

A photograph of a forest landscape. In the foreground, a small stream flows over rocks. To the left, there is a small, rectangular building made of brick or stone, partially obscured by trees. The background is a dense forest of tall, thin trees. Sunlight filters through the trees, creating a bright, hazy effect in the upper right corner.

multipl c ty



VILLE DE
LUXEMBOURG
www.vdl.lu

Direction Energie - Environnement
Service Eaux

Rapport d'activités 2024

RAPPORT D'ACTIVITÉS 2024

01	INTRODUCTION	2
02	RESSOURCES EN EAU	4
03	INFRASTRUCTURES	42
04	FOURNITURE EN EAU POTABLE	68
05	FACTURATION	86
06	CONTRÔLE QUALITÉ	92
07	PROJETS	100
08	SENSIBILISATION	128
09	ORGANISATION	130
10	BUDGET	132
11	PERSPECTIVES	134

01

INTRODUCTION

Missions

Le Service Eaux de la Ville de Luxembourg a pour objet la mise en place, l'exploitation et l'entretien des infrastructures d'approvisionnement en eau potable ainsi que la surveillance de la qualité de l'eau distribuée.



02

RESSOURCES EN EAU

Description des ressources en eau

La Ville de Luxembourg exploite 62 captages qui drainent des eaux provenant de l'aquifère du Grès de Luxembourg et qui sont situés à moins de 10 kilomètres de la commune. Ils peuvent être regroupés en 6 secteurs principaux hydrogéologiquement distincts (voir illustration):

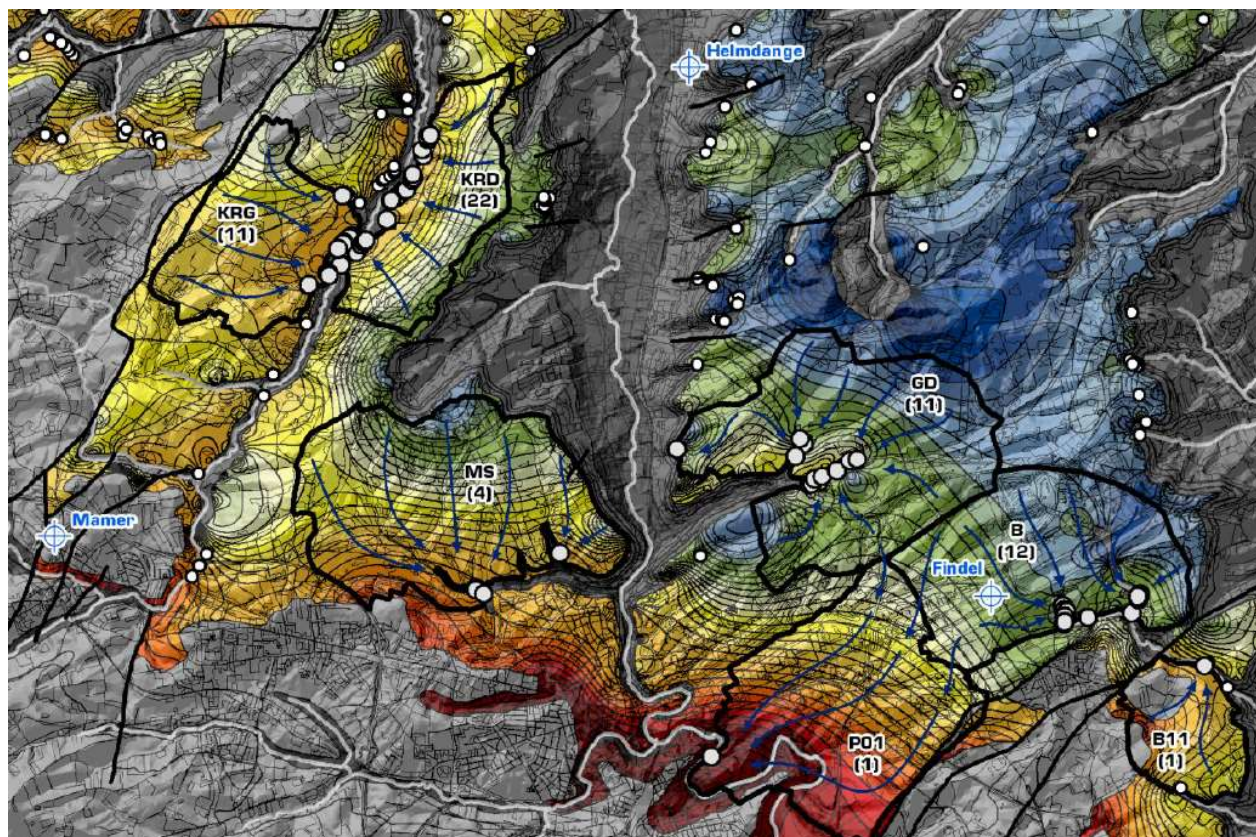
- sources de Kopstal en rive droite de la Mamer (KRD ; 22 sources) et rive gauche de la Mamer (KRG ; 11 sources)
- sources de Millebaach et Siweburen (MS ; 5 sources)
- sources de Glaasburen et Dommeldange (GD ; 11 sources)
- sources du Birelergronn (B ; 10 sources)
- captage de Polfermillen (PO ; 1 source)
- forages-captages Tubishaff (2 forages)

L'eau des sources de la capitale est acheminée vers les stations de pompage d'où elle est pompée vers sept réservoirs et quatre châteaux d'eau situés sur les hauteurs environnantes.

L'eau potable provient à 70% des sources captées appartenant à la Ville et à 30% du SEBES (Syndicat des Eaux du Barrage d'Esch-sur-Sûre).

L'eau du lac du barrage subit un traitement en sept phases dans la station d'Esch-sur-Sûre comprenant une préfiltration (0,1mm), une ultrafiltration avec floculation au fer, une étape d'augmentation de la dureté, une ozonation, une biofiltration, une adsorption sur charbon actif et une désinfection finale à l'UV. Pour faire face aux

consommations de pointe, le SEBES dispose de trois sites de recharge avec des forages en profondeur. La capacité de ces installations de captage d'eaux souterraines s'élève à 36.000 m³ par jour.



*Sources de la Ville de Luxembourg***Sources de Kopstal en rive droite**

Nom	Débit	Statut
K01	365 m³/j	en service
K02K	296 m³/j	en service
K03	92 m³/j	hors service
K04	33 m³/j	hors service
K05	54 m³/j	en service
K06	6 m³/j	hors service
K07	527 m³/j	hors service
K08	51 m³/j	hors service
K09	4 m³/j	hors service
K10	0 m³/j	hors service
K11	66 m³/j	hors service
K12	13 m³/j	hors service
K13	224 m³/j	hors service
K14	19 m³/j	hors service
K15	3 m³/j	hors service

K16	18 m³/j	hors service
K17	112 m³/j	hors service
K18	157 m³/j	hors service
K19	136 m³/j	hors service
K20	166 m³/j	hors service
K21	332 m³/j	hors service
K21A	27 m³/j	hors service

Sources de Kopstal en rive gauche

Nom	Débit	Statut
K22	816 m³/j	en service
K23	33 m³/j	hors service
K24	292 m³/j	en service
K25	64 m³/j	hors service
K26	286 m³/j	en service
K27	40 m³/j	en service
K28	277 m³/j	en service
K29	191 m³/j	en service

K30	105 m³/j	en service
K31	35 m³/j	en service
K32	724 m³/j	hors service

Sources de Siwebueren, Millebaach

Nom	Débit	Statut
M01	366 m³/j	en service
S01	597 m³/j	en service
S02	2 744 m³/j	en service
S03	2 199 m³/j	en service
S04	444 m³/j	hors service

Sources de Glaasburen

Nom	Débit	Statut
C01	994 m³/j	en service
C02	757 m³/j	en service
C03	215 m³/j	hors service
C04	565 m³/j	en service
C05	164 m³/j	en service

C06	25 m ³ /j	hors service
C07	276 m ³ /j	en service
C08	4 m ³ /j	en service
C09	203 m ³ /j	en service
C10	312 m ³ /j	en service
D01	/*	hors service

Sources de Birelergronn

Nom	Débit	Statut
B01	238/ m ³ /j	en service
B02	432 m ³ /j	en service
B03	847 m ³ /j	hors service
B04	37 m ³ /j	hors service
B05	97 m ³ /j	hors service
B05A	/	hors service
B06	186 m ³ /j	en service

B07	144 m ³ /j	en service
B09	1 106 m ³ /j	en service
B11	58 m ³ /j	en service

Source de Polfermillen

Nom	Débit	Statut
P01	3 097 m ³ /j	en service

Forages-captages Tubishaff

Nom	Débit	Statut
FT01	724 m ³ /j	en service
FT02	114 m ³ /j	en service

* travaux d'assainissement du captages D01 en cours d'exécution



Source C01 de Glaasburen (Copyright : Ville de Luxembourg)

Évolution quantitative et qualitative des sources

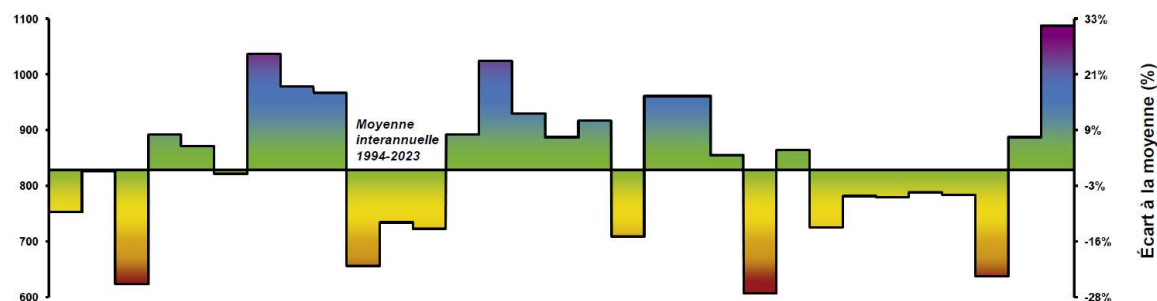
Un suivi quantitatif et qualitatif des sources de la Ville de Luxembourg est réalisé grâce à la collaboration avec le Luxembourg Institute of Science and Technology (LIST) : environ toutes les 6 semaines le LIST mesure les débits des sources de la Ville et effectue des analyses physico-chimiques.

Les graphiques ci-après, illustrant la situation quantitative et qualitative des sources de la Ville, ont été mis à disposition par le Luxembourg Institute of Science and Technology.

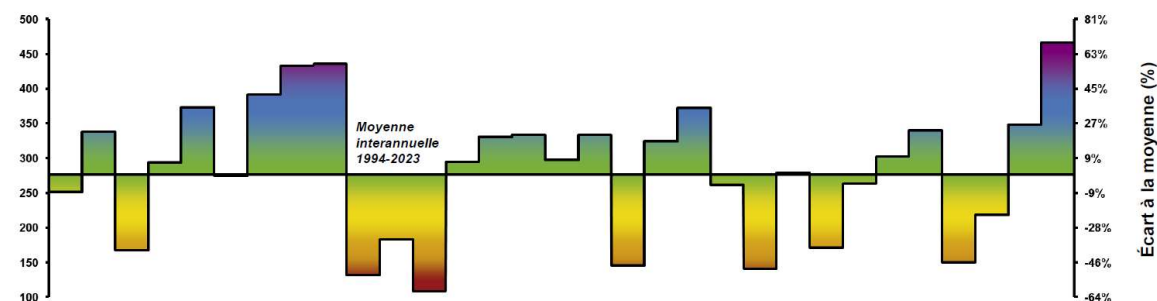
Evolution quantitative des sources

La situation quantitative des sources de la Ville se déduit de la recharge en eau des portions aquifères drainées par ces sources. De fortes précipitations ont pour conséquence que de plus grandes quantités en eau s'infiltrent dans le sol et contribuent ainsi à la recharge d'eaux souterraines. Néanmoins, il faut noter que ce n'est pas l'intégralité des précipitations qui participe à la recharge des eaux souterraines. Les précipitations « utiles » à la recharge des eaux souterraines correspondent à la partie des précipitations totales qui s'infiltrent, une fois le sol saturé, directement à travers le Grès

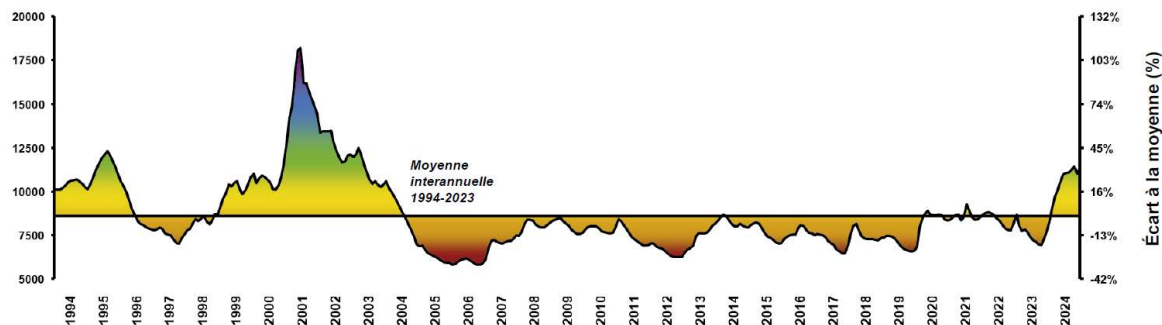
Précipitations annuelles mesurées à la station météorologique de Findel (mm)



Précipitations efficaces annuelles calculées par bilan hydrique (mm)



Évolution des débits cumulés des sources de la Ville de Luxembourg (m³/jour)

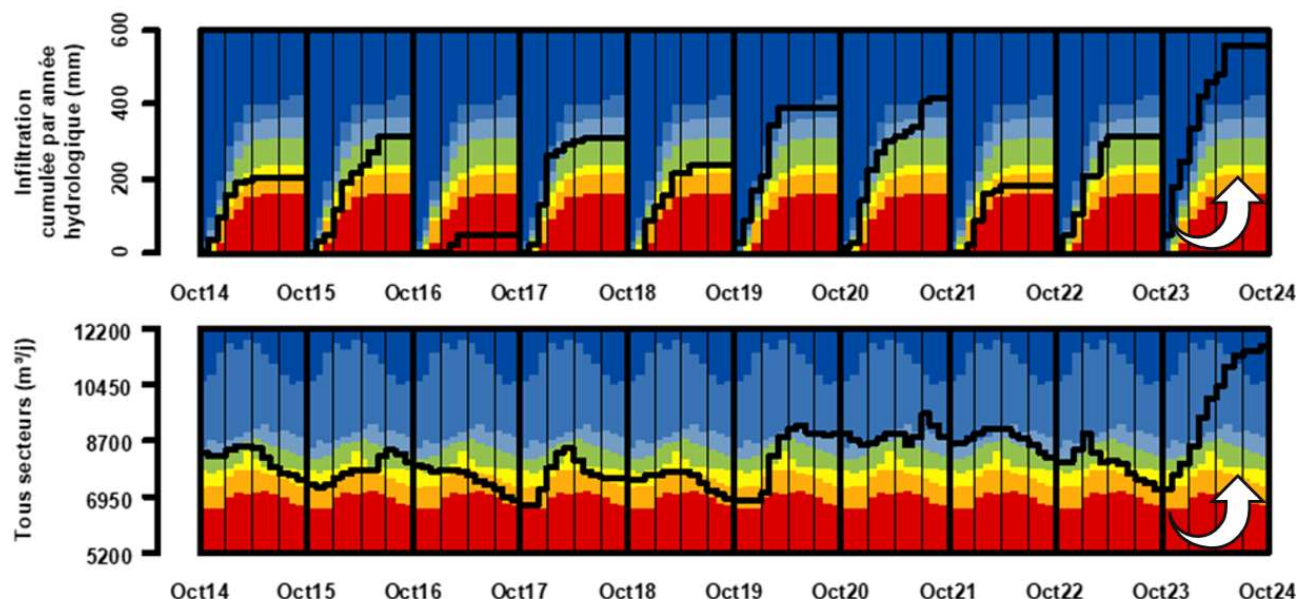


de Luxembourg vers la nappe souterraine sans écoulement superficiel ni évapotranspiration.

La situation quantitative de l'année hydrologique 2024 (octobre 2023 jusqu'à septembre 2024) s'est nettement améliorée par rapport à celle de l'année antérieure. Le cumul des précipitations utiles à la recharge en fin du cycle hydrologique 2024 s'élève à 557mm, ce qui représente un excédent exceptionnel de 90% par rapport à la valeur normale de 293mm ; ce cumul se caractérise comme très supérieure à la normale du point de vue de la recharge des eaux souterraines.

Le cycle hydrologique 2024 a été beaucoup plus pluvieux qu'habituellement avec des précipitations dans l'ensemble excédentaires, contribuant ainsi à des sols plus humides, et résultant dans une saturation en eau des sols plus élevée que généralement à cette période. En effet, l'état de saturation en eau des sols se caractérise en fin de ce cycle hydrologique comme significativement supérieur à la normale, permettant d'entamer l'année hydrologique à venir dans de bonnes conditions.

Les conditions climatiques, ayant été exceptionnellement favorables en termes de recharge des eaux souterraines, ont résulté dans une amélioration de deux classes par rapport au cycle dernier, avec une infiltration cumulée très supérieure à la normale tout au long du cycle



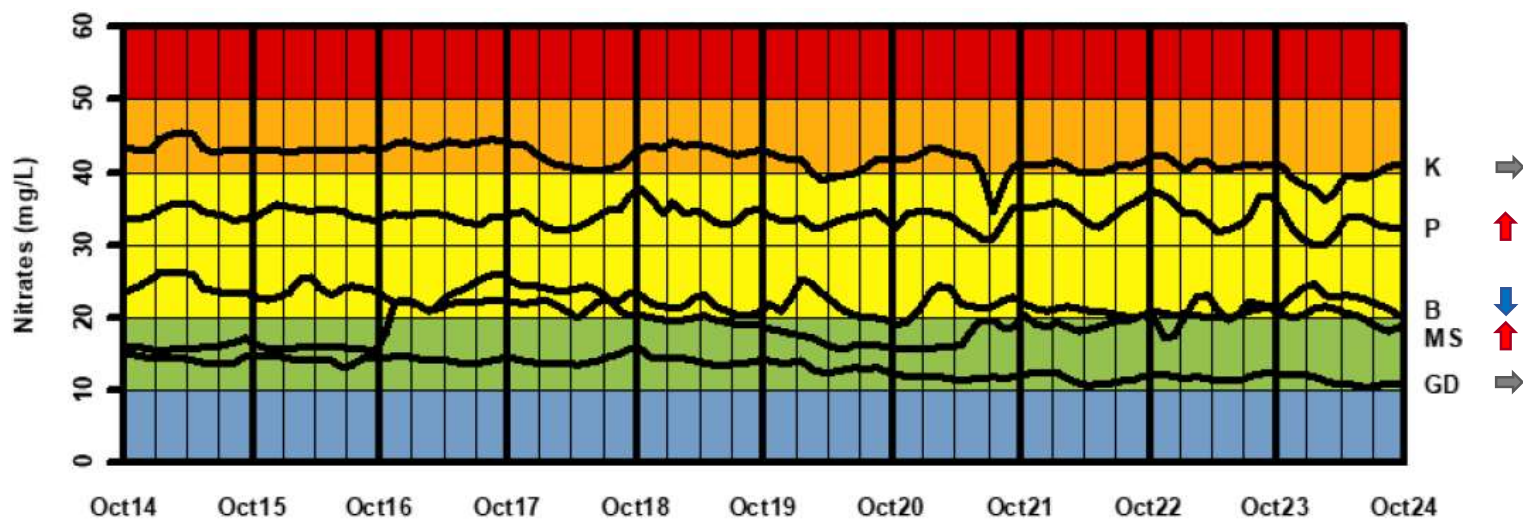
hydrologique 2024. Cette infiltration cumulée exceptionnelle a entraîné une augmentation importante des débits pour l'intégralité des sources de la Ville de Luxembourg, permettant de passer d'une situation significativement inférieure à une situation très supérieure à la normale à la fin de ce cycle hydrologique.

Evolution qualitative des sources

Du point de vue de la qualité, les nitrates et les pesticides, dont notamment les produits de décomposition du métazachlore et du métolachlore, constituent la menace principale pour les eaux souterraines des sources de la Ville de Luxembourg.

Les graphiques ci-après représentent l'évolution de la qualité ainsi que le niveau de dégradation des eaux souterraines des cinq sites de captages de la Ville de Luxembourg concernant la teneur en nitrates et en pesticides.

Lors de précédentes études, le LIST a pu démontrer que les activités agricoles et surtout l'épandage d'engrais azotés effectué sur les terres se situant dans l'aire d'alimentation des captages, sont incontestablement à l'origine de la contamination des eaux souterraines par les nitrates.



Les sources de Kopstal (K), dont la majorité de l'aire d'alimentation est constituée de terres cultivées, présentent une dégradation importante par rapport à l'état naturel avec des concentrations en nitrates variant autour de 40 mg/L. Bien que les concentrations en nitrates soient élevées, elles peuvent être considérées comme globalement stables depuis 2006.

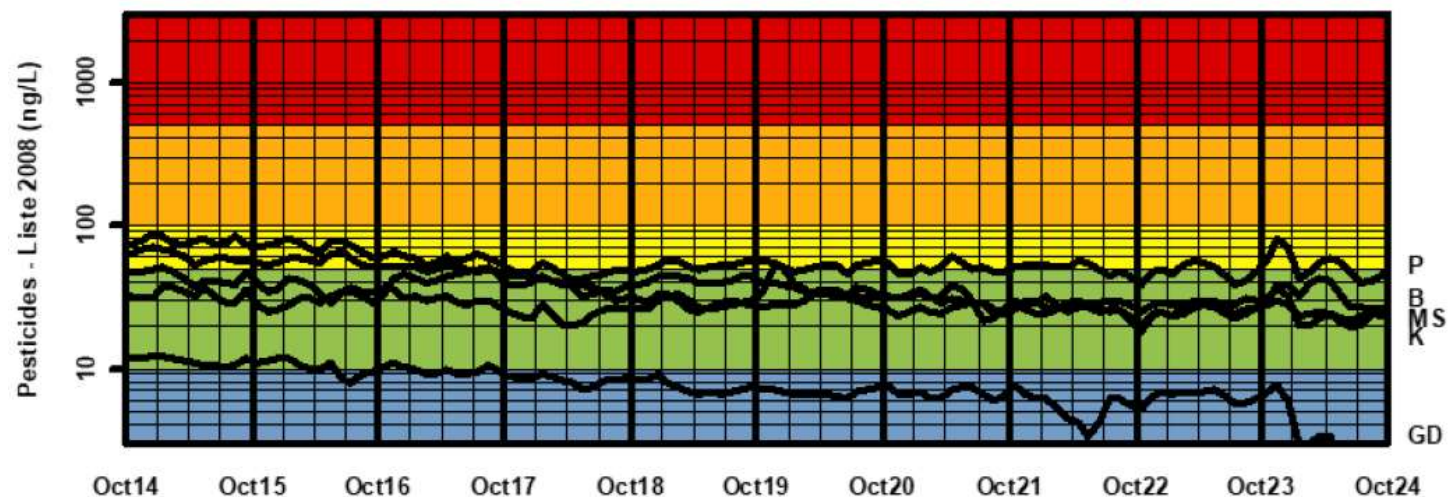
Le captage de Polfermillen (P) et les sources du Birelergronn (B), dont les aires d'alimentation sont caractérisées par des occupations du sol diversifiées, montrent une dégradation significative par rapport à l'état naturel. La concentration en nitrates du captage Polfermillen est en hausse, ayant globalement augmenté de 30 à 35 mg/L au courant des 15 dernières années. A

l'inverse, les concentrations en nitrates des sources du Birelergronn ont diminué de 30 à des concentrations variant autour de 20 mg/L. En effet, les concentrations en nitrates sont presque arrivées à un niveau proche de l'état naturel depuis le cycle hydrologique 2022 sans une indication claire à la hausse. Il sera intéressant d'observer comment la situation évolue au courant du prochain cycle.

Les concentrations en nitrates des captages de Millebaach-Siweburen (MS) ont connu une hausse nette d'environ 5 mg/L depuis 2016. Cette hausse s'explique par les travaux d'assainissement du captage S03, ayant induit une modification de l'origine des eaux souterraines exploitées. Alors

qu'en 2020 la concentration en nitrates a été en train de diminuer à sa valeur initiale de 15 mg/L, une inversion de tendance est observable depuis 2021.

Les eaux souterraines des captages de Glaasburen-Dommeldange (GD), dont la majorité de l'aire d'alimentation est boisée, sont les plus proches de l'état naturel avec des concentrations en nitrates variant autour de 15 mg/L et pouvant être considérées comme globalement stable depuis 2006.



La contamination des eaux souterraines par les pesticides est aussi bien d'origine agricole qu'urbaine, comme certains pesticides sont utilisés en tant qu'herbicide par beaucoup de particuliers.

En ce qui concerne la concentration en pesticides de la liste 2008¹, aucun des cinq sites de captages n'indique une dégradation importante des eaux souterraines par rapport à l'état naturel, ne dépassant pas la valeur limite de 500 ng/L, prescrite par la loi du 23 décembre 2022. En effet, la tendance à la baisse s'explique par le fait que l'atrazine, le dichlobénil et leurs produits de

dégradation, qui constituaient les polluants les plus importants de la liste réduite, sont interdits depuis 2005 respectivement 2008.

Les concentrations en pesticides les plus importantes sont observées au niveau des sources de Kopstal (K) et Polfermillen (P). Néanmoins, les secteurs Kopstal (K) et Polfermillen (P) ainsi que Birelergronn (B) et Millebaach-Siweburen (MS) indiquent tous un état proche de l'état naturel. Les concentrations en pesticides de la liste réduite des sources de Glaasburen-Dommeldange (GD) ont visiblement diminué depuis 2008 de sorte qu'elles

ne présentent à l'heure actuelle plus de dégradation par rapport à l'état naturel.

¹ Liste 2008 : Atrazine, Desethylatrazine, Deisopropylatrazine, Simazine, Sebuthylazine,

Terbutylazine, Cyanazine, Isoproturon, Chlortoluron, Monolinuron, Metabenzthiazuron, Metoxuron,

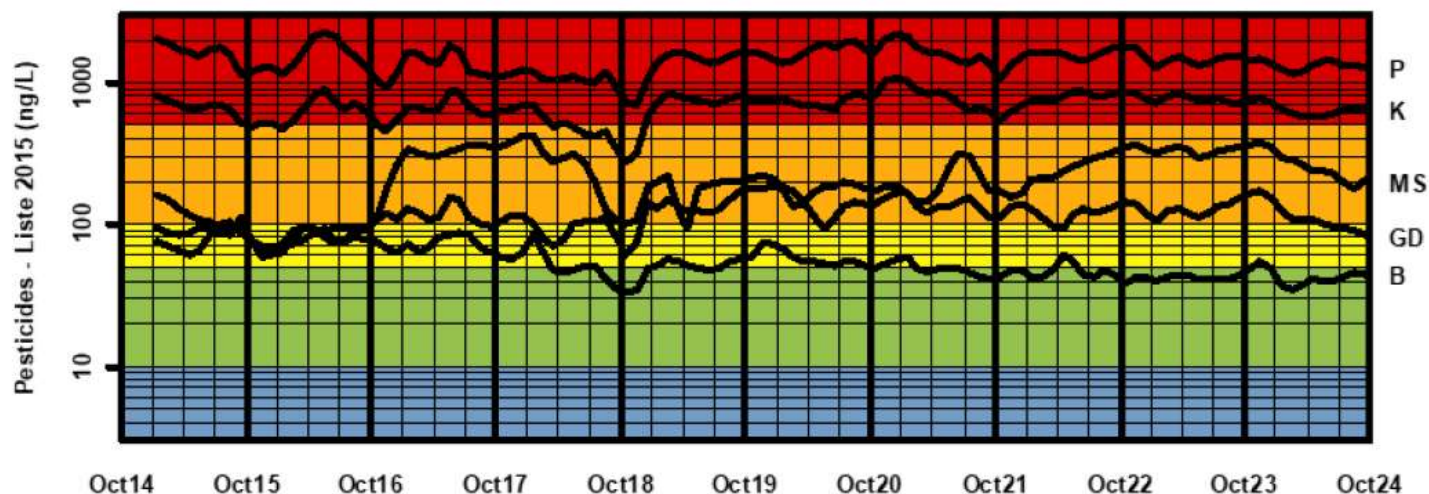
En comparant la figure des concentrations en pesticides de la liste 2008 par rapport à celle des pesticides de la liste 2015², on constate pour les cinq sites de captages un net accroissement du niveau de dégradation. Cette détérioration de la qualité des eaux souterraines est causée notamment par les produits de décomposition du métazachlore et du métolachlore (métazachlore-ESA et -OXA, métolachlore-ESA et -OXA) qui font partie de la liste 2015. Le métazachlore est un

herbicide, lié surtout à la culture du colza, tandis que le métolachlore est un herbicide lié à la culture du maïs qui constituait jusqu'à son interdiction en 2015 le produit de substitution principal de l'atrazine, après l'interdiction de ce dernier.

Les sites de captages Polfermillen (P) et Kopstal (K) présentent les eaux souterraines les plus contaminées par les pesticides de la liste 2015 et indiquent une dégradation très importante par

rapport à l'état naturel avec des concentrations dépassant largement la limite de potabilité de 500 ng/L. Toutefois, le passage de l'eau contaminée à travers un filtre rempli de charbon actif s'avère très efficace pour réduire considérablement les concentrations de ces produits de décomposition et distribuer une eau saine.

Aucune tendance claire ne se dessine pour le moment à l'échelle des sites de captages.



Alors qu'une diminution assez claire des concentrations en pesticides de la liste 2015 a été observable pour les cinq sites de captages en 2018, l'évolution des concentrations indique depuis fin 2019 plutôt une tendance à la stabilité, à l'exception du site de captage Millebaach-Siweburen (MS), au niveau duquel une tendance à la hausse était observable au cours des deux cycles hydrologiques passés, mais ayant s'inversée en 2024. Néanmoins il faut noter que suite à l'interdiction de certains pesticides,

² Liste 2015: Acetamiprid, Amidosulfuron, Atrazine, Azoxystrobin, Bentazone, Bromoxynil, Carbendazim, Carbofuran, Carbofuran-3-hydroxy, Chlorthaluron, Clothianidin, Cyanazin, 2,6-Dichlorobenzamid, Desethylatrazine, Deisopropylatrazine, Dimethachlor, Dimethoate, Diuron, Epoxiconazole, Fenhexamid, Flufenacet, Fluroxypyr, Flusilazole, Hexazinon,

Imidacloprid, Iodosulfuron-méthyl, Ioxynil, Isoproturon, Linuron, MCPA, MCPP, Mesosulfuron-méthyl, Metalaxyl, Metazachlor, Metazachlor-ESA, Metazachlor-OXA, Metabenzthiazuron, Methiocarb, Metobromuron, Metolachlor, Metolachlor-ESA, Metolachlor-OXA, Metoxuron, Monolinuron, Nicosulfuron, Penconazole, , Prochloraz, Propachlor,

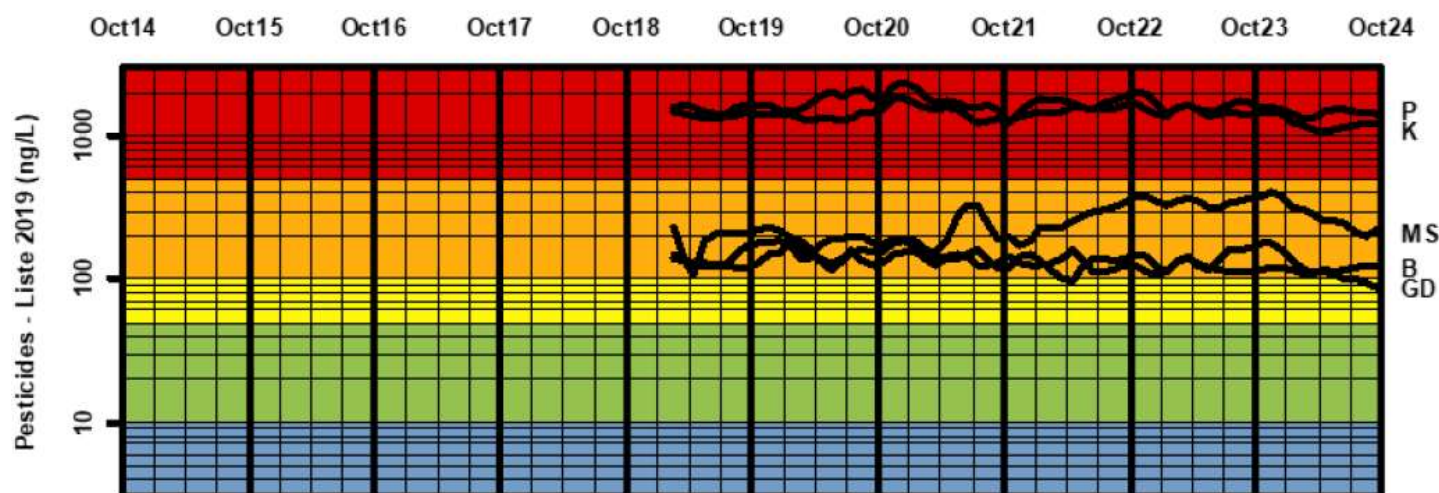
Propanil, Propiconazole, Sebutylazine, Simazine, Sulcotrione, Sulfosulfuron, Tebuconazole, Terbutylazine, Thiabendazole, Thiacloprid, Thiamethoxam, Thifensulfuron-méthyl, Tribenuron-méthyl

dont notamment le métazachlore et le métolachlore (règlement grand-ducal du 12 avril 2015), sur l'intégralité des aires d'alimentation en eau potable du pays, la contamination des eaux souterraines par les pesticides devrait progressivement s'améliorer dans les prochaines années.

En comparant la figure des concentrations en pesticides de la liste 2015 par rapport à celle des pesticides de la liste 2019³, on constate pour les sites de captages Birelergronn (B) et Kopstal (K) un net accroissement du niveau de dégradation. Cette différence du niveau de dégradation de la qualité des eaux souterraines est causée

notamment par un produit de décomposition du Chlorothalonil, à savoir le Chlorothalonil-R417888, et le tolytriazole, qui font partie de la liste 2019 de même que les produits de décomposition principaux du métazachlore et du métolachlore.

Le Chlorothalonil est un fongicide qui a été largement utilisé pour lutter contre l'apparition de champignons dans de nombreuses cultures, notamment le blé, l'orge, les pommes de terre, les légumes et les vignes. Cette substance est suspectée d'être cancérigène et les risques pour la santé humaine liés à ses métabolites ne peuvent à l'heure actuelle pas être écartés. L'interdiction du Chlorothalonil est effective en Europe depuis mai 2020. Le tolytriazole est un micropolluant organique largement utilisé comme agent anti-corrosion dans les circuits de refroidissement industriels, comme fluide de dégivrage



³ Liste 2019: Acetamiprid, Amidosulfuron, AMPA, Atrazine, Atrazine-2-hydroxy, Azoxystrobin, Bentazone, Bromoxynil, Carbendazim, Carbofuran, Carbofuran-3-hydroxy, Chloridazon, Chlorothalonil-R417888, Chlortoluron, Clothianidin, Cyanazine, 2,4-D, 2,6-Dichlorobenzamid, Desethylatrazine, Desethylterbuthylazine, DEHA, DEET, Deisopropylatrazine, Dimethachlor, Dimethenamide, Dimethenamide-ESA, Dimethenamide-OXA, Dimethoate, Diuron, Epoxiconazole, Fenamidone,

Fenhexamid, Flufenacet, Flufenacet-ESA, Flufenacet-OXA Fluroxypyr, Flusilazole, Foramsulfuron, Glyphosat, Glufosinat, Hexazinon, Imidacloprid, Iodosulfuron-methyl, Ioxynil, Isoproturon, Isoproturon-desmethyl, Linuron, MCPA, MCPP, Mesosulfuron-methyl, Mesotrion, Metalaxyl, Metamitron, Metazachlor, Metazachlor-ESA, Metazachlor-OXA, Metabenzthiazuron, Methiocarb, Methoxyfenocid, Metobromuron, Metolachlor, Metolachlor-ESA, Metolachlor-OXA, Metoxuron, Metribuzin,

Monolinuron, Nicosulfuron, Penconazole, Pencycuron, Pendimethalin, Pethoxamid, Pethoxamid-R507.01, Pirimicarb, Prochloraz, Propachlor, Propamocarb, Propanil, Propiconazole, Propyzamide, Prosulfocarb, Prothioconazole-desthio, Pymetrozine, Quinmerac TP 218688, Sebuthylazine, Simazine, Sulcotrione, Sulfosulfuron, Tebuconazole, Terbutryn, Terbuthylazin, Terbutylazin-2-hydroxyThiabendazole, Thiadiazol, Thiamethoxam, Thifensulfuron-methyl, Tolytriazol, Tribenuron-methyl

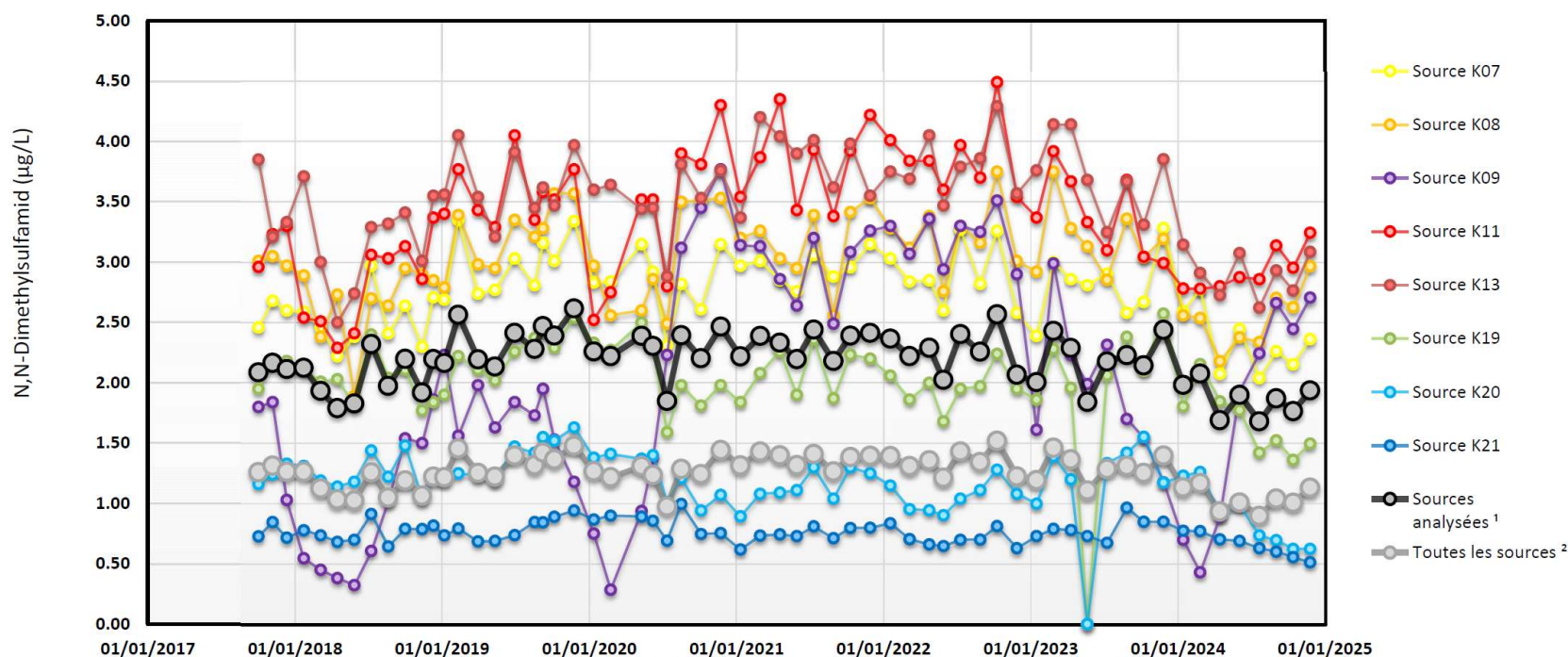
sur les avions et comme agent de protection de l'argenterie dans les produits lave-vaisselle.

A nouveau, les sites de captages Polfermillen (P) et Kopstal (K) présentent les eaux souterraines les plus contaminées par les pesticides de la liste 2019 et indiquent une dégradation très importante par rapport à l'état naturel. Toutefois, le passage de

l'eau contaminée à travers un filtre rempli de charbon actif est très efficace pour réduire non seulement les métabolites du métazachlore et métolachlore, mais également le Chlorothalonil-R417888 et le tolytriazole.

Des concentrations en N,N-Diméthylsulfamide très élevées, à savoir 3 à 45 fois supérieures à la valeur seuil de 100 ng/l prescrite par la loi du 23 décembre 2022, ont été détectées dans les captages de la rive droite à Kopstal depuis fin 2017.

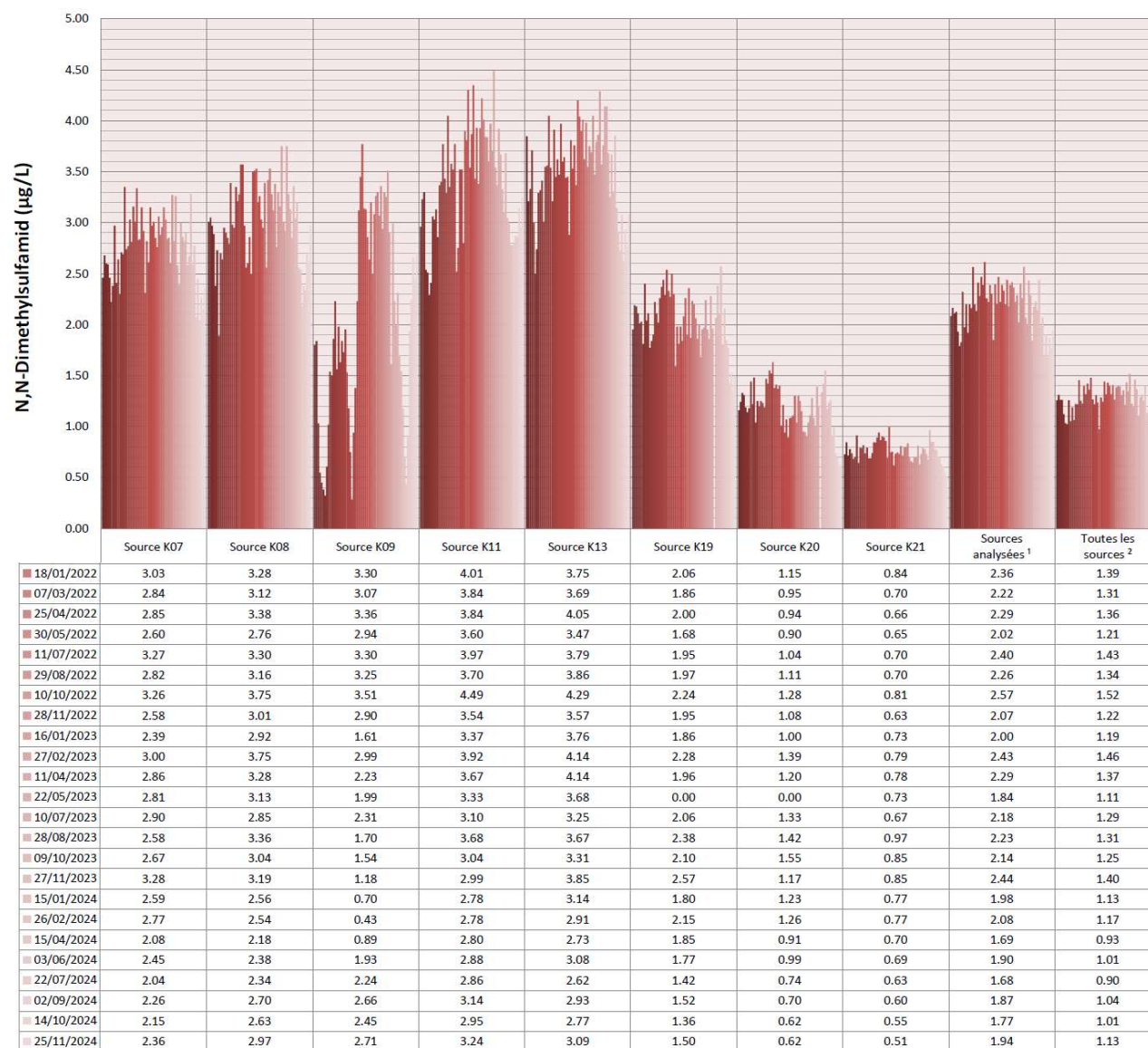
Secteur KRD- Analyses en N,N-Diméthylsulfamid effectuées depuis 2017

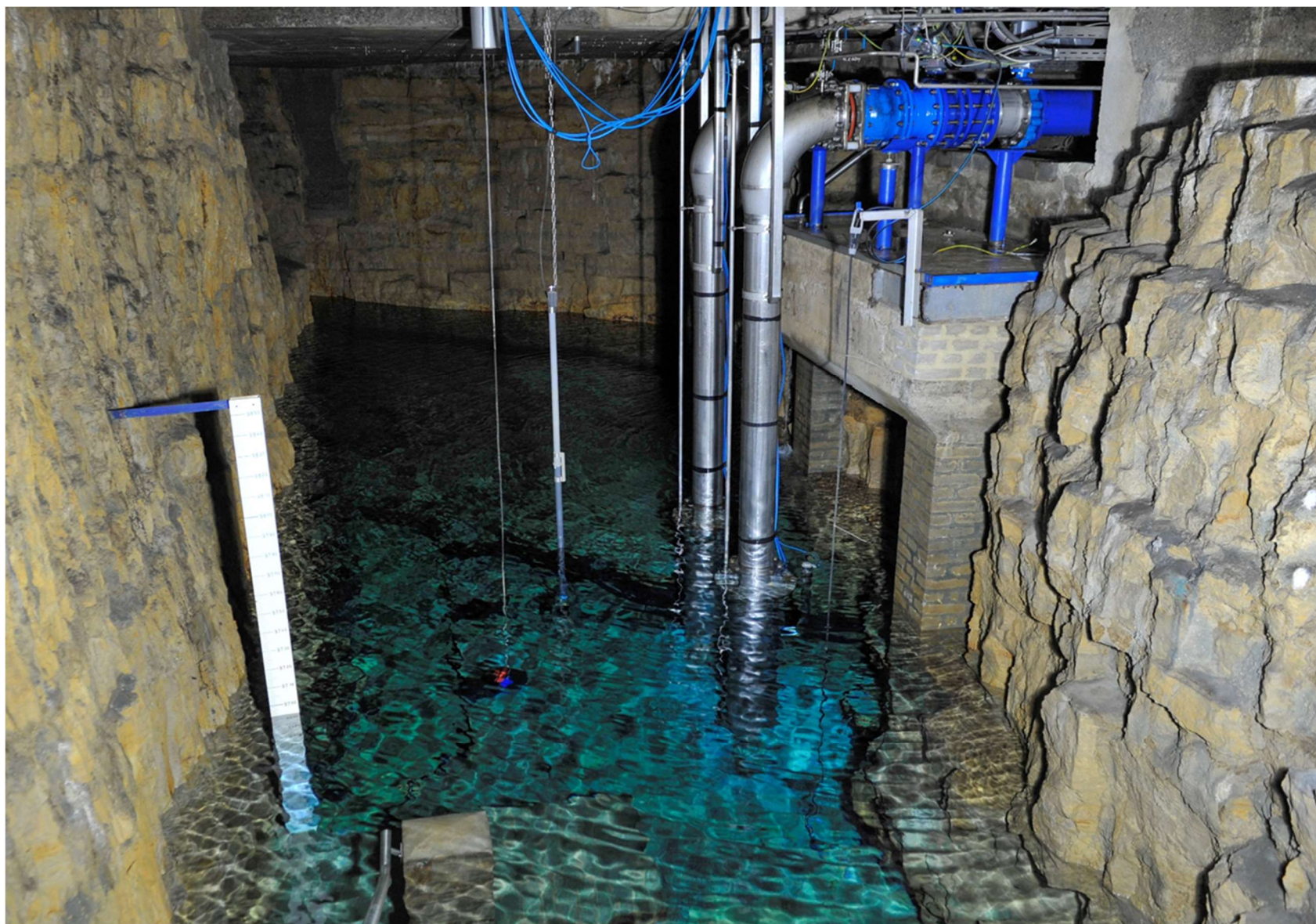


¹ Concentrations du mélange des sources analysées

² Concentrations du mélange de toutes les sources du secteur KRD en considérant comme nulle la concentration des sources non analysées

Le N,N-Diméthylsulfamide constitue le produit de dégradation de la substance active tolylfluanide qui est contenue dans des produits de protection du bois et dans les fongicides. Le tolylfluanide, avant son interdiction en 2007, était surtout utilisé dans les secteurs de l'arboriculture et de l'horticulture ornementale. Bien que le N,N-Diméthylsulfamide lui-même ne constitue pas un danger pour la santé, il existe le risque que lors du traitement de l'eau contenant du N,N-Diméthylsulfamide avec de l'ozone se forme la substance N-Nitrosodiméthylamine, qui est soupçonnée d'être cancérigène pour les humains. Les concentrations détectées au niveau du captage K09, rangeant de 290 et 3770 ng/L, varient considérablement depuis le début du suivi. En 2024 une légère tendance à la baisse des concentrations en N,N-Diméthylsulfamide a été observable pour l'intégralité des captages de la rive droite à Kopstal. Néanmoins, ne disposant à l'heure actuelle pas de suffisamment de données, la détermination de tendances d'évolution des concentrations du N,N-Diméthylsulfamide statistiquement fiable n'est pas possible.





Copyright : Ville de Luxembourg

Délimitation et gestion des zones de protection des captages

Afin de protéger notre eau, ressource indispensable et épuisable, le Service Eaux a déposé les dossiers de délimitation des zones de protection des 6 sites de captages auprès du ministère de l'Environnement qui par la suite ont été examinés par l'Administration de la Gestion de l'Eau.

Le dossier de délimitation d'une zone de protection se compose d'un rapport hydrogéologique traitant les caractéristiques des captages, les conditions hydrogéologiques du site et le plan de gestion de risques, d'un plan topographique des zones de protection, ainsi que d'un catalogue de mesures.

Le tableau ci-dessous résume l'état d'avancement des différents dossiers de délimitation de la Ville de Luxembourg.

Dossiers	Etude de délimitation	Déposé auprès du Ministère de l'Environnement	Procédure publique	RGD	Programme de mesures
Siweburen-Millebaach	terminée	en date du 1 ^{er} octobre 2014	terminée	en vigueur ⁴	terminé
Glaasburen-Dommeldange	terminée	en date du 20 mars 2015	terminée	en vigueur ⁵	terminé
Kopstal	terminée	en date du 20 mars 2015	terminée	en élaboration	/
Polfermillen	terminée	en date du 28 octobre 2015	terminée	en vigueur ⁶	terminé
Birelergronn	terminée	en date du 20 mars 2015	terminée	en vigueur ⁷	terminé
Tubishaff	terminée	en date du 7 juin 2023	/	/	/

⁴ **Règlement grand-ducal du 16 mai 2019** portant création des zones de protection autour des captages d'eau souterraine Siwebueren et Katzebuer-Millebaach situées sur les territoires des communes de Kopstal Luxembourg, Strassen et Walferdange. (Mémorial A N°342 de 2019)

⁵ **Règlement grand-ducal du 2 octobre 2018** portant création des zones de protection autour des captages

d'eau souterraine des sites Glasbournen, Brennerei et Dommeldange situées sur les territoires des communes de Luxembourg, Niederanven, Steinsel et Walferdange. (Mémorial A N°934 de 2018)

⁶ **Règlement grand-ducal du 25 août 2021** portant création des zones de protection autour du captage d'eau souterraine Pulvermühle situées sur les territoires des communes de Luxembourg,

Niederanven et Sandweiler (Mémorial A N°677 de 2021)

⁷ **Règlement grand-ducal du 25 août 2021** portant création de zones de protection autour du site de captage d'eau souterraine Birelergronn situées sur les territoires des communes de Niederanven, Sandweiler et Schuttrange (Mémorial A N°678 de 2021)

Les zones de protection autour des captages d'eau souterraine de Glaasburen-Dommeldange, de Siwebueren-Millebaach, de Polfermillen ainsi que du Birelergronn ont été créées officiellement par l'entrée en vigueur des règlements grand-ducaux portant création de ces zones. L'étude de délimitation des zones de protection autour des forages-captages Tubishaff a été achevée en juin 2023.

Deux ans après l'entrée en vigueur des règlements grand-ducaux, la Ville de Luxembourg doit élaborer des programmes de mesures supplémentaires aux mesures obligatoires visées par le règlement grand-ducal général du 9 juillet 2013 et les règlements grand-ducaux portant création des zones de protection.

Les programmes de mesures des zones de protection sont établis pour une durée de 5 ans. Au terme de cette période de 5 ans, une évaluation de l'efficacité des mesures mises en œuvre est effectuée moyennant un monitoring détaillé de la qualité des eaux souterraines. Sur base de cette évaluation des programmes de mesures consécutifs sont élaborés.

Les programmes de mesures portent sur des mesures volontaires fondées sur les dangers qui ont été identifiés à l'intérieur des zones de protection en question, ceci en complément aux mesures obligatoires fixées par règlements grand-

ducaux. Les mesures sont classées suivant des priorités d'exécution en fonction de l'importance du danger et par conséquence du risque d'une dégradation de la qualité de l'eau souterraine, l'intégralité des mesures d'un programme ne pouvant pas être mise en œuvre en même temps.

L'élaboration du programme de mesures des zones de protection autour des captages d'eau souterraine de Glaasburen-Dommeldange a été achevé fin 2021. Le monitoring de la qualité de l'eau souterraine du site de captages Glaasburen-Dommeldange, se composant en 2023 de prélèvements d'échantillons mensuels au niveau des captages, de quatre campagnes d'échantillonnage au niveau de cinq piézomètres ainsi que d'analyses isotopiques des captages, a été la première mesure à être mise en œuvre en 2023. Le monitoring du site de captages Glaasburen-Dommeldange a également été menée en 2024. L'élaboration des programmes de mesures des zones de protection autour des captages d'eau souterraine de Siwebueren-Millebaach, de Polfermillen et de Birelergronn ont été finalisée en été 2023. En 2024, un monitoring a pu être lancé pour chaque captages d'eau souterraine de Siwebueren-Millebaach, de Polfermillen et de Birelergronn suivi des analyses isotopiques. Il est prévu qu'en 2025, l'élaboration du programme de mesures pour les forages-captages Tubishaff peut être entamée et la création

des zones de protection autour des captages d'eau souterraine de Kopstal pourra être finalisée par l'entrée en vigueur des règlements grand-ducaux afin de protéger au mieux les sources de la Ville contre les nombreuses menaces de pollution.



Copyright : Ville de Luxembourg

*Zones de protection des eaux souterraines de Glaasburen***Site Glaasburen-Brennerei :**

Classification	m²	ha
ZI	18 191	1.82
ZII	2 407 056	240.71
ZII-V1	16 953	1.70
ZIII	4 759 780	475.98
surface totale	7201980	720.20

Classification	ha	%
prairies, zones agricoles ou cultivées	14	1.5
zones forestières	671	94
infrastructures ou zones habitées	35	4.5
surface totale	720	100%

Communes concernées :

- Ville de Luxembourg
- Commune de Steinsel
- Commune de Niederanven
- Commune de Walferdange

Site Dommeldange :

Classification	m²	ha
ZI	1 219	0.12
ZII	255 923	25.59
ZIII	576 325	57.63
surface totale	833 466	83.35

Classification	ha	%
prairies, zones agricoles ou cultivées	30.5	44
zones forestières	51	53
infrastructures ou zones habitées	1.5	3
surface totale	83	100%

Commune concernée :

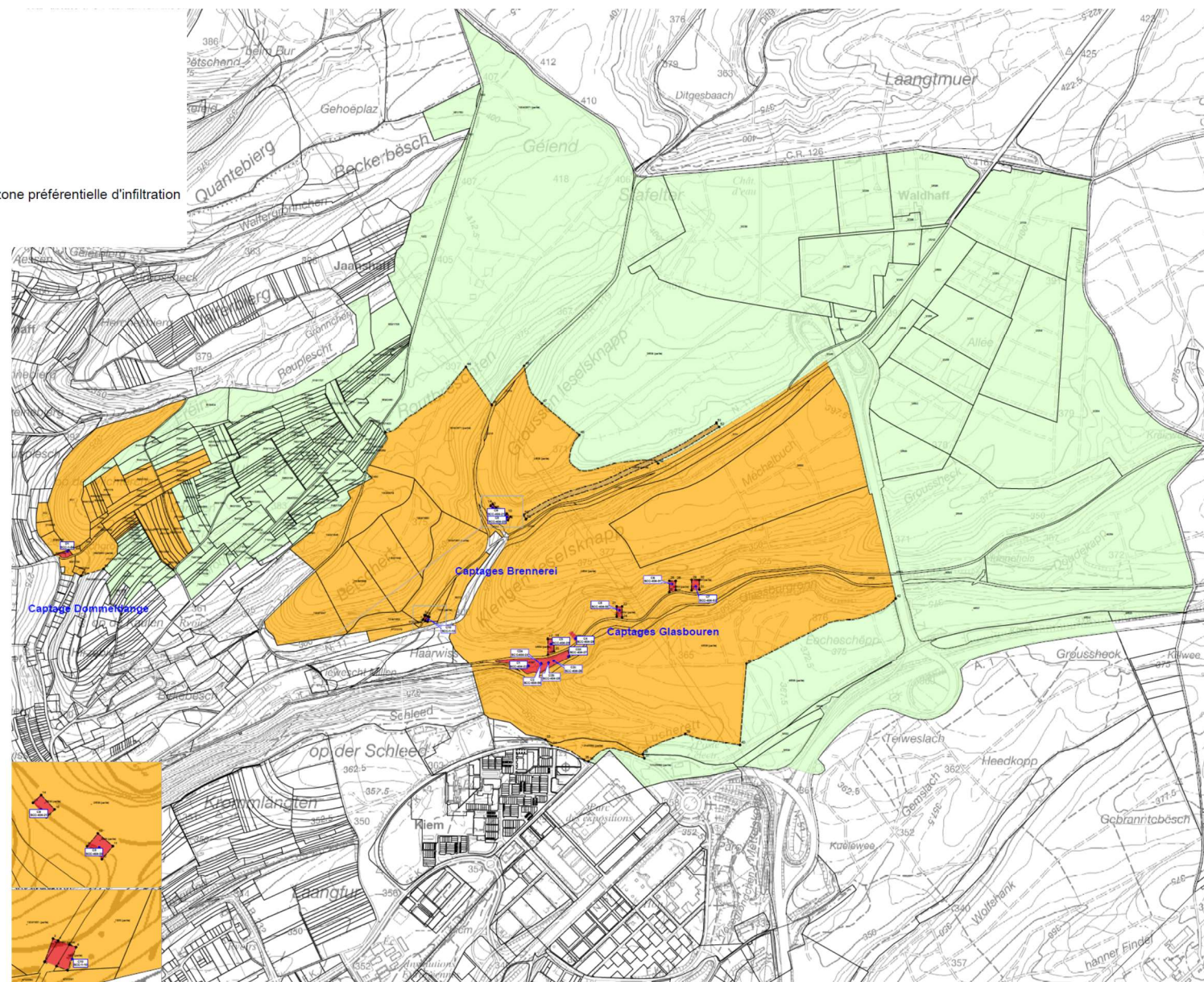
- Ville de Luxembourg

Légende

- Sources captées par la VDL

Zones de protection

- ZI - Zone de protection immédiate
- ZII - Zone de protection rapprochée
- ZII-V1 - Zone de protection rapprochée avec zone préférentielle d'infiltration
- ZIII - Zone de protection éloignée



*Zones de protection des eaux souterraines de Siweburen et Millebaach***Site Siweburen :**

Classification	m²	ha
ZI	486.67	0.0487
ZII	1 687 741.95	168.77
ZII-V1	60 317.77	6.032
ZIII	5 482 535.44	548.25
surface totale	7 231 081.83	723.11

Classification	ha	%
prairies, zones agricoles ou cultivées	57	8
zones forestières	631	87
infrastructures ou zones habitées	35	5
surface totale	723	100%

Communes concernées :

- Ville de Luxembourg
- Commune de Strassen
- Commune de Kopstal

Site Millebaach :

Classification	m²	ha
ZI	1 800.02	0.180
ZII	122 135.51	12.21
ZIII	1 857 441.74	185.74
surface totale	1 981 377.27	198.14

Classification	ha	%
prairies, zones agricoles ou cultivées	47	24
zones forestières	137	69
infrastructures ou zones habitées	14	7
surface totale	198	100%

Communes concernées :

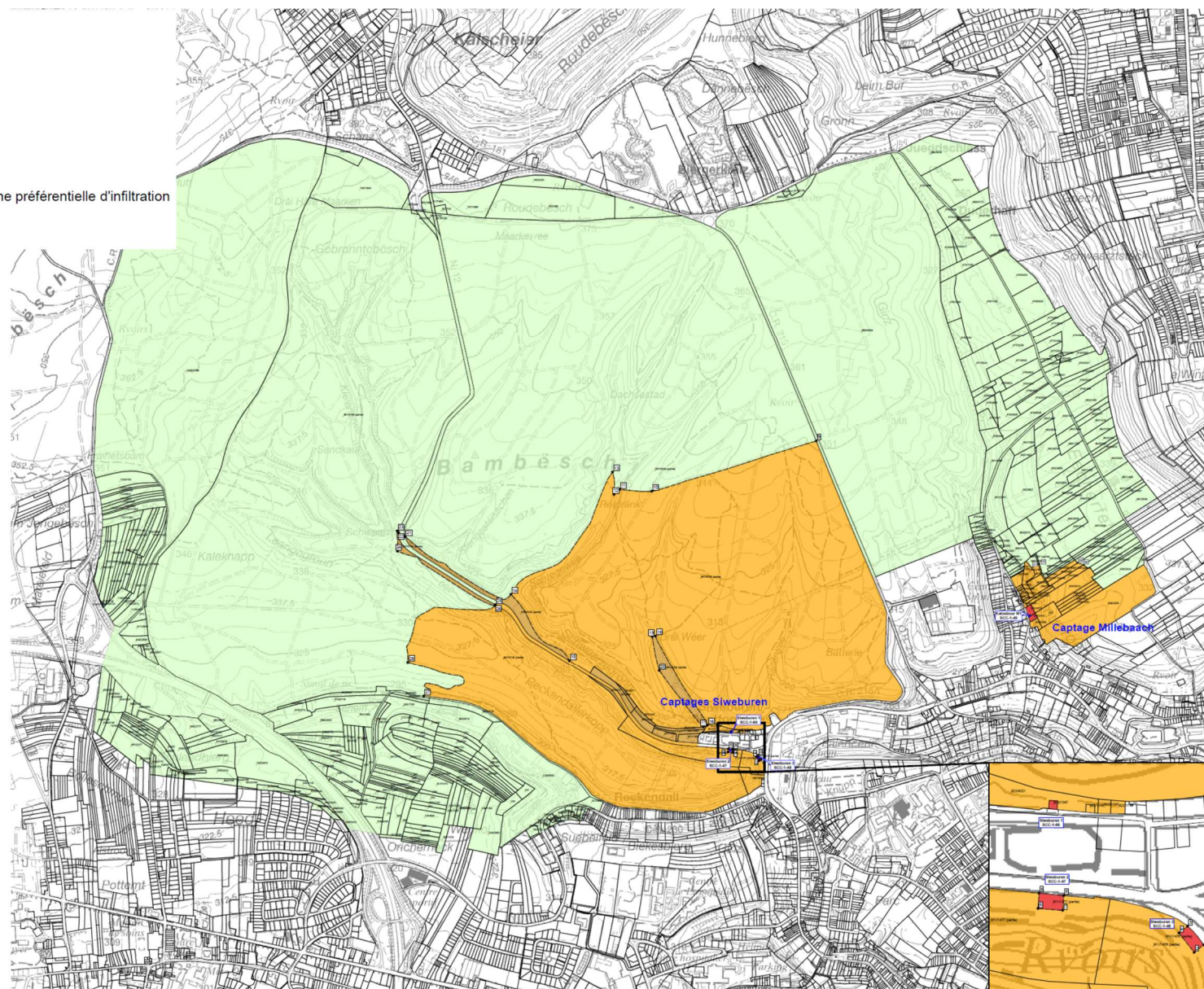
- Ville de Luxembourg
- Commune de Walferdange

Légende

- Sources captées par la VDL

Zones de protection

- ZI - Zone de protection immédiate
- ZII - Zone de protection rapprochée
- ZII-V1 - Zone de protection rapprochée avec zone préférentielle d'infiltration
- ZIII - Zone de protection éloignée



*Zones de protection des eaux souterraines de Kopstal***Site Kopstal ouest (K01-K21A) :**

Classification	m²	ha
ZI	7 144.7	0.71
ZII	6 482.2	0.65
ZII-V1	1 769 157.5	176.92
ZIII	2 118 987.1	211.9
surface totale	3 401 771.5	340.2

Classification	ha	%
prairies, zones agricoles ou cultivées	160	47
zones forestières	175	51.5
infrastructures ou zones habitées	5	1.5
surface totale	340	100%

Communes concernées :

- Commune de Kopstal
- Commune de Steinsel
- Commune de Lorentzweiler

Site Kopstal est (K22-K32) :

Classification	m²	ha
ZI	3 397.7	0.34
ZII	202 303.7	20.2
ZIII	1 244 298.6	124.4
surface totale	1 775 537.4	177.6

Classification	ha	%
prairies, zones agricoles ou cultivées	142	44
zones forestières	177.4	55
infrastructures ou zones habitées	3.1	1
surface totale	322.5	100%

Communes concernées :

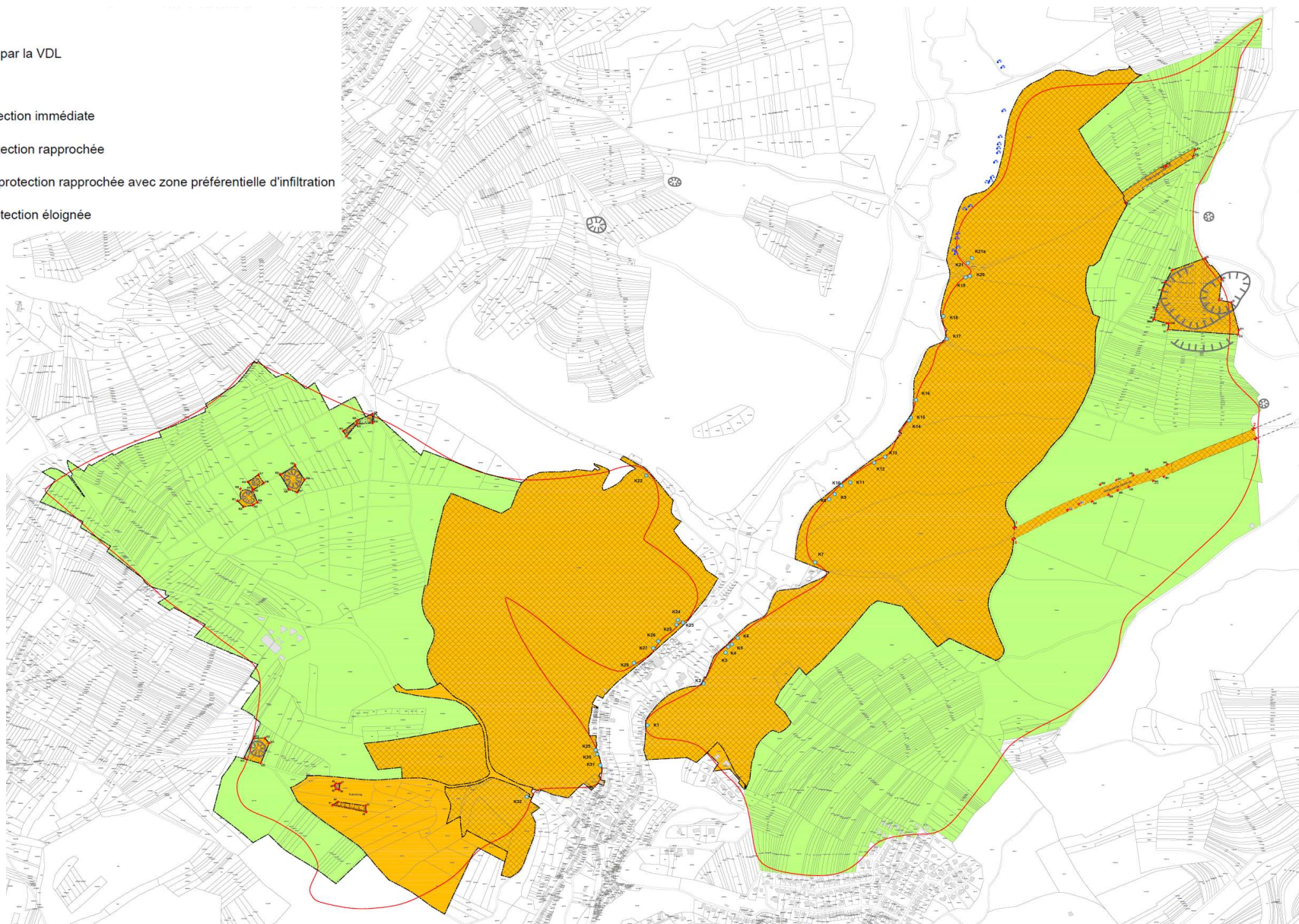
- Commune de Kopstal
- Commune de Kehlen

Légende

- Sources captées par la VDL

Zones de protection

- ZI - Zone de protection immédiate
- ZII - Zone de protection rapprochée
- ZII-V1 - Zone de protection rapprochée avec zone préférentielle d'infiltration
- ZIII - Zone de protection éloignée



*Zones de protection des eaux souterraines de Polfermillen***Site Polfermillen :**

Classification	m²	ha
ZI	932.2	0.09
ZII	244 904.4	24.5
ZII-V1	74 757.9	7.5
ZIII	4 002 760.6	400.3
surface totale	4 403 355.1	440.4

Classification	ha	%
prairies, zones agricoles ou cultivées	74.8	17
zones forestières	110	25
infrastructures ou zones habitées	255.2	58
surface totale	440	100%

Communes concernées :

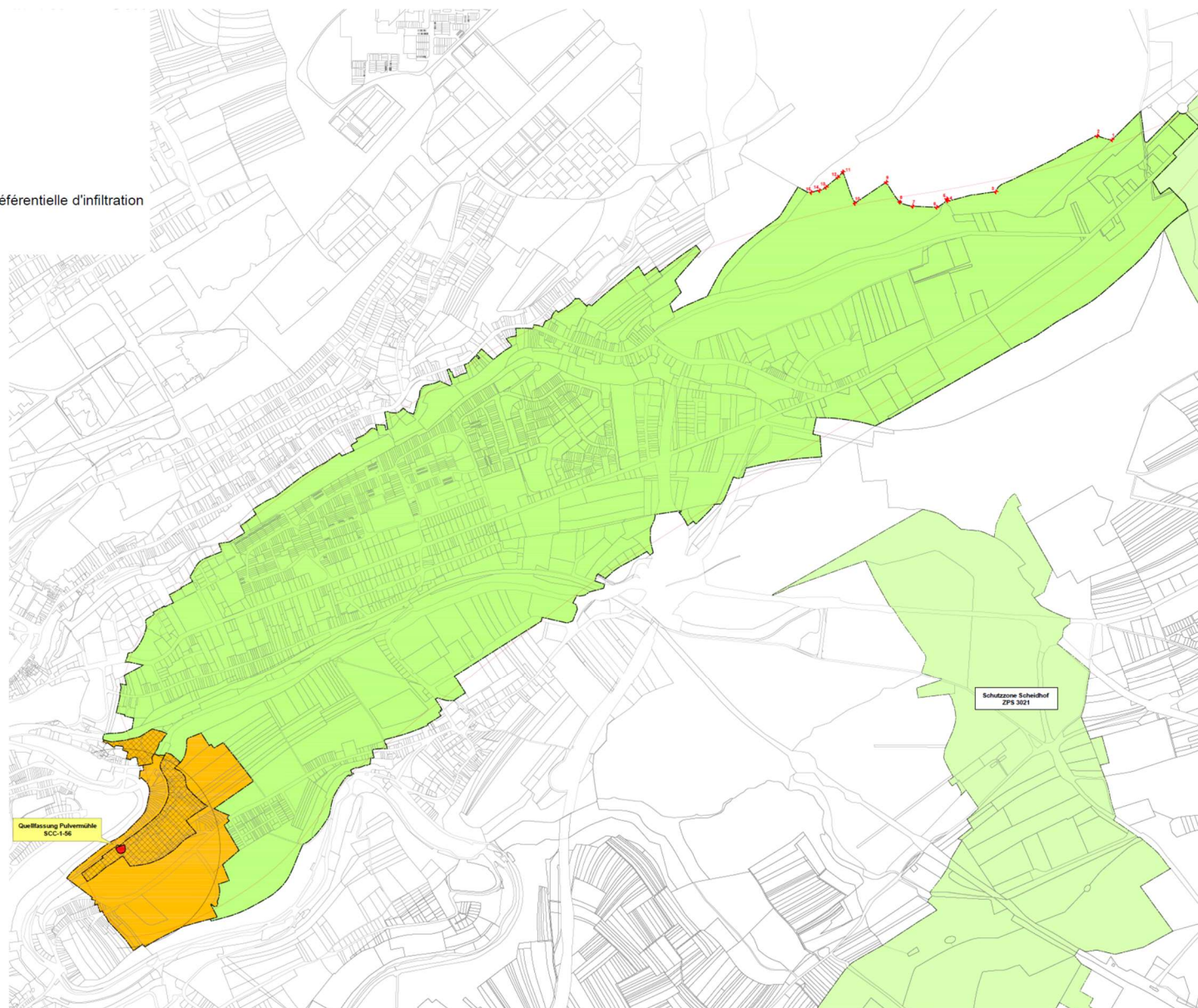
- Ville de Luxembourg
- Commune de Sandweiler
- Commune de Niederanven

Légende

- Sources captées par la VDL

Zones de protection

- ZI - Zone de protection immédiate
- ZII - Zone de protection rapprochée
- ZII-V1 - Zone de protection rapprochée avec zone préférentielle d'infiltration
- ZIII - Zone de protection éloignée



*Zones de protection des eaux souterraines de Birelergronn***Site Birelergronn :**

Classification	m²	ha
ZI	3 735.1	0.37
ZII	579 504.2	57.9
ZII-V1	533 722.2	53.4
ZIII	2 891 642.7	289.2
surface totale	4 008 604.2	400.9

Dans le bassin versant des captages B01 à B10A prédominent les surfaces forestières ainsi que les surfaces de l'aéroport. Les surfaces agricoles et prairies, les surfaces urbaines ainsi que les surfaces de circulation font également partie du bassin versant des captages B01 à B10A.

Communes concernées :

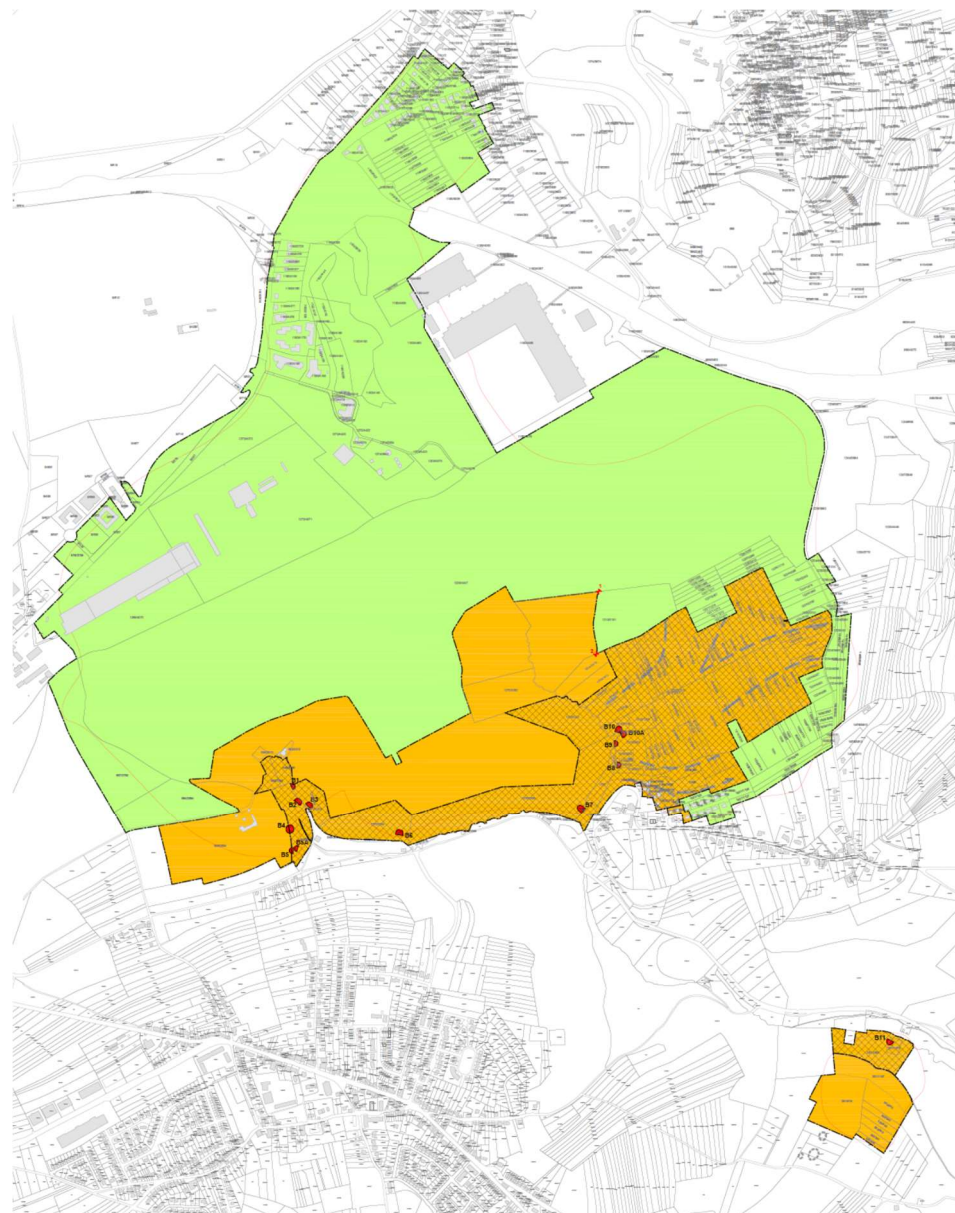
- Commune de Niederanven
- Commune de Sandweiler
- Commune de Schuttrange

Légende

● Sources captées par la VDL

Zones de protection

- ZI - Zone de protection immédiate
- ZII - Zone de protection rapprochée
- ZII-V1 - Zone de protection rapprochée avec zone préférentielle d'infiltration
- ZIII - Zone de protection éloignée



*Zones de protection des eaux souterraines du Tubishaff***Site Tubishaff :**

Classification	m²	ha
ZI	2 393.7	0.24
ZII	0	0
ZII-V1	0	0
ZIII	776 491.1	77.65
surface totale	778 884.8	77.89

Dans le bassin versant des forages-captages prédominent les surfaces agricoles et prairies. Les surfaces urbaines ainsi que les surfaces de circulation font également partie du bassin versant des forages-captages.

Commune concernée :

- Ville de Luxembourg

Légende

■ Forage-captage

--- Clôture

Zone d'alimentation

■ Isochrone 20 ans

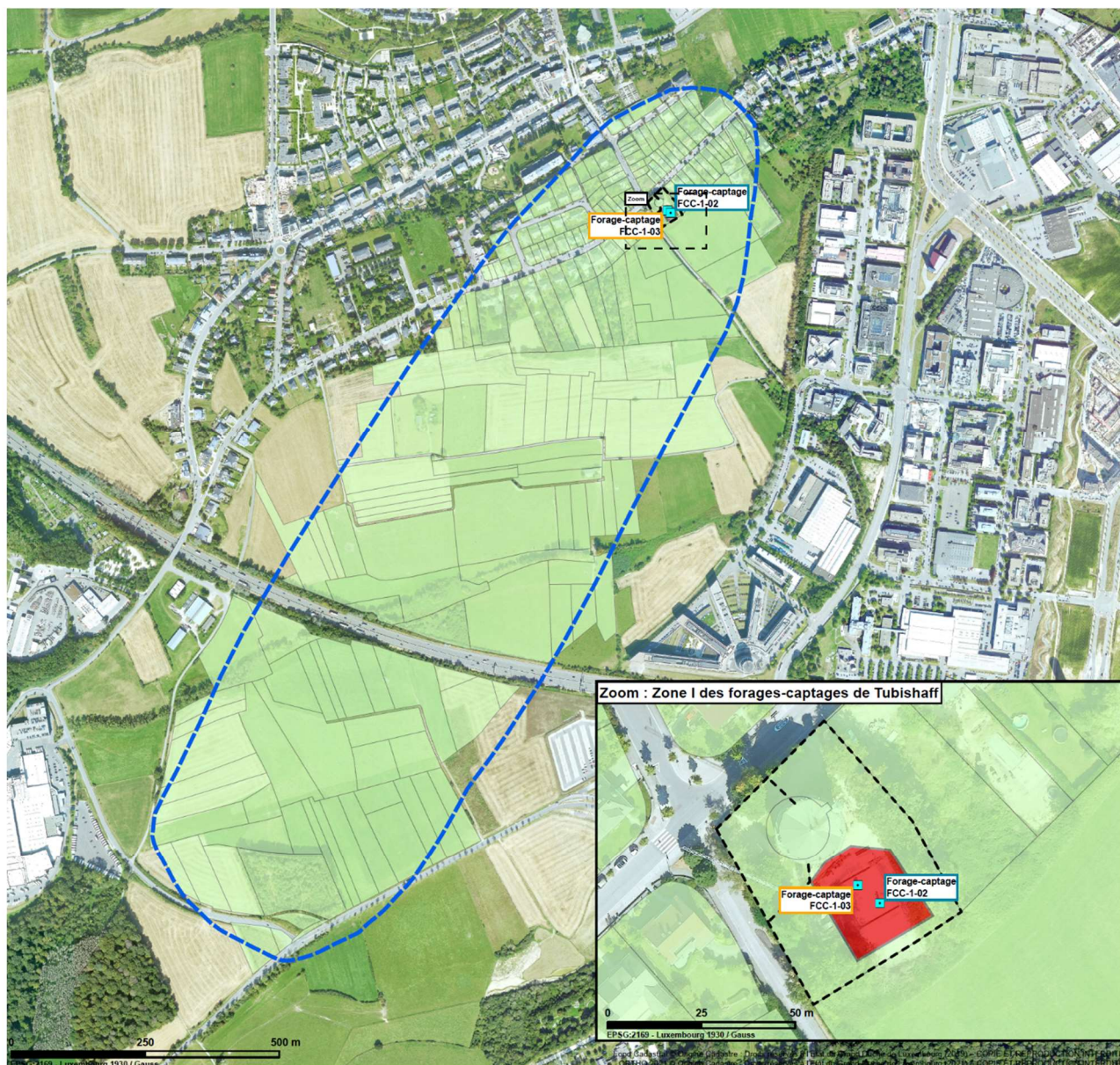
Zones de protection

■ ZI - Zone de protection
immédiate

■ ZII - Zone de protection
rapprochée

■ ZII-V1 - Zone de
protection rapprochée
avec zone préférentielle
d'infiltration

■ ZIII- Zone de protection
éloignée



Projets pilotes en coopération avec la Chambre d'Agriculture (LWK) et l'« Institut für biologisch Landwirtschaft an Agrarkultur » (IBLA)

Dans le cadre du programme de conseil dans les zones de protection des eaux souterraines, prestés par la Chambre d'Agriculture ainsi que l'IBLA, et compte tenu de l'obligation des fournisseurs d'eau

d'améliorer la qualité de l'eau dans les aires d'alimentation des captages d'eau souterraine destinée à la consommation humaine, le Service Eaux a réalisé en coopération étroite avec la LWK

et l'IBLA plusieurs projets pilotes visant à promouvoir des techniques de désherbage mécanique ne requérant pas ou très peu de produits phytopharmaceutiques et d'engrais.

Silphium perfoliatum (LWK)

La silphie perfoliée est une culture permanente avec une durée d'utilisation de 15 ans et dont la taille peut atteindre presque 3m. En raison de sa production de biomasse importante, la silphie peut cultivée en tant que plante énergétique

substituant potentiellement le maïs dans les installations de biogaz.

Après une première fois en 2019, le Service Eaux a de nouveau en 2024 cultivé en étroite collaboration avec la Chambre d'Agriculture

11,24ha de silphie perfoliée sur des parcelles agricoles situées dans des zones de protection des eaux souterraines, dont 6,55ha sur le plateau de Steinsel et 4,69ha sur le plateau de Dommeldange.

L'implantation de la silphie, un monitoring détaillé de l'azote et un suivi détaillé de la récolte et de la qualité sont co-financée de 75% par le Fond pour la gestion de l'eau (FGE).



La silphie a été semée le 10.05.2024 par l'entreprise Donau Silphie (Copyright : LWK)

La première année, la silphie et le maïs sont semés en même temps dans des rangées alternées. Cette méthode d'ensemencement garantit un rendement du maïs d'environ 70% et la rentabilité résultante durant cette première année, la silphie ne générant un rendement qu'à partir de la deuxième année suivant la cultivation et substituant ainsi le maïs.

A partir de la deuxième année, la couverture végétale du sol durant toute l'année sera assurée, constituant ainsi une protection contre l'érosion. La silphie peut profiter pleinement de l'humidité en printemps, permettant d'endurer la sécheresse et de se développer rapidement afin d'empêcher l'émergence des mauvaises herbes.

Le rendement de silphie généré au cours des premières années de culture est plutôt faible par rapport à un rendement moyen de maïs. D'après les constatations de la littérature spécialisée, au cours des années cette différence de rendement sera comblée.

	Plateau Dommeldange 2024 (maïs avec sous- semis de silphie)	Plateau Steinsel 2024 (maïs avec sous- semis de silphie)	Plateau Steinsel 4 ^{ème} année (silphie)
Rendement [t FM/ha]	22,6	26,56	25,6 t

Culture mixte de maïs et haricots à rames avec sous-semis (IBLA)

En collaboration étroite avec l'IBLA, le projet pilote sur la culture mixte de maïs et haricots à rames avec sous-semis se poursuit pour une troisième année d'essai. Les objectifs de cette année d'essai ont été définis comme suit :

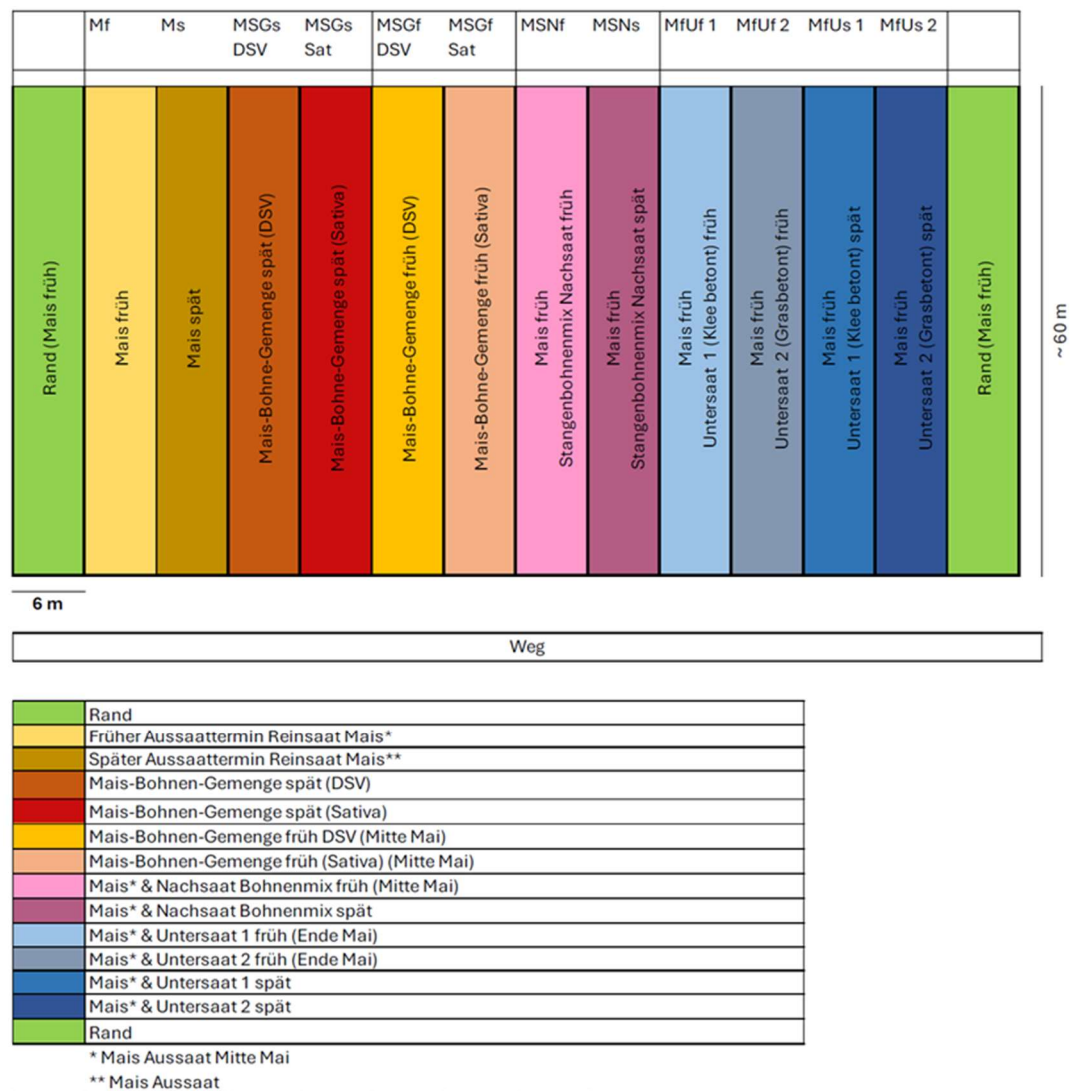
- Étudier les dates optimales de semis pour la culture de maïs pure, la culture mixte de maïs et haricots à rames et la culture de maïs avec des sous-semis.
- Gestion des cultures par un contrôle mécanique des mauvaises herbes à l'aide de la herse-étrille, la houe et la houe à doigts.

- Acquérir de l'expérience dans la culture du maïs avec des sous-semis.
- Étudier les différences entre diverses variétés de haricots à rames et mélanges de sous-semis.

L'essai a été réalisé en bandes de 60 m de long et 6 m de large. Une bande a été établie pour chaque variante. Les variétés de maïs utilisées pour les deux périodes de semis étaient :

- « culture mixte de maïs et haricots à rames (DSV) » : *Jakleen* (S 220/ K 230)
- Autre maïs: *Benedictio* (S 230/ K 230)

Le maïs, les haricots et les sous-semis ont montré une bonne levée après le semis. Cependant, dans certaines variantes, des dégâts causés par des sangliers sont survenus peu après la levée, nécessitant un ressemis manuel. Dans les cultures mixtes de maïs et haricots à rames, comparativement aux années d'essai précédentes, beaucoup plus de plants de haricots à rames ont été observés malgré la même composition. De fortes pluies en mai ont entraîné le renversement de certaines jeunes plantes par érosion. Des mauvaises herbes ont été trouvées dans presque toutes les variantes, mais l'infestation variait en intensité.



Montage de l'essai de démonstration (Copyright: IBLA)

La variante « maïs précoce & sous-semis 2 (accent herbeuse) » a rapidement été fortement envahie par les mauvaises herbes, ce qui a conduit à une très mauvaise croissance du maïs. Contrairement, les sous-semis semées tardivement ainsi que le maïs dans ces variantes se sont développés de manière excellente. Les variantes avec des cultures mixtes de maïs avec haricots à rames étaient particulièrement denses, les haricots à rames montrant une croissance buissonnante. Des insectes ont été observés sur les fleurs des haricots à rames.

Cette année, des haricots à rames mûrs ont été constatés pour la première fois, ce qui s’est reflété plus tard dans la teneur en protéines brutes. De plus, des nodules ont été trouvés sur les racines de certaines plantes. Les variantes avec des mélanges de haricots ressemés étaient envahies de mauvaises herbes au sol. Peu avant la récolte, des dégâts importants causés par des sangliers ont de nouveau été observés dans la variante « maïs tardive & sous-semis 1 (accent trèfle) ». Après la récolte, les sous-semis tardives se présentaient dans un très bel état.



La culture mixte de maïs et de haricots à rames a été semée le 11.05.2024 (Copyright: IBLA)

Les résultats montrent que la date optimale pour le semis est cruciale dans les systèmes de culture mixte étudiés. Alors qu'un semis très précoce n'apporte aucun avantage, les variantes semées plus tardivement ont souvent obtenu des rendements en matière sèche plus élevés. La date

de semis optimal devrait donc être privilégié par rapport à une date très précoce (ou tardif).

L'étude de la culture mixte de maïs et de haricots à rames montre que les variantes de mélange sont le choix le plus prometteur. Les avantages sont tout d'abord surtout au niveau de la culture, puisqu'un seul passage est nécessaire pour le semis et qu'une régulation mécanique des mauvaises herbes peut continuer à avoir lieu. Les deux composants du mélange, le maïs et les haricots à rames, se sont bien développés, et les haricots à rames ont atteint pour la première fois une maturité suffisante dans les deux mélanges pour augmenter la teneur en protéines de l'ensilage. Le réensemencement, en revanche, s'est avéré peu pratique et prometteur. Aucune amélioration simultanée du rendement et de la teneur en protéines n'a pu être obtenue. De plus, ce système de culture est impraticable dans la pratique agricole. Pour l'avenir, la culture mixte avec des mélanges semés simultanément offre donc beaucoup plus de potentiel. En conséquence, les autres avantages écologiques et économiques se manifestent également.

L'étude de la culture du maïs avec des sous-semis montre qu'elle peut être un moyen efficace de protéger le sol, même pendant la période de végétation du maïs, sans affecter le rendement du maïs. Il est important de choisir la composition des variétés et de bien préparer l'espace entre les rangs de maïs pour éviter les mauvaises herbes. Les sous-semis ont contribué à la réduction de l'azote résiduel dans le sol et donc à la protection de l'eau grâce à une absorption rapide et précoce de l'azote.

Une visite de terrain a eu lieu le 27 août. Les résultats de l'essai de démonstration ont été présentés aux exploitants agricoles intéressés.

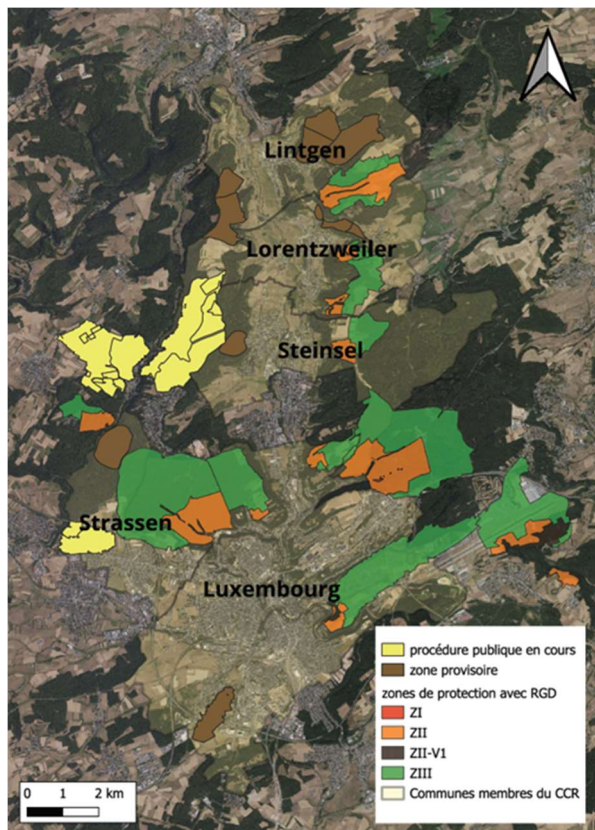


La culture mixte de maïs et de haricots à rames en plein développement (Copyright: IBLA)

Collaboration régionale

Dans le cadre des zones de protection des eaux potables, sept régions de collaboration ont été définies au Luxembourg, dont une est la région « Ville de Luxembourg ». Les autres régions de collaboration sont : Attert + Winchange, Lac de la Haute Sûre, région « Nordstad », Natur- & Geopark Mëllerdall, Vallée de l'Eisch et la région SIWA. Un animateur ressources eau potable est engagé par région de collaboration et a comme mission de coordonner la mise en œuvre et l'évaluation de mesures régionales en matière de protection de l'eau potable. Après avoir conclu fin 2020 une convention de collaboration régionale entre la Ville de Luxembourg et les administrations communales de Lintgen, Lorentzweiler, Steinsel et Strassen, en tant que fournisseurs d'eau potable, un animateur ressources eau potable a été engagé pour la région « Ville de Luxembourg » début 2021.

La région « Ville de Luxembourg » compte huit zones de protection avec un règlement grand-ducal, une avec un règlement grand-ducal en procédure publique, deux avec un règlement grand-ducal en élaboration et sept zones de protection provisoires. Ces zones de protection ont une surface totale d'environ 4.080 ha ou 40,80 km².



Zones de protection de la région Ville de Luxembourg (Copyright : Ville de Luxembourg)

Le concept de base des collaborations régionales consiste dans l'accroissement de l'efficacité de la mise en œuvre des mesures et par conséquent de sécuriser ainsi la qualité des eaux souterraines au niveau régional. Les mesures qui impliquent plusieurs fournisseurs d'eau peuvent bénéficier d'une mise en œuvre commune au sein de la collaboration régionale, réduisant ainsi les coûts totaux à payer par les fournisseurs d'eau tout en harmonisant les mesures de protection des eaux souterraines par région. Les mesures régionales ne doivent toutefois pas être confondues avec les mesures locales, qui ne concernent qu'un seul exploitant d'eau et sont mises en œuvre par zone de protection d'eau souterraine. La collaboration permet de développer un savoir-faire au niveau régional et d'améliorer l'échange de connaissances dans la matière de l'eau potable.

Un comité de collaboration régionale (CCR) est instauré au sein de chaque collaboration régionale. Le CCR pour la région « Ville de Luxembourg » est composé d'un représentant politique et d'un représentant technique de chaque commune partenaire. A ces membres s'ajoutent des représentants consultatifs du Ministère de l'Environnement, du Climat et de la Biodiversité (MECB), de l'Administration de la Gestion de l'Eau (AGE) et de l'Administration des

Services Techniques de l'Agriculture (ASTA). Un représentant de chacun des trois instituts nationaux de conseil agricole, à savoir la Chambre d'Agriculture, CONVIS et IBLA est invité aux réunions du CCR.

Le rôle principal du CCR consiste à renforcer la coopération régionale en regroupant les acteurs concernés par les zones de protection délimitées autour des captages d'eau destinée à la consommation humaine. En conséquence, le CCR est responsable de soumettre pour approbation aux fournisseurs d'eau les mesures considérées comme ayant une envergure régionale ainsi que tout ce qui concerne leur mise en œuvre. Il soumet pour approbation la clé de répartition spécifique des apports financiers entre les fournisseurs d'eau pour chaque mesure d'envergure régionale au prorata des débits d'eau destinée à la consommation humaine des sources des fournisseurs d'eau concernés. Il examine également les programmes de mesures sous l'angle de leur exécution et des progrès réalisés pour protéger les ressources d'eau potable et tout problème entravant leur réalisation. De plus, il peut proposer de nouvelles mesures, éligibles à un cofinancement par le Fonds pour la Gestion de l'Eau, à intégrer dans le catalogue de mesures établi par l'Administration de la Gestion de l'Eau.

Le rôle de l'animateur ressources eau potable est d'assurer le secrétariat du CCR en tant qu'organe

d'exécution. Il convoque aux réunions du CCR, rédige les comptes rendus et présente régulièrement l'avancement des programmes de mesures au CCR. De plus, l'animateur se réunit régulièrement avec les autres animateurs, le MECB et l'AGE pour un échange d'expérience et d'élaborer ensemble un cadre identique pour la mise en œuvre de certaines mesures.

Dans le cadre de l'établissement des programmes de mesures, l'animateur fait le suivi de la priorisation des mesures suivant les critères de vulnérabilité et risques et propose une répartition des mesures entre les fournisseurs d'eau, c'est-à-dire qu'il définit les mesures dites régionales. De plus, il est chargé de présenter les programmes de mesures ainsi que les budgets y relatifs au CCR. L'animateur coordonne la mise en œuvre des mesures en concertation avec les différents acteurs concernés. Les tâches administratives de l'animateur concernent la gestion des demandes de prise en charge auprès du Fonds pour la Gestion de l'Eau, l'organisation de réunions, la rédaction de rapports ainsi que le suivi technique et financier de la mise en œuvre de mesures.

Le tableau ci-après donne une vue d'ensemble des états des règlement grand-ducaux et programmes de mesures des zones de protection de la région « Ville de Luxembourg ».

Région « Ville de Luxembourg »	Zones de protection	Etude de délimitation	Procédure publique	Règlement grand-ducal	Programme de mesures
Ville de Luxembourg	Birelergronn	terminée	terminée	en vigueur	terminé
	Glasbouren-Dommeldange	terminée	terminée	en vigueur	terminé
	Pulvermühle	terminée	terminée	en vigueur	terminé
	Siwebueren-Millebaach	terminée	terminée	en vigueur	terminé
	Kopstal Ouest	terminée	terminée	en élaboration	en élaboration
	Kopstal Est	terminée	terminée	en élaboration	en élaboration
	Tubishaff	terminée	/	/	/
AC Lintgen	Kasselt 1 & 2	terminée	terminée	en vigueur	en élaboration
	Prettingen	en élaboration	/	/	/
AC Lorentzweiler	Weissbach & Grouft	terminée	terminée	en vigueur	en élaboration
AC Steinsel	Heisdorf	terminée	terminée	en vigueur	en élaboration
	Elleren	/	/	/	/
AC Strassen	Brameschbiérg 1	terminée	terminée	en vigueur	en élaboration
	Tennebiérg	terminée	en cours	en élaboration	en élaboration
	Brameschbiérg 2	en élaboration	/	/	/

Dans le contexte de l'agriculture, une coopération agricole a été créée en 2021, dont l'objectif principal est d'élaborer une gestion des sols qui respecte la qualité des eaux tout en assurant la sécurité économique des agriculteurs. Il s'agit donc de viser une protection durable et une amélioration à moyen terme de la qualité de l'eau, en fixant des objectifs mesurables et limités dans le temps, comme par exemple la réduction des apports en nitrates, la prévention d'infiltration des produits phytopharmaceutiques ou l'empêchement d'accumulation de substances polluantes dans les sols. Pour atteindre ces objectifs, la coopération constitue une plateforme d'échange et donne l'opportunité d'organiser des réunions de concertation régulières, dont l'idée est de créer un échange de connaissances grâce à des exemples de bonnes pratiques. À part de ces échanges, les membres de la coopération ont aussi la possibilité d'avoir recours à un remboursement des frais de conseil agricole, notamment pour les modules de conseil qui promeuvent une réduction de la fertilisation et des méthodes d'exploitation agricole visant à protéger les ressources en eau souterraine.

Dans le contexte de cette coopération agricole l'achat d'une bineuse à maïs et d'une herse-étrille a été approuvé par le CCR en 2021. Les deux machines ont été fournies en 2022 et ont directement été mises en service. Elles peuvent être utilisées par les membres de la coopération agricole sur les parcelles agricoles situées à l'intérieur des zones de protection de la région. Le désherbage purement mécanique ou semi-mécanique permet d'épargner 100% respectivement 70% de la quantité de produits phytosanitaires utilisée conventionnellement dans le cadre d'un désherbage purement chimique. La totalité des surfaces agricoles traitées par la bineuse à maïs et la herse-étrille pour l'année 2022 jusqu'à l'année 2024 est indiquée dans le tableau ci-dessous.

	2022	2023	2024*
herse-étrille	26,12 ha	27,48 ha	-
bineuse à maïs avec désherbage mécanique	13,86 ha	17,97 ha	23,36 ha
bineuse à maïs avec désherbage semi-mécanique	43,49 ha	49,94 ha	40,42 ha

**chiffres provisoires ou non disponibles à ce stade*

En 2024, le CCR s'est réuni deux fois : fin mars et fin octobre. Lors de la réunion fin mars les points suivants étaient sur l'ordre du jour : discussion sur l'introduction d'un logo national pour la protection de l'eau potable et une présentation de l'Administration de la gestion de l'eau (AGE) sur l'estimation des temps d'attente pour les captages des zones de protection de la région « Ville de Luxembourg ».

Lors de la réunion fin octobre, l'Administration de la gestion de l'eau (AGE) a présenté leur projet analyse des risques dans les zones de protection des eaux souterraines concernant les pesticides et les produits phytopharmaceutiques. De plus le budget pour l'année 2025 a été présenté et voté. Le budget prévoit un poste pour les frais liés aux travaux, l'entretien, la coordination et le stockage de la bineuse à maïs et de la herse-étrille, un poste pour les prestations des instituts nationaux de conseil agricole dans le cadre de la coopération agricole, un poste pour la participation à la Foire agricole, deux postes pour des projets pilotes en collaboration avec l'IBLA et la Chambre d'Agriculture, et un poste pour la part de la rémunération de l'animateur ressources eau potable.

Tous ces postes mentionnés ci-avant et en général chaque mesure qui fait partie d'un programme de mesures établis pour une zone de protection des eaux souterraines, est subventionnée par le Fonds pour la Gestion de l'eau. Les coûts restants sont payés par le CCR lui-même. La répartition des coûts est basée sur les débits d'eau destinée à la consommation humaine des sources des fournisseurs d'eau de la région.

Les taux de répartition se présentent comme suit :

- 85,6 % sont portés par la Ville de Luxembourg
- 6,2 % sont portés par la commune de Lintgen
- 2,9 % sont portés par la commune de Lorentzweiler
- 2,7 % sont portés par la commune de Steinsel
- 2,6 % sont portés par la commune de Strassen

Dates clés des événements qui ont eu lieu pour la région « Ville de Luxembourg » en 2024 :

- 12 juin 2024 visite du CCR de la bineuse à maïs
- 4 juillet 2024 réunion de lancement / intermédiaire pour l'établissement des programmes de mesures pour les zones de protection Tennebjerg / Brameschbiere 1 (AC Strassen)
- 5 – 7 juillet 2024 participation de l'Animateur à la Foire Agricole Ettelbruck
- 16 octobre 2024 réunion d'intermédiaire / finalisation pour l'établissement des programmes de mesures pour les zones de protection Tennebjerg / Brameschbiere 1 (AC Strassen)



Bineuse à maïs (Copyright : Ville de Luxembourg)



Herse-étrille (Copyright : Einböck GmbH)

03

INFRASTRUCTURES

Chiffres clefs

- 62 sources captées,
- 6 stations de pompage et de traitement
- 7 réservoirs,
- 4 châteaux d'eau,
- 11 zones de distribution
- 31 zones de pression
- 21 stations de réduction de pression,
- 3 stations d'augmentation de pression,
- 445 472 mètres de conduites enterrées,
- 19 469 raccordements particuliers,
- 35 points de mesurage dans le réseau



Copyright : Ville de Luxembourg

Station de pompage et de traitement

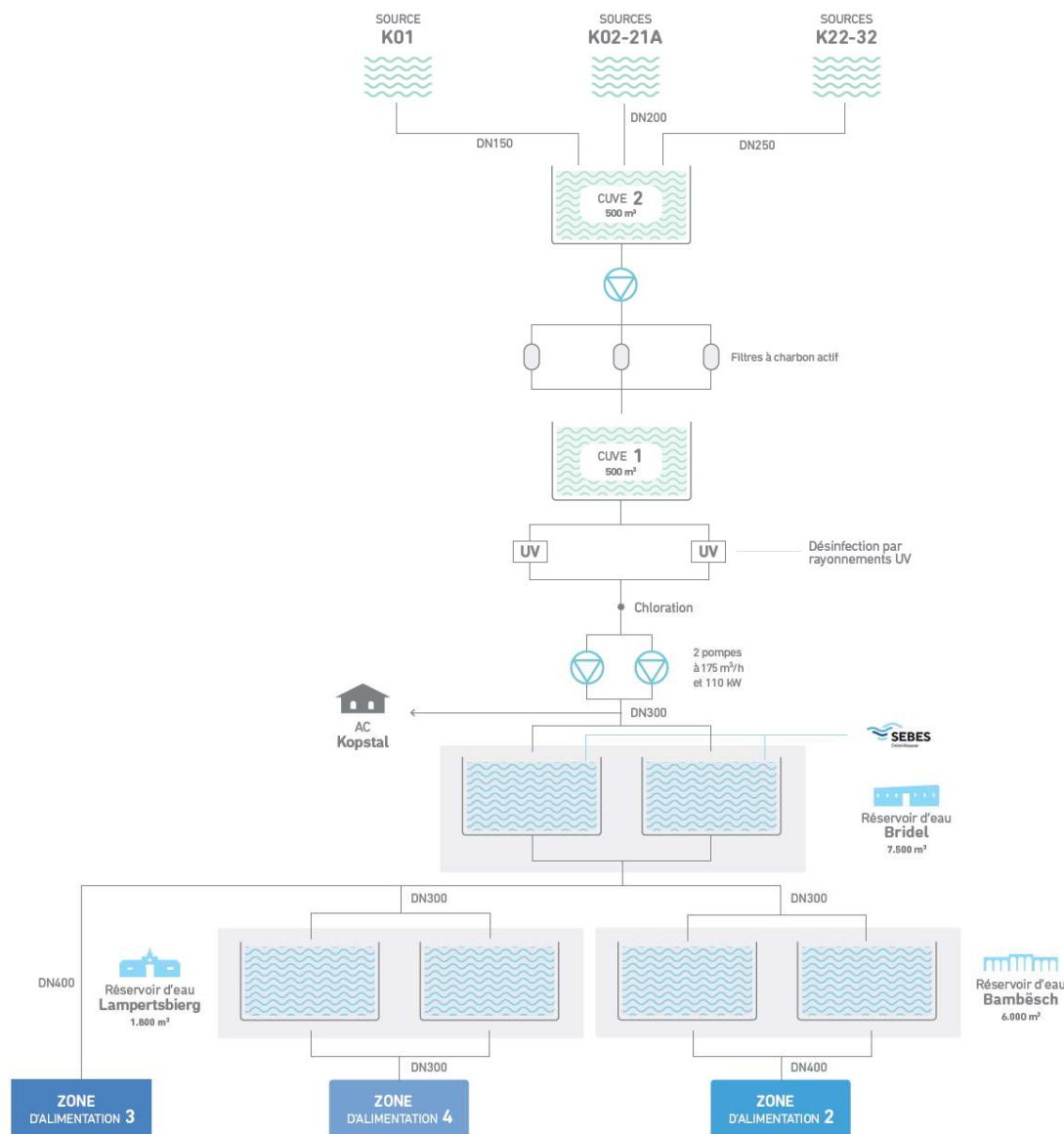
Kopstal

Les 33 sources s'écoulent par gravité dans trois conduites collectrices menant à la cuve d'eau brute.

Depuis la cuve d'eau brute, l'eau passe à travers un des 3 filtres à charbon actif mobiles, couplés en parallèle, qui adsorbent le métazachlore-ESA et -OXA, avant d'être stockée intermédiairement dans la cuve d'eau traitée.

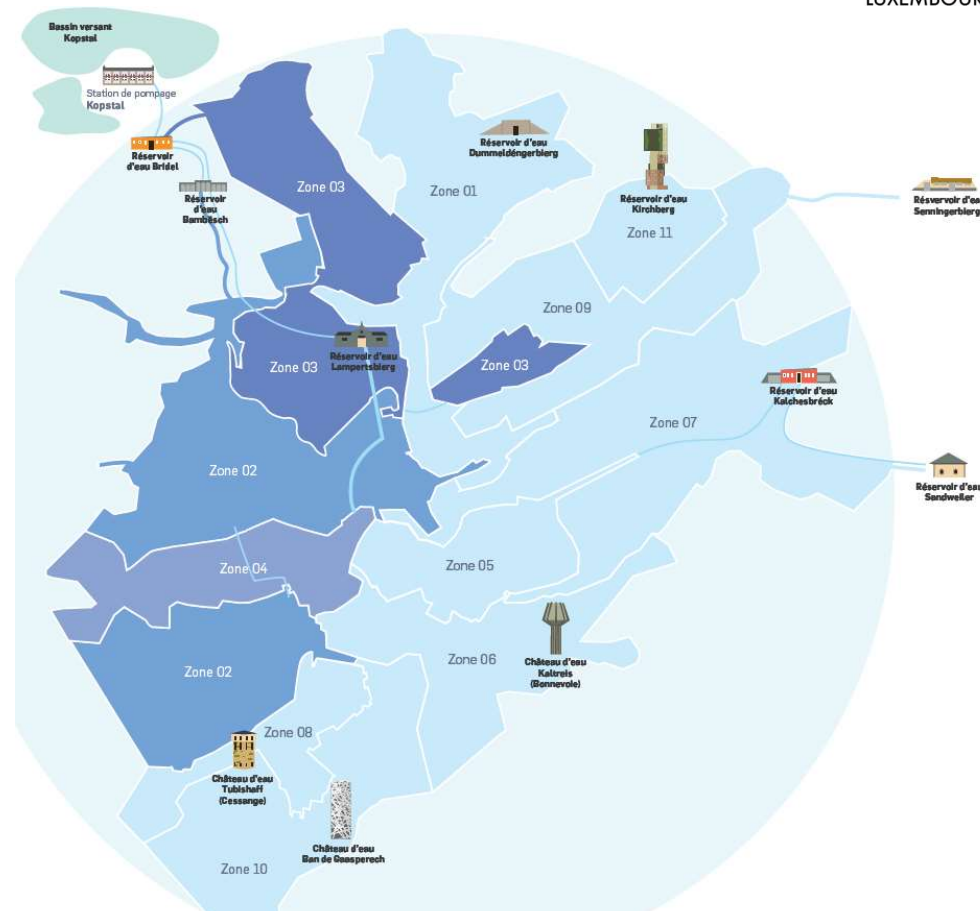
Avant d'être refoulée dans le réservoir Bridel, l'eau subit d'abord une désinfection par rayonnements UV suivie d'une seconde désinfection à l'aide d'hypochlorite de sodium permettant d'inactiver les bactéries et virus présents dans l'eau. La conduite de refoulement au réservoir Bridel est dotée d'un embranchement vers un petit réservoir d'eau appartenant à la commune de Kopstal permettant d'approvisionner l'agglomération du Bridel.

Le réservoir Bridel alimente la zone de distribution 3 et renforce l'approvisionnement des réservoirs Bambësch et Lampertsbiërg.



Aspects techniques

Station couverte à 254 m	
Source	Kopstal
Nombre de sources	33
Nombre de collecteurs	3
Débit moyen des sources	± 200 m³/h
Nombre de cuves	2
Volume par cuve	• Cuve 1 : 500 m³ • Cuve 2 : 500 m³
Traitement	3 filtres mobiles à charbon actif couplés en parallèle
Désinfection	• Rayonnements ultraviolets à 254nm • Injection d'hypochlorite de sodium en fonction du débit d'eau
Pompes d'alimentation	2 à 175 m³/h et 110 kW
Réservoir alimenté	Bridel : 7.500 m³



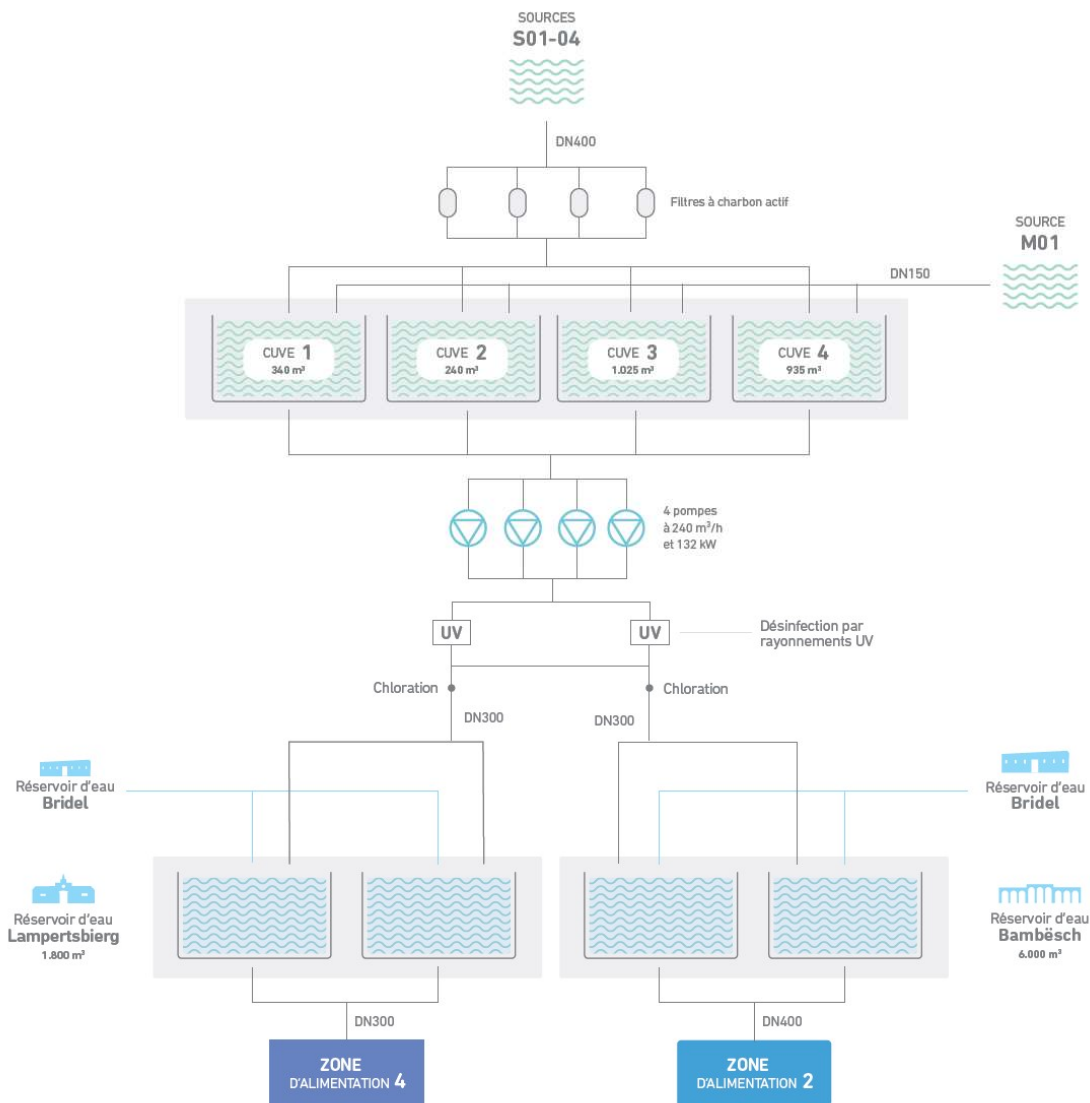
Copyright : Ville de Luxembourg

Station de pompage et de traitement

Millebaach

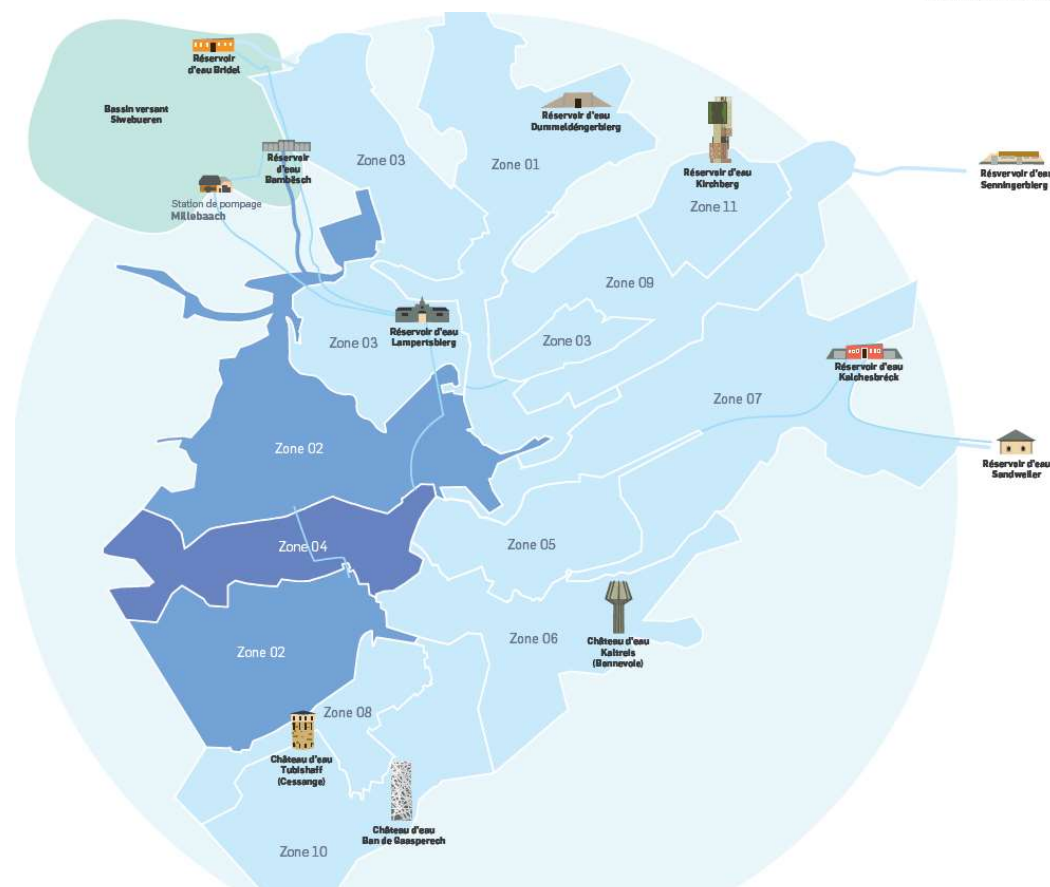
Les 4 sources à Siweburen et la source à Siwemuergen sont raccordées à travers deux conduites collectrices à la station de pompage Millebaach. L'eau souterraine des sources à Siweburen passe, avant d'arriver dans les cuves d'eau brute de la station de pompage, à travers 4 filtres mobiles à charbon actif, couplés en parallèle, qui adsorbent le métazachlore-ESA et -OXA. Avant d'être refoulée dans les réservoirs Bambësch et Lampertsbiërg, l'eau est dans une première étape désinfectée par rayonnements UV suivie d'une seconde désinfection à l'aide d'hypochlorite de sodium permettant d'inactiver les bactéries et virus éventuellement présents dans l'eau.

Le réservoir Lampertsbiërg alimente la zone de distribution 4 et le réservoir Bambësch alimente la zone de distribution 2.



Aspects techniques

Station couverte à 262 m	
Sources	Siweburen et Siwemuergen
Nombre de sources	5
Nombre de collecteurs	2
Débit moyen des sources	$\pm 260 \text{ m}^3/\text{h}$
Nombre de cuves	4
Volume par cuve	• Cuve 1 : 340 m^3 • Cuve 2 : 240 m^3 • Cuve 3 : 1.025 m^3 • Cuve 4 : 935 m^3
Traitement	4 filtres mobiles à charbon actif couplés en parallèle
Désinfection	• Rayonnements ultraviolets à 254nm • Injection d'hypochlorite de sodium en fonction du débit d'eau
Pompes d'alimentation	4 à $240 \text{ m}^3/\text{h}$ et 132 kW
Réservoirs alimentés	• Bambesch : 6.000 m^3 • Lampertsbiere : 1.800 m^3



Copyright : Ville de Luxembourg

Station de pompage et de traitement

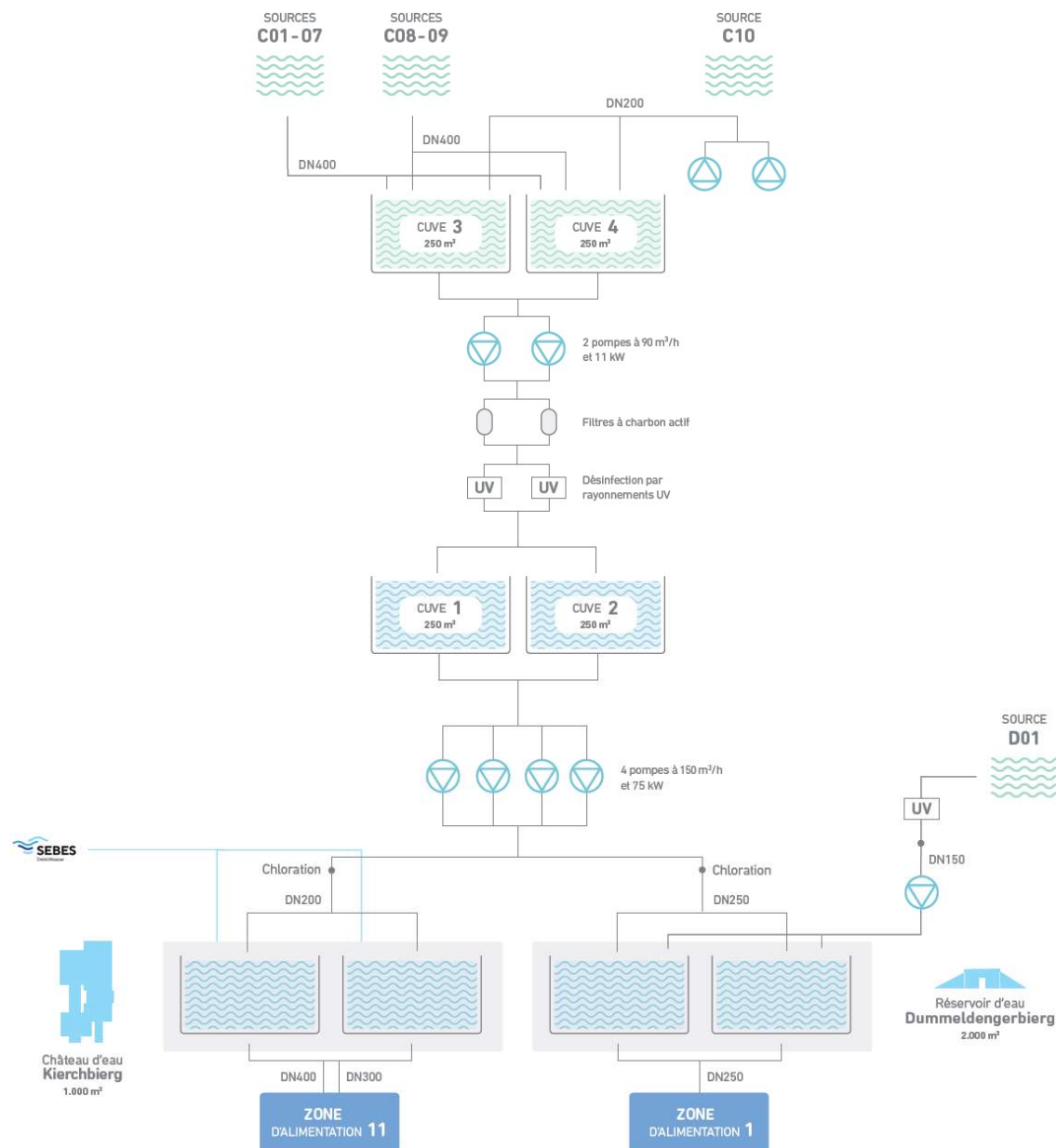
Glaasburen

Les dix sources Glaasburen et Brennerei sont raccordées à travers trois conduites à deux cuves d'eau brute dans la station de pompage.

L'eau souterraine collectée dans ces cuves passe à travers 2 filtres mobiles à charbon actif, couplés en parallèle, qui adsorbent le métazachlore -ESA & -OXA ainsi que le S-métaolachlore-ESA & -OXA. Avant d'être stockée intermédiairement dans deux cuves d'eau traitée, l'eau est désinfectée par rayonnements UV permettant d'inactiver les bactéries et virus éventuellement présents dans l'eau.

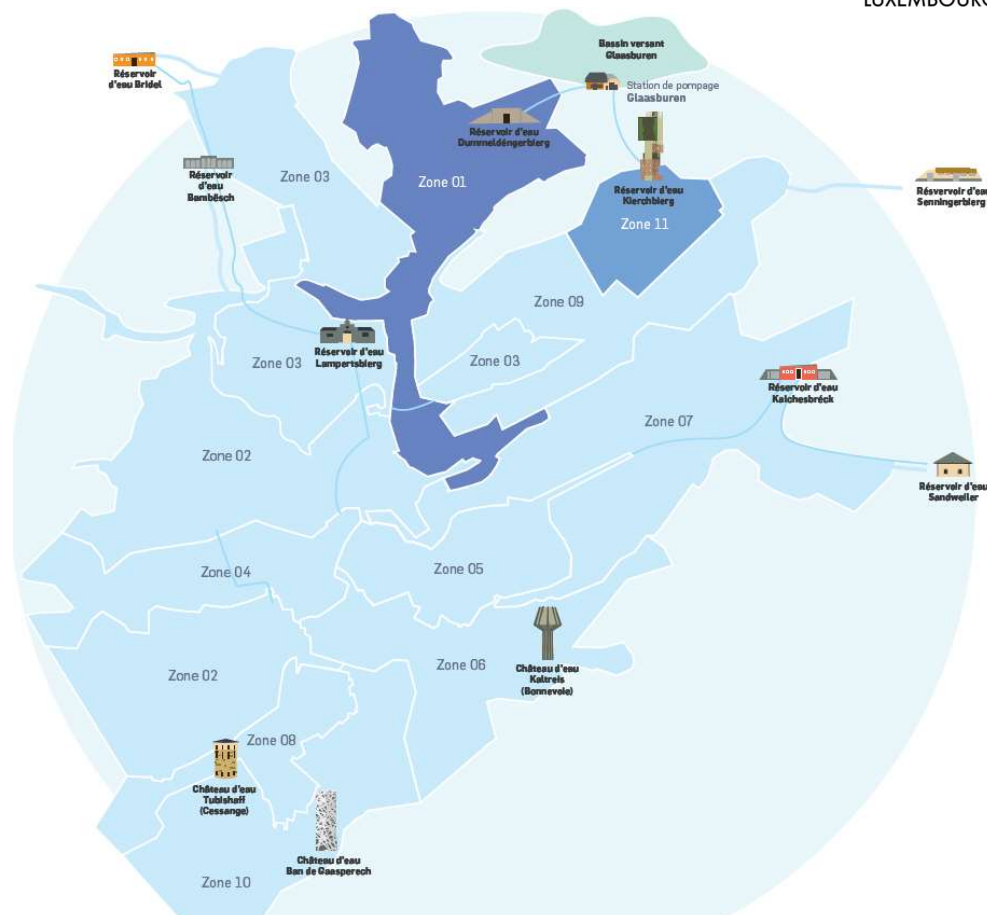
Depuis la station de pompage, l'eau est soumise à une seconde désinfection à l'aide d'hypochlorite de sodium et par la suite refoulée d'un côté dans le réservoir Dummeldéngerbiert alimentant la zone de distribution 1 et de l'autre côté dans le château d'eau Kierchbiert alimentant la zone de distribution 11.

La source D01 à Dommeldange, dans laquelle l'eau souterraine subit d'abord une désinfection par rayonnements UV suivie d'une deuxième désinfection à l'aide d'hypochlorite de sodium, est directement raccordée au réservoir Dummeldéngerbiert.



Aspects techniques

Station couverte à 287 m	
Sources	Glaasburen, Brenneri et Dommeldange
Nombre de sources	11
Nombre de collecteurs	3
Débit moyen des sources	$\pm 120 \text{ m}^3/\text{h}$
Nombre de cuves	4
Volume par cuve	• Cuve 1 : 250 m^3 • Cuve 2 : 250 m^3 • Cuve 3 : 250 m^3 • Cuve 4 : 250 m^3
Pompes traitement	2 à $90 \text{ m}^3/\text{h}$ et 11 kW
Traitement	2 filtres mobiles à charbon actif couplés en parallèle
Désinfection	• Rayonnements ultraviolets à 254nm • Injection d'hypochlorite de sodium en fonction du débit d'eau
Pompes d'alimentation	4 à $150 \text{ m}^3/\text{h}$ et 75 kW
Réservoir alimenté	• Dummeldéngerberg: 2.000 m^3 • Kierchberg: 1000 m^3



Station de pompage et de traitement

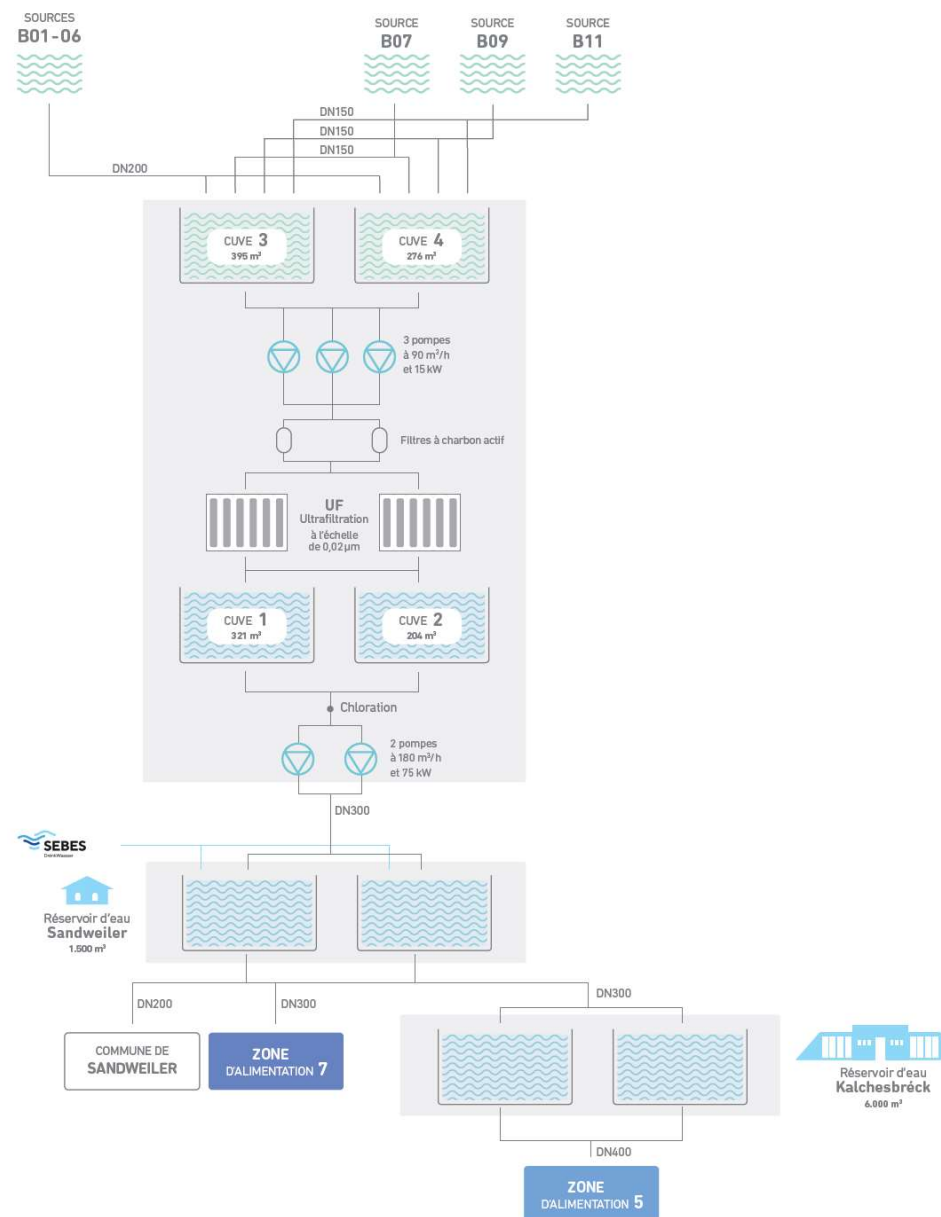
Birelergronn

Les 10 sources du Birelergronn sont raccordées à travers quatre conduites collectrices à deux cuves d'eau brute dans la station de pompage.

L'eau souterraine collectée dans ces cuves passe à travers 2 filtres mobiles à charbon actif, couplés en parallèle, qui adsorbent les substances per- et polyfluoroalkylées (PFAS) et certains pesticides. Suite à ce traitement, l'eau est clarifiée et désinfectée moyennant un système de filtration membranaire à l'échelle de 0,02 μm (ultrafiltration). L'installation de filtration est conçue de manière redondante, équipée de deux lignes, chacune composée de 18 modules de filtration.

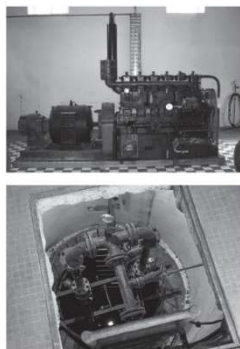
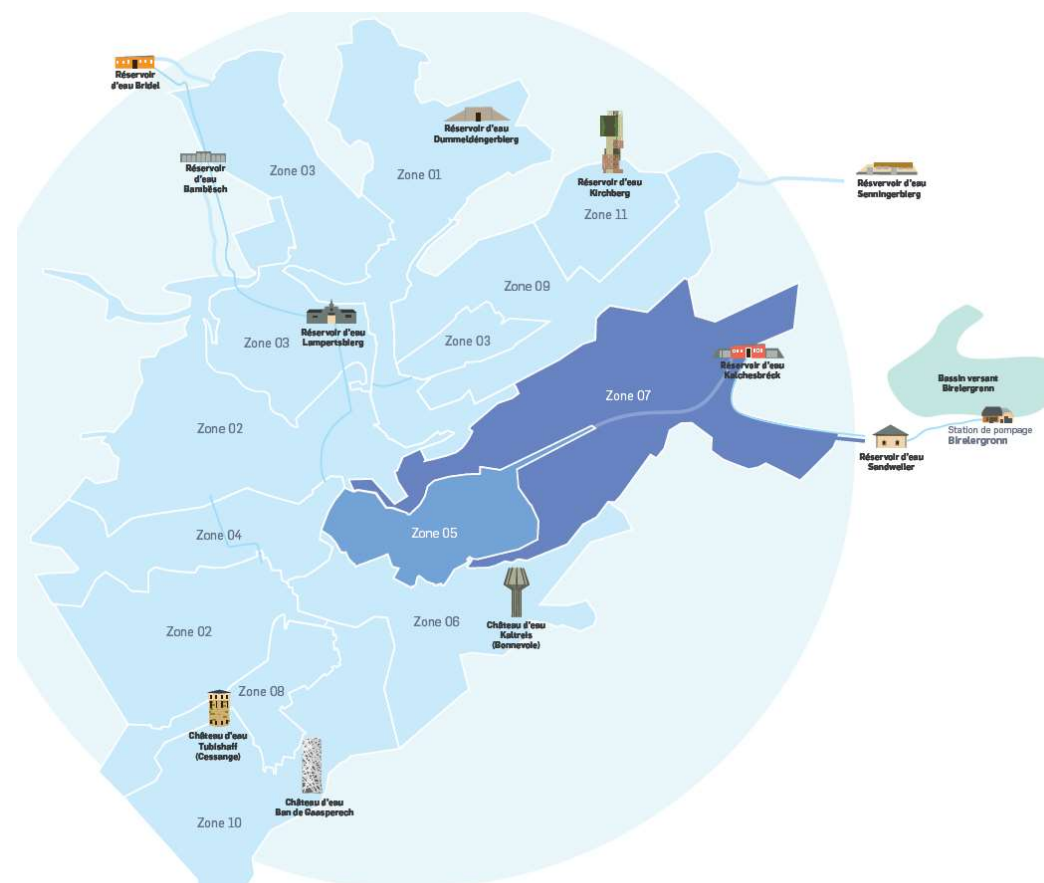
L'eau traitée est ensuite conduite aux cuves d'eau filtrée depuis lesquelles elle est de nouveau désinfectée à l'aide d'hypochlorite de sodium et par la suite refoulée dans le réservoir d'eau de Sandweiler.

Le réservoir de Sandweiler alimente la commune de Sandweiler ainsi que la zone d'approvisionnement 7 et renforce l'approvisionnement du réservoir Kalchesbréck.



Aspects techniques

Station couverte à 305 m	
Source	Birelergrund
Nombre de sources	10
Nombre de collecteurs	4
Débit moyen des sources	$\pm 115 \text{ m}^3/\text{h}$
Nombre de cuves	4
Volume par cuve	• Cuve 1 : 321 m^3 • Cuve 2 : 204 m^3 • Cuve 3 : 395 m^3 • Cuve 4 : 276 m^3
Pompes traitement	3 à $90 \text{ m}^3/\text{h}$ et 15 kW
Traitement	• 2 filtres mobiles à charbon actif couplés en parallèle • Ultrafiltration conçue en 2 lignes chacune composée de 18 modules de filtration ($0,02 \mu\text{m}$)
Désinfection	Injection d'hypochlorite de sodium en fonction du débit d'eau
Pompes d'alimentation	2 à $180 \text{ m}^3/\text{h}$ et 75 kW
Réservoir alimenté	Sandweiler : 1.500 m^3



Copyright : Ville de Luxembourg

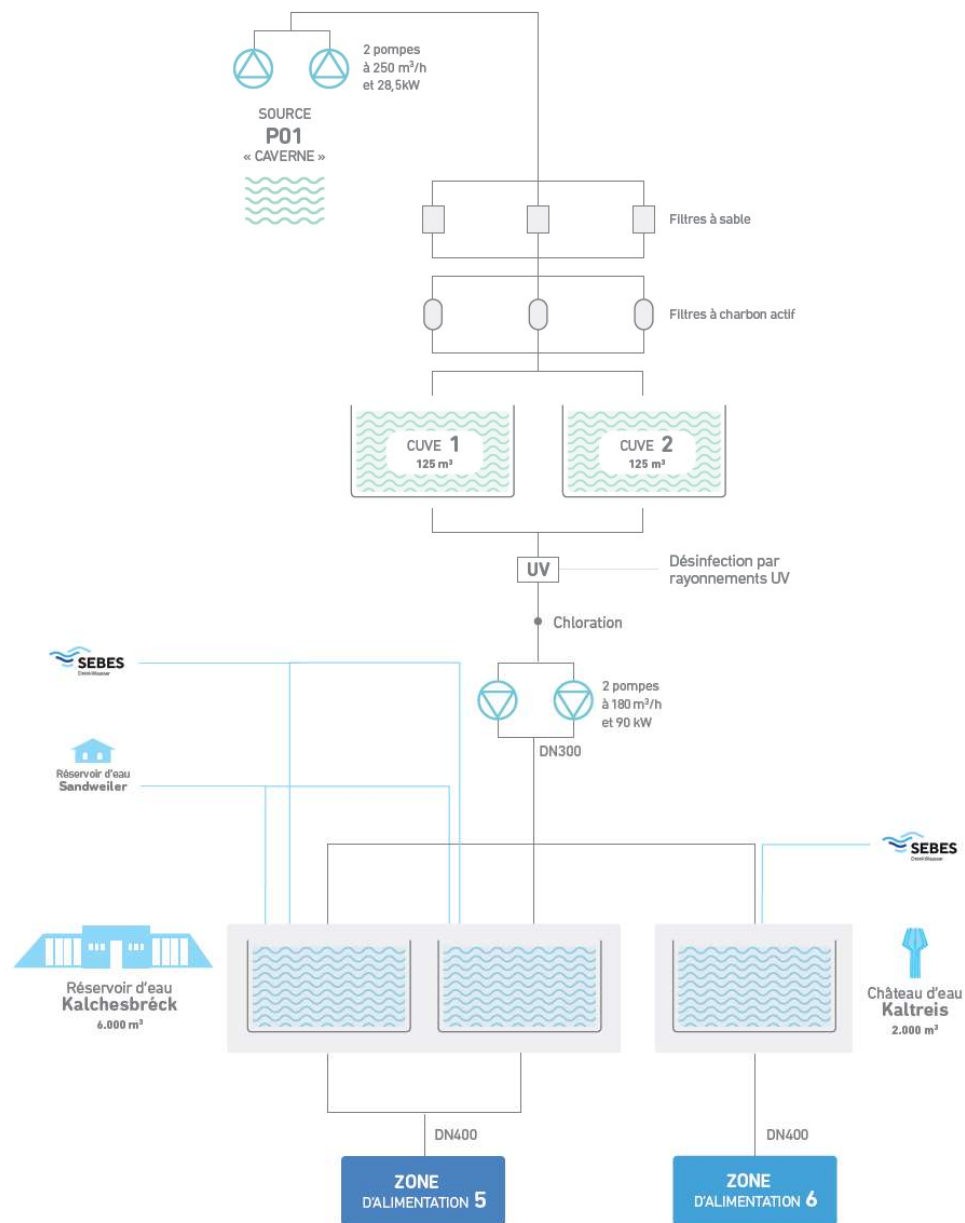
Station de pompage et de traitement

Polfermillen

Deux pompes immergées prélèvent l'eau à l'intérieur de la caverne ayant une profondeur de 8 à 9 mètres.

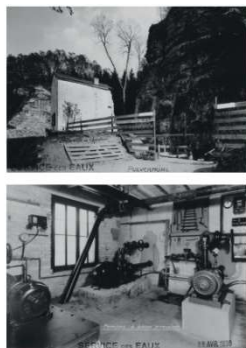
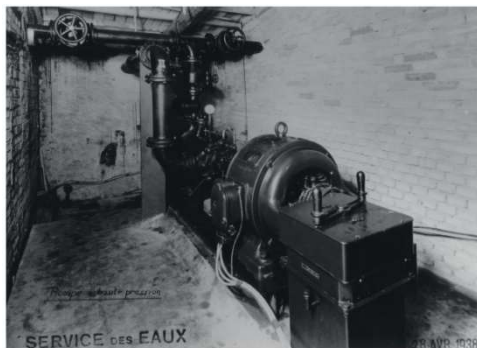
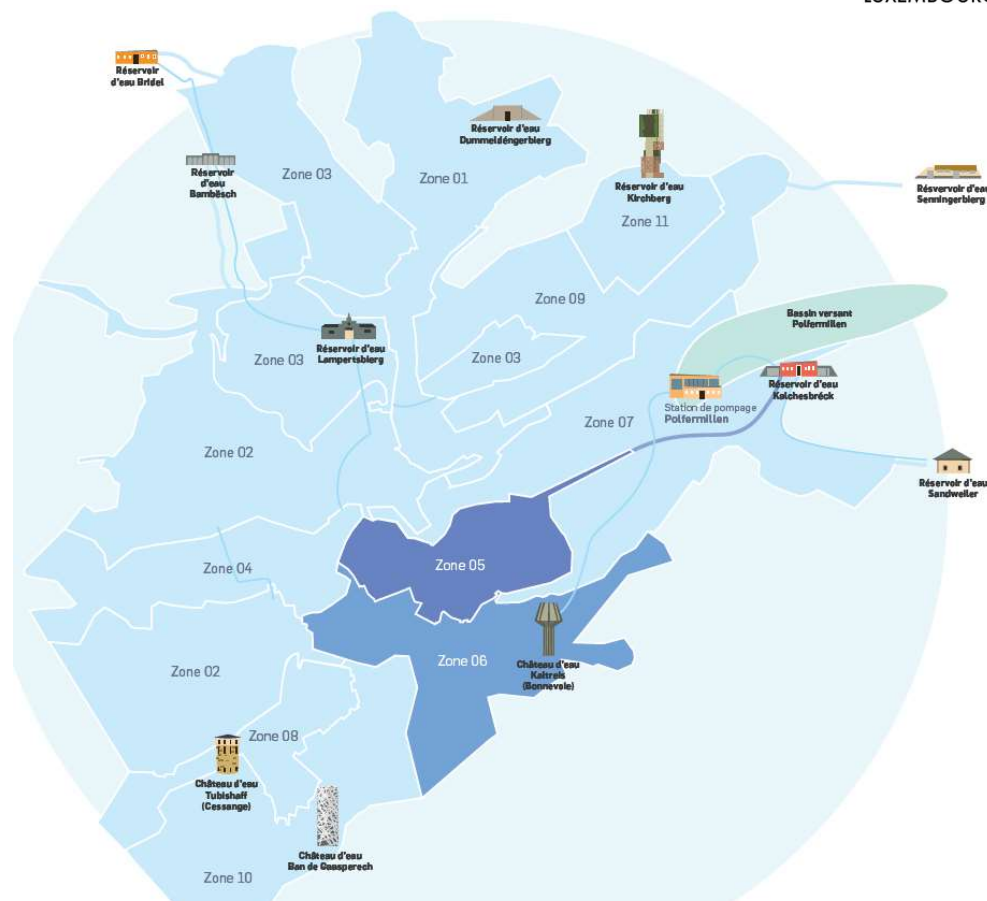
L'eau souterraine est pompée dans la station située directement à côté du captage. Dans la station de traitement, l'eau traverse d'abord un des 3 filtres à sable, couplés en parallèle, réduisant ainsi la turbidité suivi d'un passage de l'eau à travers un des 3 filtres à charbon actif, également couplés en parallèle, qui absorbent le métazachlore-ESA et -OXA. Après le passage à travers les filtres à charbon actif, l'eau traitée est stockée intermédiairement dans les cuves de la station.

Depuis la station de pompage Polfermillen, l'eau subit d'abord une désinfection par rayonnements UV suivie d'une seconde désinfection à l'aide d'hypochlorite de sodium, avant d'être refoulée dans le réservoir d'eau Kalchesbréck, alimentant la zone de distribution 5 et le château d'eau Kaltreis, alimentant la zone de distribution 6.



Aspects techniques

Station couverte à 250 m	
Source	Kriegelsbour
Nombre de sources	1
Débit moyen des sources	± 130 m³/h
Pompes immergées	2 à 250 m³/h et 28,5 kW
Nombre de cuves	2
Volume par cuve	• Cuve 1 : 125 m³ • Cuve 2 : 125 m³
Traitement	• 3 filtres à sable couplés en parallèle • 3 filtres à charbon actif couplés en parallèle
Désinfection	• Rayonnements ultraviolets à 254nm • Injection d'hypochlorite de sodium en fonction du débit d'eau
Pompes d'alimentation	2 à 180 m³/h et 90 kW
Réservoirs alimentés	• Kalchesbréck : 6.000 m³ • Kaltreis : 2.000 m³



Copyright : Ville de Luxembourg

Station de pompage et de traitement

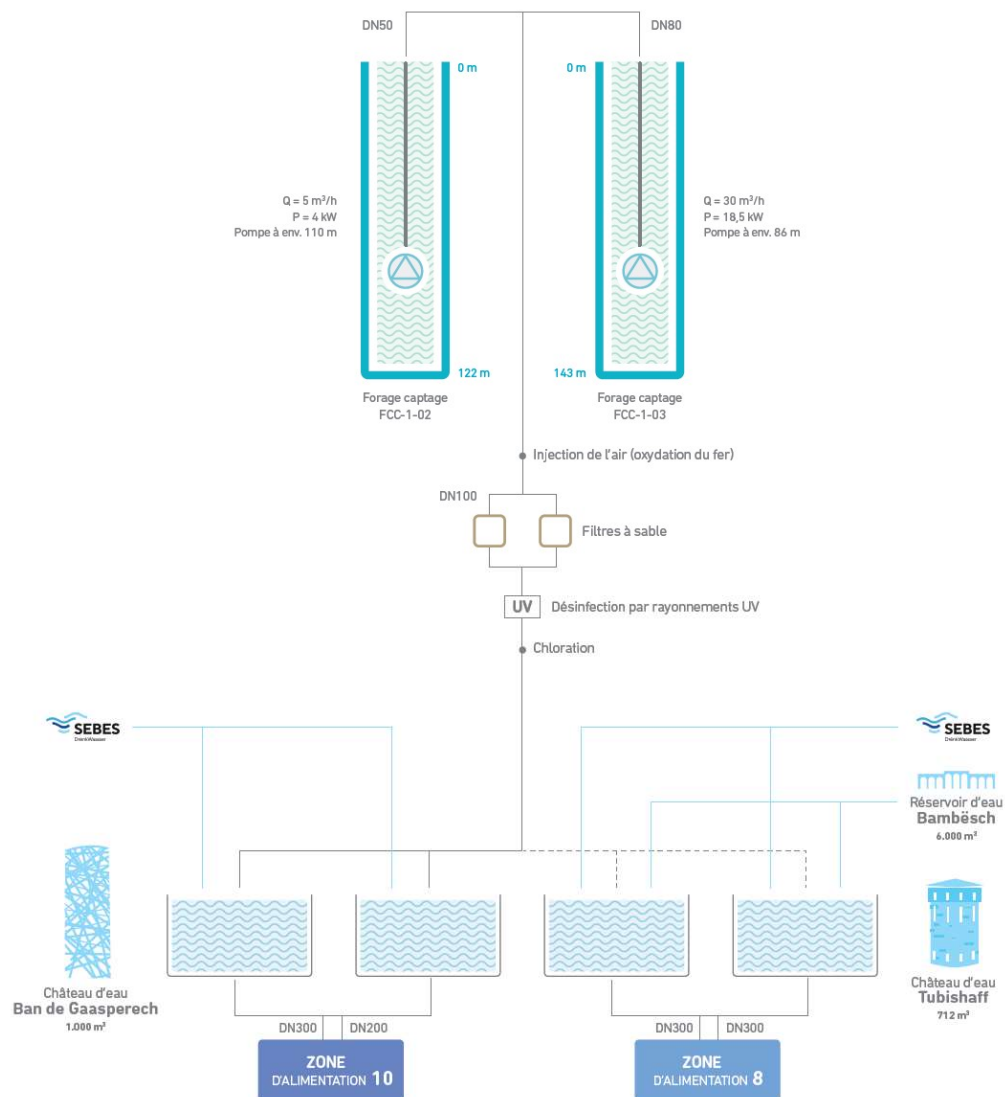
Tubishaff

Deux pompes immergées dans l'eau des puits à une profondeur d'environ 110 m, prélèvent l'eau souterraine.

Avant le passage de l'eau à travers les filtres à sable, couplés en parallèle, de l'air est injecté dans l'eau à raison de 40 l/m³, moyennant des compresseurs à membrane. L'injection de l'air augmente la quantité d'oxygène dans l'eau, nécessaire pour l'oxydation du fer et manganèse dissous dans l'eau. Le fer et le manganèse oxydés précipitent et sont ensuite retenus dans les filtres à sable. La vitesse de filtration est d'environ 10 m/h.

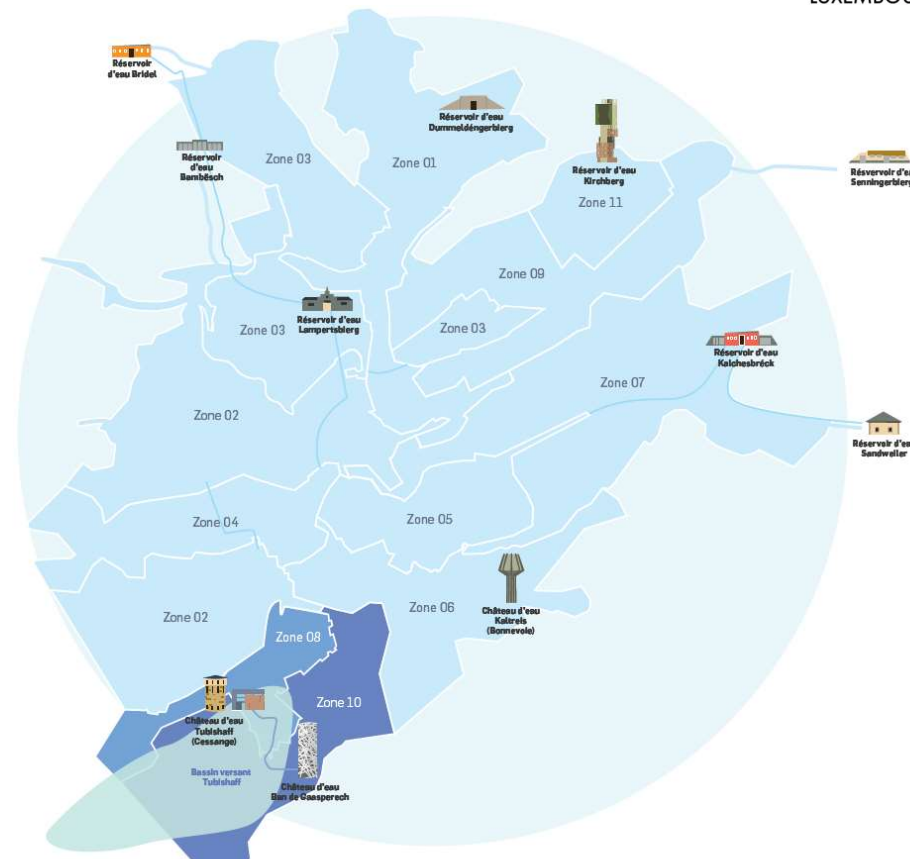
A la sortie des filtres, l'eau subit d'abord une désinfection par rayonnements UV suivie d'une seconde désinfection à l'aide d'hypochlorite de sodium permettant d'inactiver les bactéries et virus éventuellement présents dans l'eau, pour arriver au château d'eau du Ban de Gaasperech qui alimente la zone de distribution 10.

(Il existe également la possibilité de refouler l'eau traitée dans le château d'eau Tubishaff en tant que solution de secours.)



Aspects techniques

Station couverte à 308 m	
Forages captages :	• 1 forage DN600, profondeur 122 m (FCC-1-02) • 1 forage DN300, profondeur 143 m (FCC-1-03)
Débit moyen forages-captages :	+/- 35 m³/h
Pompes immergées :	5 m³/h de 4 kW et 30 m³/h de 18,5 kW
Traitement :	• Oxydation du fer et manganèse avec de l'air 25 l/min • 2 filtres à sable 2 x 6 m³
Désinfection :	• Rayonnements ultraviolets à 254 nm • Injection d'hypochlorite de sodium en fonction du débit d'eau
Réservoirs alimentés :	Ban de Gaasperech : 1000 m³ (Tubishaff : 712 m³, solution de secours)

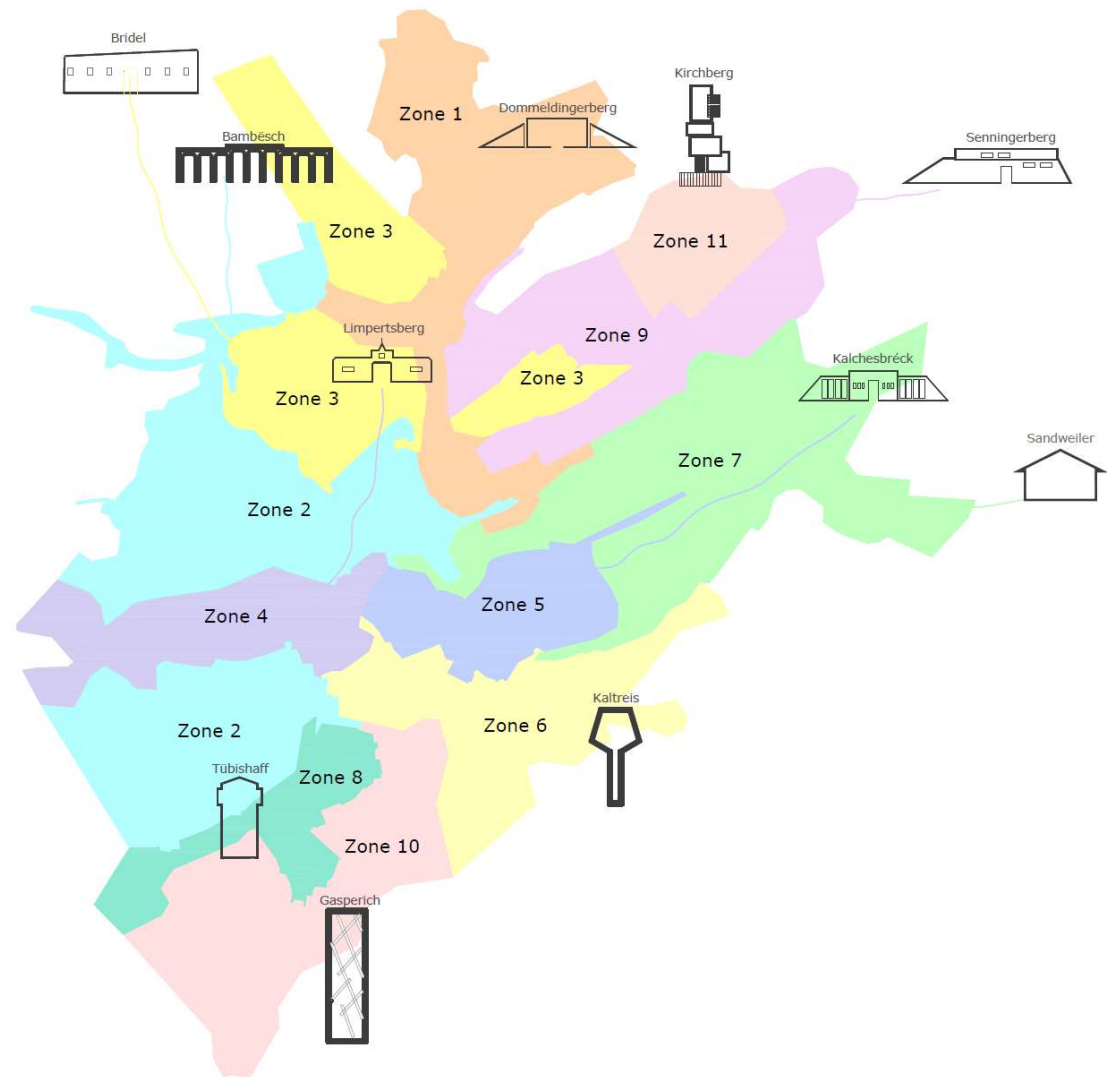


Copyright : Ville de Luxembourg

Réseau de distribution

Le réseau d'eau potable de la Ville de Luxembourg est divisé en onze zones de distribution. Chaque zone est alimentée par un réservoir ou un château d'eau.

Zone	Quartiers
1	Beggen, Dommeldange, Eich (en partie), Pfaffenthal (en partie), Clausen (en partie), Muhlenbach (en partie), Weimerskirch (en partie), Neudorf/Weimershof (en partie)
2	Belair, Merl (en partie), Rollingergrund/Belair-Nord (en partie), Muhlenbach (en partie), Pfaffenthal (en partie), Ville-Haute (en partie), Clausen (en partie), Cessange (en partie), Hollerich (en partie), Limpertsberg (en partie), Gasperich (en partie)
3	Eich (en partie), Kirchberg (en partie), Muhlenbach (en partie), Rollingergrund/Belair-Nord (en partie), Limpertsberg (en partie)
4	Merl (en partie), Hollerich (en partie), Ville-Haute (en partie)
5	Grund (en partie), Bonnevoie-Nord/Verlorenkost, Bonnevoie-Sud (en partie), Gare (en partie), Hamm (en partie)
6	Gare (en partie), Hollerich (en partie), Bonnevoie-Sud (en partie)
7	Cents, Hamm (en partie), Neudorf/Weimershof (en partie), Bonnevoie-Sud (en partie), Grund (en partie)
8	Cessange (en partie), Gasperich (en partie)
9	Kirchberg (en partie), Neudorf/Weimershof (en partie), Weimerskirch (en partie), Pfaffenthal (en partie)
10	Cessange (en partie), Gasperich (en partie)
11	Kirchberg (en partie)



Les différents paramètres des zones de distribution

Zone	Z01	Z02	Z03	Z04	Z05	Z06	Z07	Z08	Z09	Z10	Z11
Réservoir	Dummel-déngerbiérg	Bambësch	Bridel	Lamperts-biérg	Kalches-bréck	Kaltreis	Sandweiler	Tubishaff	Senninger-biérg	Ban de Gasperich	Kierch-biérg
Côte du réservoir [m]	351	359	386	335	350	350	373	328	406	355	406
Volume [m³]	2 000	6 000	7 500	1 800	6 000	2 000	1 500	710	4 000	1 000	1 000
Population [habitant]	13 887	25 990	15 387	11 804	13 874	17 419	10 890	6 025	6 918	5 076	5 602
Longueur réseau [km]	45,02	101,64	53,17	27,90	32,63	38,56	54,68	18,21	37,06	21,94	14,62
Q _{dmax} [m³/j]	2 326	5 959	3 954	2 364	2 449	2 851	2 219	1 245	3 052	1 677	1 364
Q _{dmoj} [m³/j]	1 954	4 728	2 543	1 668	2 036	2 285	1 634	927	2 012	1 117	893
Q _{dmin} [m³/j]	1 716	3 776	1 873	1 279	1 638	1 905	1 325	720	1 354	735	735
Provenance de l'eau	100% G ¹	81% MS ² , 7% SEBES, 12% K ³	35% SEBES, 65% K ³	81% MS ² , 7% SEBES, 12% K ³	38% SEBES, 49% P ⁴ , 13% B ⁵	87% P ⁴ , 13% SEBES	29% B ⁵ , 71% SEBES	16% SEBES, 73% MS ² , 11% K ³	100% SEBES	54% T ⁶ , 46% SEBES	96% G ¹ , 4% SEBES
pH	7,0 - 7,5	7,0 - 7,4	7,0 - 7,5	7,0 - 7,6	7,0 - 7,6	7,0 - 7,5	7,0 - 7,6	7,1 - 7,5	7,5 - 8,0	7,0 - 7,6	7,0 - 7,5
Dureté totale °dH	15,8 - 16,4	16,2 - 18,9	12,0 - 15,5	18,2 - 19,0	11,6 - 17,8	15,7 - 19,7	9,0 - 12,7	15,0 - 17,4	6,0 - 7,1	11,0 - 13,6	13,2 - 16,4
Dureté totale °fH	28,1 - 29,2	28,8 - 33,6	21,4 - 27,6	32,4 - 33,8	20,6 - 31,7	27,9 - 35,1	16,0 - 22,6	26,7 - 31,0	10,7 - 12,6	19,6 - 24,2	23,5 - 29,2
Classe de dureté	3	3	2 - 3	3	2 - 3	3	2	3	1	2	2 - 3
Nitrates [mg/L]	9 - 11	19 - 22	28 - 38	21 - 27	22 - 31	30 - 38	16 - 22	18 - 23	13 - 23	4 - 9	9 - 12
Somme des Pesticides (51) [ng/L]	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	25

¹ Sources de Glaasburen

² Sources de Millebaach et Siweburen

³ Sources de Koplescht

⁴ Captage de Polfermillen

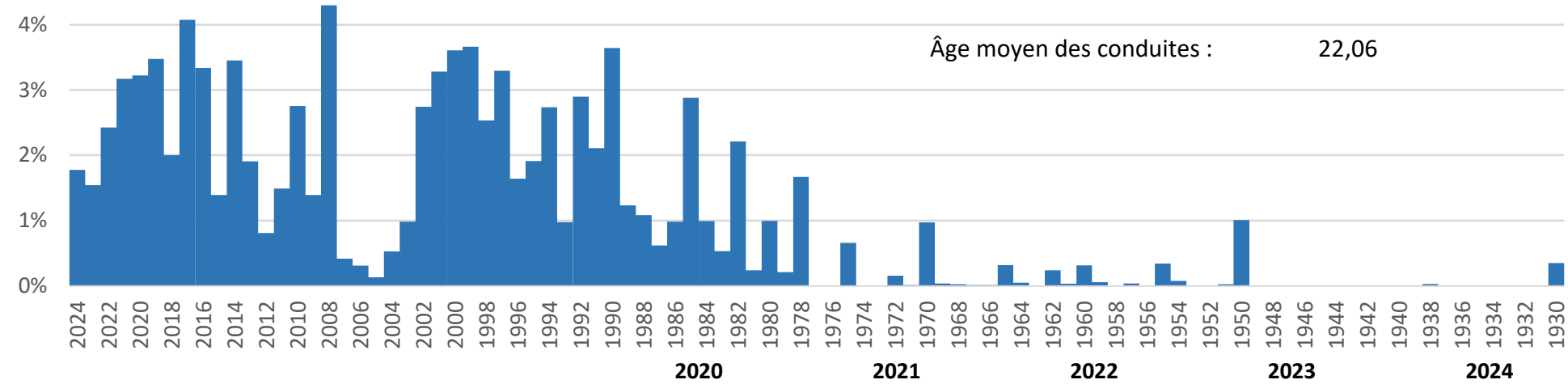
⁵ Sources du Birelergronn

⁶ Forages-captages Tubishaff

Réseau

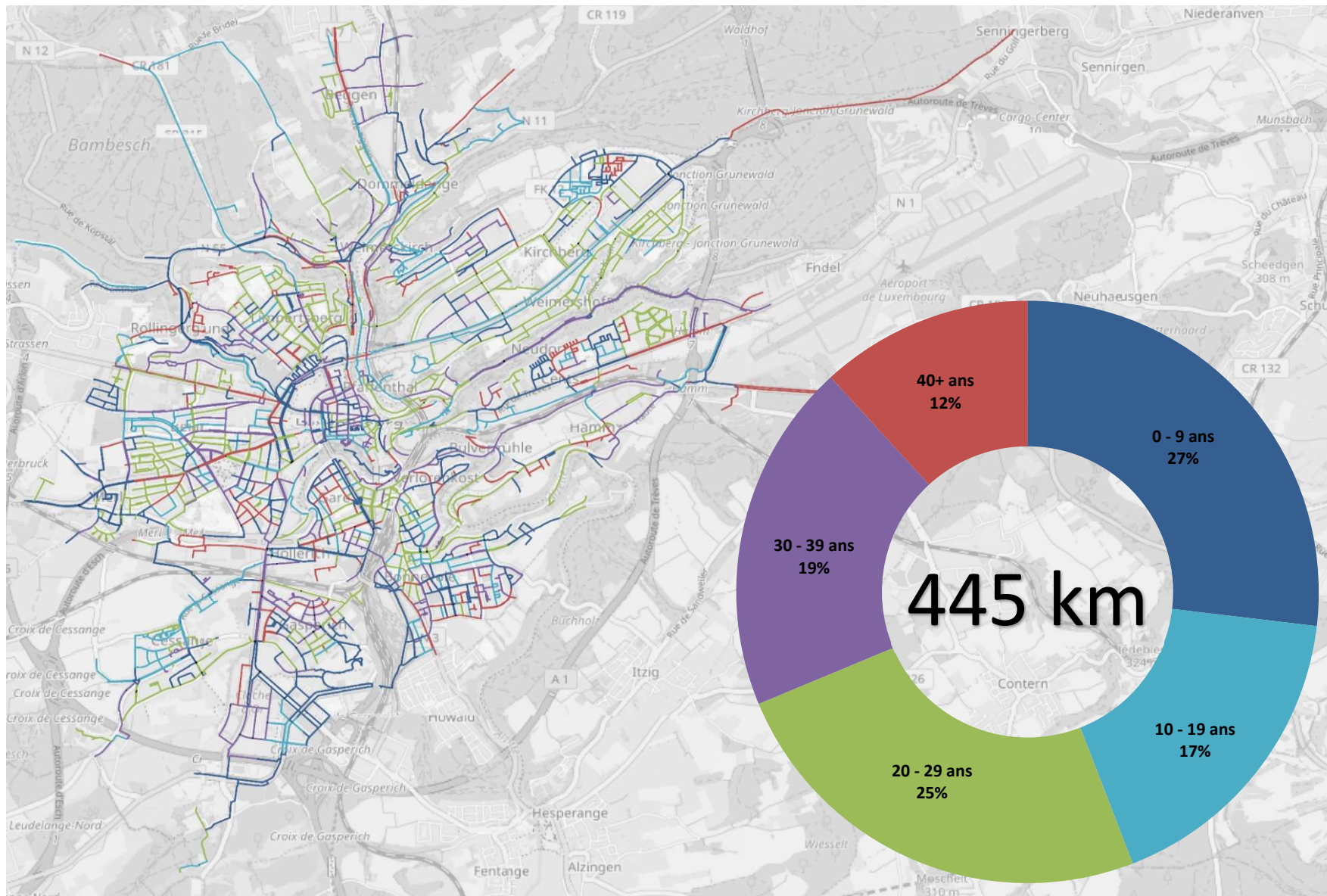
Longueur du réseau	445 472 m
Nombre de vannes	28 288
Nombre de prises d'eau	7 731

Année de construction des conduites du réseau

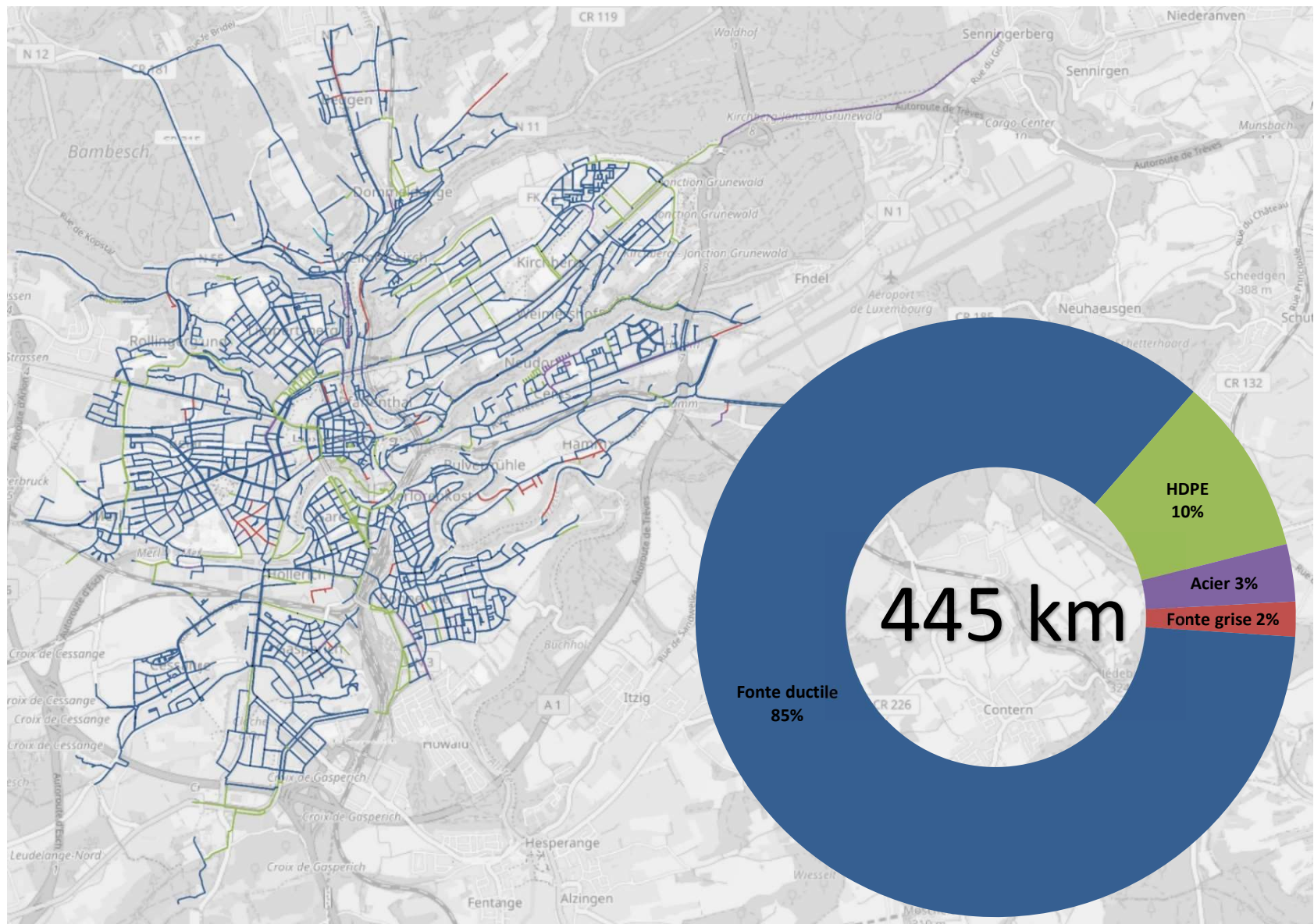


Remplacement conduites	8.147 m	7.510 m	7.435 m	4.870 m	6.230 m
Nouvelles conduites	5.510 m	2.174 m	2.799 m	1.404 m	2.482 m
Fuites	35	13	29	30	43
Demandes de traçage de conduites	1.014	959	913	845	1057
Marquages effectués	177	173	206	112	163

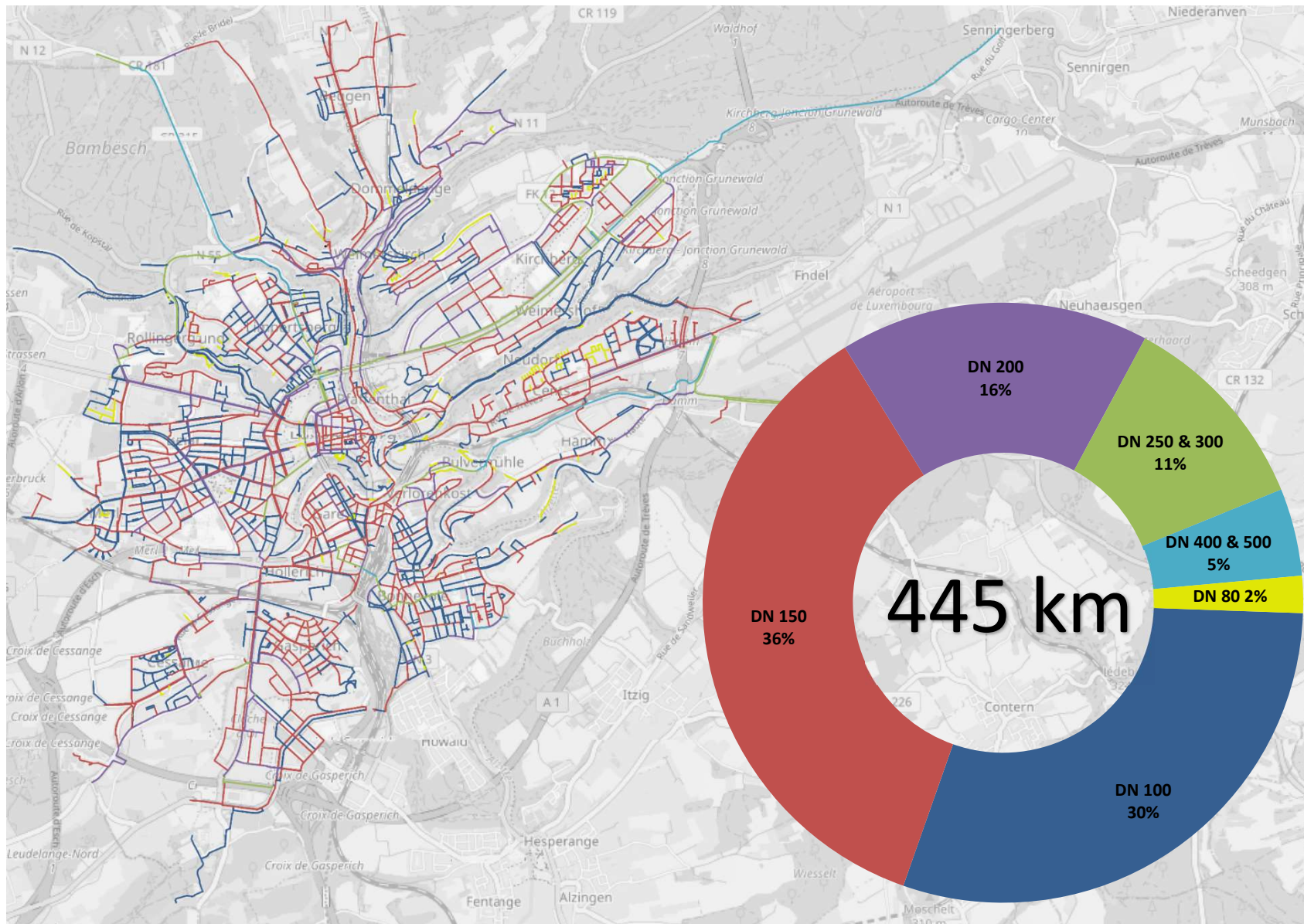
Âge des conduites du réseau



Matériau des conduites



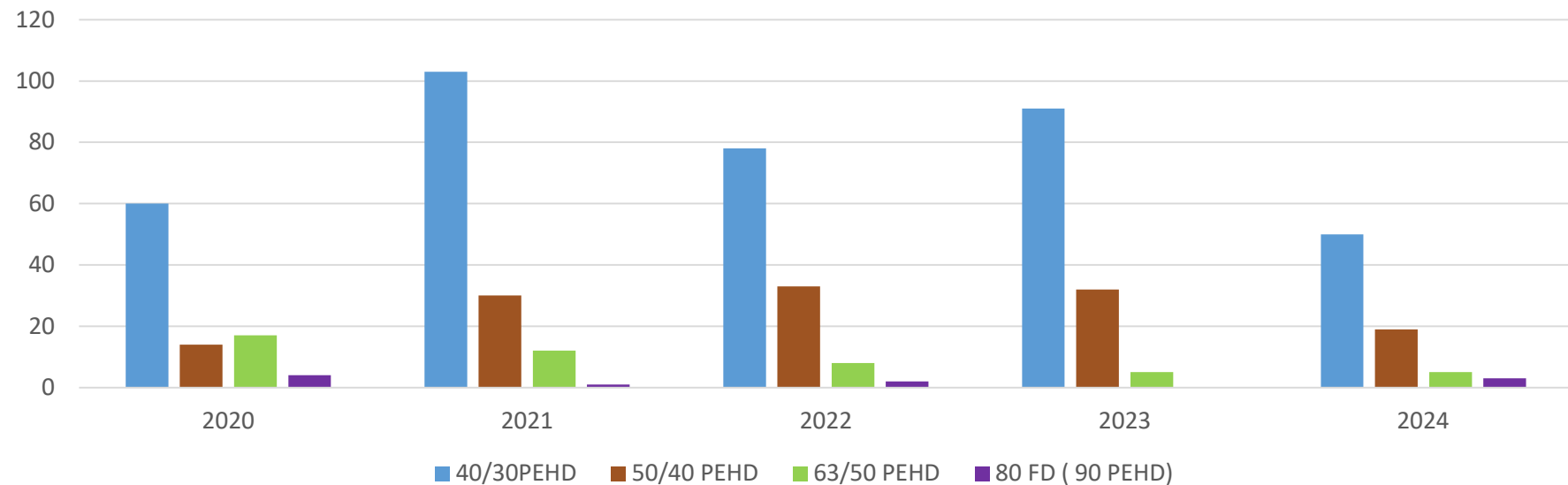
Diamètre des conduites



Raccordements

	2020	2021	2022	2023	2024
Demandes nouveaux raccordements	120	159	142	127	115
Nouveaux raccordements	95	146	121	128	77
Longueur tuyaux pour nouveaux raccordements	901 m	1.156 m	1.274 m	1.179 m	776 m
Remplacements raccordements	337	483	472	379	473
Longueur tuyaux pour les remplacements de raccordement	2.558 m	3.768 m	4.303 m	3.071 m	4232 m
Raccordements provisoires de chantier	43	88	50	50	30

Nombre de nouveaux raccordements réalisés par diamètre et type de matériau



Compteurs

Afin de permettre la lecture à distance, le Service Eaux de la Ville équipe tous les immeubles de compteurs avec transmission de données par radiocommunication et remplace progressivement les anciens compteurs par des compteurs « intelligents » avec la technologie « LoRa ».

Le projet « LoRaWan »

Le Service TIC de la Ville de Luxembourg, en collaboration avec le Service Eaux, met en place un nouveau réseau « LoRaWan » pour les compteurs eau « intelligents » (« smartmeter »).

Il s'agit d'une technologie de communication radio bas débit, utilisée pour transporter que très peu d'informations à très longue portée.

Le terme « LoRa » provient de l'anglais et signifie « long range radio frequency ». Il s'agit donc d'ondes avec des fréquences longues, mais à consommation énergétique très faible (« ultra low power »), ceci pour assurer une très longue durée de vie, d'au moins 10 ans, du compteur dans le réseau.

Les données émises par ce nouveau type de compteur, permettent à la Ville de Luxembourg

de mettre en place de nouveaux services à sa clientèle, notamment la détection d'une fuite sur le réseau privatif du client.

En effet, dépendant du constructeur du compteur « intelligent », une « alarme » est émise directement ou sous les 24 heures, dès qu'un débit élevé est détecté sur une période prolongée.

Ce projet contribuera lui aussi, à améliorer les efforts continus de la Ville de Luxembourg pour assurer une protection de la ressource si précieuse qu'est l'eau potable.

Sécurité et protection des données

Toutes les données qui transitent dans le réseau « LoRaWan » ne contiennent pas d'informations liées à une adresse de consommation ni à un client. De plus, ces données sont cryptées avec une clé 128 bits (« 128 bit AES encrypted, in ECB mode »).

Seul une clé d'identification pour joindre le module « Lora » du compteur eau est nécessaire. Cette clé est un numéro quelconque, qui ne contient pas d'informations ni possède de lien

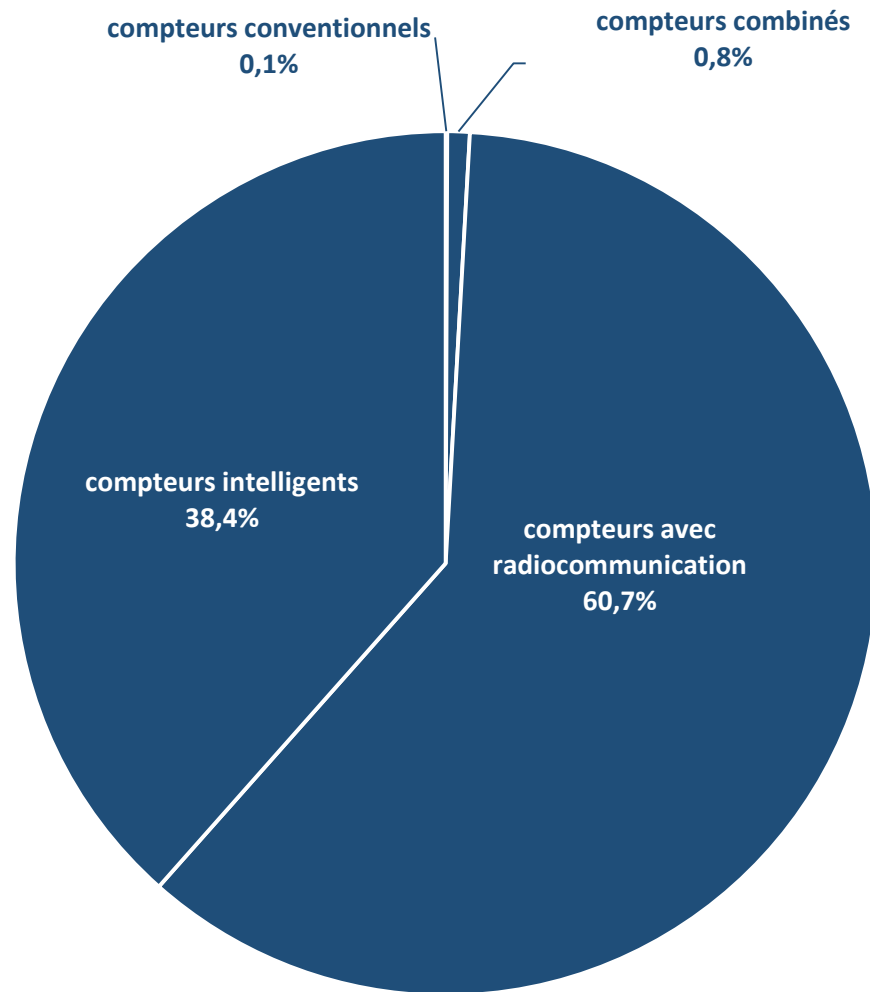
vers une adresse de consommation et/ou la signalétique du client.

Seul endéans le réseau informatique sécurisé de la Ville de Luxembourg, le lien de la clé d'identification du compteur et l'adresse de consommation est établie.



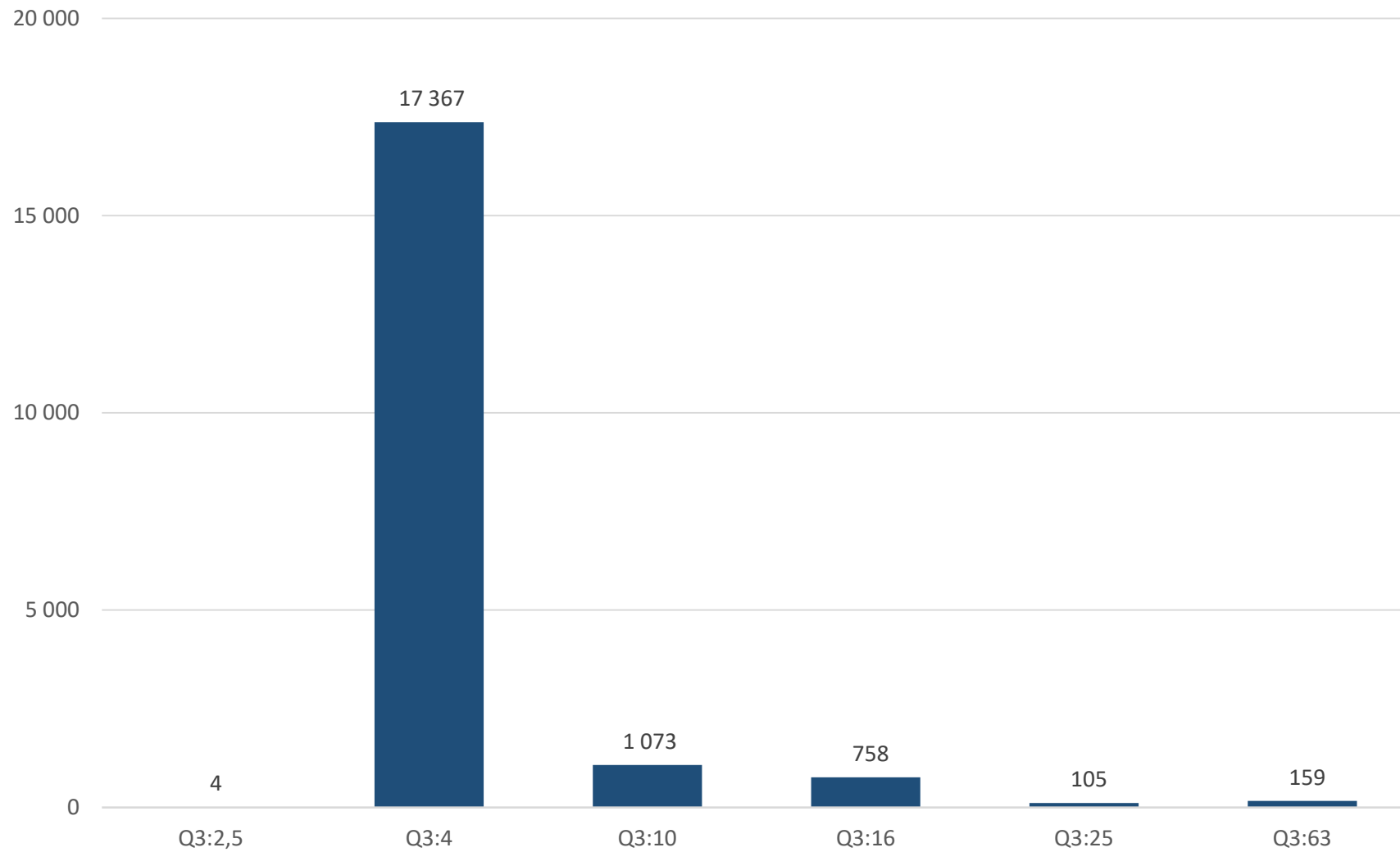
Copyright : Pipersberg

Répartition des compteurs par catégorie



Année	2024
Nombre de compteurs	19 466
Remplacement compteurs	3 676

Nombre de compteurs par type (débit/diamètre)



Fontaines publiques d'eau potable

L'article 16 de la Directive 2020/2184 du Parlement européen et du Conseil du 16 décembre 2020 relative à la qualité des eaux destinées à la consommation humaine oblige les Etats membres à améliorer l'accès à l'eau pour tous. Néanmoins, la Ville de Luxembourg a déjà commencé à mettre en place des fontaines d'eau potable à partir de l'année 2012.



Copyright : Ville de Luxembourg

A ce stade, la Ville de Luxembourg dispose de 48 fontaines d'eau potable sur son territoire qui sont en service d'avril à fin octobre. Ces fontaines sont entretenues de façon régulière par les agents du Service Eaux et sont soumises à des contrôles de qualité réguliers afin de garantir une qualité d'eau conforme aux normes en vigueur.

A l'heure actuelle, la Ville dispose de 3 types de fontaines différents, à savoir les types « O Claire », « Pepino » et fontaine classique. En 2025, le Service Eaux introduira aussi un modèle adapté aux enclos réservés aux chiens.

En 2024, la Ville a pris en service de nouvelles fontaines notamment dans le Parc Spidolsgaart, à la Place Thorn et au P&R Gasperich.

A moyen terme, la Ville de Luxembourg a comme objectif d'agrandir son réseau de fontaines publiques de manière conséquente

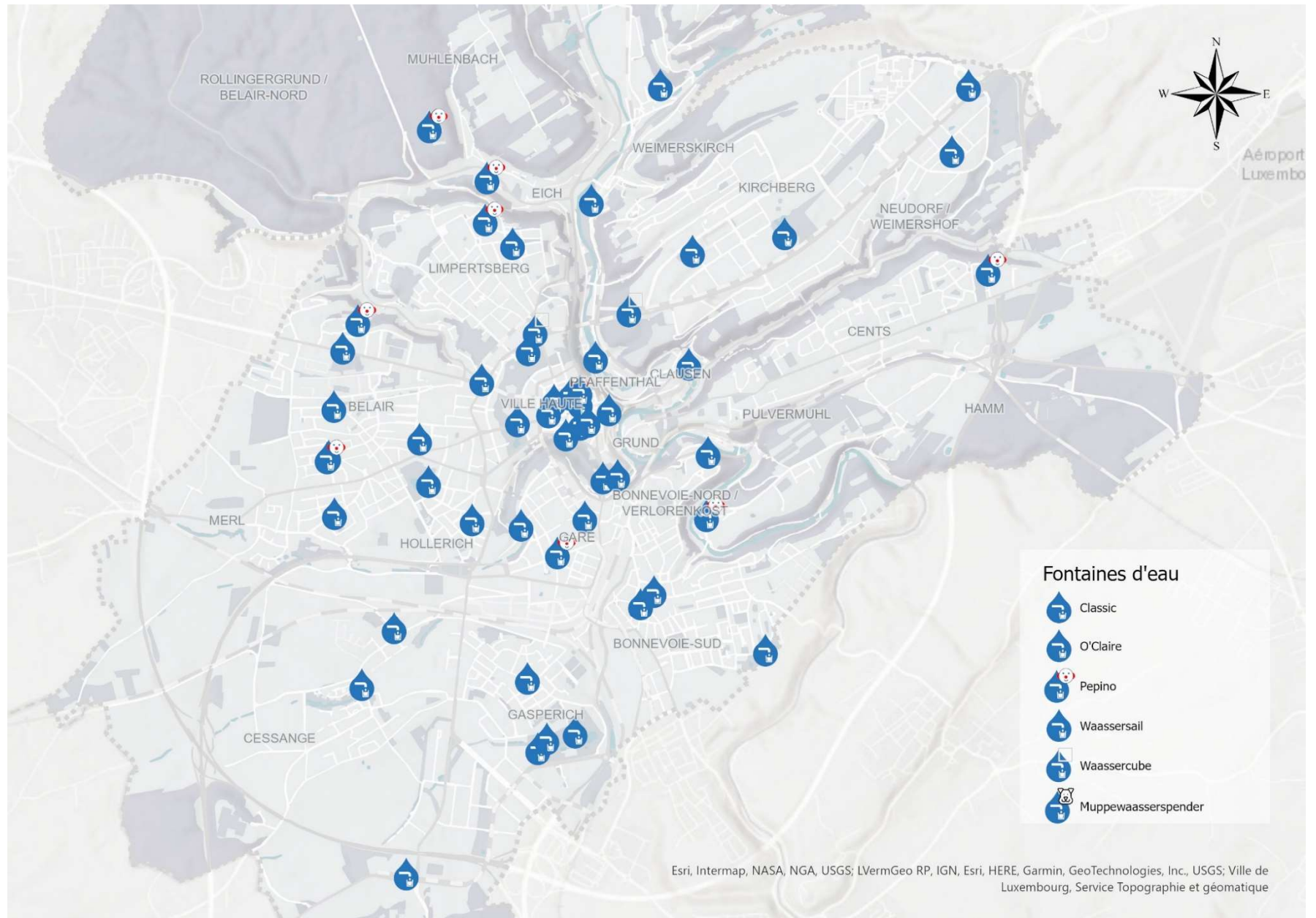


Copyright : Ville de Luxembourg



Copyright : Ville de Luxembourg

Des fontaines sont prévues entre autres aux aires de jeu à Hamm, Val Fleuri et à la rue P.Kohner au Cents ainsi que dans le Parc Odendahl.



04

FOURNITURE EN EAU POTABLE

Fourniture en eau potable en 2024

En 2024, la fourniture totale en eau potable était de **8 165 324 m³**. Bien que la population de la Ville de Luxembourg ne cesse d'augmenter, la consommation en eau potable reste stable. Pendant la dernière décennie, la consommation totale est restée stable (augmentation de 8,15 %) tandis que la population de la Ville de Luxembourg a connu une croissance de 23,28 % (110 499 habitants au 31.12.2015 ; 136 208 habitants au 31.12.2024). Cette évolution s'explique par différentes mesures.

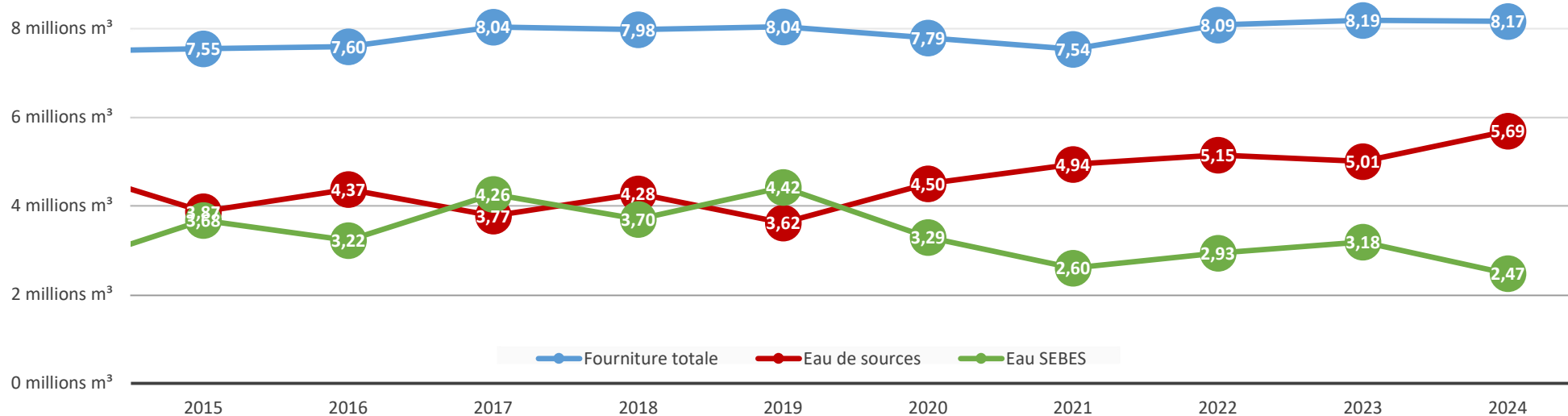
Les dernières années, la Ville de Luxembourg a investi de manière conséquente dans le réseau d'eau potable en remplaçant les conduites vétustes, ce qui a permis de réduire la perte en eau.

Par ailleurs, la Ville a constamment amélioré son système de gestion et de surveillance du réseau d'eau potable, ce qui permet une détection rapide des fuites.

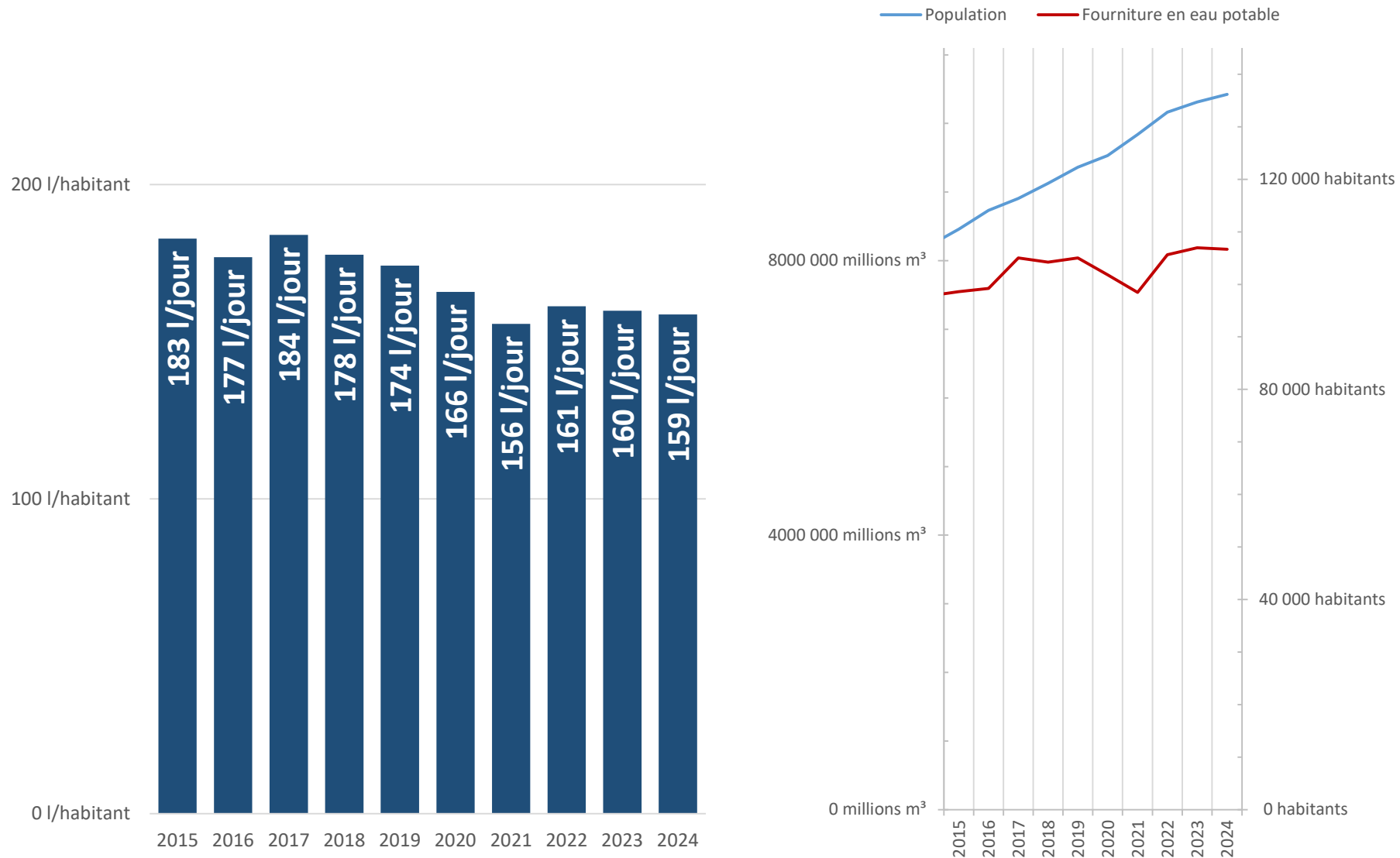
L'amélioration des technologies a permis de réduire la consommation domestique en eau potable.

En 2024, 30 des 62 sources étaient hors service, ce qui correspond à un volume d'eau de 4472 m³ par jour, voire **1 632 280 m³** par an.

Evolution de l'eau distribuée depuis 2015



Evolution de la fourniture en eau potable par habitant et par jour



Analyse de la consommation des habitants de la Ville de Luxembourg

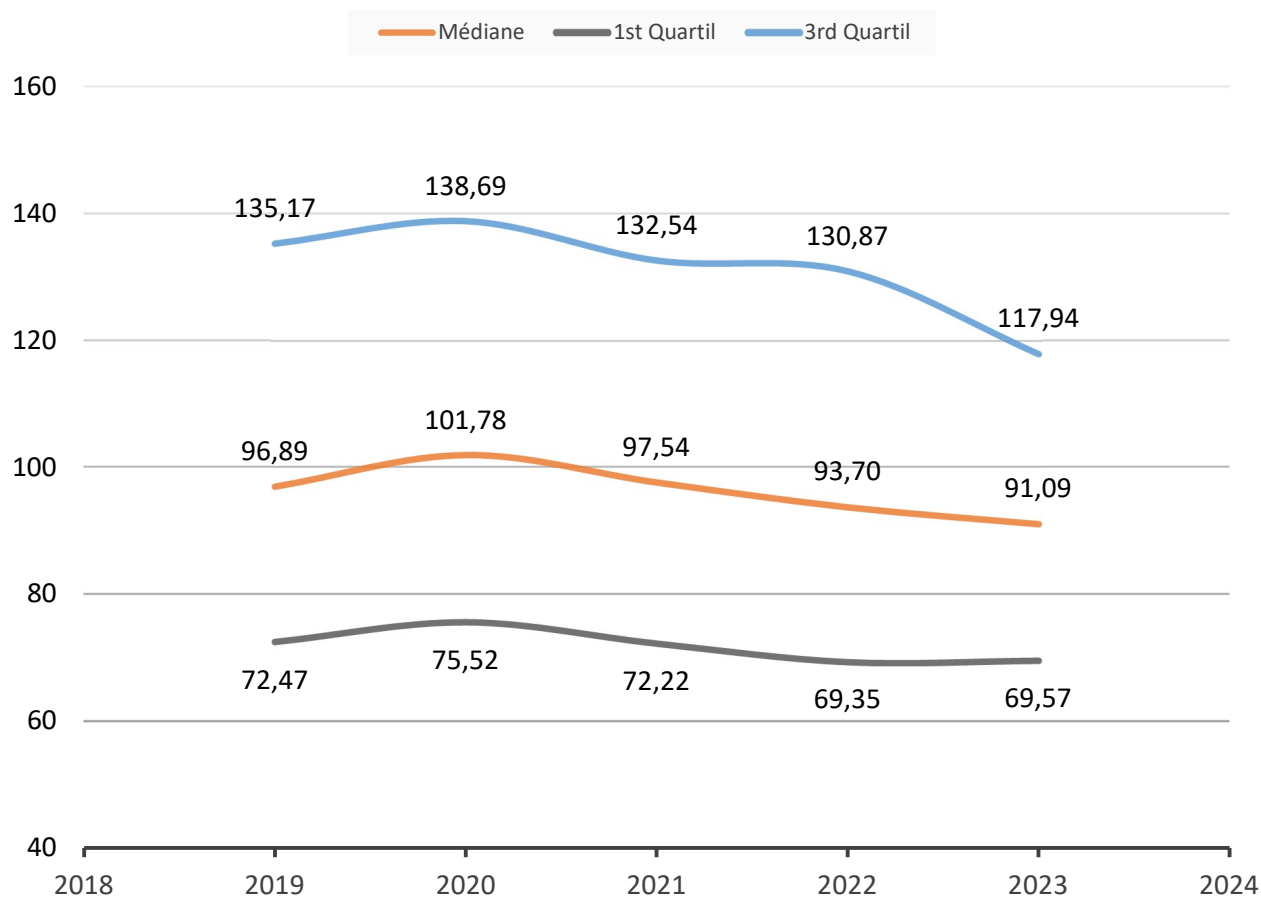
Les analyses se basent sur les volumes d'eau potable distribués pendant l'année calendrier 2023.

Exemple pour l'année 2023:

En 2023, la médiane de la consommation d'eau potable s'élevait à 91,09 litres par jour par habitant de la Ville de Luxembourg. Cela signifie, que 50% des résidents ont consommés moins de 91,09 litres par jours et 50% des résidents ont consommés plus de 91,09 litres par jours.

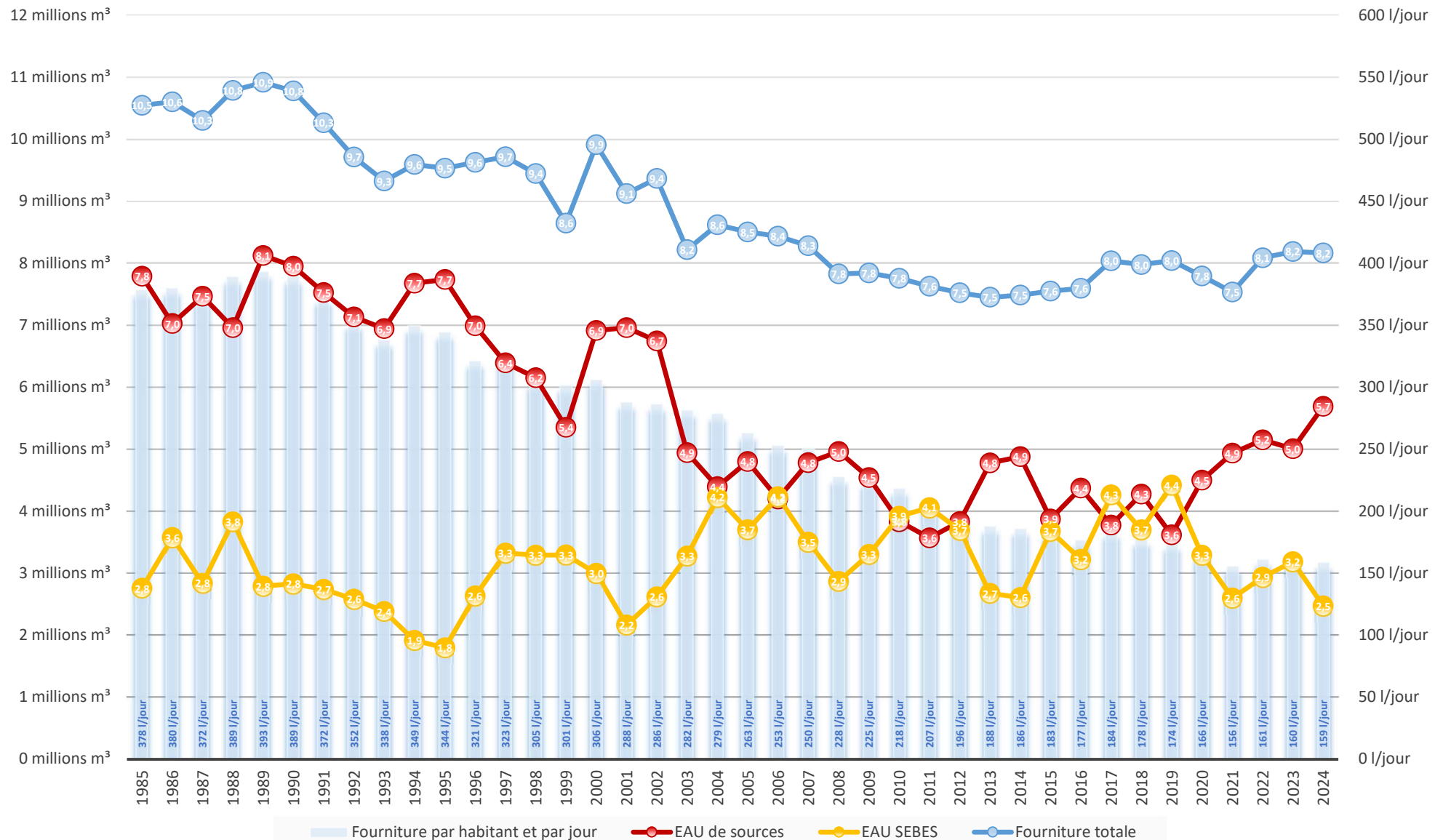
La limite « 1stQuartil » correspond au seuil « 25% » et la limite « 3rdQuartil » correspond au seuil « 75% ».

Dans le graphique ci-dessous, on peut donc en déduire, que **pour l'année 2023** :

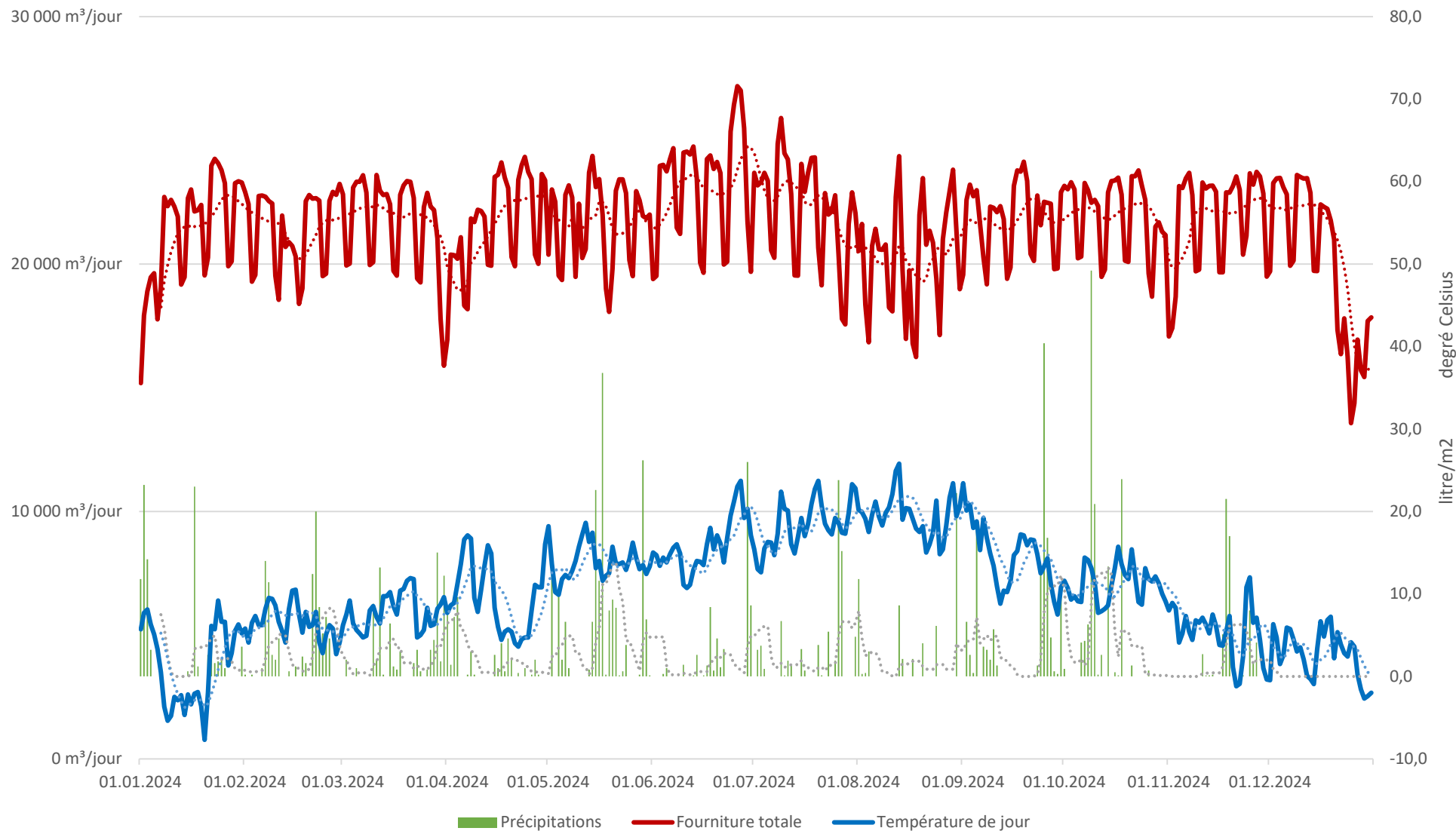


25% des habitants ont eu une consommation inférieure à	69,57	litres/jour
50% des habitants ont eu une consommation inférieure à	91,09	litres/jour
75% des habitants ont eu une consommation inférieure à	117,94	litres/jour

Evolution de la fourniture en eau potable depuis 1985



Fourniture en eau potable en 2024 en relation avec la température et les précipitations

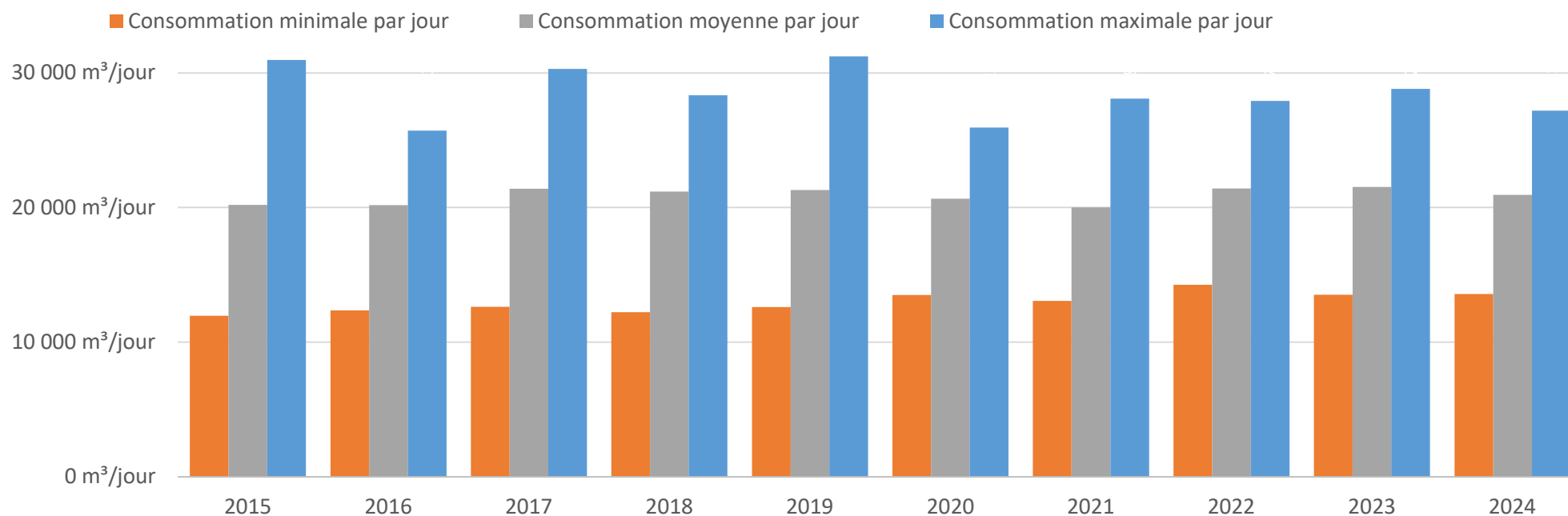


Evolution de la fourniture de pointe par jour des 10 dernières années par zone de distribution

	Z01		Z02		Z03		Z04		Z05		Z06		Z07		Z08		Z09		Z10		Z11	
	Q _{dmoy}	Q _{dmax}	Q _{dmoy}	Q _{dmax}	Q _{dmoy}	Q _{dmax}	Q _{dmoy}	Q _{dmax}	Q _{dmoy}	Q _{dmax}	Q _{dmoy}	Q _{dmax}	Q _{dmoy}	Q _{dmax}	Q _{dmoy}	Q _{dmax}	Q _{dmoy}	Q _{dmax}	Q _{dmoy}	Q _{dmax}	Q _{dmoy}	Q _{dmax}
	[m ³ /j]	[m ³ /j]	[m ³ /j]	[m ³ /j]	[m ³ /j]	[m ³ /j]	[m ³ /j]	[m ³ /j]	[m ³ /j]	[m ³ /j]	[m ³ /j]	[m ³ /j]	[m ³ /j]	[m ³ /j]	[m ³ /j]	[m ³ /j]	[m ³ /j]	[m ³ /j]	[m ³ /j]	[m ³ /j]	[m ³ /j]	[m ³ /j]
2015	1 855	2 449	4 231	6 352	2 523	4 112	1 540	2 128	1 267	3 585	3 246	4 888	1 533	2 627	1 708	3 026	2 241	4 215	0	0	0	0
2016	1 876	2 265	4 144	5 466	2 358	3 321	1 567	2 053	2 051	2 730	2 442	3 481	1 443	2 392	1 843	3 061	2 404	4 587	0	0	0	0
2017	2 124	2 721	4 293	6 364	2 220	4 072	1 659	2 222	2 143	2 877	2 721	3 516	1 503	2 279	1 967	2 911	2 722	4 218	0	0	0	0
2018	2 002	2 320	4 434	6 432	2 521	3 538	1 707	3 183	2 217	2 860	2 341	2 883	1 498	2 422	953	2 340	2 410	4 339	1 262	2 223	0	0
2019	1 973	2 491	4 506	7 429	2 206	3 682	1 537	2 097	2 255	2 983	2 269	3 380	1 460	2 340	646	969	2 685	4 829	1 707	2 753	0	0
2020	1 920	2 246	4 177	6 438	2 142	3 236	1 535	1 916	2 256	4 681	2 136	4 061	1 558	2 189	703	969	2 504	4 325	1 680	2 463	0	0
2021	1 874	2 504	4 271	5 824	2 123	3 351	1 589	2 634	2 083	2 759	2 183	2 801	1 518	2 169	581	1 651	2 459	4 038	1 288	3 590	0	0
2022	1 959	2 490	4 655	6 406	2 434	4 152	1 695	2 218	2 177	3 074	2 222	3 233	1 634	2 492	558	1 136	2 630	4 228	1 393	2 062	0	0
2023	1 965	2 420	4 731	6 304	2 496	3 853	1 673	4 417	2 037	2 971	2 263	2 817	1 673	2 774	636	1 184	2 663	4 003	1 343	2 207	0	0
2024	1 954	2 326	4 728	5 959	2 543	3 954	1 668	2 364	2 036	2 449	2 285	2 851	1 634	2 219	927	1 245	2 012	3 052	1 117	1 677	893	1 364

Evolution de la fourniture de pointe par jour des 10 dernières années

Consommation moyenne par jour en 2024 : 20 926 m³/jour
 Consommation maximale par jour en 2024 : 27 198 m³/jour (26.06.2024)
 Consommation minimale par jour en 2024 : 13 569 m³/jour (25.12.2024)

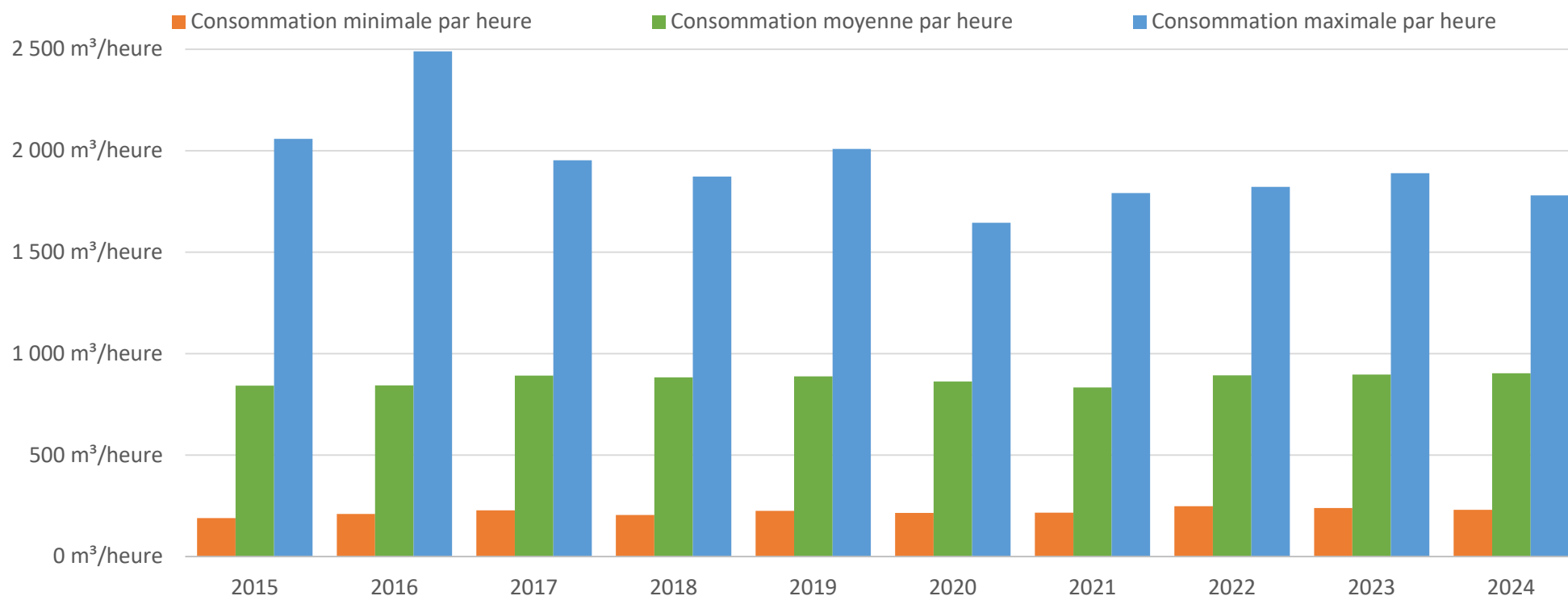


Evolution de la fourniture de pointe par heure des 10 dernières années par zone de distribution

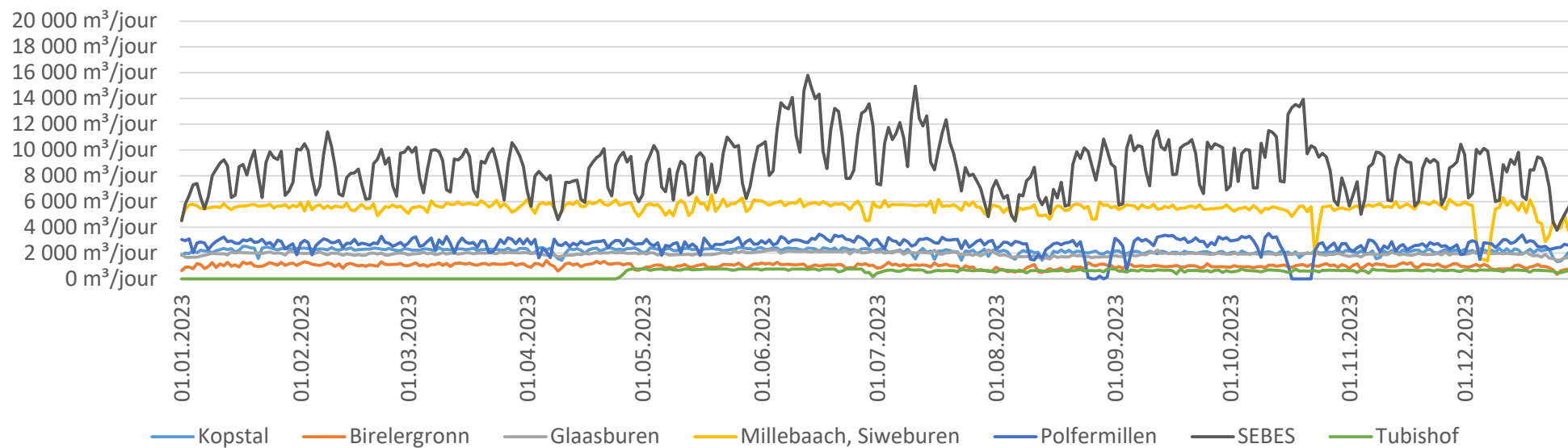
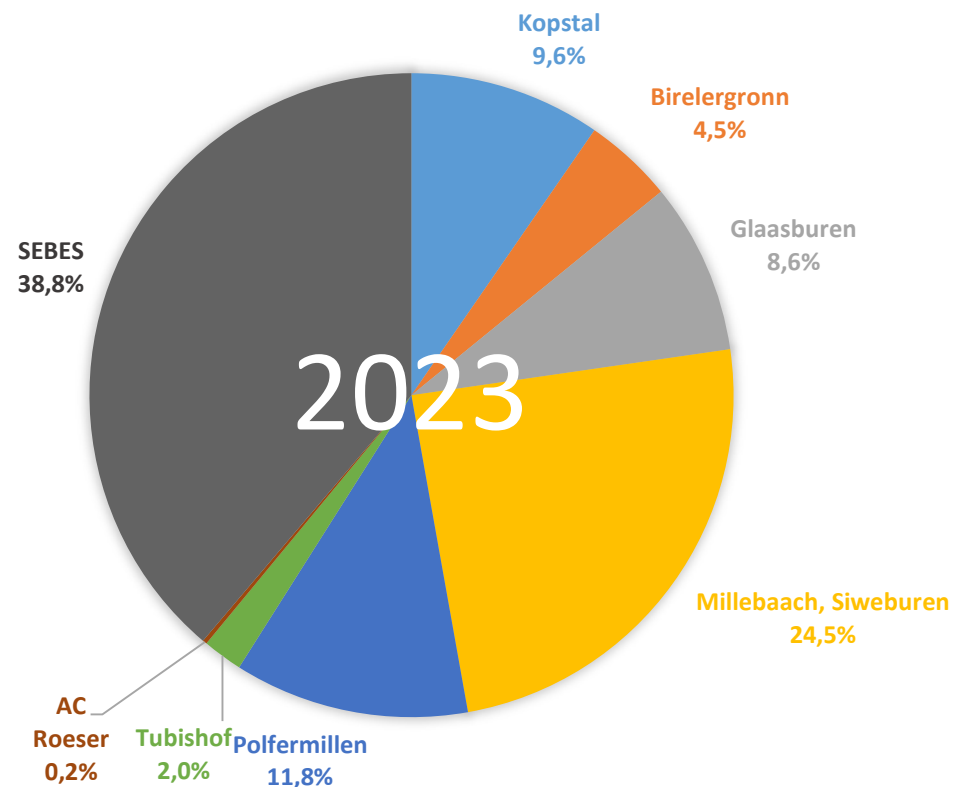
	Z01		Z02		Z03		Z04		Z05		Z06		Z07		Z08		Z09		Z10		Z11	
	Q _{hmoy}	Q _{hmax}	Q _{hmoy}	Q _{hmax}	Q _{hmoy}	Q _{hmax}	Q _{hmoy}	Q _{hmax}	Q _{hmoy}	Q _{hmax}	Q _{hmoy}	Q _{hmax}	Q _{hmoy}	Q _{hmax}	Q _{hmoy}	Q _{hmax}	Q _{hmoy}	Q _{hmax}	Q _{hmoy}	Q _{hmax}	Q _{hmoy}	Q _{hmax}
	[m³/h]	[m³/h]	[m³/h]	[m³/h]	[m³/h]	[m³/h]	[m³/h]	[m³/h]	[m³/h]	[m³/h]	[m³/h]	[m³/h]	[m³/h]	[m³/h]	[m³/h]	[m³/h]	[m³/h]	[m³/h]	[m³/h]	[m³/h]	[m³/h]	[m³/h]
2015	77	102	176	265	105	171	64	136	53	149	135	204	64	110	71	138	93	259	0	0	0	0
2016	78	94	173	228	98	138	65	142	85	114	102	145	60	100	77	150	100	215	0	0	0	0
2017	88	113	179	265	93	170	69	146	89	120	113	147	63	95	82	158	113	225	0	0	0	0
2018	83	97	185	268	105	147	71	151	92	119	98	120	62	101	39	88	100	204	53	93	0	0
2019	82	104	188	310	92	153	64	140	94	124	95	141	61	98	27	64	112	216	71	115	0	0
2020	80	94	174	268	89	135	64	128	94	195	89	169	65	91	29	64	104	189	70	103	0	0
2021	78	104	178	243	88	140	66	131	87	115	91	117	63	90	24	54	102	186	54	150	0	0
2022	82	104	194	267	101	173	71	136	91	128	93	135	68	104	23	47	110	197	58	86	0	0
2023	82	101	197	263	104	161	70	132	85	124	94	117	70	116	27	54	111	199	56	92	0	0
2024	81	97	197	248	106	165	70	99	85	102	95	119	68	92	39	52	84	127	46	70	37	57

Evolution de la fourniture de pointe par heure des 10 dernières années

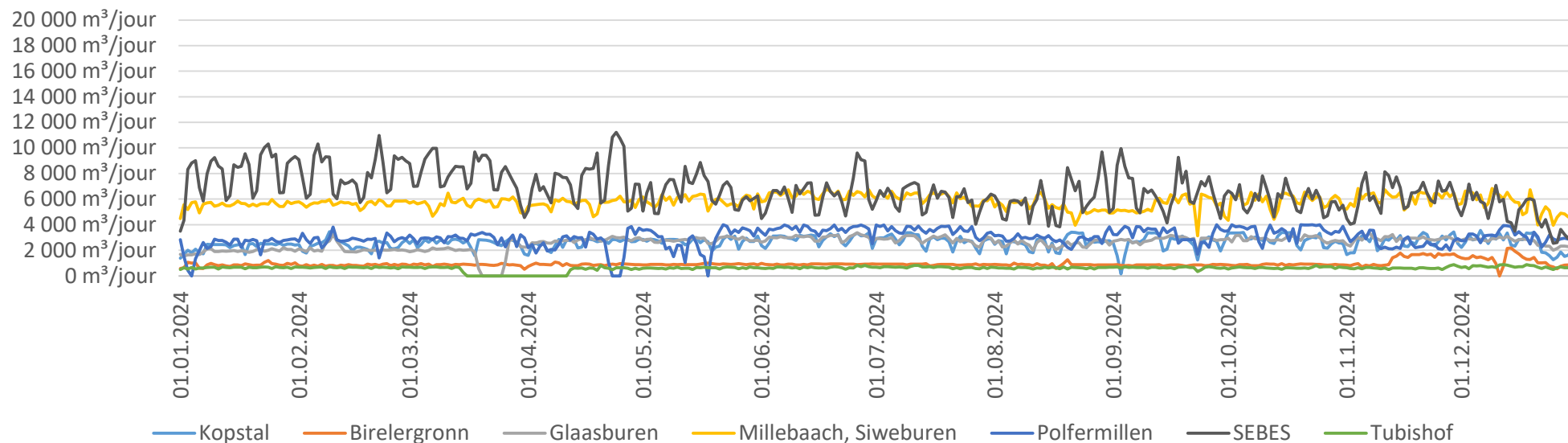
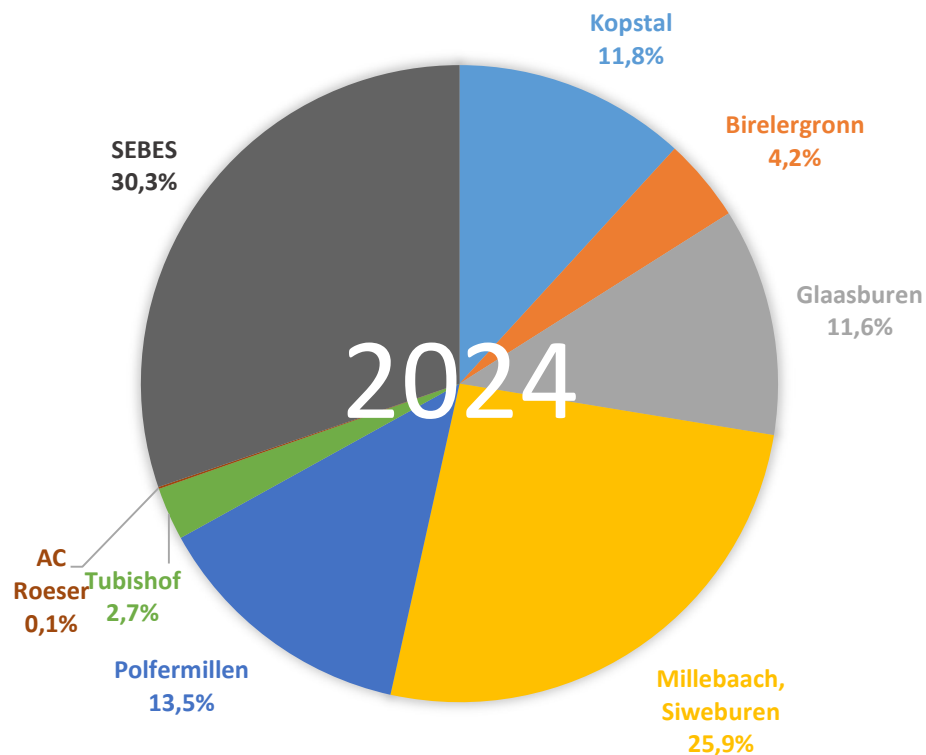
Consommation moyenne par heure en 2024 : 903 m³/heure
 Consommation maximale par heure en 2024 : 1 779 m³/heure (26.06.2024 de 07h00 à 08h00)
 Consommation minimale par heure en 2024 : 230 m³/heure (25.12.2024 de 05h00 à 06h00)



Fourniture des sources en 2023



Fourniture des sources en 2024



Evolution de la fourniture des sources en m³ des 10 dernières années

Année	Birelergronn	Polfermillen	Kopstal	Siweburen, Millebaach	Glaasburen	Tubishof	Total eau de sources
2015	736 414	570 016	476 820	1 453 265	635 544	0	3 872 059
2016	892 432	805 893	607 335	1 407 731	658 439	0	4 371 830
2017	581 253	872 215	224 799 ¹	1 484 168	611 817	0	3 774 252
2018	829 476	968 508	154 684	1 668 705	654 430	0	4 275 803
2019	625 234	877 600	153 640	1 406 646	556 382	0	3 619 502
2020	633 544	1 002 014	803 624	1 373 961	687 114	0	4 500 257
2021	707 398	958 268	786 072	1 809 076	676 172	0	4 936 986
2022	608 101	968 876	790 395	2 049 135	712 124	0	5 128 631
2023	368 757	967 616	789 766	2 008 607	706 874	164 245	5 005 865
2024	345 100	1 101 533	964 613	2 116 732	944 413	219 543	5 691 934

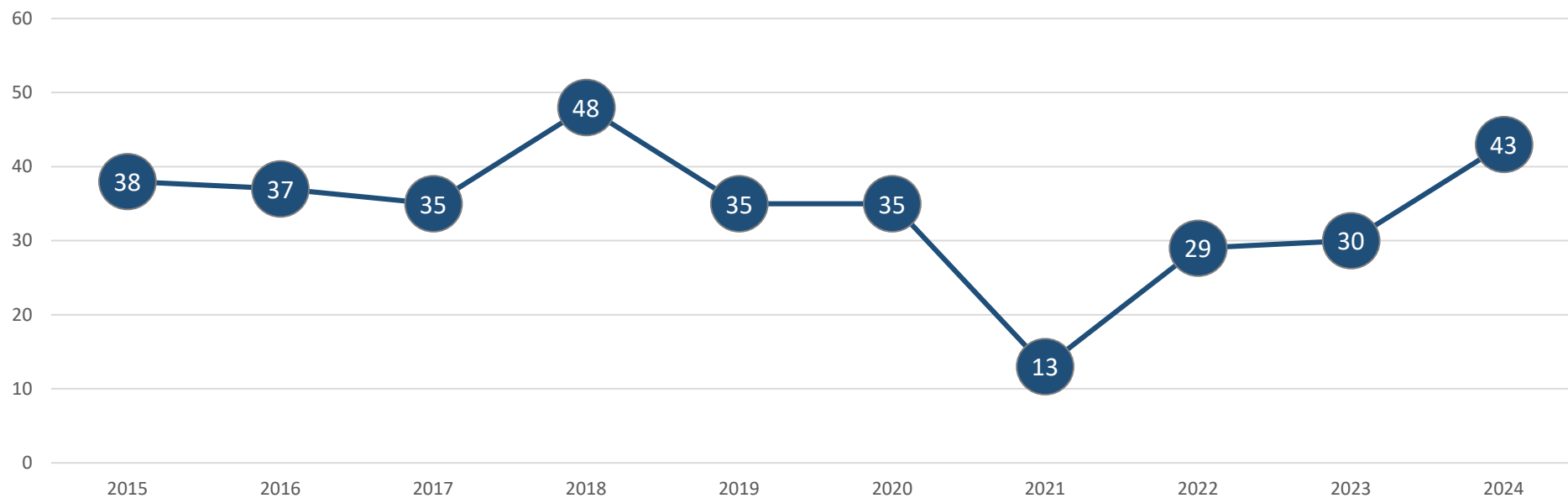
¹ Suite à la détection des concentrations en diméthylsulfamide élevées dans les sources de la rive droite à Kopstal, des sources supplémentaires ont dû être mises hors service en 2017.

Evolution de la fourniture totale en m³ des 10 dernières années

Année	Eau de sources	Eau du SEBES	Eau de AC Roeser (SES)	Fourniture totale	Variation ²	Distribution AC Sandweiler	Distribution AC Kopstal	Distribution réseau de la VdL	Variation ²
2015	3 872 059	3 678 180	16 626	7 550 239	0,8%	200 740	0	7 371 572	1,2%
2016	4 371 830	3 223 990	16 365	7 595 820	0,6%	197 027	0	7 381 462	0,1%
2017	3 774 252	4 263 918	16 369	8 038 170	5,8%	193 953	0	7 807 500	5,8%
2018	4 275 803	3 701 709	16 127	7 977 512	-0,8%	207 512	0	7 732 524	-1,0%
2019	3 619 502	4 421 568	17 275	8 041 070	0,8%	212 135	0	7 772 520	0,5%
2020	4 500 257	3 292 477	13 174	7 792 813	-3,1%	211 998	0	7 555 762	-2,8%
2021	4 936 986	2 599 896	12 388	7 536 882	-3,3%	215 223	0	7 297 913	-3,4%
2022	5 151 319	2 934 858	17 933	8 086 143	7,3%	252 490	0	7 817 312	7,1%
2023	5 005 865	3 184 330	17 865	8 190 195	1,3%	262 441	0	7 856 378	0,5%
2024	5 691 934	2 473 391	8 284	8 165 324	-0,3%	234 412	0	7 908 749	0,7%

² Variation relative à l'année précédente

Evolution du nombre de fuites des dernières 10 années



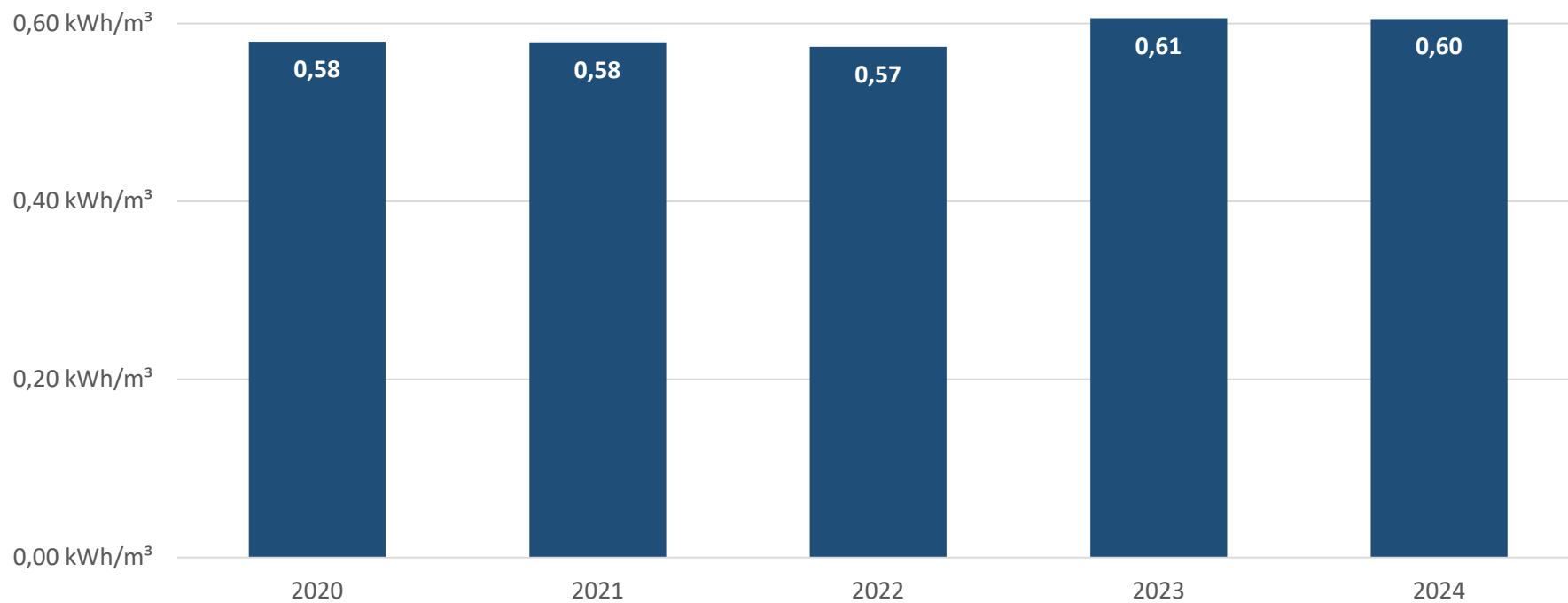
Evolution des volumes non comptabilisés de 2014 à 2023

Année	Volumes distribués [m³]	Volumes comptabilisés [m³]	Volumes non comptabilisés [m³]	Volumes non comptabilisés [%]	Volumes non comptabilisés [m³/h/km]	Indice ILI ³ [-]
2014	7 287 356	6 642 785	641 369	8,88	0,17	1,77
2015	7 371 572	7 020 881	349 064	4,77	0,09	0,93
2016	7 381 462	7 020 948	358 560	4,87	0,10	0,96
2017	7 807 500	7 463 948	341 834	4,38	0,09	0,92
2018	7 732 524	7 466 544	264 650	3,42	0,07	0,71
2019	7 772 520	7 638 534	132 503	1,70	0,04	0,35
2020	7 555 762	7 378 807	176 070	2,33	0,05	0,47
2021	7 297 913	7 234 564	63 032	0,87	0,02	0,17
2022	7 817 312	7 573 156	242 935	3,11	0,06	0,64
2023	7 856 378	7 721 178	134 524	1,71	0,03	0,35

³ Infrastructure Leakage Index

Evolution de la consommation électrique par m³

En 2024, 0,60 kilowattheure (kWh) a été nécessaire en moyenne pour livrer 1 m³ d'eau des sources au robinet des habitants de la Ville de Luxembourg.



Evolution de la consommation électrique par station de pompage

		2020	2021	2022	2023	2024
Station de pompage Kopstal (hauteur de refoulement: 133m)	Consommation électrique [kWh]	601 260	615 553	621 535	569 946	689 185
	Eau pompée [m³]	803 624	786 072	790 395	789 766	964 613
	Consommation électrique [kWh/m³]	0,75	0,78	0,79	0,72	0,71
	Consommation électrique [kWh/m³/100m]	0,56	0,59	0,59	0,54	0,54
Station de pompage Siweburen, Millebaach (hauteur de refoulement: 88,5m)	Consommation électrique [kWh]	708 364	927 991	998 603	956 131	1 065 861
	Eau pompée [m³]	1 373 961	1 809 076	2 049 135	2 008 607	2 116 732
	Consommation électrique [kWh/m³]	0,52	0,51	0,49	0,47	0,50
	Consommation électrique [kWh/m³/100m]	0,58	0,58	0,55	0,54	0,57
Station de pompage Glaasburen (hauteur de refoulement: 74,4m)	Consommation électrique [kWh]	284 458	299 705	306 515	301 447	467 230
	Eau pompée [m³]	687 114	676 172	712 124	706 874	944 413
	Consommation électrique [kWh/m³]	0,41	0,44	0,43	0,43	0,49
	Consommation électrique [kWh/m³/100m]	0,56	0,60	0,58	0,57	0,66
Station de pompage Birelergronn (hauteur de refoulement: 75m)	Consommation électrique [kWh]	393 859	434 600	424 977	347 307	335 444
	Eau pompée [m³]	633 544	707 398	608 101	368 757	345 100
	Consommation électrique [kWh/m³]	0,62	0,61	0,70	0,94	0,97
	Consommation électrique [kWh/m³/100m]	0,83	0,82	0,93	1,26	1,30
Station de pompage Polfermillen (hauteur de refoulement: 93m)	Consommation électrique [kWh]	618 452	578 292	589 885	583 965	674 019
	Eau pompée [m³]	1 002 014	958 268	968 876	967 616	1 101 533
	Consommation électrique [kWh/m³]	0,62	0,60	0,61	0,60	0,61
	Consommation électrique [kWh/m³/100m]	0,66	0,65	0,65	0,65	0,66
Station de pompage Tubishaff (hauteur de refoulement: 164m)	Consommation électrique [kWh]				199 523	211 296
	Eau pompée [m³]				164 245	219 543
	Consommation électrique [kWh/m³]				1,21	0,96
	Consommation électrique [kWh/m³/100m]				0,74	0,59
	Consommation électrique totale [kWh]	2 606 392	2 856 140	2 941 514	3 032 199	3 474 915

05

FACTURATION

Facturation

La consommation d'eau est facturée moyennant quatre acomptes trimestriels équivalents suivis d'un décompte annuel.

La consommation totale enregistrée par les 19.466 compteurs d'eau potable, dont 12.146 compteurs avec transmission des données par radiocommunication et 7.484 compteurs intelligents LoRa, s'élève à 8.981.735 m³. En 2024, 82.788 factures ont été émises, dont 26.293 décomptes et 56.495 acomptes.

La recette totale s'élève à 19.296.049,64 € (hTVA). En raison de mouvements fréquents de clients, 1.483 nouveaux contrats ont été établis.

Prix de l'eau

Le prix de l'eau se compose d'une partie fixe et d'une partie variable. Depuis 2010, le prix de l'eau est inchangé.

Partie variable

En 2023, la partie variable, proportionnelle à la consommation annuelle, est restée à 2,25 €/m³ (+3% TVA).

Partie fixe

Le tarif annuel applicable pour la partie fixe par compteur est de 2,00 €/mm de diamètre. Pour les compteurs combinés, le tarif est de 38,10 €.

Tarifs de raccordement

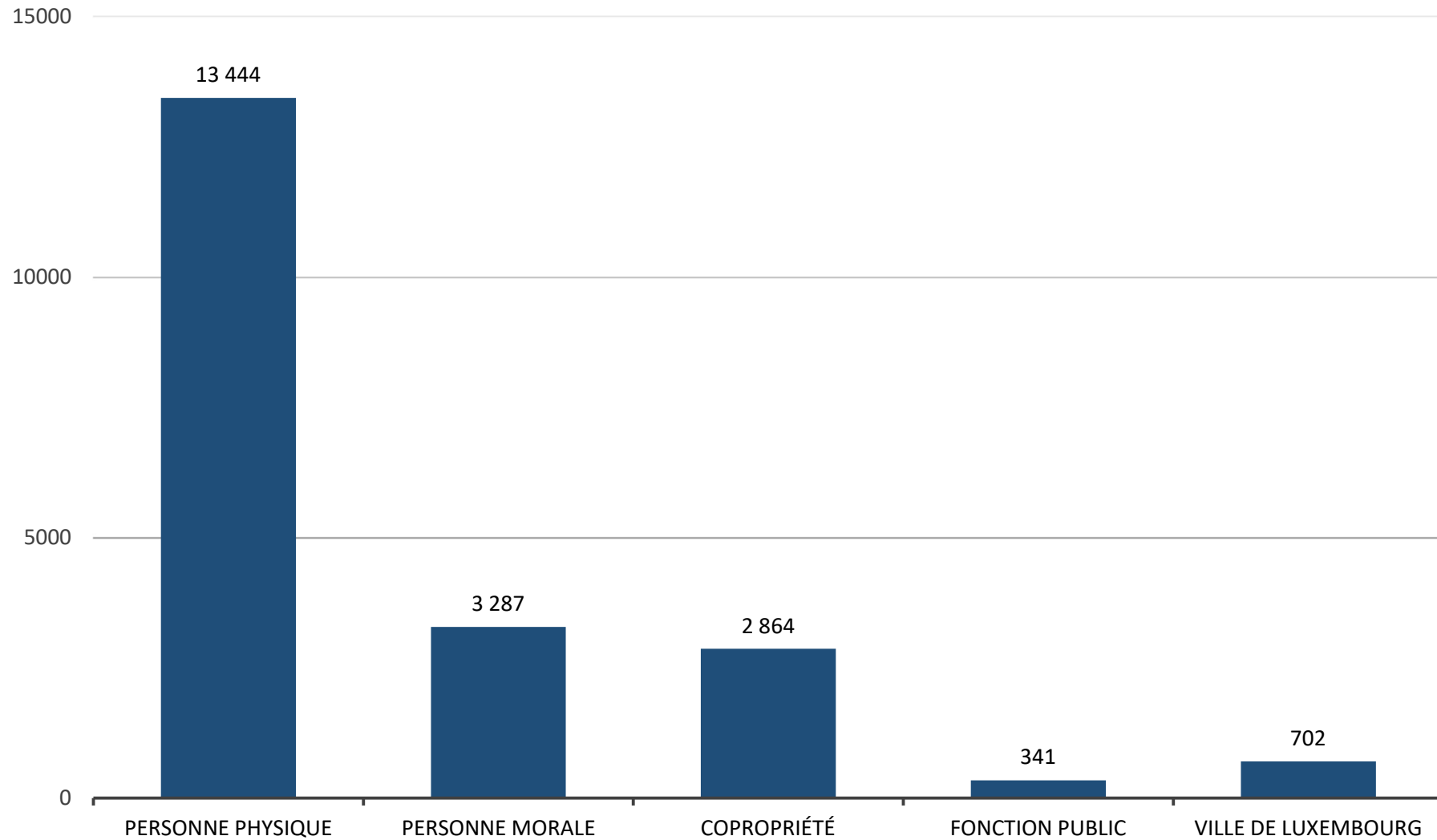
Les travaux pour la tranchée sont à charge du propriétaire.

Type de compteur	Diamètre	Partie fixe
Q ₃ =4	20 mm	40 € / an
Q ₃ =10	30 mm	60 € / an
Q ₃ =16	40 mm	80 € / an
Q ₃ =25 combi	50 mm	100 € / an + 38,10 € / an
Q ₃ =63 combi	80 mm	160 € / an + 38,10 € / an
Q ₃ =100 combi	100 mm	200 € / an + 38,10 € / an

Partie variable	2020	2021	2022	2023	2024
Prix de l'eau [hTVA]	2,25 €/m ³	2,25 €/m ³	2,25 €/m ³	2,25 €/m ³	2,25 €/m ³
Prix de l'eau [TTC]	2,32 €/m ³	2,32 €/m ³	2,32 €/m ³	2,32 €/m ³	2,32 €/m ³

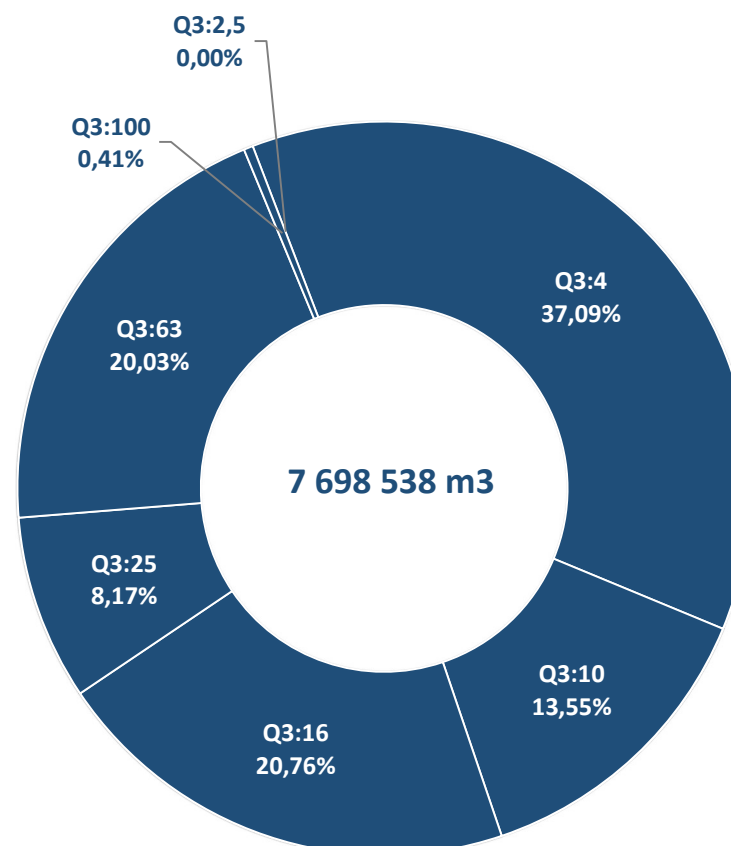
Raccordement entre 0 et 10 m avec un compteur de 19 mm à 40 mm	1350,00 €
Chaque mètre supplémentaire	25,00 € / m
Raccordement entre 0 et 10 m avec un compteur supérieur à 40 mm	4000,00 €
Chaque mètre supplémentaire	45,00 € / m

Répartition des clients servis en 2024

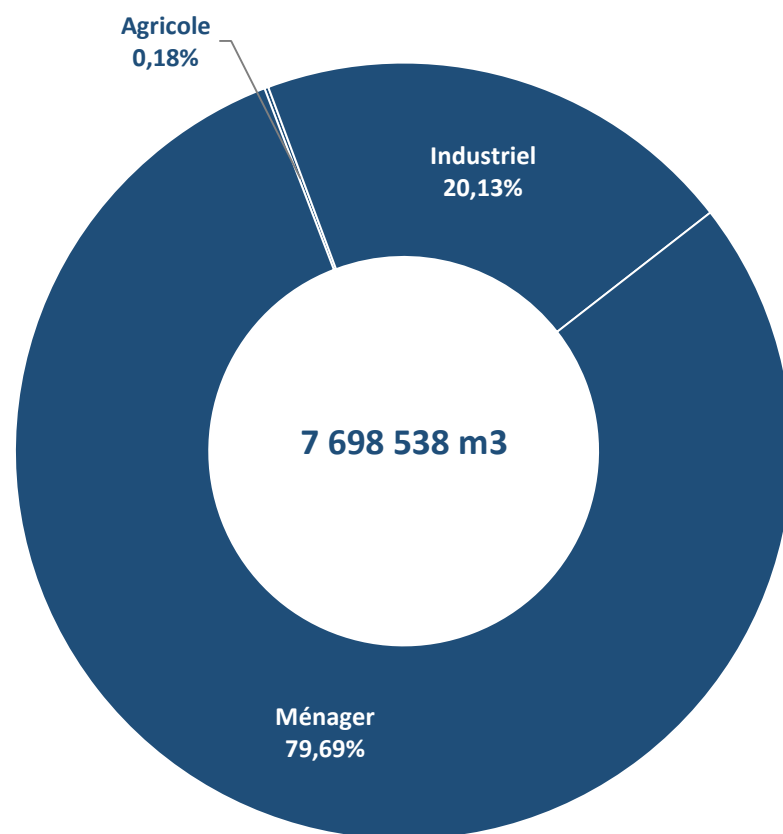


Statistiques sur la consommation en eau potable distribuée en 2023 :

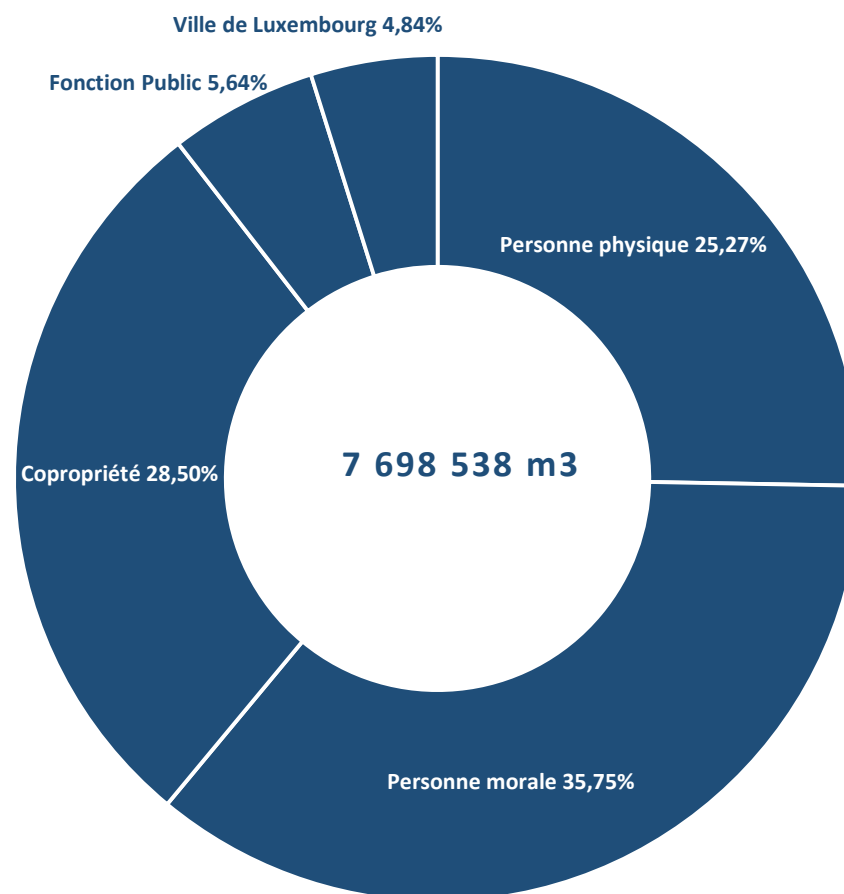
Volume d'eau potable distribuée par type compteur



Volume d'eau potable distribuée par secteur



Volume d'eau potable distribuée par type de clientèle



06

CONTRÔLE QUALITE

Analyses

Les eaux distribuées par la Ville sont régulièrement soumises à des contrôles chimiques et microbiologiques effectués dans les sources, stations de pompage & de traitement et réservoirs ainsi que dans le réseau de distribution. La qualité de l'eau potable distribuée par la Ville répond aux normes fixées par la loi du 23 décembre 2022 relative à la qualité des eaux destinées à la consommation humaine, basée sur une directive européenne.

L'eau du robinet est l'aliment le plus fortement réglementé et le mieux contrôlé au sein de l'Union européenne.

Le nombre de contrôles de l'eau potable est défini en fonction du volume distribué ou produit chaque jour à l'intérieur d'une zone de distribution.

Il s'agit notamment :

- de contrôles de routine qui sont effectués mensuellement dans les différentes zones de distribution et lors desquels 27 paramètres sont analysés ;
- de contrôles complets qui sont effectués 2 à 3 fois par an dans les différentes zones de distribution et lors desquels 200 paramètres, dont 88 pesticides et métabolites, sont analysés ;
- de contrôles complets qui sont effectués 2 fois par an dans les stations et réservoirs d'eau potable et lors desquels 168 à 217 paramètres, dont 88 pesticides, sont analysés ;
- de contrôles dans le cadre du monitoring de la qualité de l'eau souterraine qui sont effectués 10 fois par an dans les sources et lors desquels 37 à 224 paramètres sont analysés ;
- de contrôles hebdomadaires au niveau des filtres à charbon actif et de contrôles mensuels du traitement de déferrisation, permettant de surveiller l'efficacité de ces traitements d'adsorption ;
- de contrôles bactériologiques hebdomadaires moyennant des test rapides « Colilert-18 » dans les stations et réservoirs d'eau potable, permettant de surveiller l'efficacité des traitements de désinfection.

Contrôles de routine¹	132
<i>Nombre prescrit</i>	<i>89</i>
Contrôles complets²	23
<i>Nombre prescrit</i>	<i>21</i>
Contrôles divers (réservoirs, stations de pompage & traitement, Schueberfouer, fontaines, réseau, etc.)	1228
Contrôles sources et réservoirs	625
Analyses chimiques, réalisées par le Luxembourg Institute of Science and Technology	492
Contrôles hebdomadaires à l'aide de Colilert-18 (test pour la quantification d'E. coli & coliformes)	1820
Total des analyses effectuées	4487

En 2024, le Service Eaux a investi à peu près 315.000 € dans les analyses d'eau afin de garantir une eau potable parfaitement propre et saine, dont 111.000 € pour le monitoring de la qualité de l'eau souterraine de nos captages qui est subventionné jusqu'à 75% des dépenses en tant que mesure de surveillance dans les zones de

protection des eaux souterraines par le Fonds pour la Gestion de l'Eau.

De plus, le Service Eaux a contrôlé 2024 la qualité de l'eau dans la majorité des crèches, foyers scolaires et écoles primaires sur le territoire de la Ville Luxembourg. Les foyers scolaires municipaux seront échantillonnés au courant de mars 2025.

¹ Contrôles de routine conformément à l'annexe II de la loi du 23 décembre 2022

² Contrôles complets conformément à l'annexe II de la loi du 23 décembre 2022

Sur les 168 établissements contrôlés, seuls trois cas de non-conformité (1,8%) ont été constatés.

Par ailleurs, le Luxembourg Institute of Science and Technology réalise pour le compte de la Ville de Luxembourg, environ toutes les 6 semaines (c'est-à-dire 8 fois par an) des mesures débitométriques et des contrôles chimiques dans les différentes sources, lors desquels 120 paramètres sont analysés, afin d'assurer un suivi quantitatif et qualitatif à long terme des sources de la Ville de Luxembourg.

Ensemble avec le Service Topographie et géomatique, le Service Eaux a mis en place un système permettant de consulter les paramètres chimiques et microbiologiques de l'eau potable

distribuée dans les différentes zones d'approvisionnement par adresse sur le territoire de la Ville de Luxembourg. Ainsi, toute personne intéressée y trouvera des informations sur

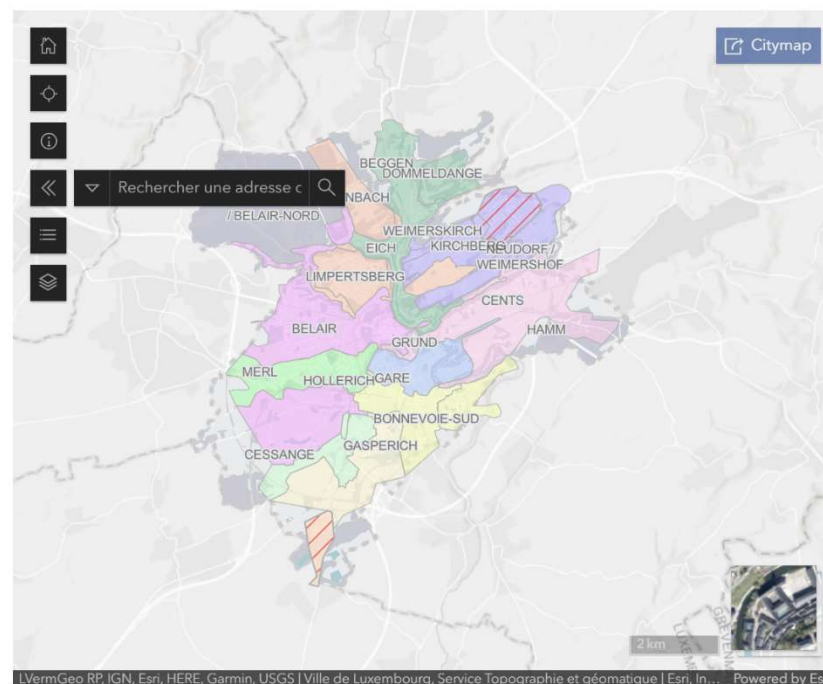
l'origine de l'eau à son adresse, le degré de dureté de l'eau ainsi que les bulletins d'analyses les plus récents des contrôles de routine et des contrôles complets.



[La Ville](#) [Se déplacer](#) [Vivre](#) [Travailler](#) [Visiter](#)

Vérifier la qualité de l'eau chez soi

Accédez directement aux résultats des contrôles de la qualité de l'eau potable en saisissant votre adresse



[Agrandir la carte](#)

Dans le cadre du contrôle de conformité du réseau d'eau potable, le Service Eaux effectue les contrôles de routine et les contrôles complets en double exécution, afin de vérifier:

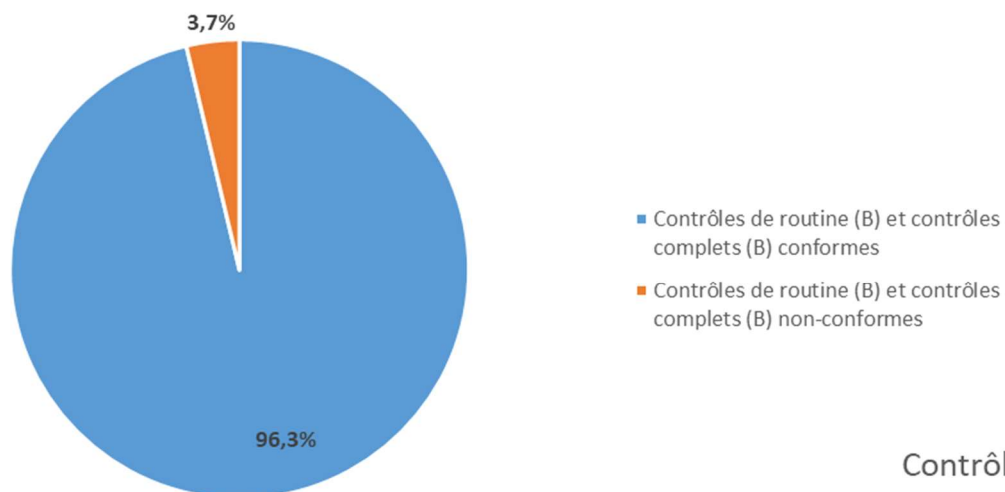
- d'une part l'impact de l'installation interne sur la qualité de l'eau distribuée (prélèvements sans écoulement d'eau préalable, désignés (A))
- d'autre part la qualité de l'eau distribuée dans les différentes zones d'approvisionnement (prélèvements après écoulement d'eau jusqu'à l'aboutissement d'une température d'eau constante, désignés (B)).

Le tableau ci-après reprend le nombre de non-conformités détectées en 2024 dans le cadre des contrôles de routine et des contrôles complets. Il ne s'agit toutefois pas de non-conformités au sens strict du terme. Les « non-conformités » mentionnées se réfèrent à des paramètres indicateurs qui n'ont pas d'incidence sur la santé publique et pour lesquels il n'existe par conséquent pas de valeur seuil, mais uniquement une valeur guide.

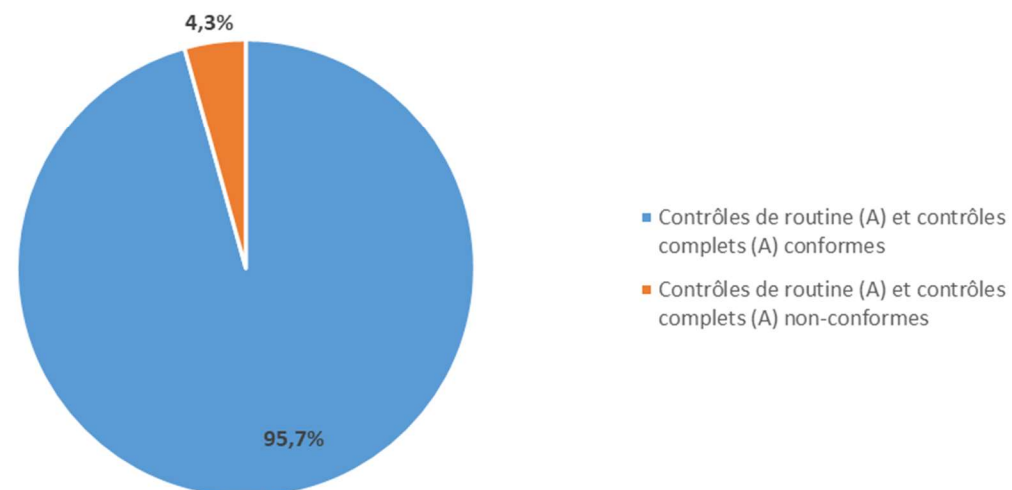
	Total Contrôles	Non-conformités	Contrôles conformes
<i>Contrôle de routine (A)</i>	132	7	94,7%
<i>Contrôle de routine (B)</i>	132	4	97,0%
<i>Contrôle complet (A)</i>	23	0	100,0%
<i>Contrôle complet (B)</i>	23	2	91,3%

Les résultats soulignent qu'il y a presque autant de non-conformités au niveau des contrôles effectués sans écoulement préalable (A), mettant en évidence l'impact de l'installation interne sur l'eau potable distribuée, qu'au niveau des contrôles effectués après écoulement préalable (B). Néanmoins, légèrement plus de « non-conformités » ont été détectées au niveau des contrôles effectués sans écoulement préalable (A) mettant en évidence l'impact de l'installation interne sur l'eau potable distribuée. En effet, les « non-conformités » sont dans tous les cas, associées soit à un dépassement de la concentration en fer dans l'eau, indice d'une corrosion probable de l'installation interne, soit à un dépassement des germes à 22°C et/ou à 36°C, indice d'une stagnation de l'eau suite à une consommation réduite.

Contrôle de la qualité de l'eau distribuée dans les différentes zones d'approvisionnement



Contrôle de l'impact de l'installation interne sur la qualité de l'eau potable distribuée



Mesures en ligne

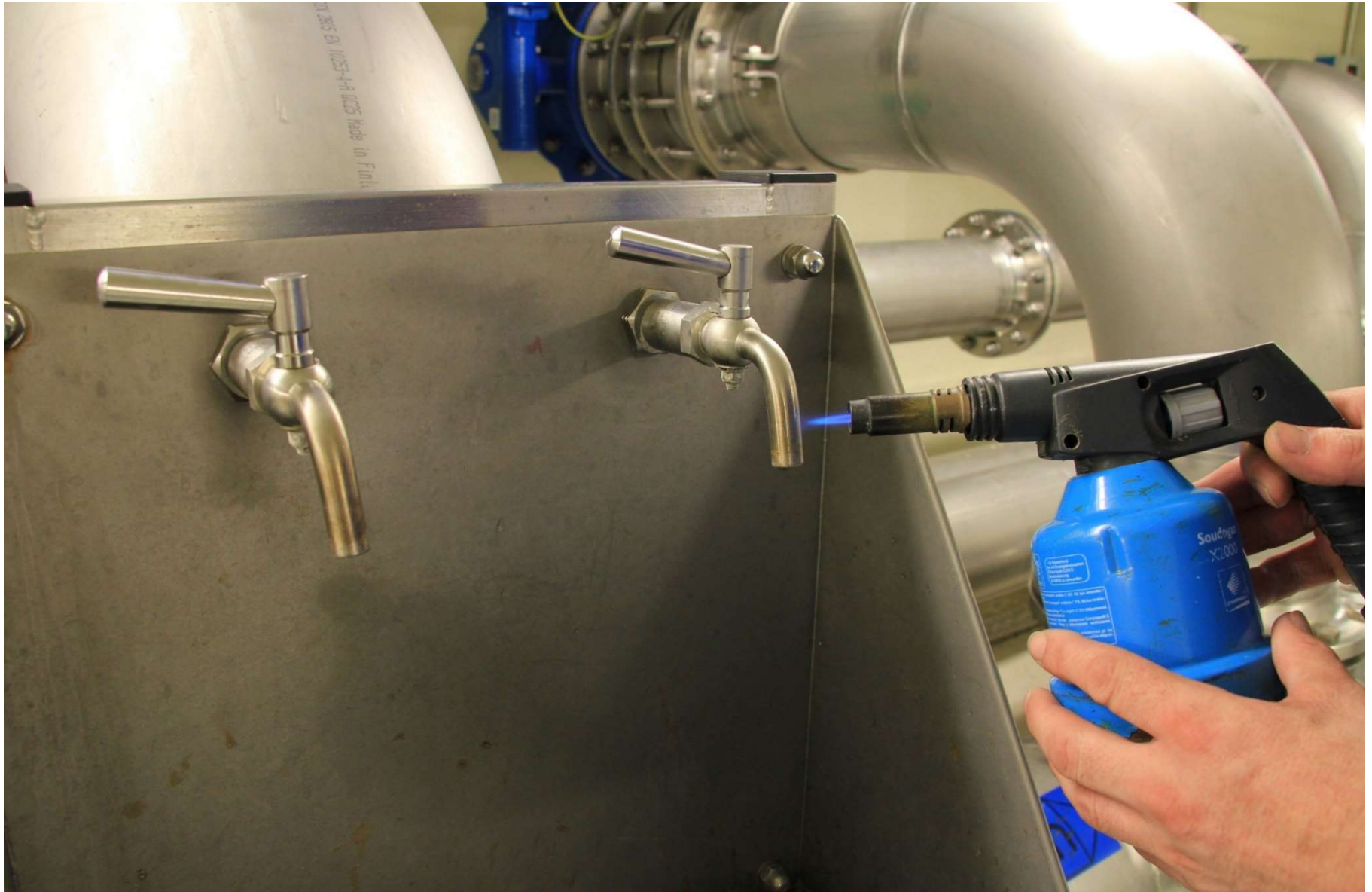
Parallèlement au contrôle de la qualité de l'eau moyennant des prélèvements, le Service Eaux surveille la qualité de l'eau à distance à l'aide d'appareils de mesure en ligne.

Ces appareils, présents dans les stations de pompage et de traitement ainsi que dans les réservoirs d'eau, mesurent en continu les paramètres physico-chimiques (température, conductivité, pH, turbidité, dureté et chlore résiduel) dans l'eau et transmettent en continu les valeurs mesurées dans le système de gestion et de surveillance. Les appareils de mesure en ligne assurent la surveillance opérationnelle en continu et à distance de l'eau tout au long de sa chaîne de production.

Pour chacun des paramètres mentionnés ci-dessus, des valeurs limites sont définies dans le système de gestion et de surveillance, de sorte que des alertes se déclenchent dès qu'un dépassement des valeurs limites est enregistré. Ils constituent des moyens puissants et indispensables pour gérer les risques de contamination de l'eau en permettant de déclencher en temps utile des actions correctives.



Appareils de mesure en ligne dans la station de pompage Millebaach (Copyright : Ville de Luxembourg)



Copyright : Ville de Luxembourg

07

PROJETS

Construction d'un château d'eau au plateau de Kirchberg

La construction d'un château d'eau dans la partie nord du Kirchberg s'avère nécessaire afin de garantir l'approvisionnement en eau potable du Kirchberg où se situent de nombreuses institutions européennes, ainsi que l'Hôpital Kirchberg et la clinique Dr. Bohler.

C'est ainsi que le Fonds d'urbanisation et d'aménagement du Plateau de Kirchberg, en collaboration avec la Ville, avait lancé en 2015/16

un concours d'architecture pour la construction d'un château d'eau d'une capacité totale de 1.000 m³. En date du 13 janvier 2017, le collège des bourgmestre et échevins a mandaté le bureau d'architectes Temperaturas Extremas Arquitectos d'élaborer le projet selon les recommandations du jury de désignation. Le contrat d'ingénieur avec la société d'ingénieurs-conseils Simon-Christiansen & Associés fût signé en date du 29 décembre 2016.

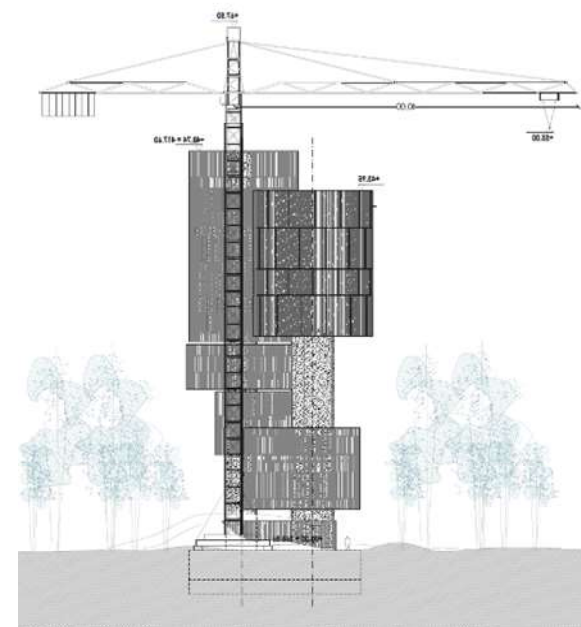
L'emplacement choisi se trouve sur le boulevard Pierre Frieden à hauteur de la bifurcation avec la rue Abbé Jos Keup.

DESCRIPTION

Un château d'eau est un défi technique. Au-delà de la solution technique, le design du bâtiment doit être en harmonie avec son environnement.

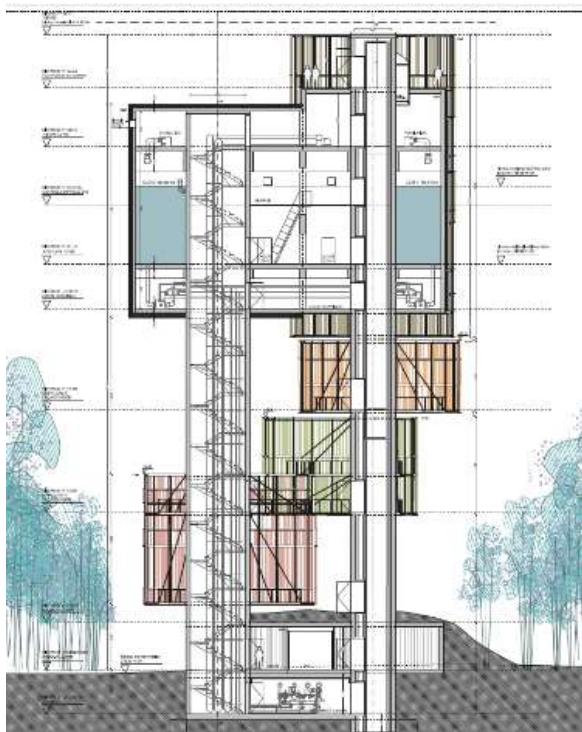


Copyright : Temperaturas Extremas Arquitectos



Ainsi, le château d'eau du Kirchberg se distinguera par son insertion dans l'espace environnant ainsi que par la multiplication des textures et couleurs de la façade.

Les réservoirs et les colonnes de support seront entourés de différentes peaux de bois pour créer une apparence dynamique, vivante et en harmonie avec l'environnement naturel.



Copyright : Temperaturas Extremas Arquitectos

Les nids pour les différentes espèces d'oiseaux seront incorporés dans la façade.

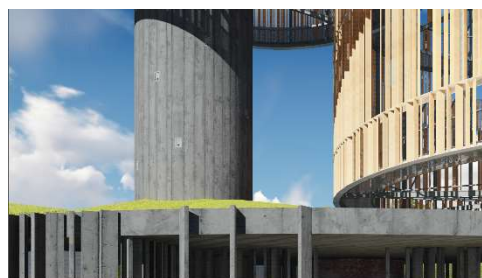
L'utilisation de bois local reflète l'engagement de la Ville de Luxembourg en faveur du développement durable.

MATÉRIEL

Le château d'eau sera réalisé en grande partie en béton armé visible dans certaines zones, notamment à certains endroits de la façade.

Pour les façades en bois, des lattes en bois local non traité seront utilisées (sapins de Douglas, mélèze et chêne).

À noter que le choix du bois et le traitement seront réexaminés dans le cadre de la planification de l'exécution, de la faisabilité technique et du contrôle des coûts et, le cas échéant, complétés ou modifiés.



Copyright : Temperaturas Extremas Arquitectos

Les lamelles en bois seront montées sur une construction en acier galvanisé et ancrées aux noyaux en béton armé.

NIDS

Des nids de béton préfabriqués pour les oiseaux, les chauves-souris et les martinets seront encastrés dans la façade en béton.

Pour les faucons pèlerins, un nid sera encastré dans la zone du tonneau en béton. Ce nid sera accessible depuis l'arrière.



AVANCEMENT

Le devis au montant de 8 473 066,66 € TTC relatif à la construction du château d'eau a été approuvé en date du 9 juillet 2018 par le conseil communal.

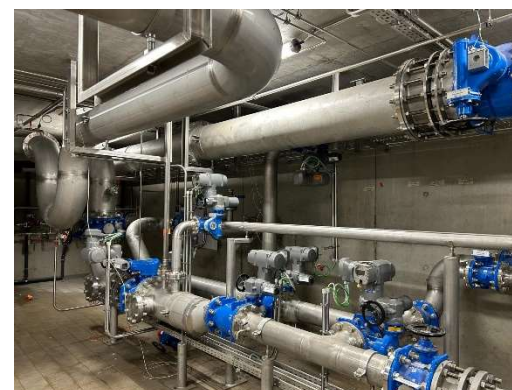
Vu l'évolution des prix sur le marché et après annulation de deux soumissions consécutives, le devis a été ajusté à la nouvelle situation financière. Il en résulte qu'un devis estimatif rectifié a été votée par le conseil communal en date du 12 juillet 2021 se chiffrant à 11.148.012,82 € TTC.

Après négociation, les marchés de la partie génie civil (gros œuvre) ainsi que de la partie architecturale (façade) furent attribués à l'entreprise Galère Lux (anciennement BamLux S.A).

Les travaux d'équipements électromécaniques, ont été attribués à la société Socom S.A., la fourniture et pose de l'ascenseur à la société Beil S.A. et les travaux d'étanchéité en mortier projeté dans les cuves à la société T.A.B. – Poeckes.

Les travaux ont débuté en octobre 2021.

La mise en service a eu lieu en date du 21 mars 2024.

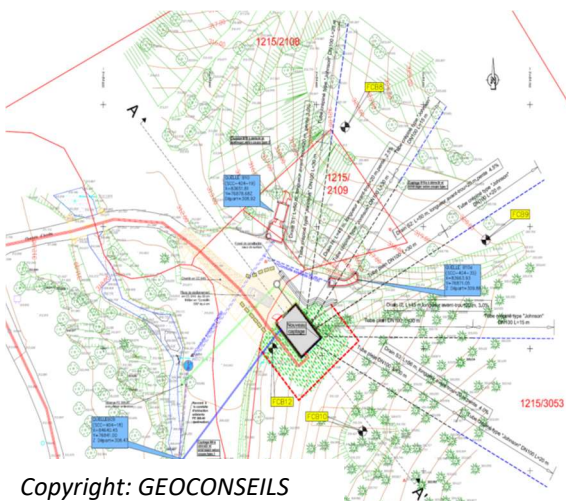


Copyright: Ville de Luxembourg

Frais de construction	7 930 164,29 €
Honoraires	946 506,59 €
Assurances	100 036,99 €
Imprévus	396 508,21 €
Frais de raccordement SEBES	155 000 €
TVA 17%	1 619 796,73 €
TOTAL TTC	11 148 012,82 €

Assainissement des captages de sources B9, B10 et B10a

Les ouvrages de captages B9 (SCC-404-18), B10 (SCC-404-19) et B10a (SCC-404-35) appartenant au groupe de sources « Birelergronn » ont été construits dans les années 1900. L'ancienneté des installations, la proximité immédiate du ruisseau « Stackelgesgriecht » (situé à moins de 10 m du captage B9) et le mode de captage des eaux souterraines sont autant de raisons pouvant expliquer les problèmes bactériologiques réguliers.



Copyright: GEOCONSEILS

Il est également à noter que les eaux de surface de l'Aéroport de Luxembourg sont récupérées dans un bassin dont le trop-plein est évacué en direction du ruisseau. Les échanges susceptibles d'intervenir en période de basses eaux depuis le ruisseau vers la nappe peuvent engendrer des transferts d'éventuelles pollutions, notamment en hydrocarbures.

Le nouveau système de captage permettra d'optimiser l'exploitation des eaux souterraines en remplaçant les trois ouvrages actuels par un seul et même ouvrage qui captera les eaux par un système de drains horizontaux qui récupéreront les eaux du massif par gravité. Le nouvel ouvrage, qui sera réalisé selon les règles de l'art, protégera les eaux exploitées des infiltrations directes des eaux de surface et permettra de capter les eaux à l'intérieur du massif gréseux. Ainsi, l'épaisseur de la couverture rocheuse et sableuse augmentera et les eaux seront mieux protégées. L'autre avantage présenté par cette méthode sera d'éloigner le point de captage du ruisseau « Stackelgesgriecht » et d'éviter ainsi d'éventuelles pollutions (notamment en hydrocarbures).

DESCRIPTION DE LA CONCEPTION

Une étude hydro-géologique réalisée en 2017 par le bureau d'ingénieur-conseil GEOCONSEILS, a permis de connaître la situation géologique détaillée autour des captages. Sur base de cette étude et en concertation avec le Service géologique et l'Administration de la Gestion de l'Eau, un concept de renouvellement de l'assainissement des captages a été retenu.

La mise en place de l'ouvrage unique remplaçant les ouvrages existants peut être décrite comme suit:

- Installation du chantier : blindages, terrassement et préparation des plates-formes et des accès provisoires ;
- Mise en place d'une fouille par pieux sécants (de 8,5 m de profondeur) aux alentours directs des captages B9 et B10a ;
- Réalisation d'une série de 3 forages et drains horizontaux afin de capter le niveau aquifère supérieur (à 2 m de profondeur depuis le terrain naturel). La longueur des drains sera comprise entre 45 et 50 m ;

- Mise en place d'un ouvrage en béton armé hydrofuge ;
- Travaux de réfection des alentours ;
- Mise en place d'une étanchéité en argile et des aménagements extérieurs ;
- Installation électromécanique ;
- Raccords des drains horizontaux à l'ouvrage;
- Renouvellement partiel de la conduite d'adduction vers la station de traitement.

AVANCEMENT

Le devis au montant de 1 729 410,56 € TTC relatif à la réalisation de l'assainissement des captages B9, B10 et B10a a été approuvé en date du 6 mai 2019 par le conseil communal.

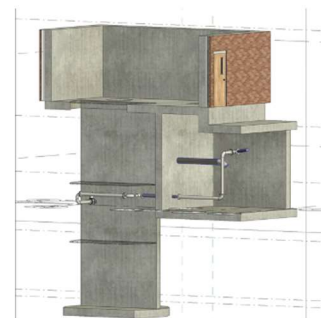
Les travaux de génie civil ont été attribués à la société Peter Keren GmbH qui a été nommée adjudicataire en date du 24.11.2021.

Les travaux ont commencé le 17 janvier 2022. Le renouvellement partiel de la conduite

d'adduction vers la station de traitement fut terminé en mai 2022 et les forages horizontaux ont été réalisés en septembre 2022.

Après analyse des débits des différents captages, il a été constaté que le débit de la source B10 était inférieur à celui prévu en phase d'études. C'est pourquoi, nous avons dû réalisé un forage supplémentaire. Par conséquence, le chantier a pris quatre mois de retard. La fourniture et pose de l'équipement électromécanique a été réalisée par le service Eaux lui-même.

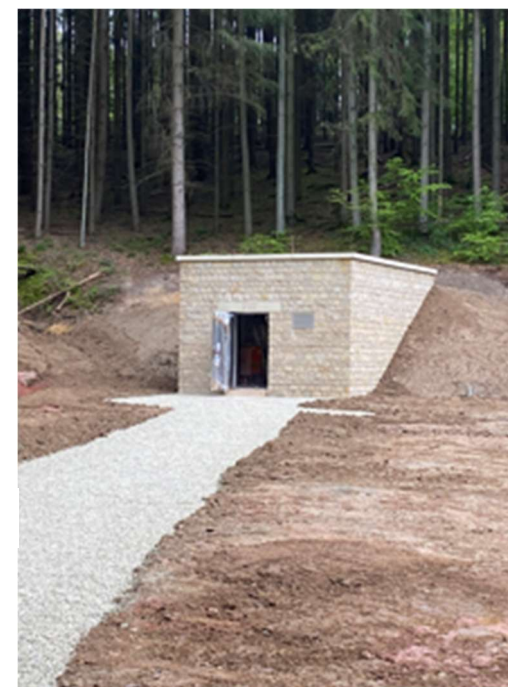
La mise en service a eu lieu en date du 21 octobre 2024.



Copyright : Ville de Luxembourg



Travaux de Génie civil	1 034 595,45 €
Honoraires	189 533,23 €
Équipement	104 000,00 €
Imprévus	150 000,00 €
TVA 17%	251 281,88 €
TOTAL TTC	1 729 410,56 €



Copyright : Ville de Luxembourg

Assainissement du captage de sources D01

La source D1 (SCC-1-54) est située au nord de Dommeldange dans la vallée de l'Alzette et à l'est de Beggen. Le captage est situé au pied du plateau „Huuscht“, à la fin d'un chemin forestier auquel on accède par la "Rue Antoine-François Van Der Meulen".

Le terrain concerné par le captage D1 est enregistré à l'Administration du Cadastre et de la Topographie sous le numéro: 309/2492 (cadastre de la Commune de Luxembourg, Section B de Dommeldange). Cette parcelle est la propriété de la Ville de Luxembourg et la zone concernée par l'assainissement du captage D1 se situe en zone forestière agricole faisant partie de la zone Habitats Natura 2000 LU0001022 « Grünwald ».

Ce captage de source a été exploité de 1960 à 2014. Depuis, son état vétuste a rendu nécessaire sa réhabilitation et la croissance démographique de la Ville de Luxembourg a entraîné une augmentation de la consommation d'eau. Ainsi, pour répondre aux besoins en eau de la population, l'assainissement de l'ouvrage permettrait d'augmenter le débit d'exploitation. Le projet de réhabilitation comprend le captage de trois niveaux d'aquifère différents. Ceux-ci sont séparés par des horizons peu perméables. Les trois aquifères sont décrits ci-dessous :

- Le niveau aquifère 1 correspond à l'horizon alimentant le captage de la source D01 et est constitué de grès calcaireux en partie fracturé. Le débit ainsi capté dans le niveau 2 des sources est estimé entre 270 et 380 m³/j.
- Le captage du niveau 2 sera réalisé par un forage horizontal/incliné qui sera équipé avec un tube en inox crépiné. Le débit ainsi capté dans le niveau 2 des sources est estimé entre 50 et 100 m³/j.
- Le captage du niveau 3 sera réalisé par un forage horizontal/incliné d'une longueur de 55m qui sera équipé d'un tube inox crépiné. Le débit ainsi capté dans le niveau 3 des sources est estimé entre 70 et 120m³/j.



Situation avant le début des travaux. Copyright: Ville de Luxembourg

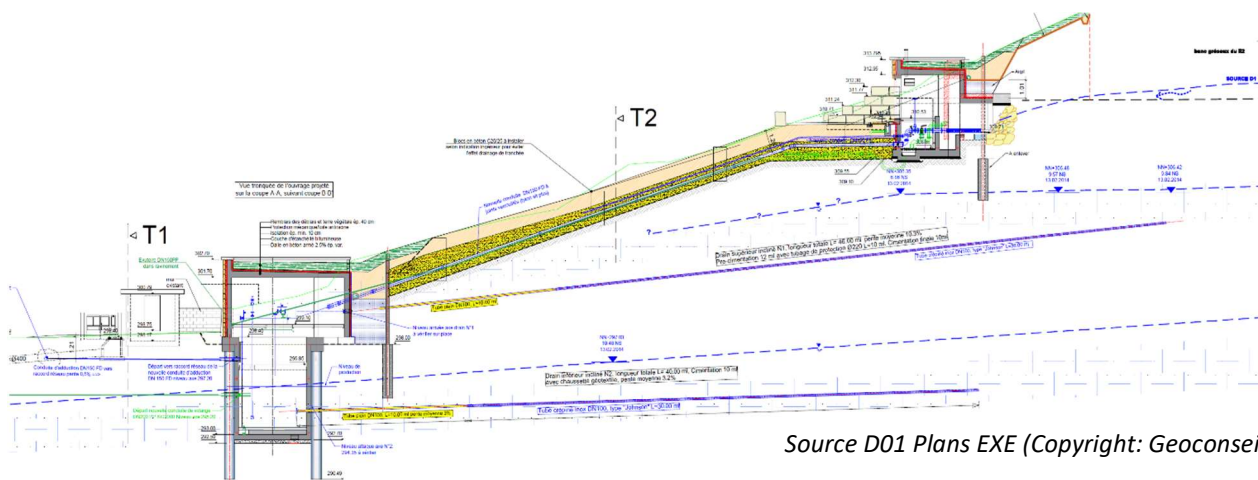
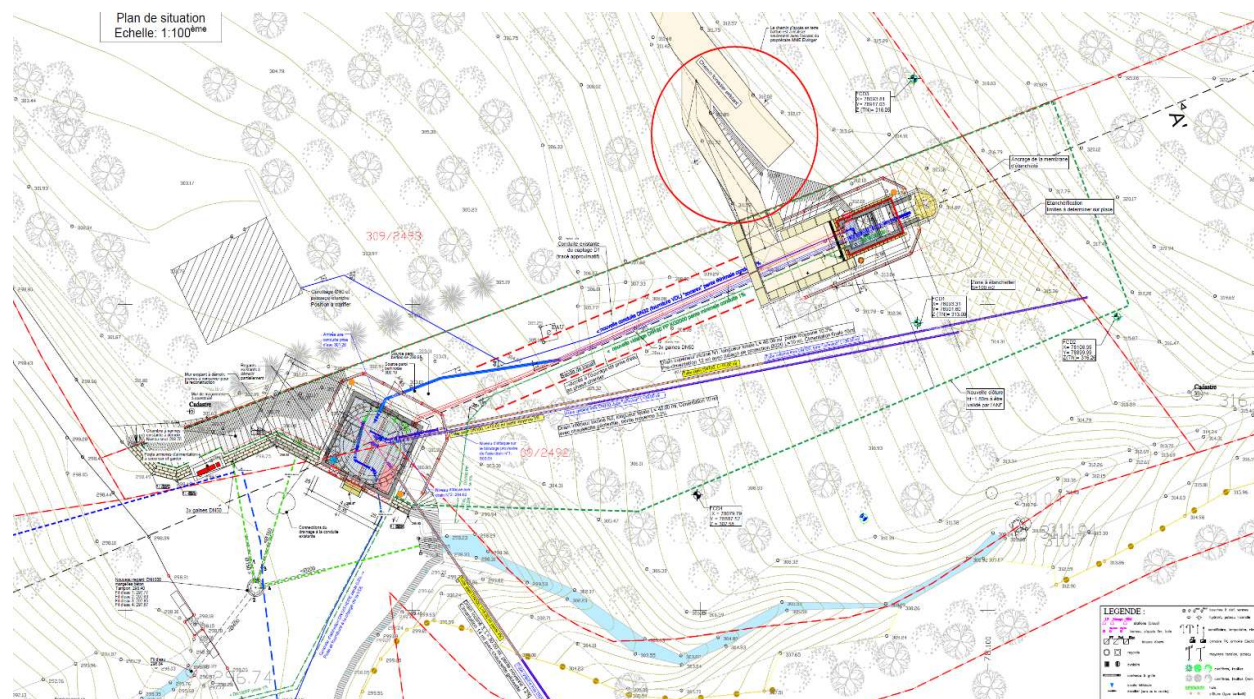
Avant le début des travaux, seulement le niveau aquifère 1 était capté. Le projet d'assainissement permettra donc d'une part d'augmenter le débit utilisable, et de l'autre d'améliorer la qualité bactériologique et chimique des eaux captées. En effet, les horizons marneux surmontant les niveaux 2 et 3 leur confèrent une meilleure protection.

DESCRIPTION DÉTAILLÉE DES TRAVAUX

Le projet de réhabilitation du captage existant et de captation du niveau d'aquifère 1 prévoyait d'abord la démolition partielle, puis la réhabilitation de l'ouvrage actuel, afin de capter les eaux soudant du versant. Un nouvel ouvrage a été construit en contre-bas qui réceptionnera les eaux de l'ouvrage sus-jacent et assurera le captage des niveaux d'aquifère 2 et 3 moyennant de la technologie des forages horizontaux/inclinés.

Le phasage des travaux concernant la réhabilitation de l'ouvrage existante peut être résumé comme suit:

- Démolition d'une partie du captage et des alentours et mise à nu des arrivées,
- Mise en place d'un muret de blocage,
- Nettoyage des arrivées,
- Mise en place d'un tuyau crépiné (matériaux PVC ou INOX),



Source D01 Plans EXE (Copyright: Geoconseils)

- Remplissage de gravier (calibre 8/16, rond, 100 % quartz, lavé),
- Mise en place d'une dalle en béton,
- Remblayage de l'ouvrage avec de l'argile,
- Mise en place d'un drain afin de récupérer les eaux d'infiltration de surface,
- Mise en place d'une barrière d'étanchéité (argile ou nattes en géotextile-bentonite),
- Mise en place d'un ouvrage avec un compartiment de dessablage, de vidange, de mesure de débit (déversoir), diamètre minimal de ces ouvrages 1500mm (possibilité d'accéder par la conduite jusqu'aux arrivées pour d'éventuels travaux de nettoyage ou de désinfection)
- Finalisation de l'ouvrage en béton armé,
- Raccord à la conduite existante
- Remblayage et remise en état.

Le captage de D1 (niveau 1 des sources) sera réalisé tel que décrit ci-dessus avec un nouveau raccord à un nouvel ouvrage de collecte qui se trouve en pied de talus à côté de la place de rebroussement. Afin des raccorder les ouvrages, une conduite d'adduction, une conduite de vidange et des gaines électriques seront mises en place.

Les niveaux d'aquifères 2 et 3 seront captés moyennant la technologie des forages horizontaux.

Les travaux concernant la construction de l'ouvrage de collecte et la captation des niveaux d'aquifère 2 et 3 peuvent être résumés comme suit :

- Travaux de terrassement et de blindage,
- Construction d'un puits circulaire en pieux sécants,
- Réalisation des forages horizontaux/inclinés,
- Construction du captage en béton armé,
- Raccord de l'ouvrage aux nouvelles conduites d'adduction et de vidange,
- Réalisation de l'étanchéité de l'ouvrage,
- Travaux d'électromécanique,
- Remblaiement étanche en argile, finitions, remise en état, aménagements extérieurs.

Les eaux en provenance des trois niveaux d'aquifère seront collectées dans une cuve en béton armé accessible qui permettra la décantation du sable présent dans les eaux captées.

La production de l'eau (acheminement vers le réservoir « Dommeldingerbiere ») se fera par pompage.

DEVIS ESTIMATIF

Le devis d'un montant de 1.778.400 € TTC relatif au projet d'assainissement du captage D01 a été approuvé en la date du 06.01.2020 par le conseil communal.

Travaux de Génie civil	1 030 000,00 €
Honoraires	185 000,00 €
Équipement	150 000,00 €
Imprévus	155 000,00 €
TVA 17%	258 400,00 €
TOTAL TTC	1 778 400,00 €

AVANCEMENT

Les travaux de génie civil ont été attribués à la société OBG Lux S.A., nommée adjudicataire en date du 09.02.2023.

Les travaux ont commencé le 15.05.2023. À ce jour les travaux encore à réaliser pour le captage existant sont les finitions, les plateformes, les équipements à l'intérieur ainsi que le remblayage et l'aménagement extérieur.

Concernant l'ouvrage de collecte, les travaux de blindage, du puits circulaire en pieux sécants, les forages horizontaux et les travaux de bétonnage du captage en béton armé sont conclus. Les prochaines étapes concernent encore les finitions à l'intérieur et les aménagements extérieurs.

Un appel d'offres sera lancé pour l'installation des plateformes à l'intérieur des deux infrastructures. En dernière étape seront réalisés les travaux d'électromécanique par le Service Eaux.

Pour la mise en service, le raccordement au réservoir Dommeldingerbiërg doit encore être finalisé. La fin des travaux de gros œuvre est prévue pour le premier trimestre de 2025.



*Nouveau captage D01 avec forages horizontaux
(Copyright: Ville de Luxembourg)*

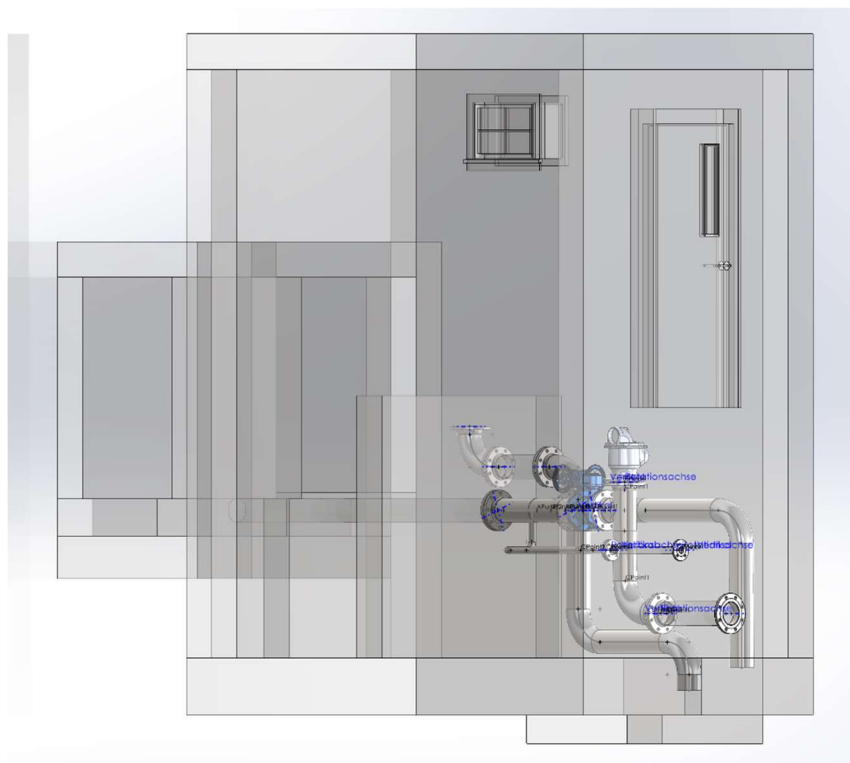


Réhabilitation de l'ancien captage D01 (Copyright: Ville de Luxembourg)

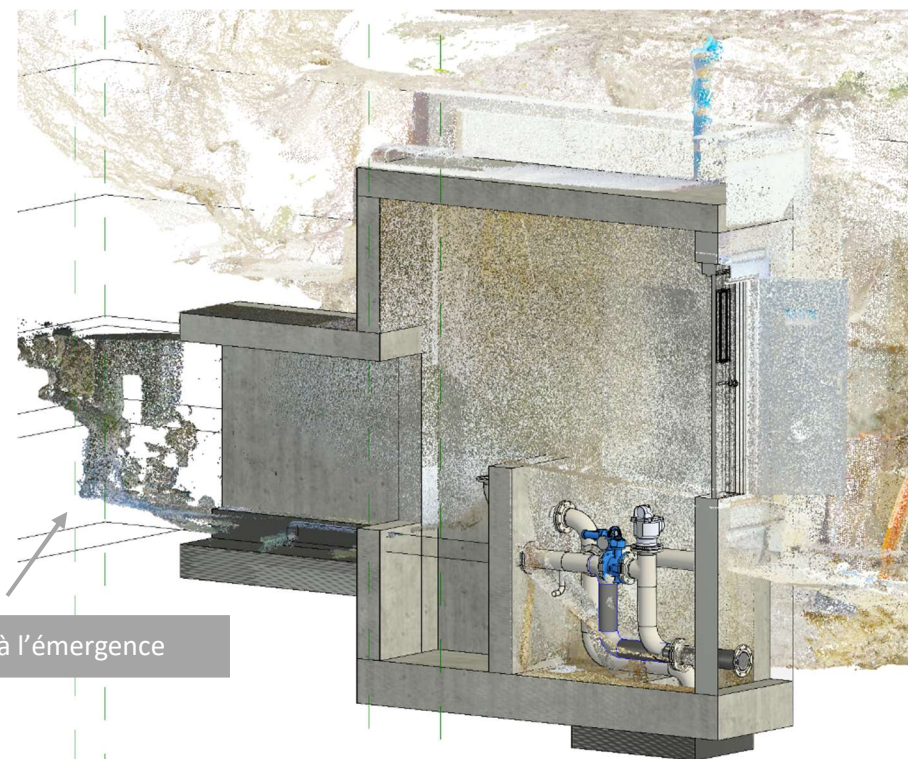
ELECTROMECHANIQUE

Pour la planification des équipements électromécaniques, le service Eaux a utilisé un scanner 3D pour obtenir les mesures exactes des bâtiments, ce qui permet au service Eaux de créer des plans des tuyauteries qui seront fabriquées dans son propre atelier. L'installation sera réalisée par le Service, tout comme la partie électrique et la programmation de l'équipement.

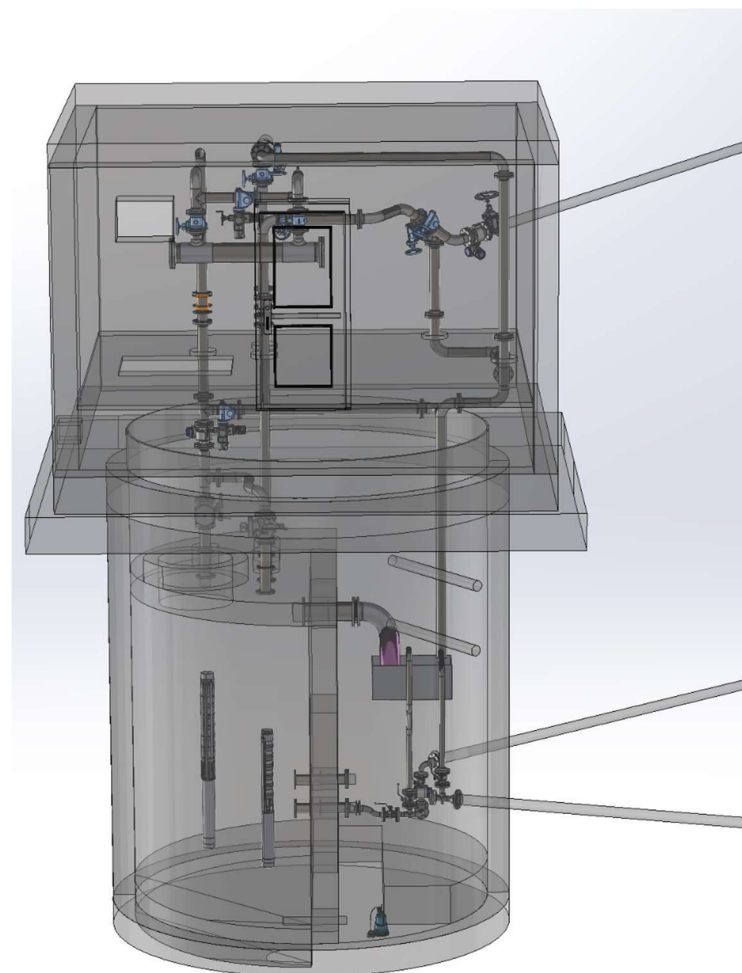
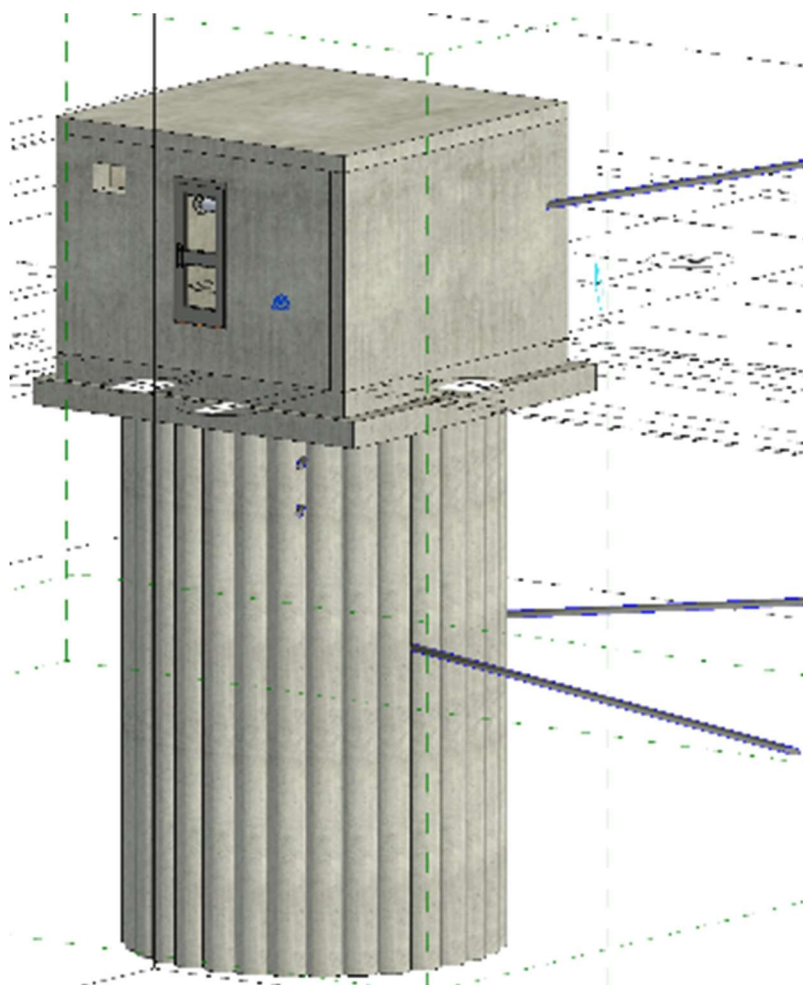
La mise en service de l'installation est prévue pour l'été 2025, mais reste dépendante du délai de livraison du matériel pour les plateformes et la tuyauterie ainsi que le raccordement au réservoir Dummeldéngerbierg.



Captage réhabilité D01 - Planification Tuyauterie 3D (Copyright: Ville de Luxembourg)



Captage réhabilité D01 - Planification Tuyauterie 3D avec Point Cloud (Copyright: Ville de Luxembourg)



Nouveau ouvrage de collecte D01 - Planification Tuyauterie (Copyright: Ville de Luxembourg)

Renouvellement des captages des sources C03, C04, C05 et C06 à Glaasburen

Les 10 sources à Glaasburen, captées par le Service Eaux, sont situées dans le Glaasburgronn, une vallée située au nord-est de Luxembourg-ville, entre le quartier Dommeldange et la commune de Niederanven, dans la partie sud-ouest de la zone FFH LU 0001022 Grünewald. Les sources C03 à C06, aménagées et captées en 1957, sont situées dans une zone exposée au sud de cette forêt et implantées en pied du versant sud du « klengen leselsknapp »

GEOLOGIE ET HYDROGEOLOGIE

Les grès de Luxembourg sont constitués d'une alternance de dépôts durs, poreux et fracturés avec des niveaux marneux imperméables. Ils représentent l'aquifère qui a la plus grande capacité du Luxembourg. Les zones où les grès affleurent sont les zones de recharge principales de l'aquifère.

SITUATION

Actuellement, les sources C03 et C06 sont hors service à cause de problèmes liés à la qualité de l'eau. Les sources C04 et C05 sont encore en service, mais leur état de vétusté et les résultats de l'étude réalisée en 2006 obligent le Service Eaux de rénover les ouvrages.

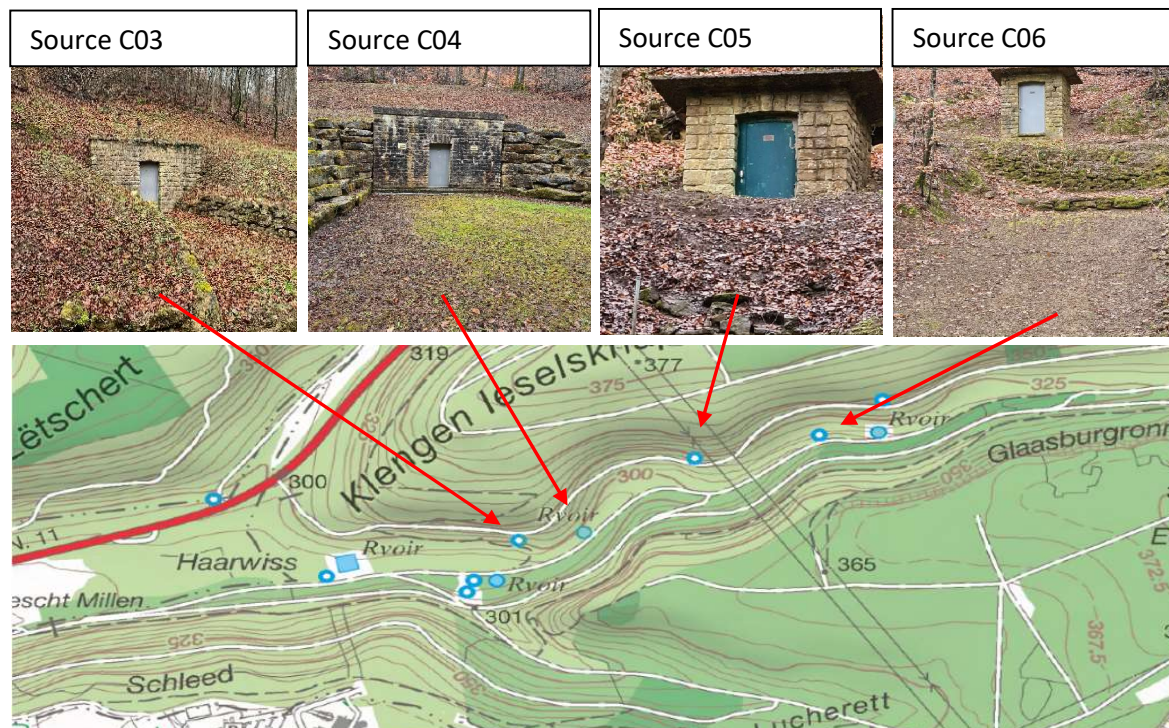
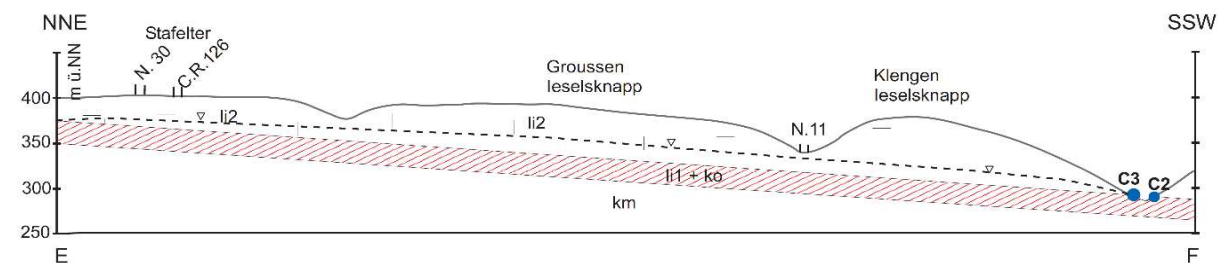


Figure 1 : Plan de localisation (Copyright : Geoportail)



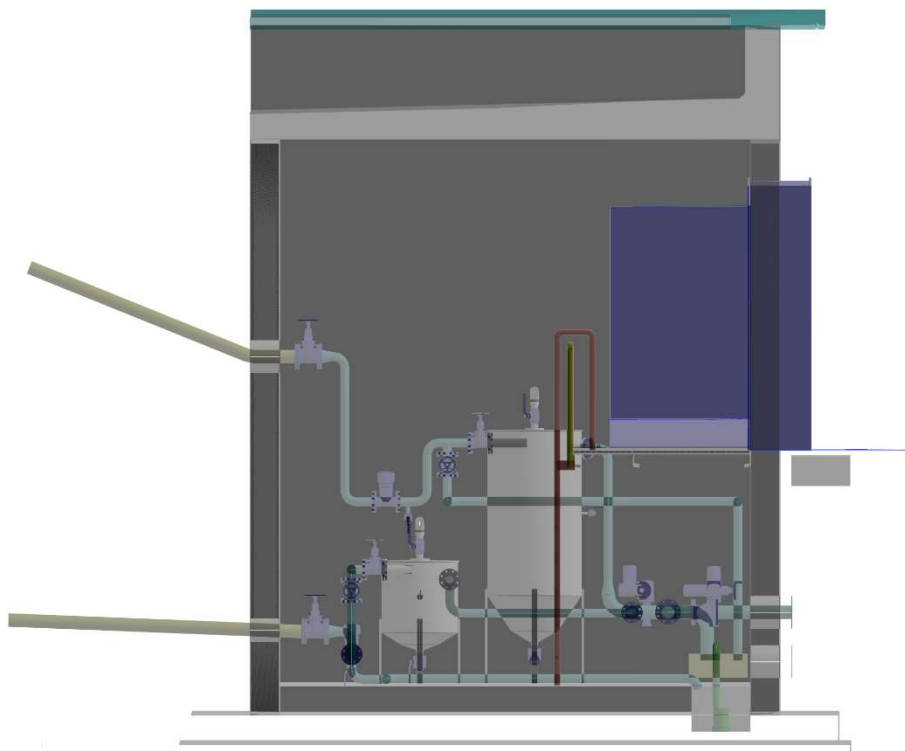
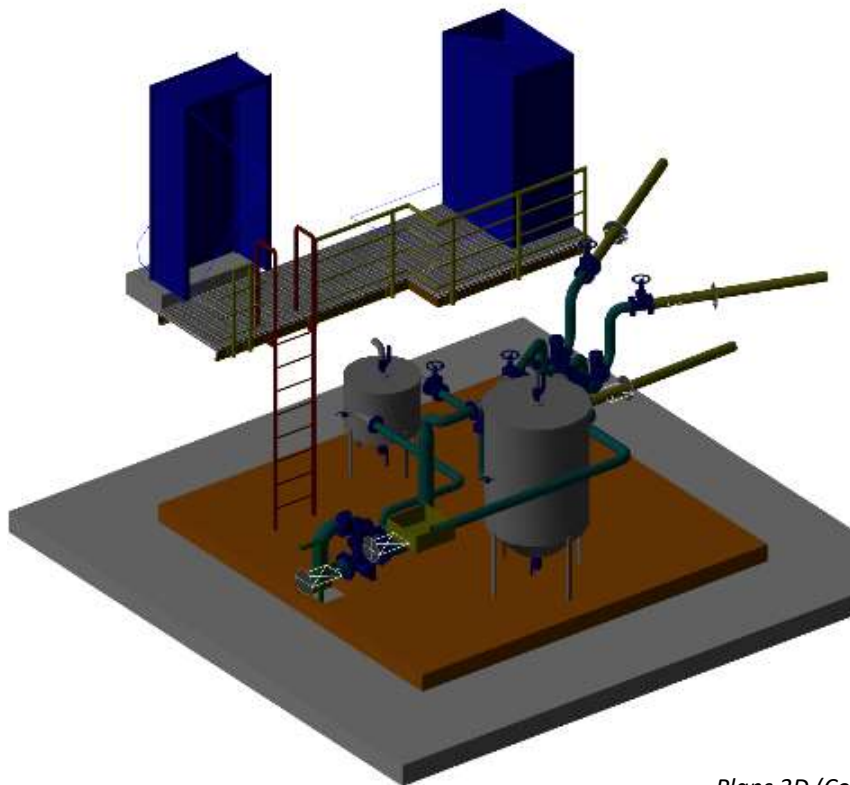
Copyright: Best

ELECTROMECHANIQUE ET FONCTIONNEMENT HYDRAULIQUE

Les eaux de provenance des deux niveaux d'aquifère seront collectées dans une cuve en acier inoxydable accessible qui permettra la décantation du sable présent dans les eaux captées. La production de l'eau se fera

gravitairement vers la station de pompage Glaasburen. Deux compteurs d'eau seront mis en place pour le niveau aquifère 1 et le niveau d'aquifère 2. La qualité des différents niveaux d'aquifère et de chaque drain pourra être analysée. Il y aura la possibilité de vidanger gravitairement et séparément chacun des drains au cas où un problème de qualité se manifeste.

Le schéma ci-après montre une vue 3D de l'équipement électromécanique type à l'intérieur de l'ouvrage de collecte.



Plans 3D (Copyright: Geoconseils)

AUTORISATIONS

Les demandes d'autorisation (Administration de la gestion de l'eau, Ministère de l'Environnement, du Climat et de la Biodiversité et l'Institut National de Recherches Archéologiques) ont été introduites mi 2023 et réceptionnées début 2024 respectivement mi 2024.

PLANNING PREVISIONNEL

Le dossier de soumission est en finalisation. Partant du principe que l'autorisation de bâtir nous parvienne prochainement, nous estimons le début des travaux pour mi-2025.

DEVIS ESTIMATIF

Le projet a été voté le 19 novembre 2021 par le conseil communal. Le devis voté est résumé sur le tableau suivant.

Renouvellement C3-C6	2 200 000,00 €
Honoraires	375 000,00 €
Administration (Ecopoints)	30 000,00 €
Imprévus et Inflation	341 750,00 €
TVA 17%	500 947,50 €
TOTAL TTC	3 447 697,50 €

Task Name	Duration	Start	Finish	1	2022		2023		2024		2025		2026		2027		2028	
				H2	H1	H2	H1	H2	H1	H2	H1	H2	H1	H2	H1	H2	H1	H2
Planning general Renouvellement Captages de Sources C3-C6	1358 days	Thu 11.11.21	Tue 16.03.27															
1 Renouvellement captages C3-C6	1358 days	Thu 11.11.21	Tue 16.03.27															
1.1 Autorisations	1250 days	Thu 11.11.21	Thu 15.10.26															
1.2 Soumission Génie Civil	230 days	Fri 31.05.24	Fri 06.06.25															
1.3 Soumission Electromécanique	135 days	Mon 09.06.25	Fri 12.12.25															
1.4 Appel d'offres bureau de coordination sécurité	105 days	Mon 07.04.25	Fri 29.08.25															
1.5 Travaux de renouvellement des sources	382 days	Mon 29.09.25	Tue 16.03.27															

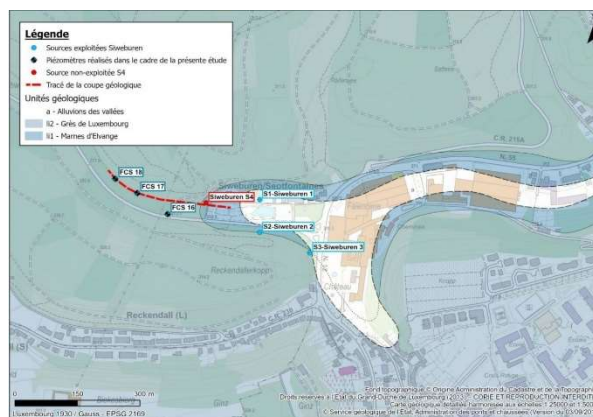
Renouvellement du captage de la source S04 à Siweburen

Le terrain concerné par le captage S4 est enregistré à l'Administration du Cadastre et de la Topographie sous le numéro suivant : 931/1960 (cadastre de la Commune de Luxembourg, Section RA de Rollingergrund). Cette parcelle appartient à la ville de Luxembourg.

Le captage S4 fait partie du groupe Siweburen, situé au nord-ouest de Luxembourg-ville, à la jonction de la vallée sèche parcourue par la Nationale N12 et de la vallée formée par le ruisseau du Millebaach (cours du ruisseau entièrement canalisé). Au nord et à l'ouest s'étend la vaste zone forestière de Bambësch tandis qu'au sud, se trouve le quartier de Rollingergrund. Le site de la faïencerie Villeroy & Boch borde l'est de la zone d'étude, de l'autre côté de la Nationale N55 et de la rue de Rollingergrund. Un plan topographique de la zone présente la localisation des captages du groupe à Siweburen.

La source S4, construite en 1927, est actuellement hors service et a été exploitée à l'époque par Villeroy & Boch.

D'après la carte géologique harmonisée du Luxembourg, les sources du groupe à Siweburen sont situées à la base de la formation du Grès de Luxembourg.



Copyright: Geoconseils

Une étude hydrogéologique réalisée en 2017 a mis en évidence la présence de remblais anthropiques résultants des activités industrielles de la faïencerie Villeroy & Boch. L'épaisseur maximale des remblais est de l'ordre de 9 m et ils occupent une surface approximative de 0,87 ha.

En 2022, une étude hydrogéologique complémentaire a examiné une influence éventuelle de ces « déchets céramiques » sur la qualité de l'eau de la source S4.

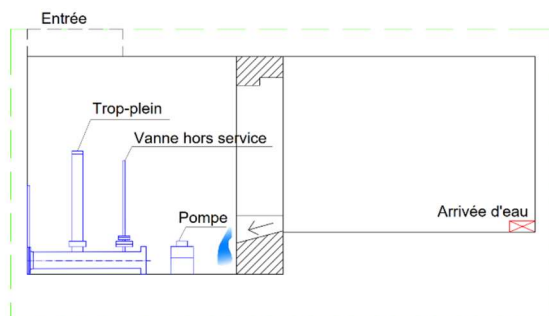
Dans le cadre de cette étude, un volume de 27.600 m³ de remblais a pu être relevé.

Cette étude a démontré que les eaux de la nappe qui alimentent la source S4 présentent une qualité excellente et ne sont pas influencées par le remblai en question. Elles sont donc conformes aux normes de potabilité. Le projet est actuellement en phase d'étude archéologique.



ETAT ACTUEL

L'ouvrage de captage en maçonnerie a été acquis par la Ville de Luxembourg en 2016. La source est actuellement hors service.



Copyright: Geoconseils



Copyright: Geoconseils

L'accès se fait par un couvercle situé au pied du talus.

L'ouvrage est composé d'une chambre de captage et de sédimentation et d'une chambre à vanne.

La source est en mauvais état. Des efflorescences, signe d'infiltation, sont visibles sur les murs en maçonnerie. Les poutrelles en acier de la dalle de couverture sont fortement corrodées. La structure a dû être renforcée localement par la mise en place d'un étaieement. L'équipement mécanique du captage montre un état avancé de corrosion.

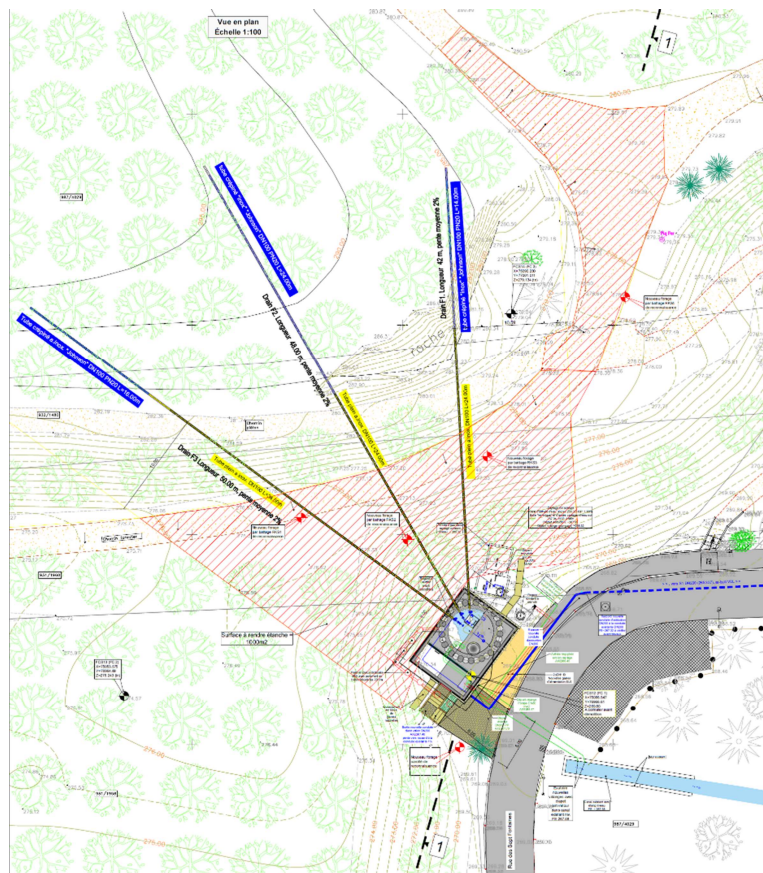
DESCRIPTION DU PROJET

D'après les investigations réalisées et en prenant en compte que le remblai n'est pas en contact direct avec les eaux alimentant la source S4, le système de captage de source à l'émergence sera transformé en un système de captage par drains horizontaux. Le système d'acheminement des eaux à la station de traitement se fera par pompage à travers la conduite existante entre le captage S4 et S1. Les travaux nécessaires au réaménagement de l'ouvrage de captage peuvent être résumés comme suit :

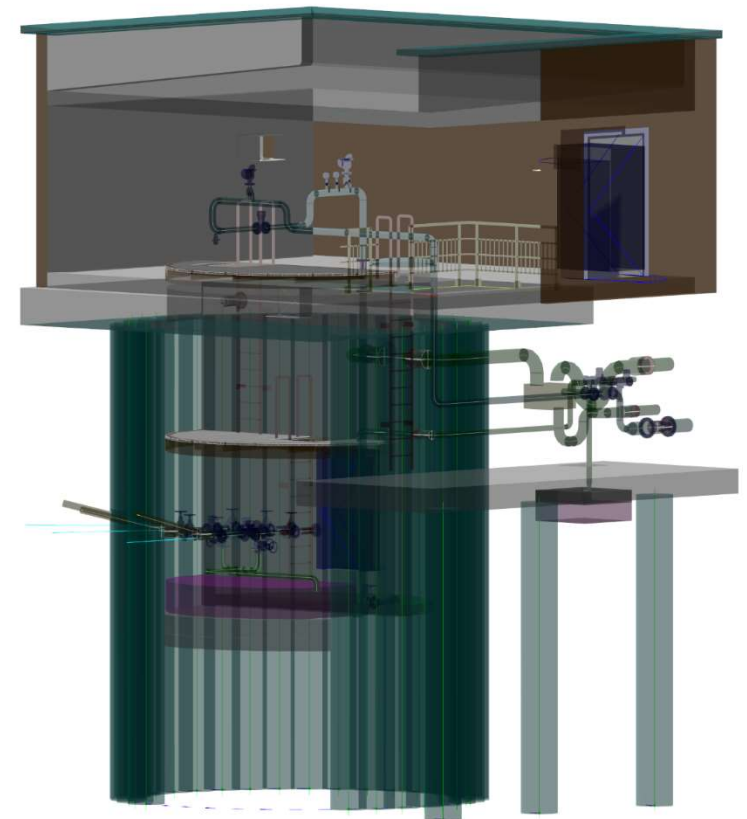
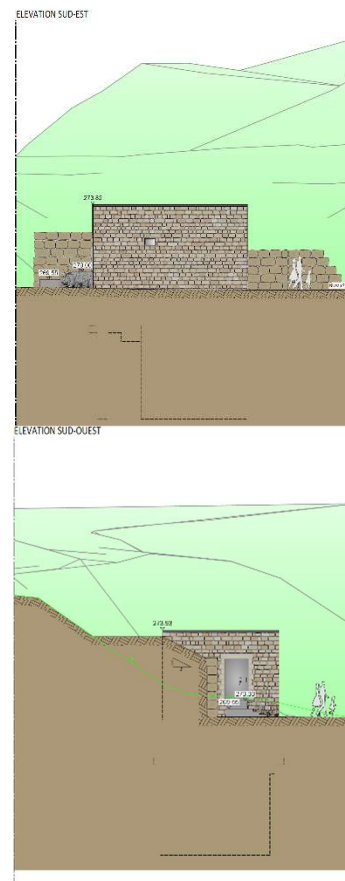
- Décapage des terrains aux environs immédiats de l'ouvrage de captage actuel sans toucher au remblai;
- Mise en place d'un puits de 6 m de profondeur par pieux sécants;
- Mise en place de 3 forages (drains) horizontaux/inclinés. Ces forages de Ø178 seront équipés d'un tube en inox crépiné;
- Mise en place de vannes permettant le fonctionnement indépendant de chaque drain;
- Construction d'un ouvrage en béton armé hydrofuge;
- Pose de deux nouvelles conduites de vidange vers le ruisseau;

- Mise en place d'un compteur sur chaque drain pour permettre le suivi des débits du nouvel ouvrage;
- Réalisation d'un raccord entre la conduite d'adduction existante et le nouvel ouvrage de captage;
- Remblayage et mise en place d'une étanchéité autour du captage et sous le chemin forestier. L'étanchéité sera mise en place sur le talus en amont du nouveau captage au cas où les remblais se trouvent au niveau des drains horizontaux ;
- Remise en état.

De manière générale, la réhabilitation du captage respectera les recommandations du DVGW W127.



(Copyright: Geoconseils)



Plan 3D (Copyright: Geoconseils)

Adoucissement de l’eau potable

L’eau potable à Luxembourg-ville se compose d’un tiers des eaux superficielles en provenance du Lac de la Haute-Sûre et de deux tiers prélevées des eaux souterraines. L’eau souterraine captée et destinée à la consommation humaine provient en grandes parties de la formation aquifère du Grès de Luxembourg.

En passant par le Grès de Luxembourg, l’eau souterraine s’enrichit en minéraux comme les carbonates de calcium et de magnésium mieux connus sous le nom de « calcaire ». Plus une eau contient du calcaire, plus elle est « dure ». La dureté de l’eau se mesure en degrés français (°F) ou en degrés allemands (°dH).

1 °dH est défini avec 10 mg oxyde de calcium (CaO) dans 1 litre d’eau. 1°dH correspond à 1,79 °F.

On considère qu’une eau est :

- douce : moins de 8,4 °dH (15°F)
- mi-dure : entre 8,4 et 14° dH (15 et 30 °F)
- dure : au-delà de 14°dH (30 °F)

Elle produit des dépôts ou des tâches de calcaire dans les appareils ménagers et les installations.

Le principe d’adoucissement empêche les dépôts de calcium à l’intérieur des tuyauteries, installations de chauffage, échangeurs de chaleur et appareils utilisant de l’eau chaude. En même temps, cette méthode réduit l’usage de produits chimiques et prolonge la durée de vie des installations.

SITUATION ACTUELLE

Dans les différentes zones d’approvisionnement, la dureté de l’eau potable varie entre 4° dH et 20° dH, dépendant du mélange et de l’origine de l’eau distribuée.

Le 4 février 2022, le Collège Échevinal a chargé le Service Eaux de réaliser une étude de faisabilité sur l’installation de systèmes d’adoucissement de l’eau potable dans les stations de pompage de Pulvermühl, Glaasburen, Birelergrund et

Mühlenbach, afin de réduire la dureté de l’eau dans les différentes zones d’approvisionnement. Les résultats des études de faisabilité étant promettants, une analyse plus approfondie a été menée par le Service Eaux en vue d’une homogénéisation de la dureté de l’eau potable. Les résultats ont été présentés au Collège échevinal le 18 mars 2024.

SYSTÈMES D’ADOUCCISEMENT

Dans une première phase, les différentes méthodes d’adoucissement de l’eau ont été comparées et le système de filtration par membrane a été retenu.

Différentes méthodes d’adoucissement	Réduction dureté	Réduction nitrates	Réduction sulfates	Réduction herbicides	Réduction d’autres éléments	Flexibilité
Décarbonatation	X	0	0	0	0	0
Procédé d’échange d’ions Carix	X	X	X	0	0	X
Nanofiltration	X	X	X	X	X	0

PROCÉDÉS MEMBRANAIRES

Selon le gradient de pression et la taille des pores, il existe plusieurs types de filtration :

- **La microfiltration** : Elle permet d'éliminer les particules dont la taille est comprise entre 0,1 et 10 μm , grâce à un passage tangentiel (et non perpendiculaire) du fluide à traiter à travers la membrane, et ce, grâce à une différence de pression de chaque côté de la membrane.

Les éléments retenus sont les bactéries, les fragments de cellules et les matières colloïdales.

- **L'ultrafiltration** utilise des membranes dont le diamètre des pores est compris entre 1 et 100 nm. Seul l'eau et les petites molécules de faible poids moléculaire transitent par la membrane, les molécules à haut poids moléculaire sont retenues.

Éléments retenus : les polymères, les protéines, les colloïdes.

- **La nanofiltration** offre la capacité, de séparer des composés de faible poids moléculaire à des pressions qui sont faibles, voire moyennes. Éléments retenus : les sels ionisés multivalents (calcium, magnésium, ...), les

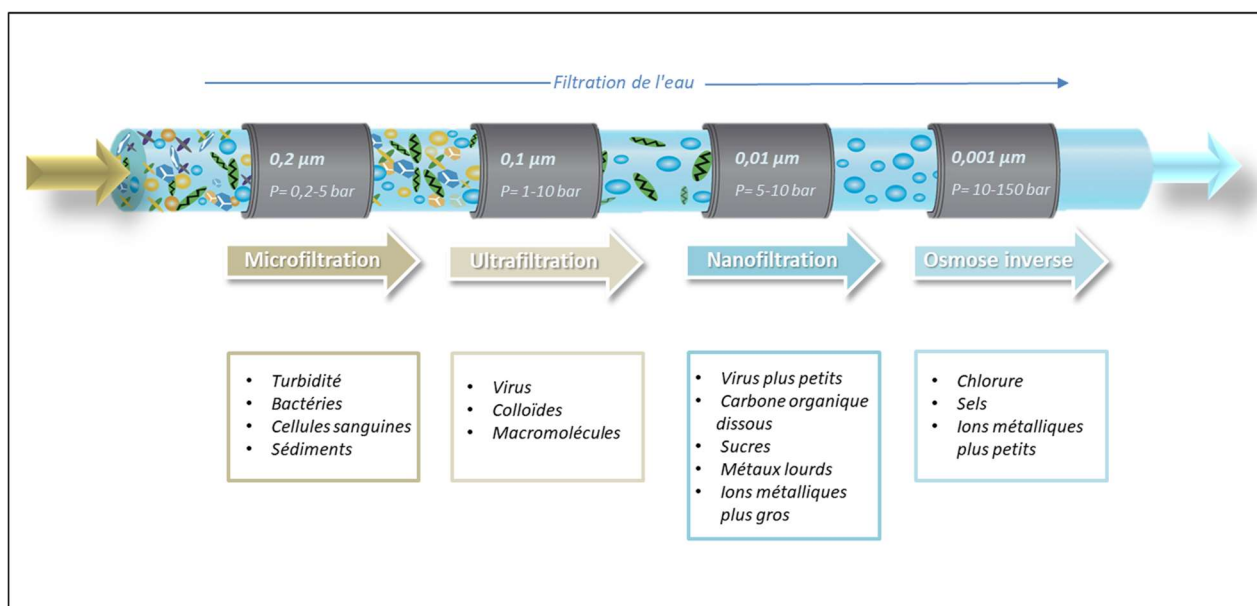
composés organiques (virus, germes), nitrates, sulfates, chlorures.

- **L'osmose inverse** est un système de purification de l'eau qui élimine les matières dissoutes à l'aide d'un filtrage très fin, ne laissant passer que les molécules d'eau.

NANOFILTRATION

Le système le plus approprié est celui de la filtration de l'eau par nanofiltration.

L'avantage de la technologie des membranes de nanofiltration réside dans la rétention des métaux lourds, virus, germes, sulfates, chlorures et nitrates. Ces substances peuvent être éliminées et le grade de la dureté peut être ajusté au besoin. La nanofiltration produit une eau qui n'est pas totalement déminéralisée - contrairement à l'osmose inverse. Le Service Eaux a pour objectif de fournir une eau avec un degré de dureté d'environ 10°dH.

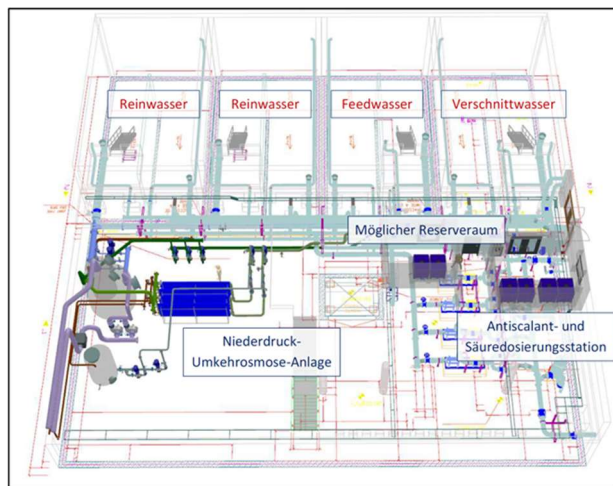


Principe de fonctionnement d'un système d'adoucissement d'eau à membranes avec les différentes tailles de pores.

RÉSULTATS DES ÉTUDES DE FAISABILITÉ

GLAASBUREN - SYSTEME D'ADOUCCISSEMENT

Pour la station de pompage Glaasburen, un système d'adoucissement à deux lignes basées sur un système d'osmose inverse basse pression à trois étages et un système de désacidification en aval a été retenue. On obtient ainsi une réduction de la dureté de l'eau (<11°dH) ainsi qu'une réduction des nitrates (<25 mg/L).



Plan 3D (Source: BEST Glasburen)

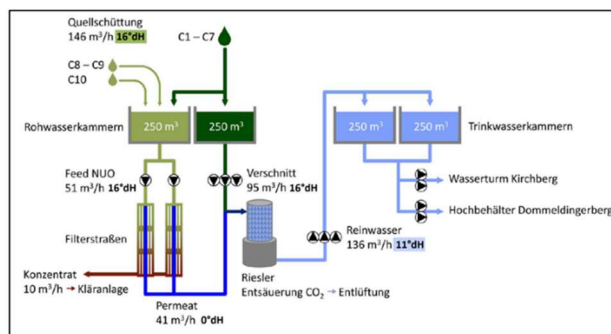
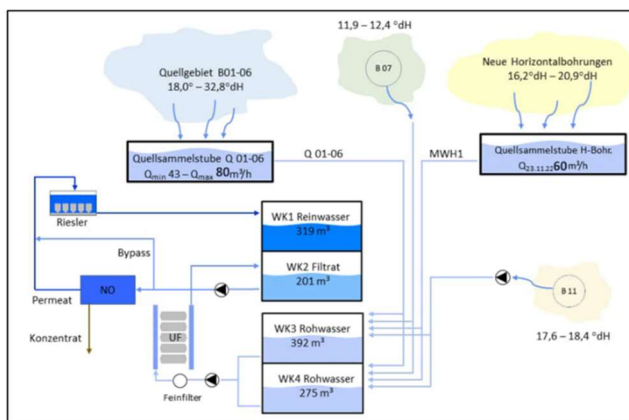


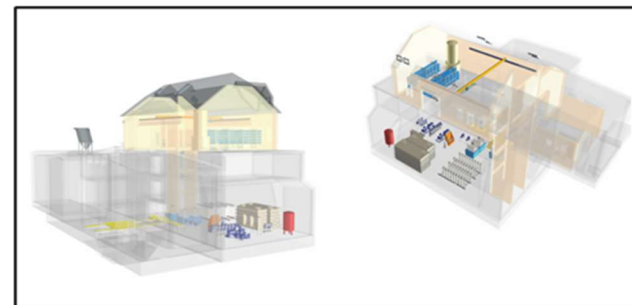
Schéma: Zweistrassige Enthärtungsanlage Glaasburen (Source: Kurzbericht BEST Glasburen)

BIRELERGRONN - SYSTEME D'ADOUCCISSEMENT

Pour la station de pompage Birelergronn, un système d'adoucissement utilisant l'osmose inverse de basse pression (NO) suivie par un système de désacidification (sous forme de Riesler) en combinaison avec l'ultrafiltration (UF) existante a été retenue. On obtient ainsi une réduction de la dureté de l'eau (<11°dH) ainsi comme une réduction des nitrates (<25 mg/L).

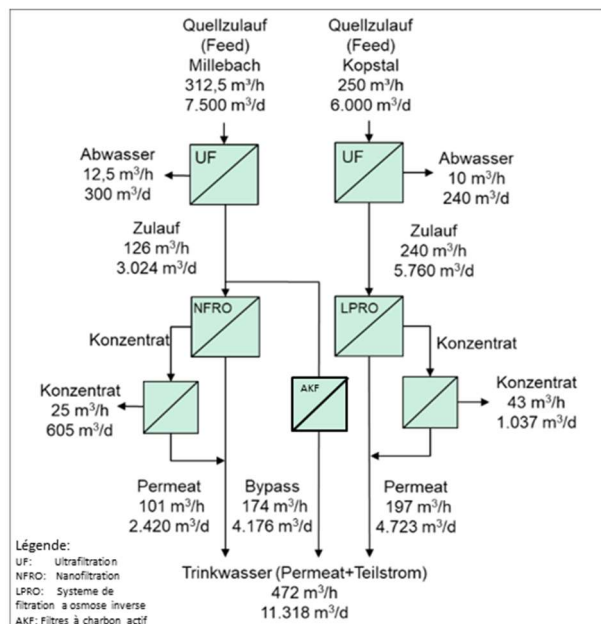


Machbarkeitsstudie Birelergronn (Source: Bericht Schroeder Associés Birelergronn)

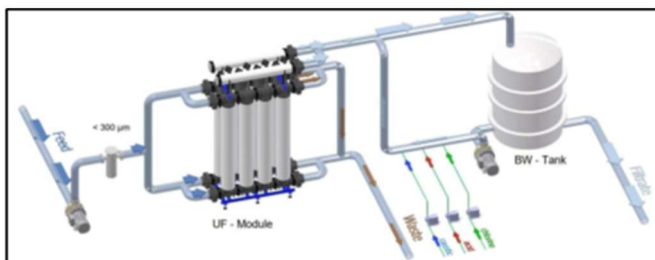


MÜHLENBACH - SYSTEME D'ADOUCCISSEMENT ET NOUVEAU HALL

Pour la station de pompage Mühlenbach un système d'adoucissement combinant une osmose inverse avec une nanofiltration et des filtres à charbon et ultrafiltration a été retenue. On obtient ainsi une réduction de la dureté de l'eau (<11°dH) ainsi comme une réduction des nitrates (<25 mg/L) et la réduction de pesticides en dessous du seuil légal.



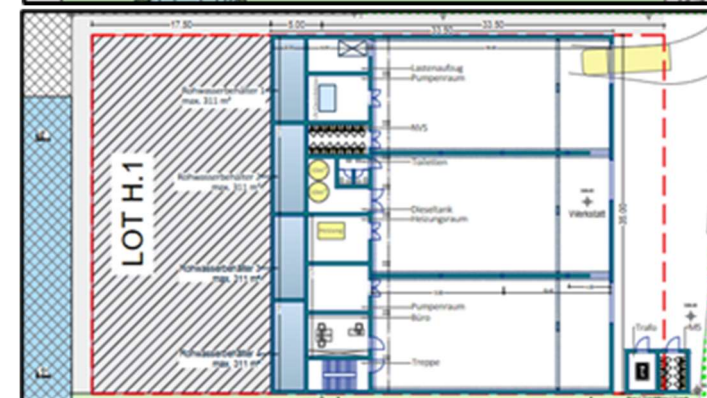
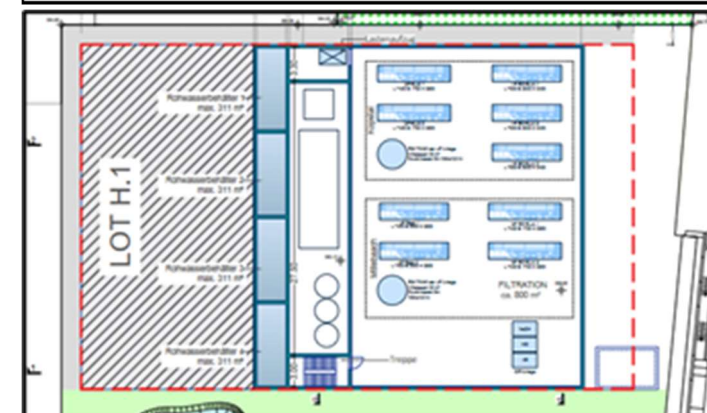
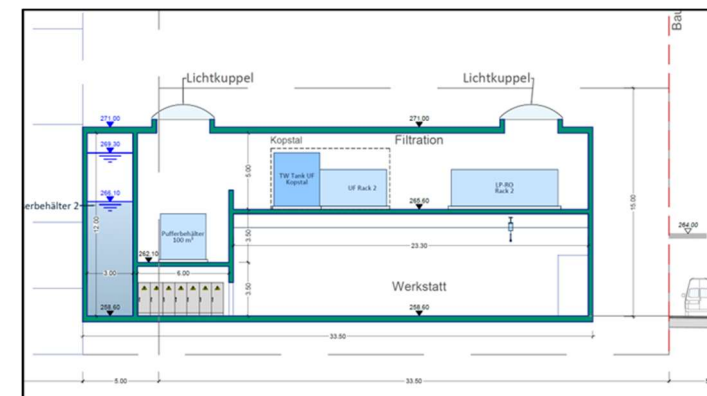
Machbarkeitsstudie Millebaach (Source: Bericht HOLINGER SA Millebaach)



Un nouveau bâtiment sera construit pour incorporer la nouvelle station de traitement. Ce bâtiment accueillera également le nouvel atelier mécanique du Service Eaux. La réalisation du bâtiment dépend de l'avancement du PAP Villeroy & Boch.



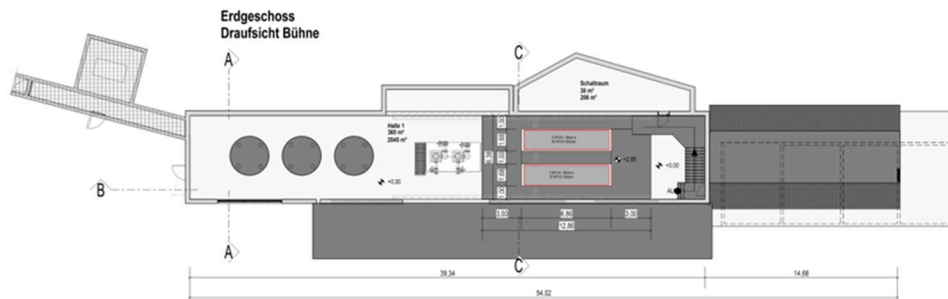
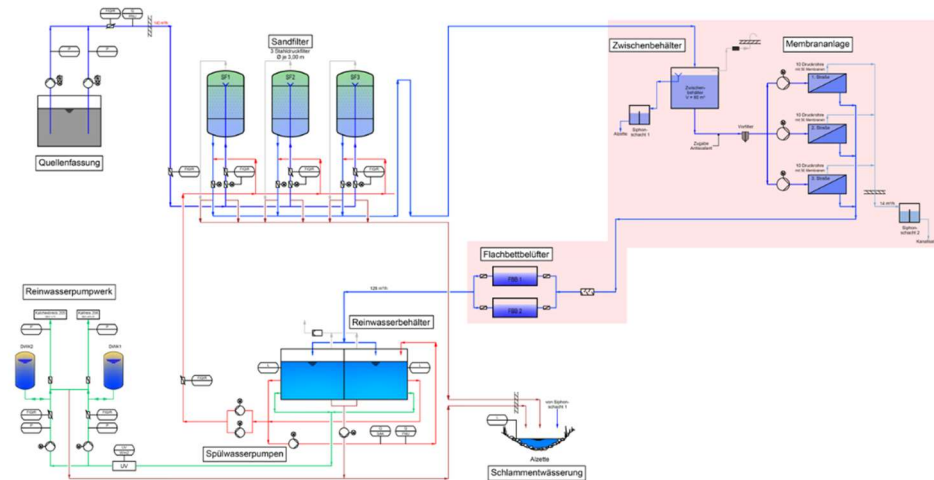
Localisation nouveau Bâtiment Service Eaux (Lot H.2)



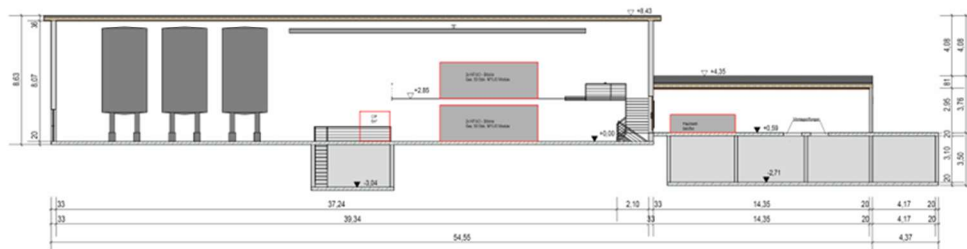
PULVERMÜHL - SYSTEME D'ADOUCCISEMENT

Pour la station de pompage Pulvermühl, un système d'adoucissement basé sur filtration à membranes et une préfiltration a été retenu. On obtient ainsi une réduction de la dureté de l'eau (<11°dH) ainsi comme une réduction des nitrates (<25 mg/L) et une augmentation de la production d'eau.

Le projet est actuellement en phase de soumission pour la mission d'ingénierie.



Schnitt B-B



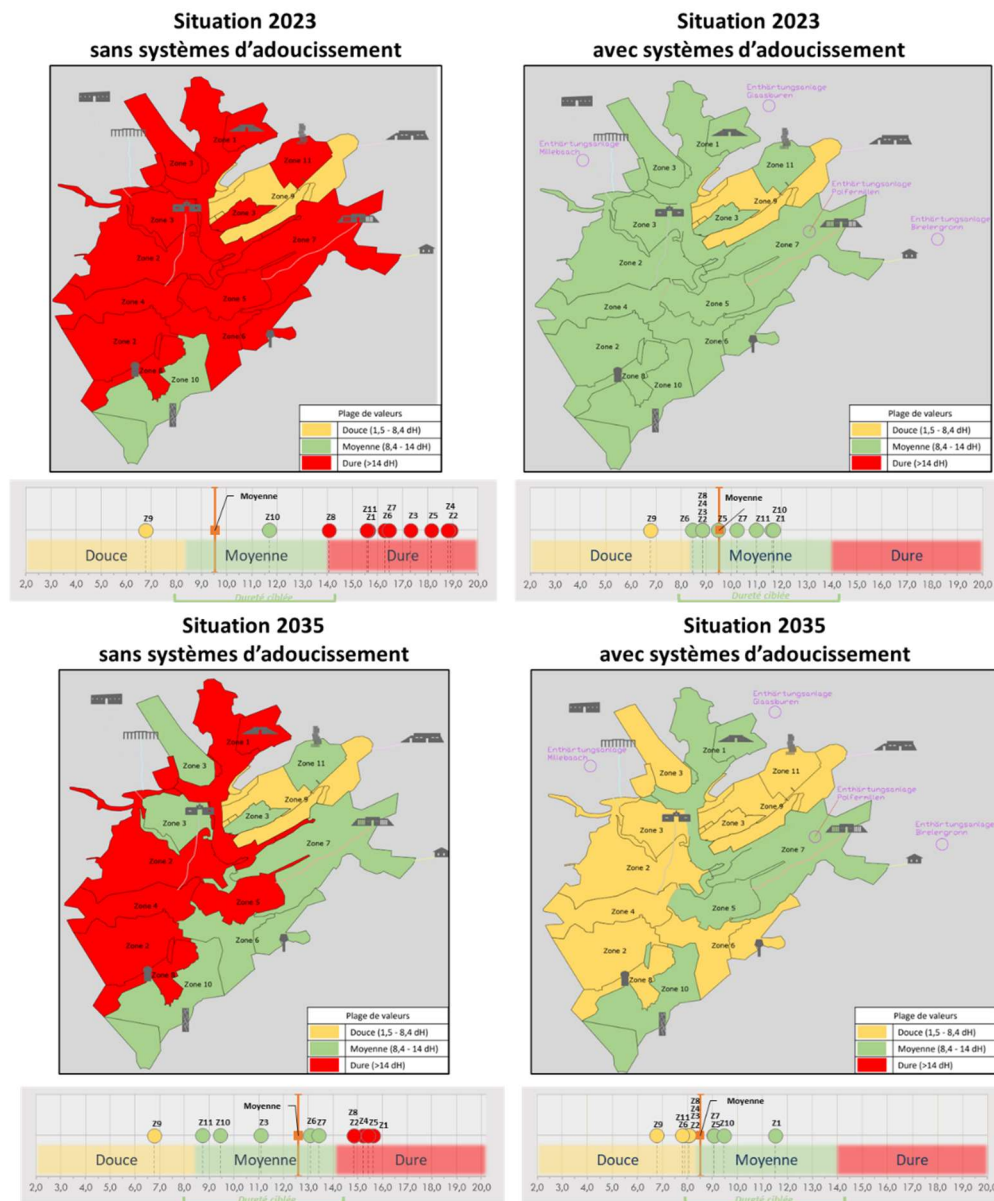
IMPACT SUR LES ZONES DE DISTRIBUTION

Après avoir réalisé les études de faisabilité, le Service Eaux a fait une étude pour analyser l'impact de la mise en service de ces stations sur le réseau de la Ville de Luxembourg. Les résultats des simulations ont mené à des ajustements des stations et une optimisation a été effectuée.

Sommaire des coûts d'investissement

Le tableau suivant montre une estimation des coûts (TTC). Il est important de mentionner que le projet « pose de conduite CR215 » subira une adaptation qui entrainera à un surcoût de 3,3 millions € TTC.

Station de traitement Glaasburen	2 600 000,00 €
Station de traitement Birelergronn	4 900 000,00 €
Station de traitement + nouvel atelier Millebaach	30 000 000,00 €
Adaptation du projet "Pose de conduite CR215" (9,7Mio->12,5Mio)	3 300 000,00 €
TOTAL TTC	40 800 000,00 €



Chantiers terminés concernant le réseau de distribution

Rue	Matériau	Remplacement	Nouvelle pose	Raccordements	Poseur
Adames, rue Nicolas	200 GGG	310 m		19	VDL
Charles VI, rue				1	VDL
Wallis, rue du Fort				6	VDL
Follereau, rue Raoul				6	EAU
Godchaux, rue	100 GGG	435 m		17	VDL
Montagne, rue de la				4	VDL
Mühlenbach, rue de	100 GGG	295 m			VDL
	150 GGG	156 m			VDL
Pier, rue Jean-Pierre				12	VDL
Piste cyclable entre rue Wittenauer – rue de Strassen	150 GGG		220 m		IPF
Reckenthal	100 GGG	560 m		58	VDL
	300 GGG		560 m		VDL
WH-06 PAP Coquelicots – Wilhelm, rue Jules	150 GGG	90 m			SOCLAIR
Vianden, rue de	100 GGG	291 m		39	VDL
Adolphe, rue	100 GGG	88 m		9	VDL

Chantiers en cours d'exécution

Rue	Matériau	Remplacement	Nouvelle pose	Raccordements	Poseur
BO-04 PAP Itzigerknupp	100 GGG		133 m		TSM
	200 GGG		646 m		TSM
Dommeldange, Montée de	63 HDPE	626 m			IPF
	150 GGG		354 m		IPF
	300 GGG	565 m			IPF
Calmette, rue Charles	200 GGG	74 m			VDL
Jacquemart, Bd. Gustave	150 GGG	345 m		5	VDL
Lavoisier, rue	200 GGG	77 m			GAZ/EAU-TECH
Lumière, rue Auguste				19	GAZ/EAU-TECH
Mayrisch, rue Emile	150 GGG	365 m		31	VDL
	200 GGG	109 m			VDL
Kaltreis, Bd. (zone 30)	225 HDPE	153 m			TSM
	450 HDPE	169 m			TSM
Mühlenbach, rue de	100 GGG	555 m		41	VDL
	150 GGG	230 m			VDL
	200 GGG	665 m			VDL
PAP Kaltacht (AC Strassen)	300 GGG		112 m		VDL
Parc Merl	150 GGG		185 m		GAZ/EAU-TECH
Parc Odendahl	100 GGG		152 m		IPF
Strasbourg, rue de	150 GGG	236 m		5	
	300 GGG		120 m		
Wiltz, rue de	150 GGG	182 m		11	VDL

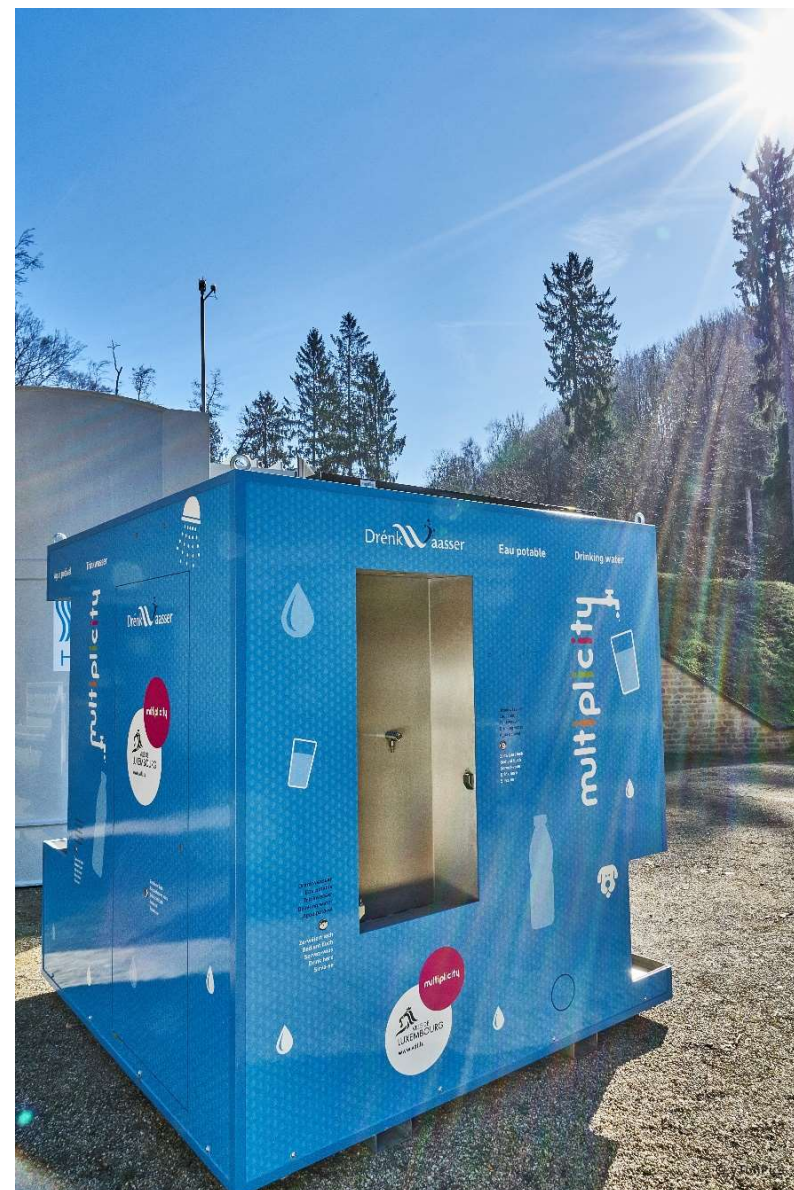
08

SENSIBILISATION

Des fontaines d'eau potable mobiles (d'Waasserhäischen, d'Waassersäil et den Waassercube) sont disponibles sur demande auprès du Service Eaux durant la période estivale. En fonction de leur disponibilité, elles ont été mises à disposition, par exemple, lors des événements suivants :

- Kannerfestival Abbaye Neumünster
- Kannerolympiade Josy-Barthel-Stadion
- Studentenbal ACEL- de Studentevertrieder
- Kockeldiko Kockelscheuer
- Urbantrail
- Yumm Festival
- City Sounds Place du Glacis

Des visites du château d'eau « Ban de Gasperich » ont été organisées pour des classes scolaires, des clubs et des associations durant les heures de travail du service.

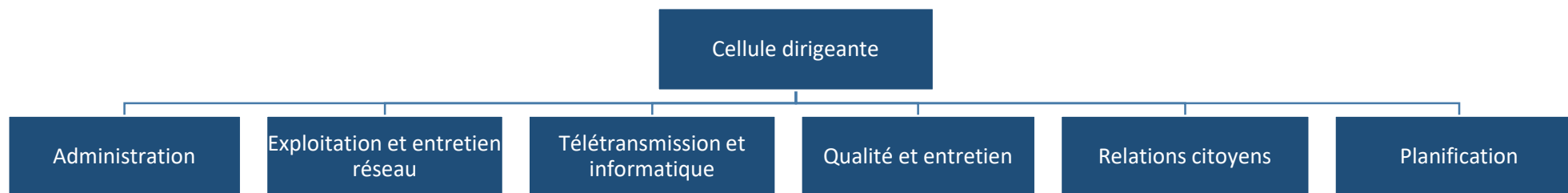


Copyright : Ville de Luxembourg

09

ORGANISATION

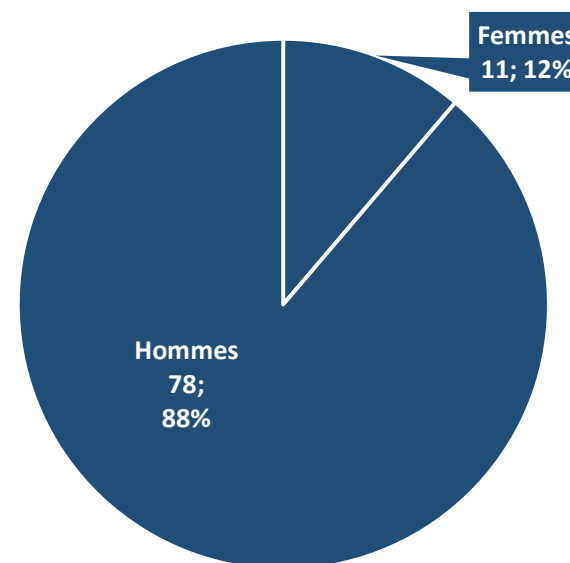
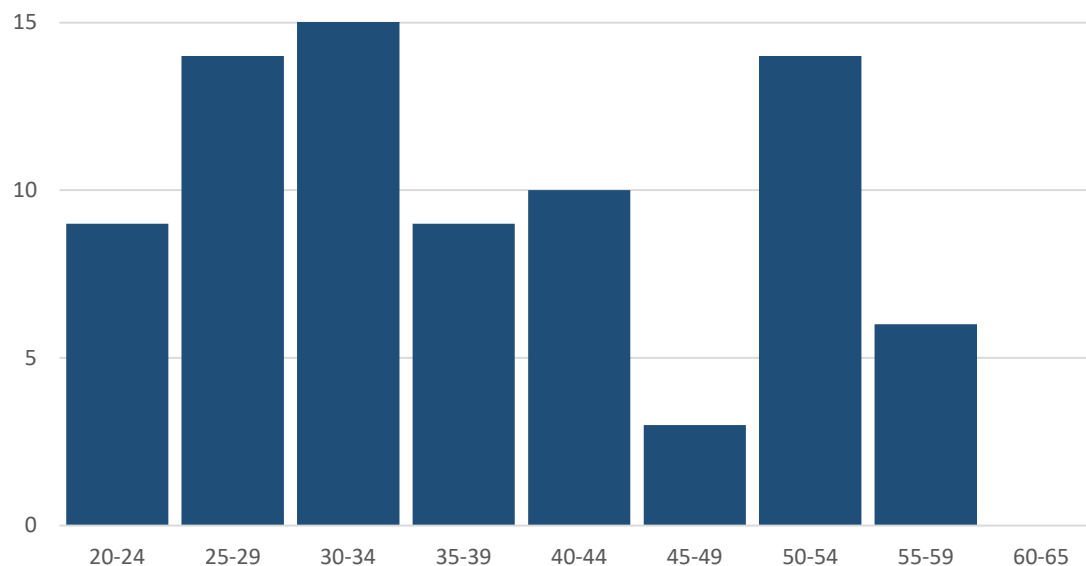
Organigramme



Effectif du Service Eaux en 2024 : 89 (31.12.2024)

Âge moyen : 38 ans

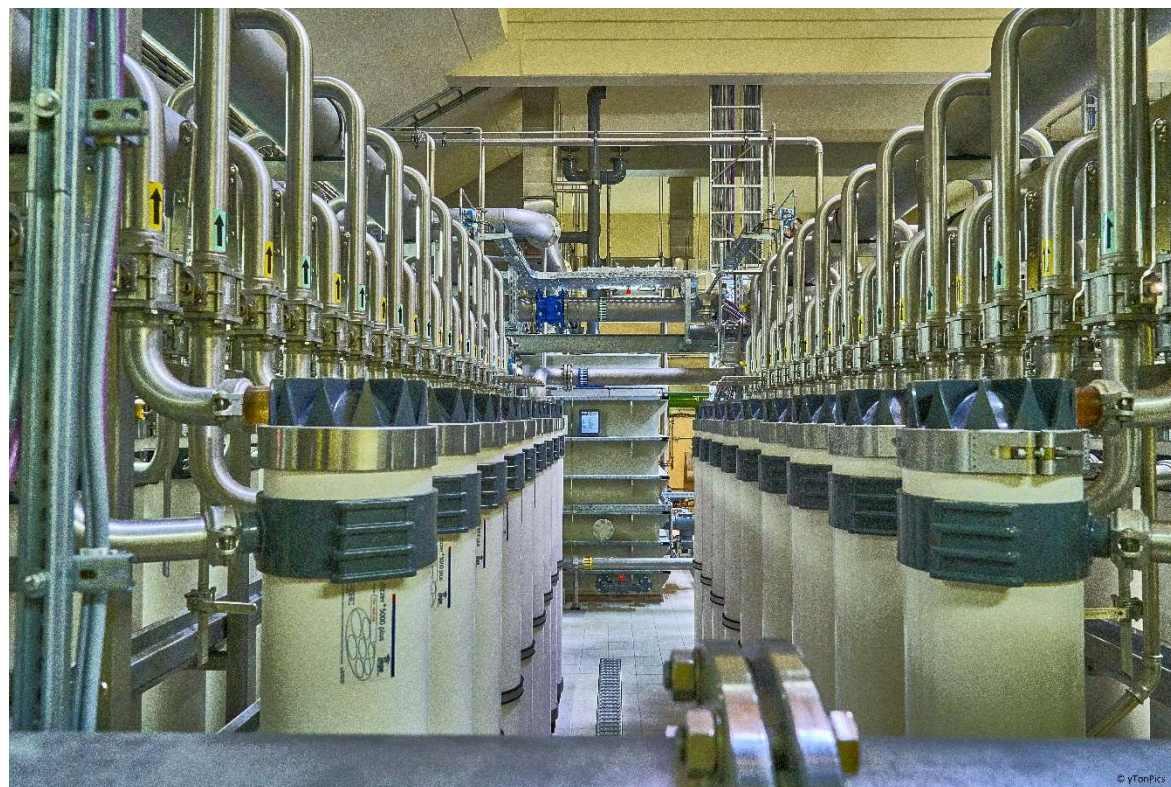
Répartition du personnel selon l'âge



10

BUDGET

	2019	2020	2021	2022	2023	2024 ¹
Dépenses ordinaires	15 063 159 €	16 296 834 €	16 913 196 €	19 037 337 €	20 446 894 €	23 601 515 €
Dépenses extraordinaires	9 359 298 €	8 221 879 €	9 666 091 €	15 096 406 €	17 053 251 €	14 066 993 €
Recettes ordinaires	19 602 792 €	20 418 101 €	18 103 561 €	20 569 035 €	22 197 936 €	20 359 973 €
Recettes extraordinaires	0 €	0 €	4 240 957 €	0 €	236 603 €	168 899 €



Copyright : Ville de Luxembourg

¹ Chiffres provisoires

11

PERSPECTIVES

Perspectives 2025 - 2035

Extension de la chambre à vannes du réservoir Kalchesbréck

Construction d'un nouveau réservoir à Sandweiler

Extension du réservoir à Bridel

Construction d'une nouvelle station de réduction de pression « Sts Pierre et Paul »

Assainissement des captages B01, B02, B03 à Birelergronn

Adaptation de la station de traitement « Polfermillen » – installation d'un système d'adoucissement

Construction d'une station de traitement à Glaasburen – installation d'un système d'adoucissement

Construction d'une station de traitement à Mühlenbach – installation d'un système d'adoucissement

Adaptation de la station de traitement « Birelergronn » – installation d'un système d'adoucissement

Assainissement des captages de sources K23 – K31 à Kopstal

Mise en place de plusieurs bornes d'eau potable en ville

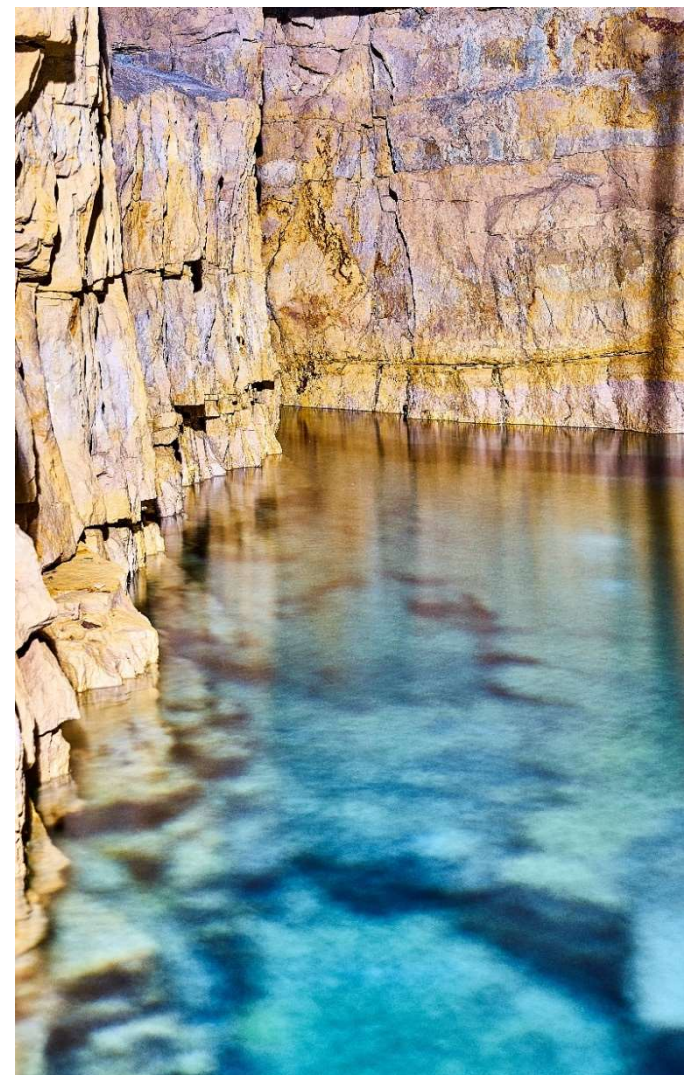
Elaboration des programmes de mesures dans les zones de protection

Intensification de la coopération avec les agriculteurs

Intensification et amélioration permanente de la détection des fuites

Renforcement des visites pour expliquer aux enfants et adultes les enjeux qualitatifs et quantitatifs liés à l'approvisionnement en eau potable

Communication de la consommation d'eau potable par des compteurs intelligents « Smart metering »



Copyright : Ville de Luxembourg