

RAPPORT D'ACTIVITÉS 2023

01	APPROVISIONNEMENT EN EAU POTABLE DE LA VILLE DE LUXEMBOURG.....	2
02	FOURNITURE EN EAU POTABLE.....	30
03	FACTURATION.....	44
04	ÉTUDES.....	48
05	PROJETS EN COURS D'EXÉCUTION.....	66
06	PROJETS ACHEVÉS.....	78
07	CONTRÔLE QUALITÉ.....	84
08	ÉVOLUTION QUANTITATIVE ET QUALITATIVE DES SOURCES DE LA VILLE DE LUXEMBOURG.....	90
09	ZONES DE PROTECTION.....	100
10	EXPLOITATION ET ENTRETIEN.....	130
11	ÉVÉNEMENTS ET VISITES.....	140
12	ORGANISATION.....	144
13	BUDGET.....	146
14	PERSPECTIVES.....	148

01

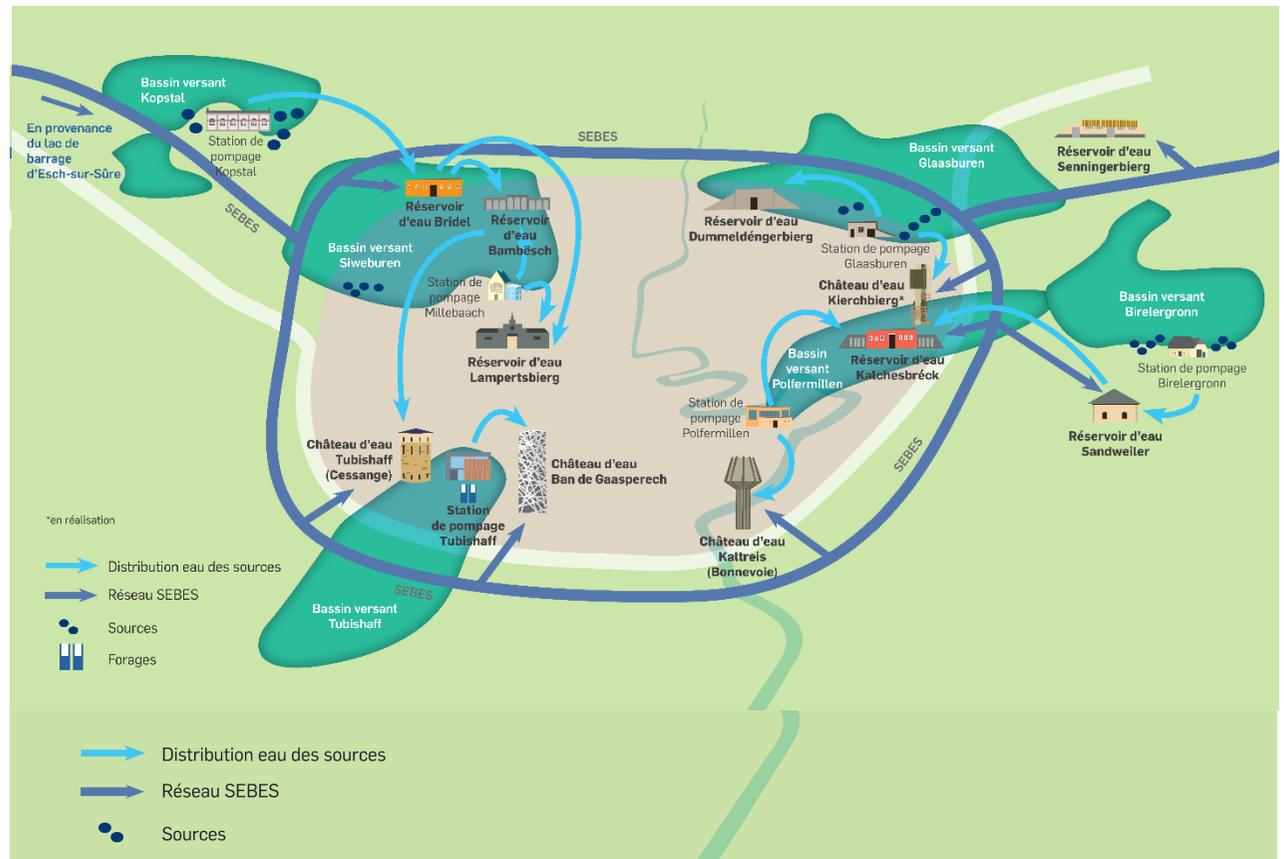
APPROVISIONNEMENT EN EAU POTABLE DE LA VILLE DE LUXEMBOURG

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.

Chiffres clés

- 63 sources captées,
- 6 stations de pompage,
- 3 stations de traitement,
- 7 réservoirs,
- 3 châteaux d'eau,
- 10 zones de distribution
- 29 zones de pression
- 19 stations de réduction de pression,
- 3 stations d'augmentation de pression,
- 444 462 mètres de conduites enterrées,
- 19.355 raccordements particuliers,
- 17 points de mesure dans le réseau



Ressources en eau

La Ville de Luxembourg exploite 63 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) :

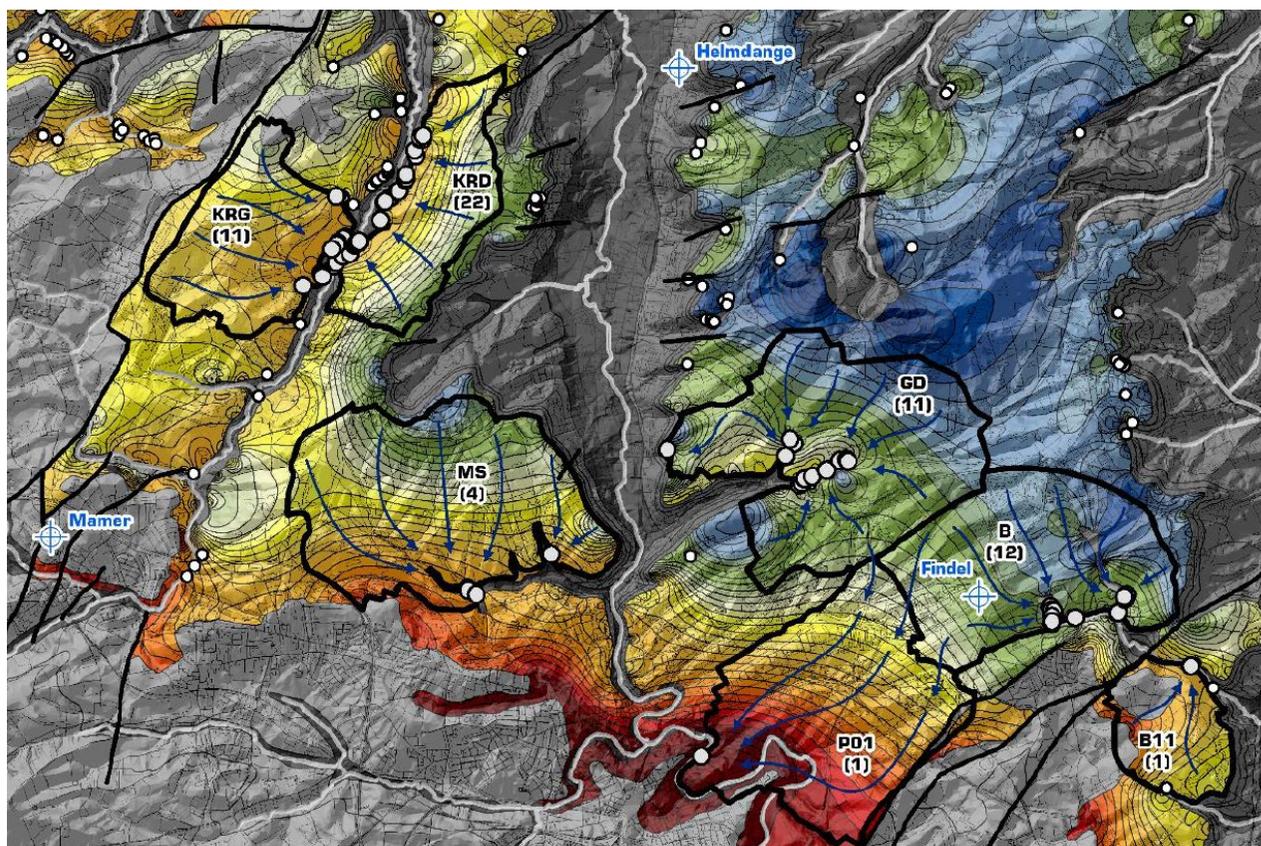
- sources de Kopstal en rive droite de la Mamer (KRD ; 22 sources) et rive gauche de la Mamer (KRG ; 11 sources)
- sources de Millebaach et Siweburen (MS ; 4 sources)
- sources de Glaasburen et Dommeldange (GD ; 11 sources)
- sources du Birelergronn (B ; 13 sources)
- captage de Polfermillen (PO ; 1 source)
- forage-captage Tubishaff

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

L'eau potable provient à environ deux tiers des sources captées appartenant à la Ville et à un tiers du SEBES (Syndicat des Eaux du Barrage d'Esch-sur-Sûre).

Les eaux du lac du barrage subissent un traitement en cinq phases dans la station d'Esch-sur-Sûre comprenant une ozonisation, une floculation, une filtration sur lit de sable, une désacidification et une désinfection. 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 (Copyright : VdL)



Source C07 de Glaasburen (Copyright : Ville de Luxembourg)

Sources de la Ville de Luxembourg

Sources de Kopstal en rive droite		
Nom	Débit	
K01	205 m ³ /j	en service
K02	176 m ³ /j	en service
K03	83 m ³ /j	hors service
K04	33 m ³ /j	hors service
K05	53 m ³ /j	en service
K06	3 m ³ /j	hors service
K07	474 m ³ /j	hors service
K08	45 m ³ /j	hors service
K09	2 m ³ /j	hors service
K10	0 m ³ /j	hors service
K11	32 m ³ /j	hors service
K12	1 m ³ /j	hors service
K13	134 m ³ /j	hors service
K14	16 m ³ /j	hors service
K15	2 m ³ /j	hors service
K16	19 m ³ /j	hors service
K17	103 m ³ /j	hors service

K18	141 m ³ /j	hors service
K19	114 m ³ /j	hors service
K20	153 m ³ /j	hors service
K21	278 m ³ /j	hors service
K21A	31 m ³ /j	hors service

Sources de Kopstal en rive gauche

Nom	Débit	
K22	572 m ³ /j	en service
K23	29 m ³ /j	hors service
K24	250 m ³ /j	en service
K25	55 m ³ /j	hors service
K26	286 m ³ /j	en service
K27	30 m ³ /j	en service
K28	229 m ³ /j	en service
K29	157 m ³ /j	en service
K30	87 m ³ /j	en service
K31	28 m ³ /j	en service
K32	554 m ³ /j	hors service

Sources de Siweburen, Millebaach

Nom	Débit	
M01	241 m ³ /j	en service
S01	448 m ³ /j	en service
S02	2 277 m ³ /j	en service
S03	2 775 m ³ /j	en service

Sources de Glaasburen

Nom	Débit	
C01	763 m ³ /j	en service
C02	382 m ³ /j	en service
C03	120 m ³ /j	hors service
C04	417 m ³ /j	en service
C05	130 m ³ /j	en service
C06	23 m ³ /j	hors service
C07	216 m ³ /j	en service
C08	1 m ³ /j	en service
C09	135 m ³ /j	en service
C10	312 m ³ /j	hors service
D01	321 m ³ /j	hors service

Sources de Birelergronn

Nom	Débit	
B01	169 m ³ /j	en service
B02	410 m ³ /j	en service
B03	471 m ³ /j	en service
B04	24 m ³ /j	hors service
B05	8 m ³ /j	hors service

B05A	/	hors service
B06	165 m ³ /j	en service
B07	65 m ³ /j	en service
B08	/	hors service
B09	/*	hors service
B10	/*	hors service

B10A	/*	hors service
B11	58 m ³ /j	en service

Source de Polfermillen

Nom	Débit	
P01	2 675 m ³ /j	en service

* travaux d'assainissement des captages B09 à B10A en cours d'exécution



Source C01 de Glaasburen (Copyright : Ville de Luxembourg)

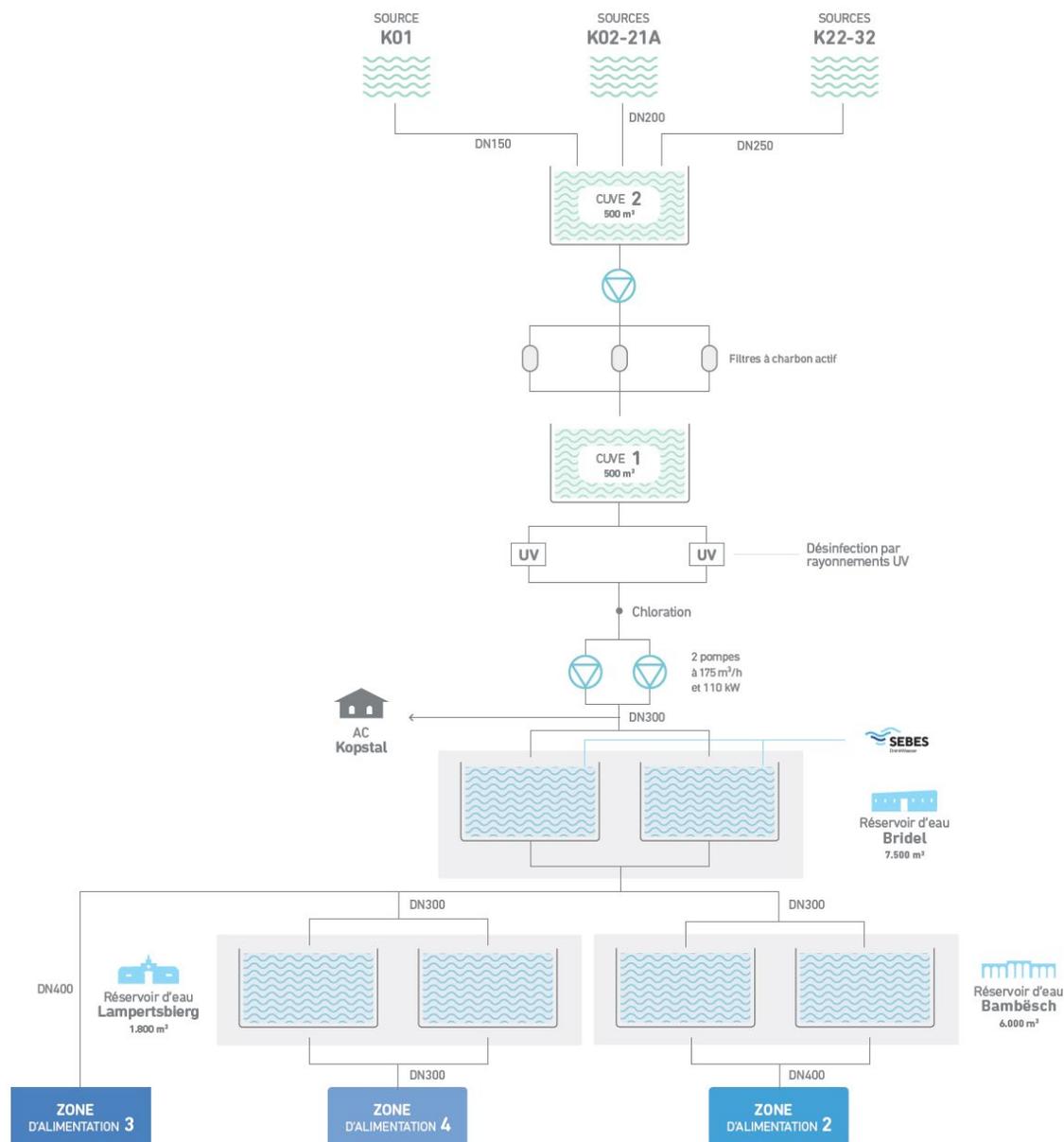
Station de pompage Kopstal

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

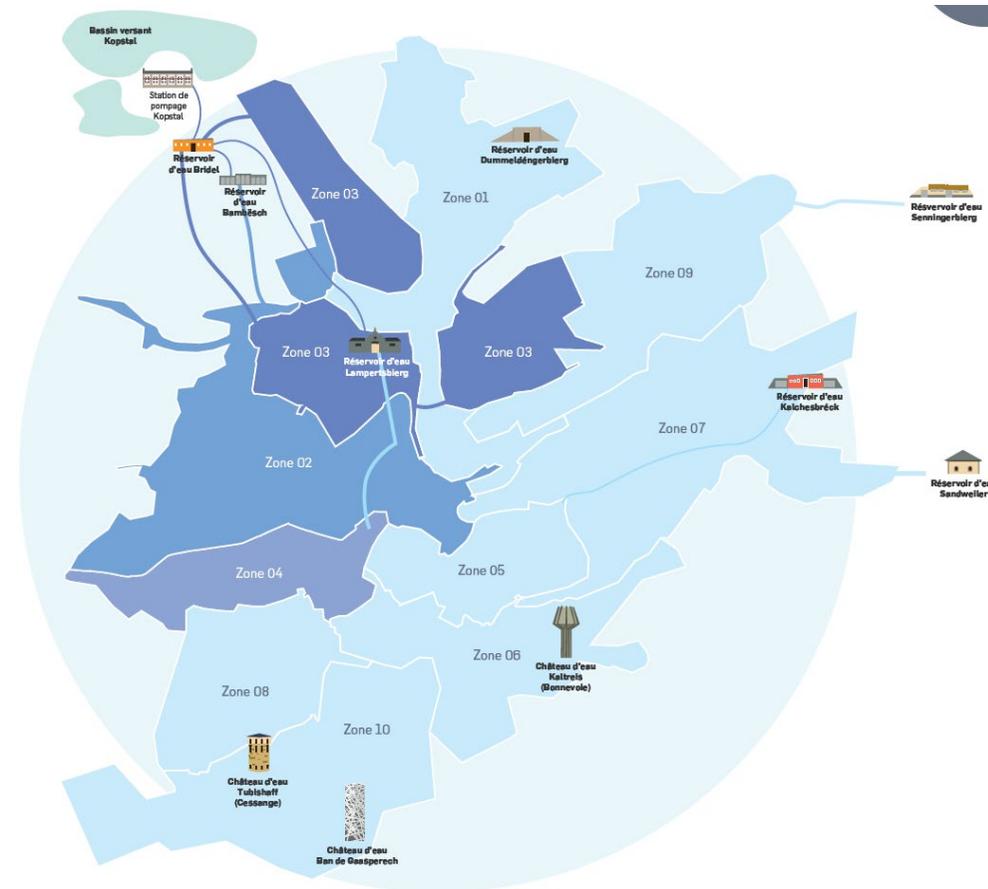
Depuis la cuve d'eau brute, l'eau passe à travers un des 3 filtres à charbon actif mobiles, couplés en parallèle, qui adsorbent le métazachlore-ESA et -OXA, avant d'être stockée intermédiairement dans la cuve d'eau traitée.

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 Bambësich et Lampertsbiërg.



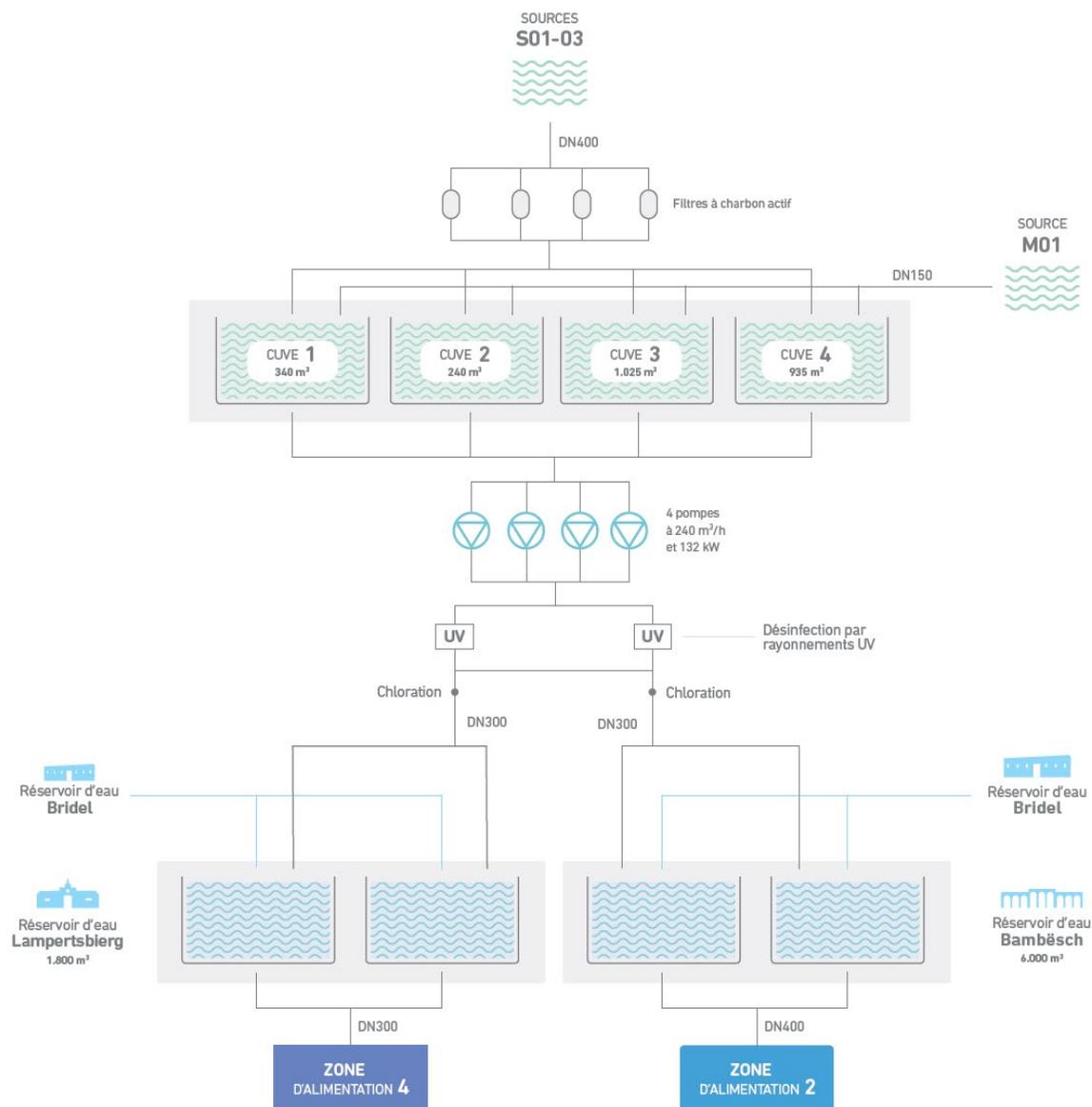
Station couverte à 254 m	
Source	Kopstal
Nombre de sources	33
Nombre de collecteurs	3
Débit moyen des sources	± 200 m ³ /h
Nombre de cuves	2
Volume par cuve	<ul style="list-style-type: none"> • Cuve 1 : 500 m³ • Cuve 2 : 500 m³
Traitement	3 filtres mobiles à charbon actif couplés en parallèle
Désinfection	<ul style="list-style-type: none"> • Rayonnements ultraviolets à 254nm • Injection d'hypochlorite de sodium en fonction du débit d'eau
Pompes d'alimentation	2 à 175 m ³ /h et 110 kW
Réservoir alimenté	Bridel : 7.500 m ³



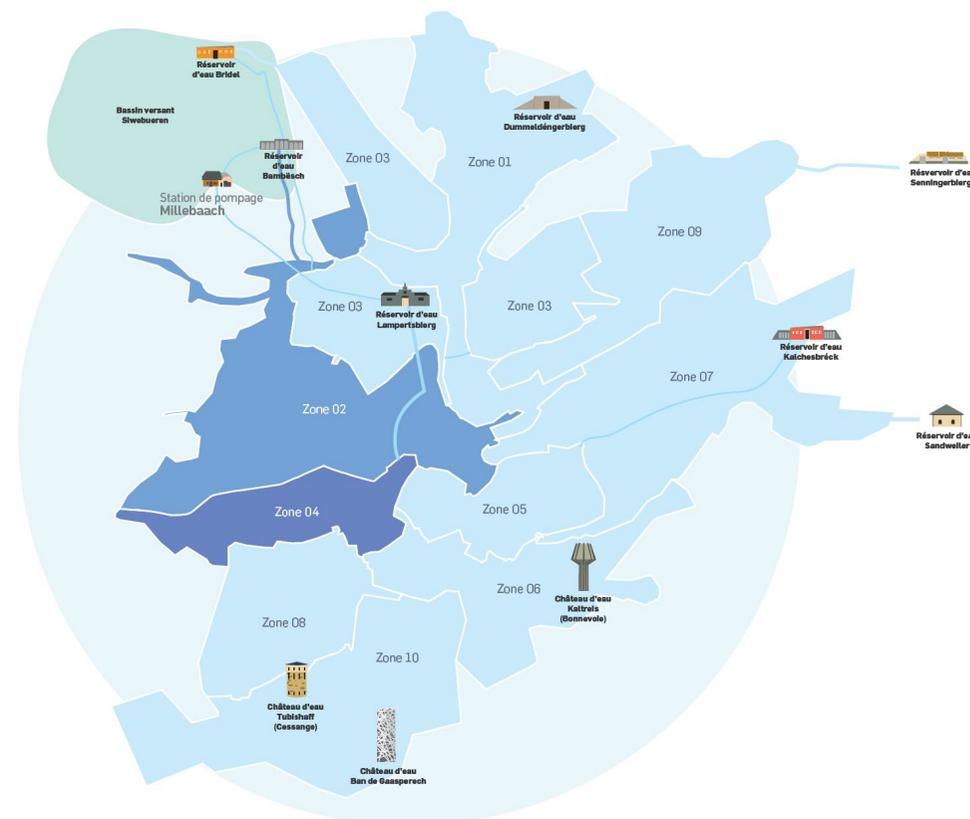
Station de pompage Millebaach

Les trois 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 Bambèsch et Lampertsbiert, 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 Lampertsbiert alimente la zone de distribution 4 et le réservoir Bambèsch alimente la zone de distribution 2.



Station couverte à 261,57 m	
Sources	Siwemuergen
Nombre de sources	4
Nombre de collecteurs	2
Débit moyen des sources	± 260 m ³ /h
Nombre de cuves	4
Volume par cuve	<ul style="list-style-type: none"> • Cuve 1 : 340 m³ • Cuve 2 : 240 m³ • Cuve 3 : 1.025 m³ • Cuve 4 : 935 m³
Traitement	4 filtres mobiles à charbon actif couplés en parallèle
Désinfection	<ul style="list-style-type: none"> • Rayonnements ultraviolets à 254nm • Injection d'hypochlorite de sodium en fonction du débit d'eau
Pompes d'alimentation	4 à 240 m ³ /h et 132 kW
Réservoirs alimentés	<ul style="list-style-type: none"> • Bambèsch : 6.000 m³ • Lampertsberg : 1.800 m³

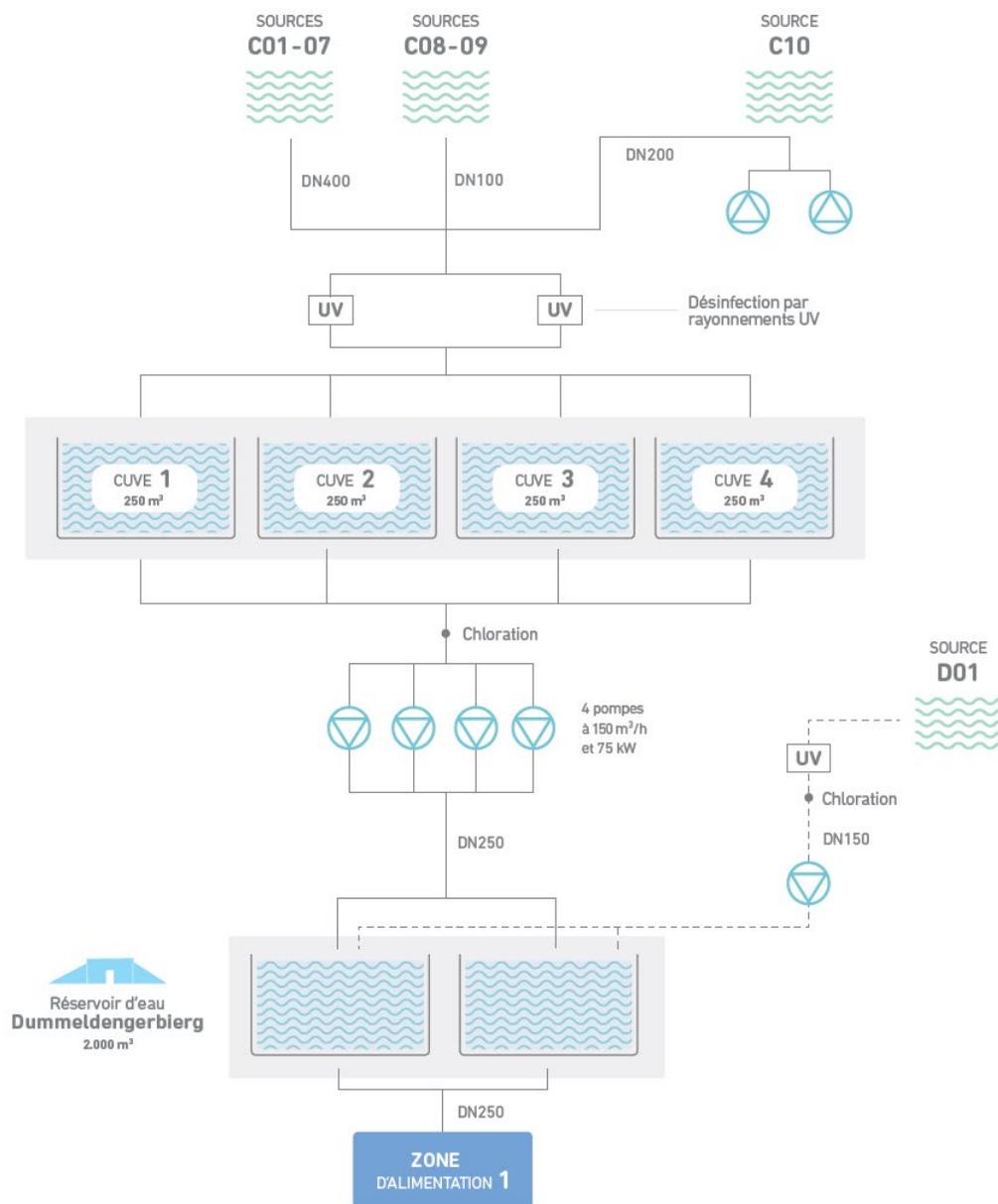


Station de pompage Glaasburen

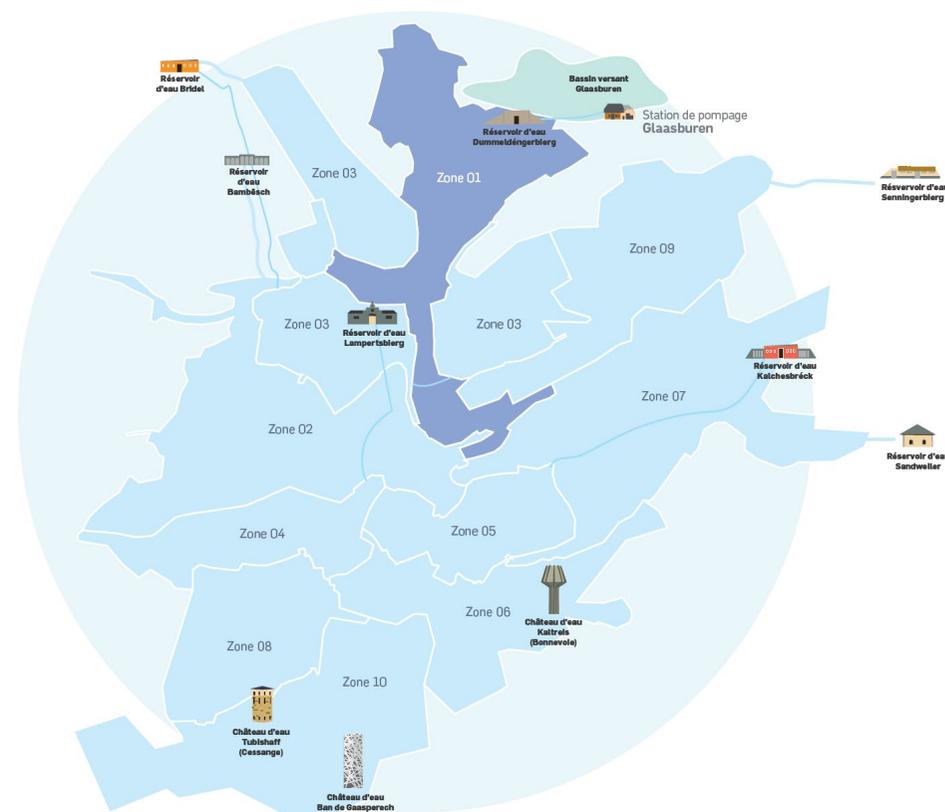
Les dix sources Glaasburen et Brennerei s'écoulent par gravité dans trois conduites collectrices. Avant d'être stockée intermédiairement dans les cuves de la station de pompage Glaasburen, l'eau est désinfectée par rayonnements UV permettant d'inactiver les bactéries et virus éventuellement présents 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 dans le réservoir Dummeldéngerbiërg alimentant la zone de distribution 1.

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



Station couverte à 286,8 m	
Sources	Glaasburen, Brennerei et Dommeldange
Nombre de sources	11
Nombre de collecteurs	3
Débit moyen des sources	± 120 m ³ /h
Nombre de cuves	4
Volume par cuve	<ul style="list-style-type: none"> • Cuve 1 : 250 m³ • Cuve 2 : 250 m³ • Cuve 3 : 250 m³ • Cuve 4 : 250 m³
Désinfection	<ul style="list-style-type: none"> • Rayonnements ultraviolets à 254nm • Injection d'hypochlorite de sodium en fonction du débit d'eau
Pompes d'alimentation	4 à 150 m ³ /h et 75 kW
Réservoir alimenté	Dummeldéngerberg : 2.000 m ³



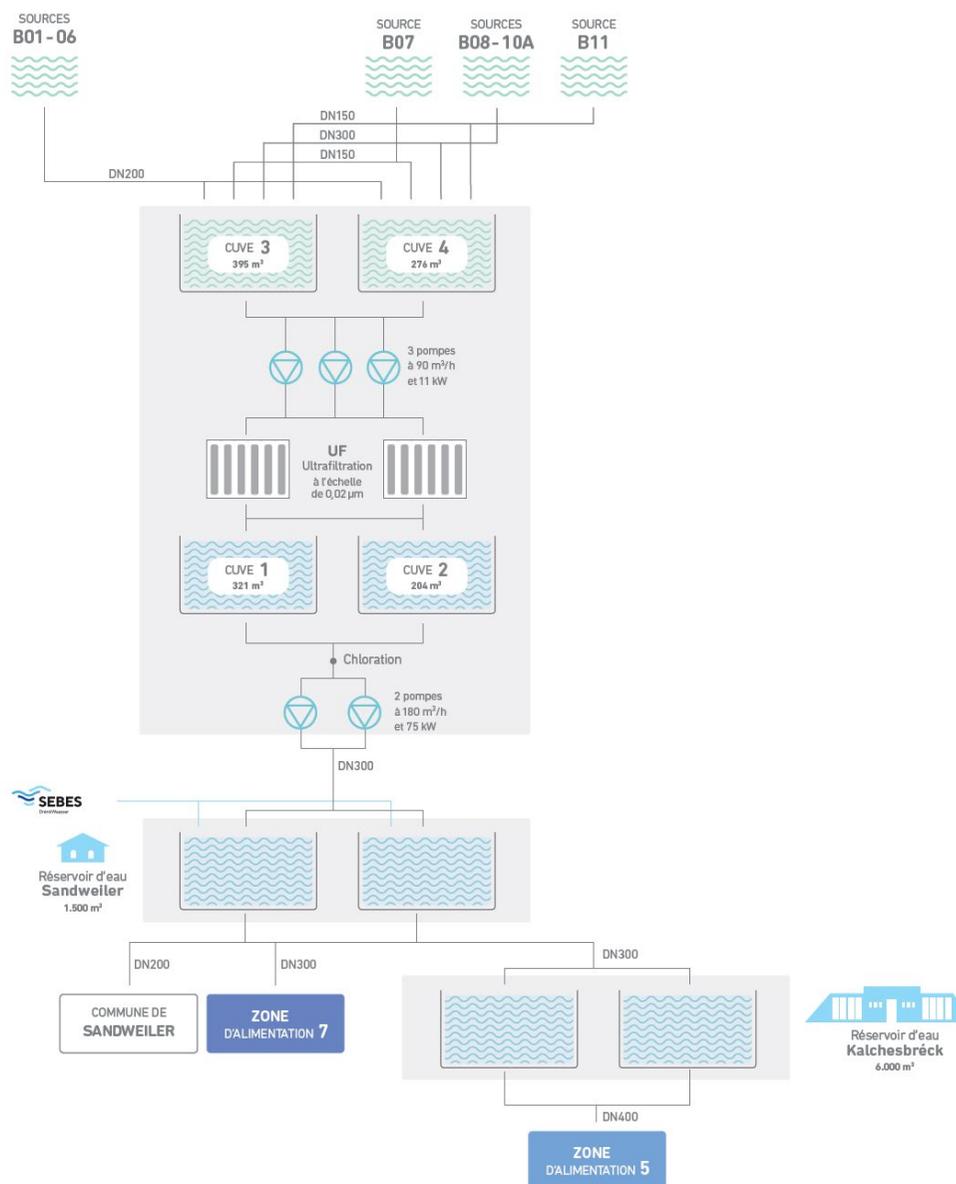
Station de pompage et de traitement Birelergronn

Les 13 sources du Birelergronn s'écoulent par gravité dans quatre conduites collectrices qui mènent aux cuves d'eau brute.

Grâce au procédé d'ultrafiltration, l'eau est clarifiée et désinfectée, moyennant un système de filtration membranaire à l'échelle de 0,02 µm. 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.



Station couverte à 305 m	
Source	Birelergrund
Nombre de sources	13
Nombre de collecteurs	4
Débit moyen des sources	± 115 m ³ /h
Nombre de cuves	4
Volume par cuve	<ul style="list-style-type: none"> • Cuve 1 : 321 m³ • Cuve 2 : 204 m³ • Cuve 3 : 395 m³ • Cuve 4 : 276 m³
Pompes ultrafiltration	3 à 90 m ³ /h et 11 kW
Traitement	Ultrafiltration conçue en 2 lignes chacune composée de 18 modules de filtration (0,02 µm)
Désinfection	Injection d'hypochlorite de sodium en fonction du débit d'eau
Pompes d'alimentation	2 à 180 m ³ /h et 75 kW
Réservoir alimenté	Sandweiler : 1.500 m ³

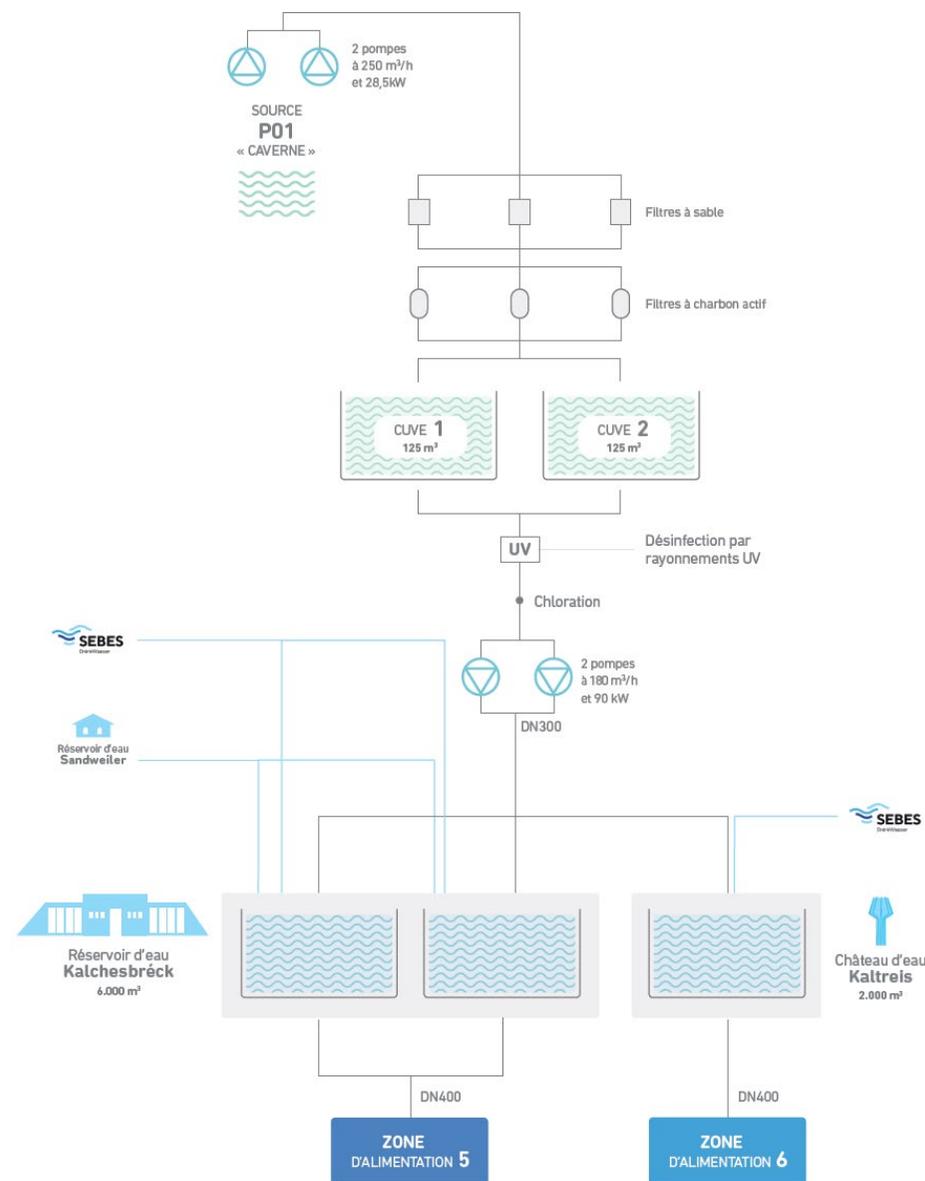


Station de pompage et de traitement Polfermillen

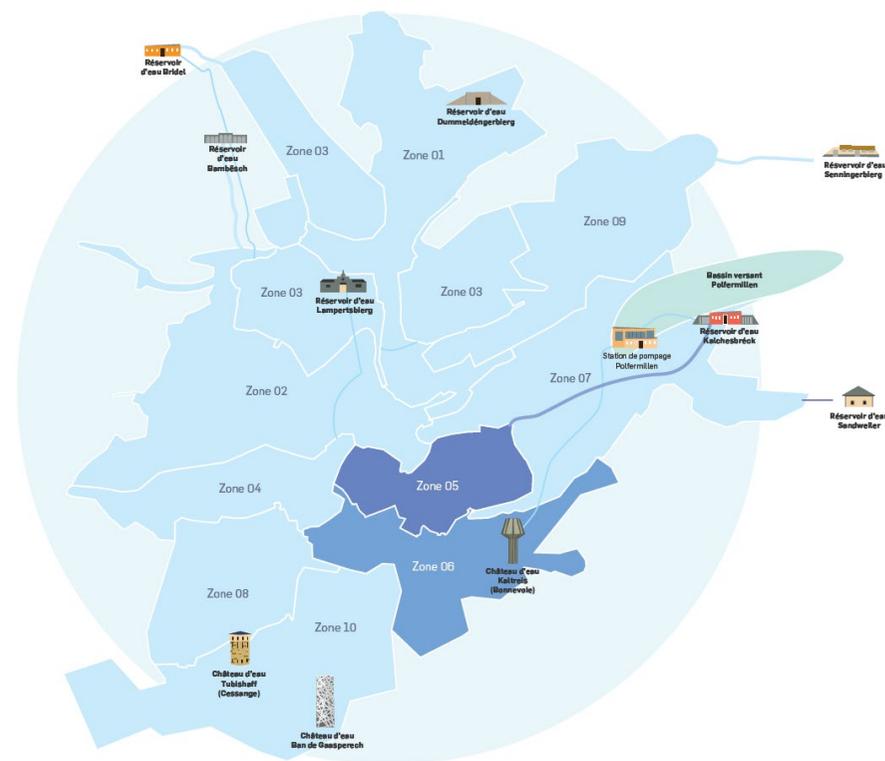
Deux pompes immergées prélèvent l'eau à l'intérieur de la caverne ayant une profondeur de 8 à 9 mètres.

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.



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	<ul style="list-style-type: none"> • Cuve 1 : 125 m³ • Cuve 2 : 125 m³
Traitement	<ul style="list-style-type: none"> • 3 filtres à sable couplés en parallèle • 3 filtres à charbon actif couplés en parallèle
Désinfection	<ul style="list-style-type: none"> • 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	<ul style="list-style-type: none"> • Kalchesbréck : 6.000 m³ • Kaltreis : 2.000 m³



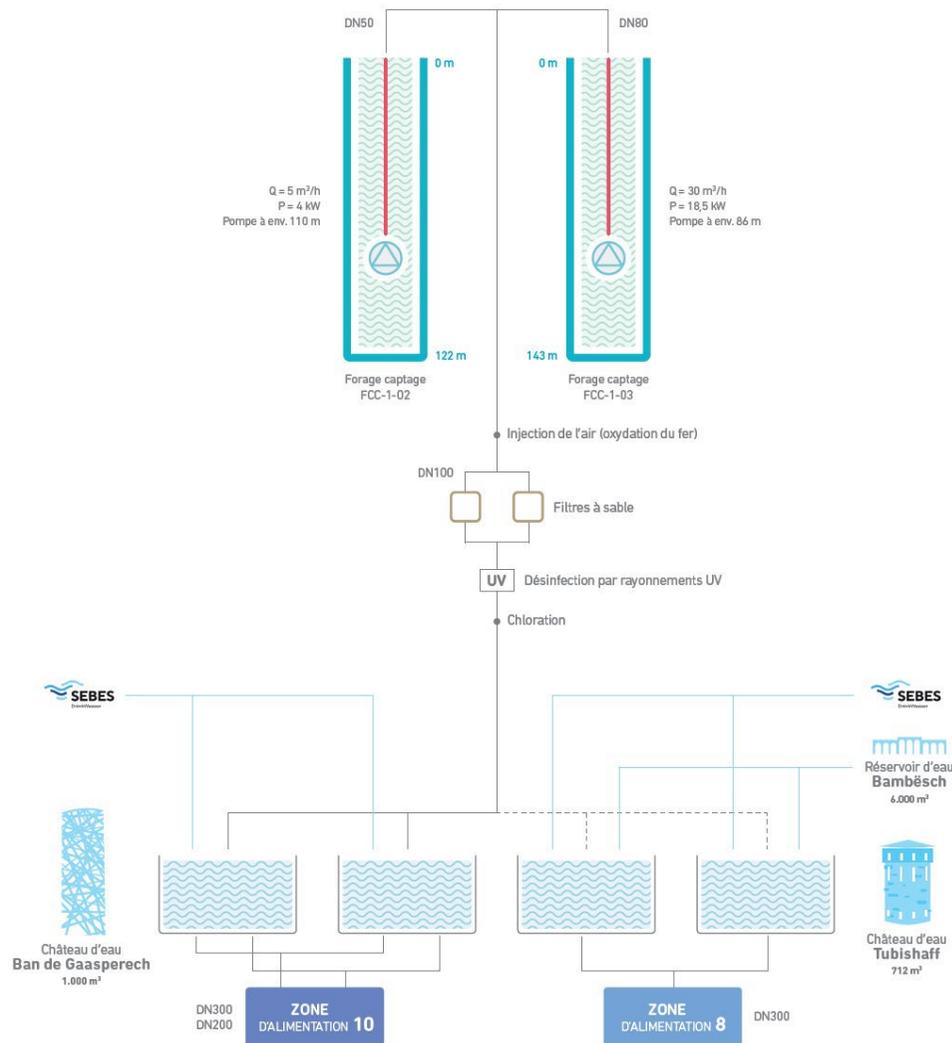
Station de pompage et de traitement Tubishaff

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

Le contrôle de l'eau brute dans la station est fait par des sondes pH, redox et turbidité. Les mêmes mesures sont utilisées pour le contrôle de l'eau après la boucle d'oxydation.

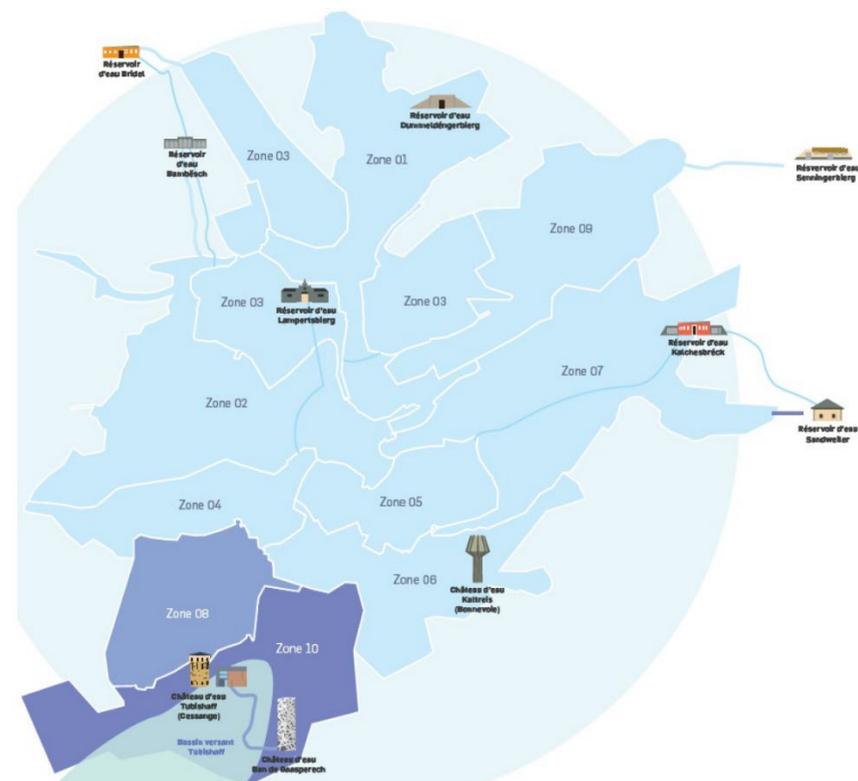
Avant le passage de l'eau à travers les filtres à sable, couplés en parallèle, de l'air est injecté dans l'eau à raison de 40l/m³, moyennant des compresseurs à membrane. L'injection de l'air augmente la quantité en oxygène dans l'eau, nécessaire pour l'oxydation du fer et du manganèse dissous dans l'eau. Le fer et le manganèse oxydés précipitent et sont ensuite retenus dans les filtres à sable. La vitesse de filtration est d'environ 10m/h. Un filtre reçoit 17,5 m³/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 Ban de Gasperich qui alimente la zone de distribution 10.



Aspects techniques

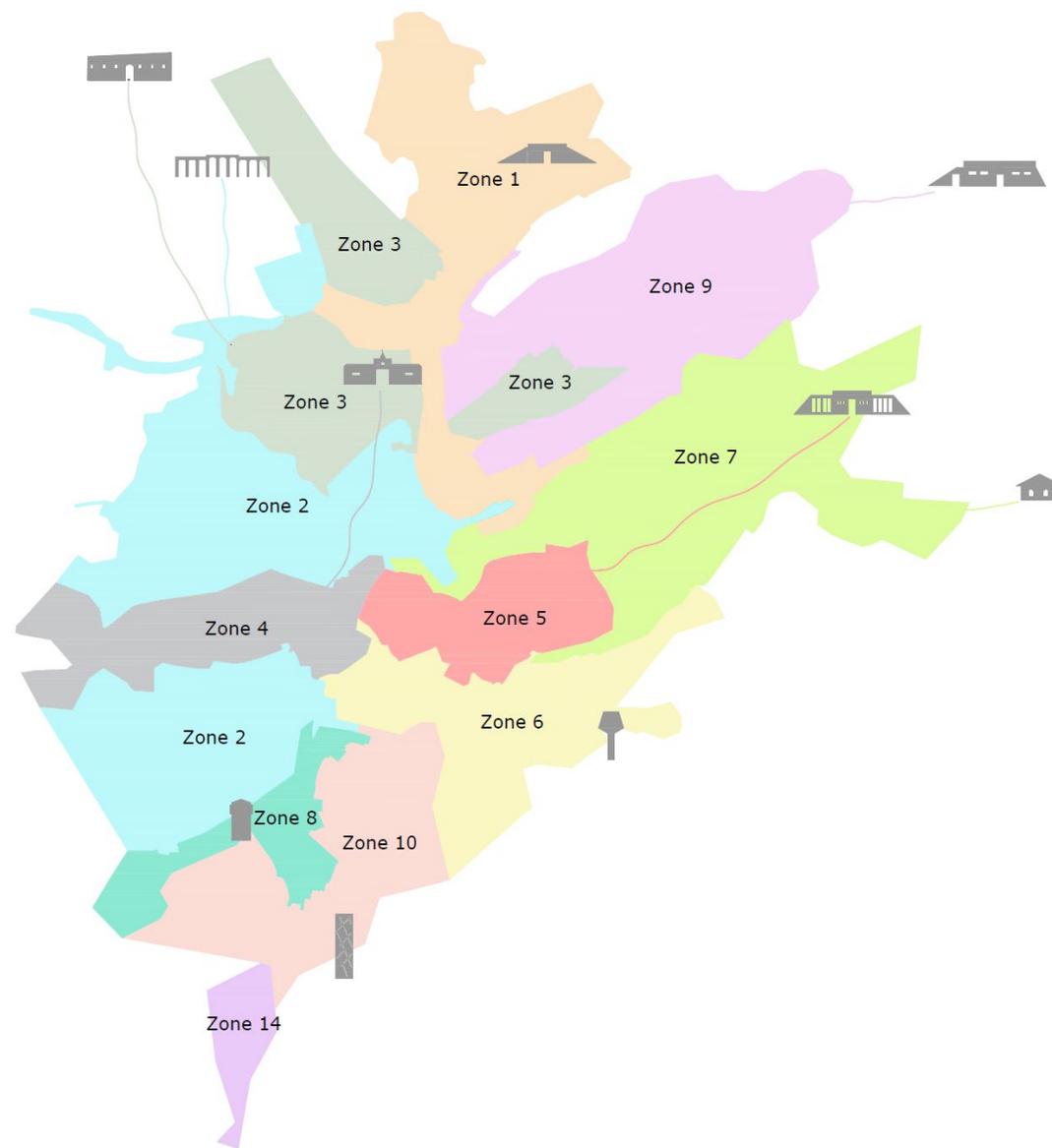
Forages captages :	<ul style="list-style-type: none"> • 1 forage DN600, profondeur 122 m (FCC-1-02) • 1 forage DN300, profondeur 143 m (FCC-1-03)
Débit des pompes :	35 m ³ /h (5 m ³ /h de 4 kW et 30 m ³ /h de 18,5 kW)
Traitement :	<ul style="list-style-type: none"> • Oxydation du fer avec de l'air 25 l/min • 2 filtres à sable 2 x 6 m³, gravier de quartz (5,60 – 8 mm) (3,15 – 5,60 mm) (2 – 3,15 mm), sable de quartz (1 -1,6 mm)
Désinfection :	<ul style="list-style-type: none"> • Rayonnements ultraviolets à 254 nm • Injection d'hypochlorite de sodium en fonction du débit d'eau
Réservoir alimenté :	Gasperich : 2 x 500 m ³



Réseau de distribution

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

Zone	Quartiers
Z01	Beggen, Dommeldange, Eich (en partie), Pfaffenthal (en partie), Clausen (en partie), Muhlenbach (en partie), Weimerskirch (en partie), Neudorf/Weimershof (en partie)
Z02	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)
Z03	Eich (en partie), Kirchberg (en partie), Muhlenbach (en partie), Rollingergrund/Belair-Nord (en partie), Limpertsberg (en partie)
Z04	Merl (en partie), Hollerich (en partie), Ville-Haute (en partie)
Z05	Grund (en partie), Bonnevoie-Nord/Verlorenkost, Bonnevoie-Sud (en partie), Gare (en partie), Hamm (en partie)
Z06	Gare (en partie), Hollerich (en partie), Bonnevoie-Sud (en partie)
Z07	Cents, Hamm (en partie), Neudorf/Weimershof (en partie), Bonnevoie-Sud (en partie), Grund (en partie)
Z08	Cessange (en partie), Gasperich (en partie)
Z09	Kirchberg (en partie), Neudorf/Weimershof (en partie), Weimerskirch (en partie), Pfaffenthal (en partie)
Z10	Cessange (en partie), Gasperich (en partie)
Z14	Kockelscheuer



Zones de distribution (Copyright : Ville de Luxembourg)

Les différents paramètres des zones de distribution

Zone	Z01	Z02	Z03	Z04	Z05	Z06	Z07	Z08	Z09	Z10
Réservoir	Dummel- déngerbiert	Bambësch	Bridel	Lamperts- biert	Kalches- bréck	Kaltreis	Sandweiler	Tubishaff	Senninger- biert	Ban de Gasperich
Côte du réservoir [m]	351	359	386	335	350	350	373	328	406	355
Volume [m ³]	2 000	6 000	7 500	1 800	6 000	2 000	1 500	710	4 000	1 000
Population [habitant]	14 271	25 924	15 182	11 753	14 060	17 496	10 802	5 927	11 480	4 992
Longueur réseau [km]	47,33	99,99	50,02	28,25	32,89	39,26	55,17	13,76	51,70	24,14
Q _{dmax} [m ³ /j]	2420	6304	3853	3668	2971	2817	2774	1184	4003	2207
Q _{dmoy} [m ³ /j]	1965	4731	2496	1673	2037	2263	1673	636	2663	1343
Q _{dmin} [m ³ /j]	1 747	3 673	1 816	1 273	1 683	1 867	1 316	470	1 849	914
Provenance de l'eau	100% G ¹	77% MS ² , 11% SEBES, 12% K ³	49% SEBES, 51% K ³	83% MS ² , 8% SEBES, 9% K ³	42% SEBES, 42% P ⁴ , 16% B ⁵	78% P ⁴ , 22% SEBES	29% B ⁵ , 71% SEBES	33% SEBES, 57% MS ² 10% K ³	100% SEBES	29% Tubishaff ⁶ , 51% SEBES 20% MS ²
pH	7,5 - 7,8	7,4 - 7,8	7,5 - 8,0	7,5 - 8,2	7,5 - 7,7	7,4 - 7,7	7,6 - 7,8	7,6 - 7,9	8,0 - 8,3	7,7 - 7,9
Dureté totale °dH	15,0 - 16,5	15,5 - 18,0	11,5 - 14,0	16,5 - 19,0	13,0 - 16,5	15,0 - 19,5	10,5 - 13,5	11,0 - 16,5	6,0 - 7,5	10,0 - 13,0
Dureté totale °fH	26,7 - 29,4	27,6 - 32,0	20,5 - 24,9	29,4 - 33,8	23,1 - 29,4	26,7 - 34,7	18,7 - 24,0	19,6 - 29,4	10,7 - 13,3	17,8 - 23,1
Classe de dureté	3	3	2	3	2 - 3	3	2	2 - 3	1	2
Nitrates [mg/L]	9,5 - 13	21 - 27	27 - 39	21 - 27	23 - 30	28 - 35	16 - 26	21 - 26	16 - 27	8 - 26
Somme des Pesticides (51) [ng/L]	0	25	25	40	0	0	0	0	0	0

¹ Sources de Glaasburen

² Sources de Millebaach et Siweburen

³ Sources de Kopstal

⁴ Captage de Polfermillen

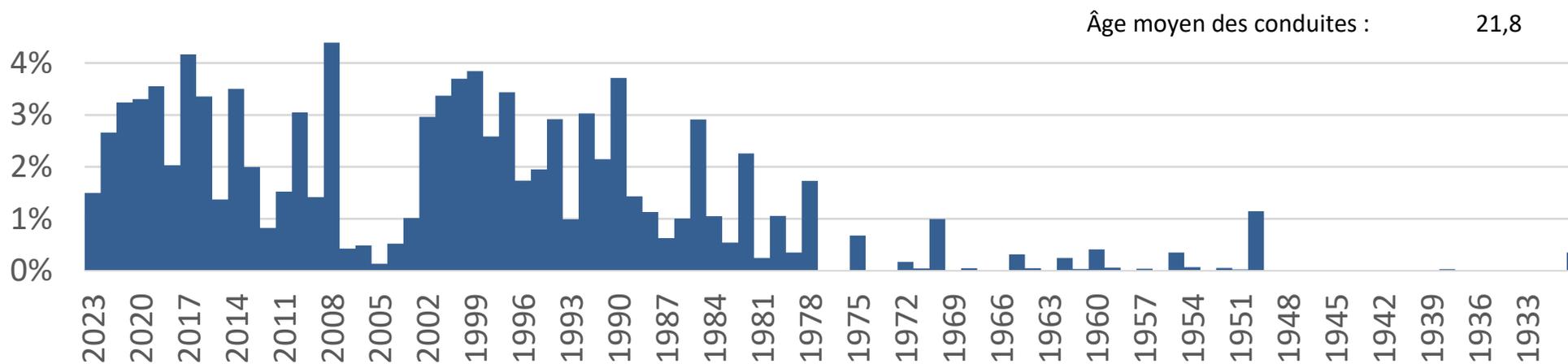
⁵ Sources du Birelergronn

⁶ Forage-captage Tubishaff

Réseau

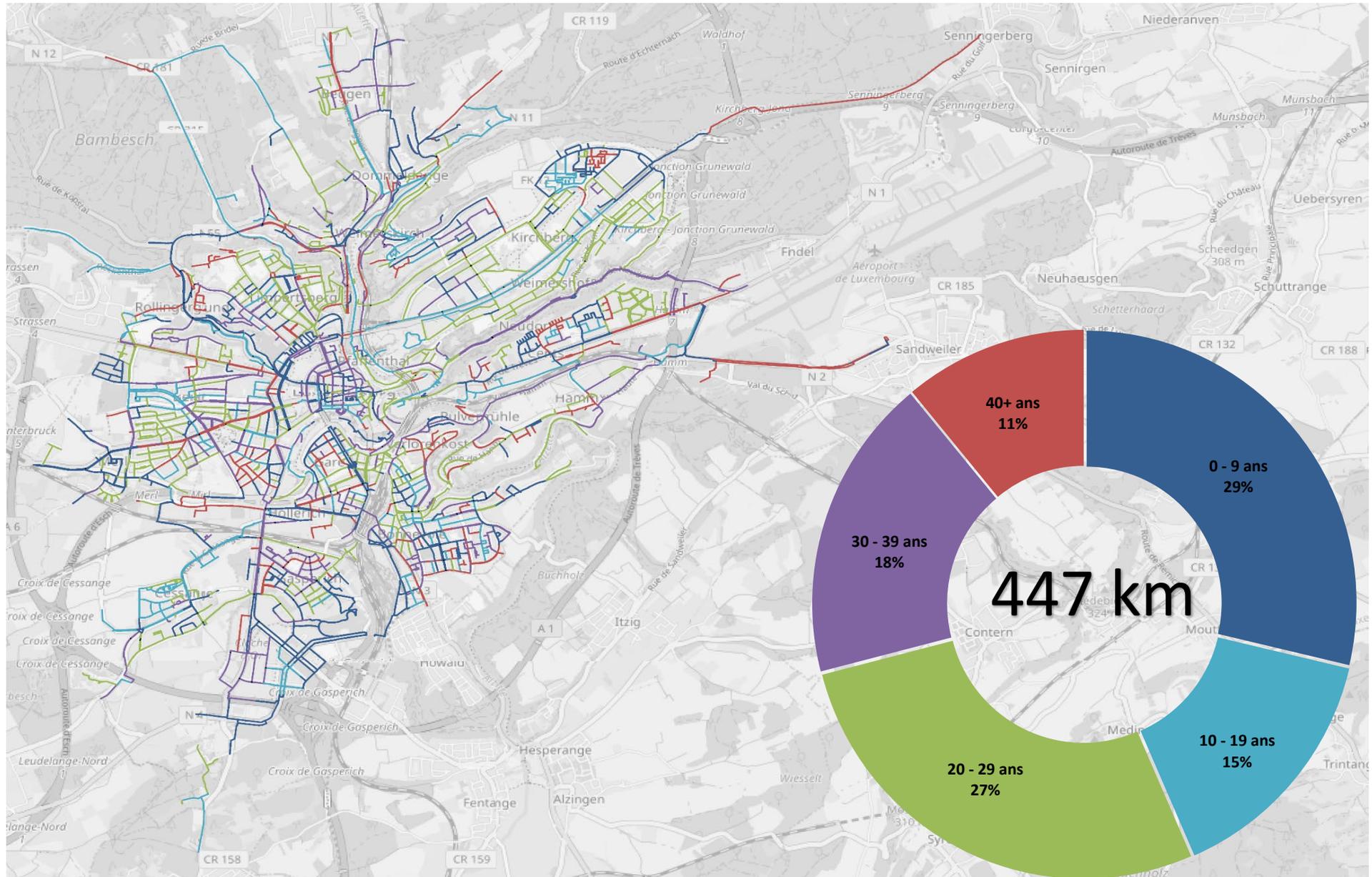
Longueur du réseau	447 892 m
Nombre de vannes	28 080
Nombre de prises d'eau	7 534

Année de construction des conduites du réseau

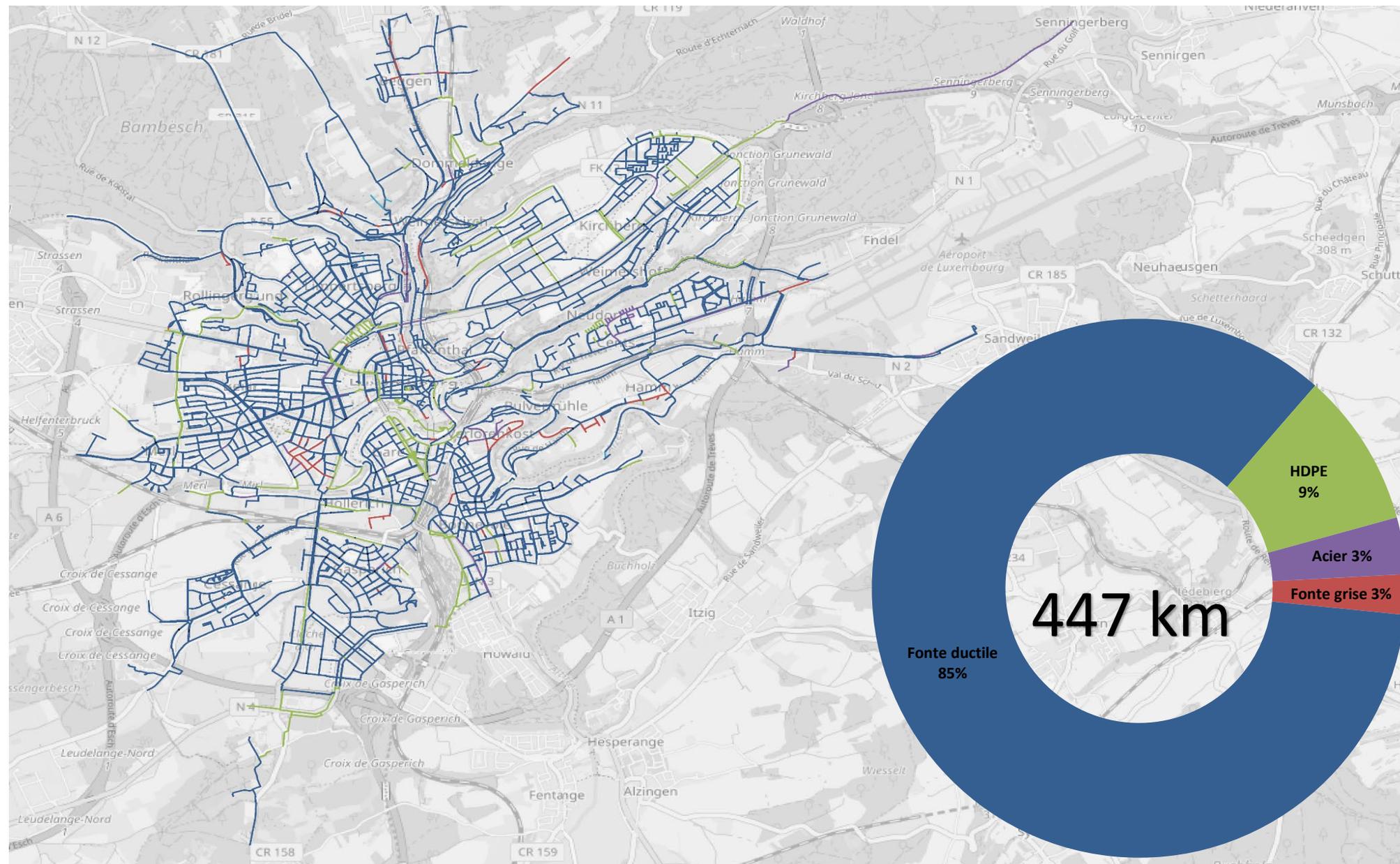


	2019	2020	2021	2022	2023
Remplacement conduites	9 410 m	8 147 m	7 510 m	7 435 m	4 870 m
Nouvelles conduites	5 258 m	5 510 m	2 174 m	2 799 m	1 404 m
Fuites	35	35	13	29	30
Demandes de traçage de conduites	1 072	1 014	959	913	845
Marquages effectués	177	177	169	206	112

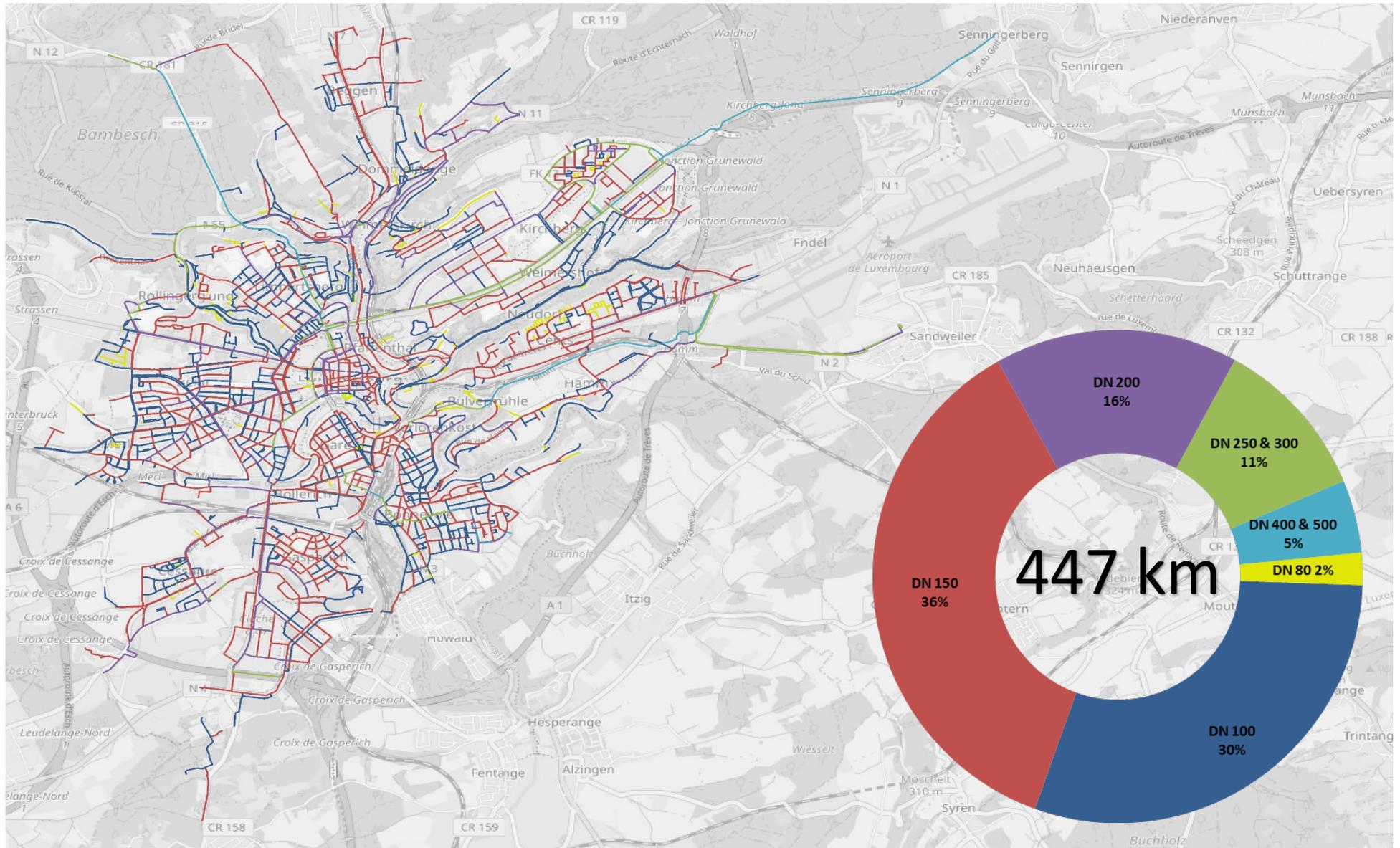
Âge des conduites du réseau



Matériau des conduites



Diamètre des conduites



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 et va encore renforcer son engagement dans les années à venir dans ce domaine. A ce stade, la Ville de Luxembourg dispose de 41 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 2023, la Ville a pris en service de nouvelles fontaines notamment dans le nouveau Parc au Ban de Gasperich et à l'aire de jeu Bambësch

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

Des fontaines sont prévues entre autres à la place Thorn (Merl), au sein du P&R Gasperich, à l'aire de jeu à côté du château d'eau aux abords de la route d'Arlon et dans le Parc Spidolsgaart.



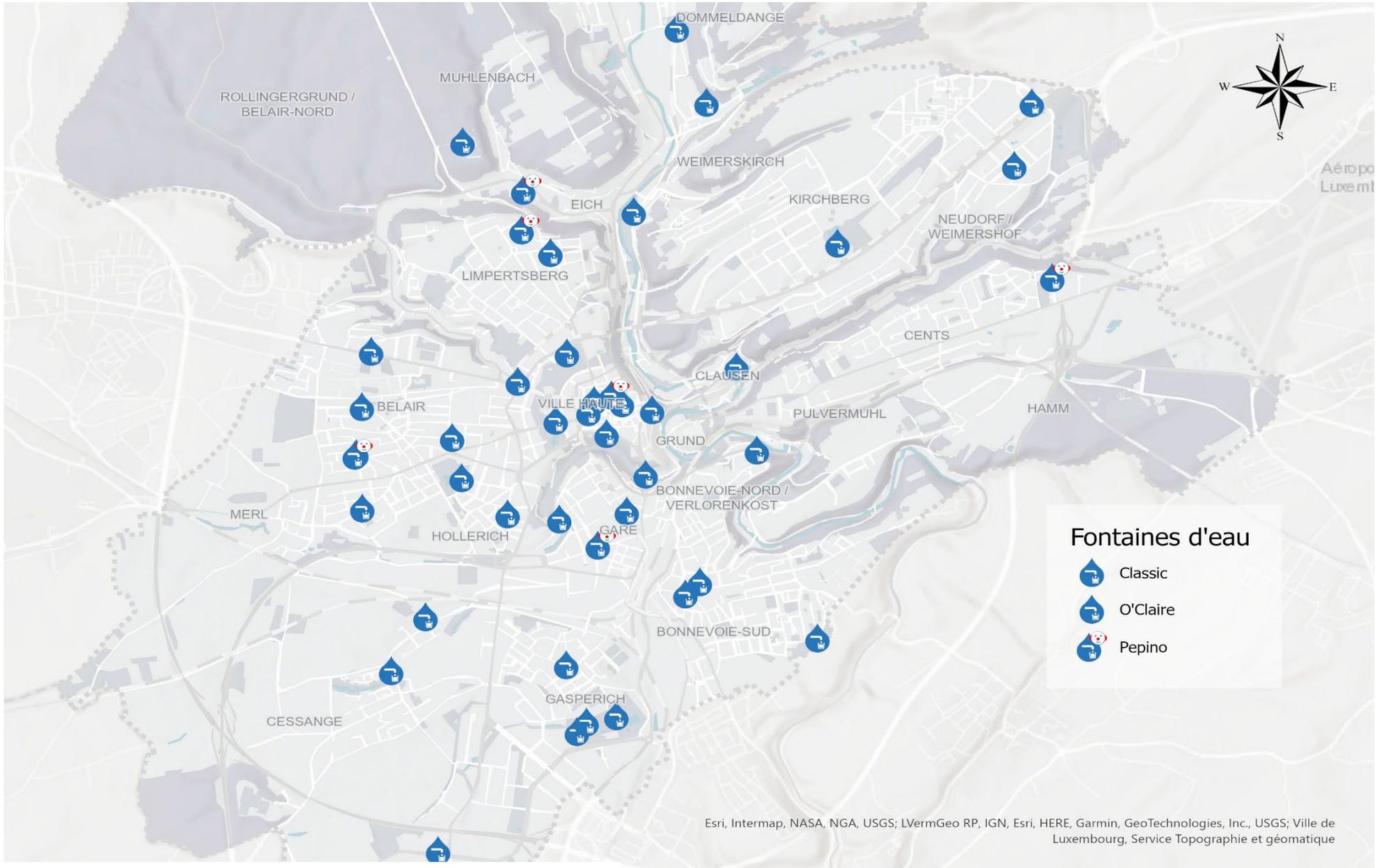
Fontaine d'eau potable type classique (Copyright : Ville de Luxembourg)



Fontaine d'eau potable type « Pepino » (Copyright : Ville de Luxembourg)



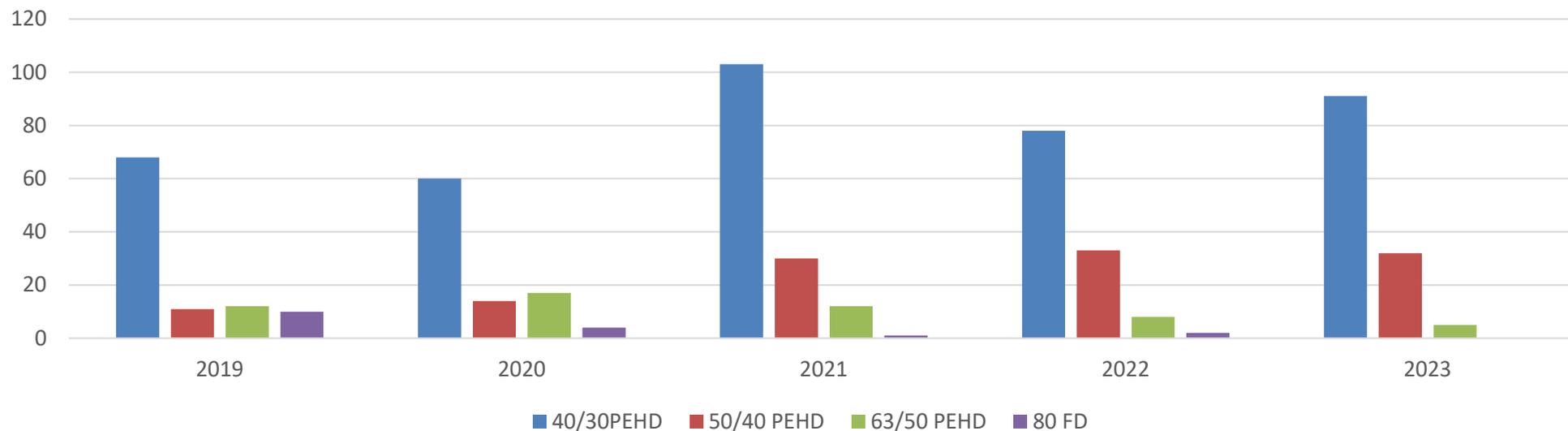
Fontaine d'eau potable type « O Claire » (Copyright : Ville de Luxembourg)



Fontaines d'eau potable (Copyright : Ville de Luxembourg)

Raccordements

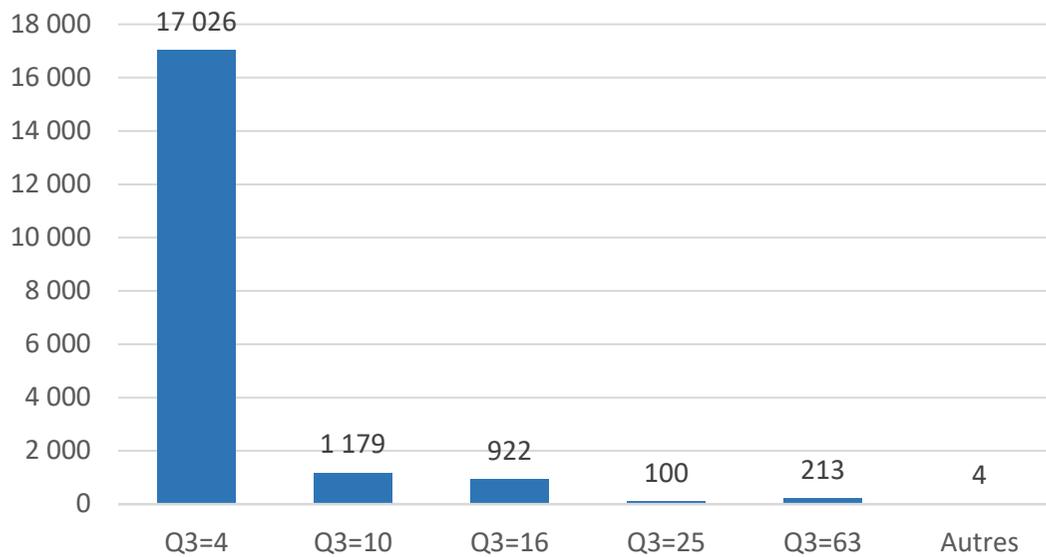
	2019	2020	2021	2022	2023
Demandes nouveaux raccordements	102	120	159	142	127
Nouveaux raccordements	103	95	146	121	128
Longueur tuyaux pour nouveaux raccordements	992 m	901 m	1156 m	1274 m	1179 m
Remplacements raccordements	401	337	483	472	379
Longueur tuyaux pour les remplacements de raccordement	2 451 m	2 558 m	3768 m	4303 m	3071 m
Raccordements provisoires de chantier	47	43	88	50	50

Nombre de nouveaux raccordements réalisés par diamètre et type de matériau

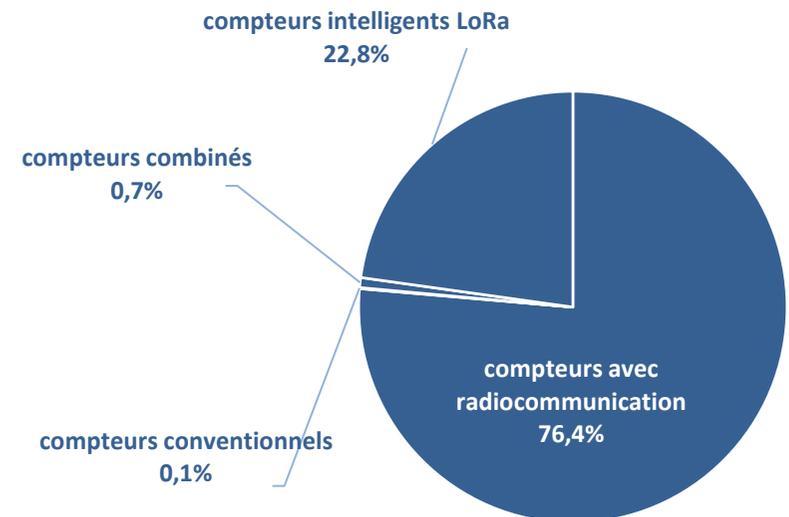
Compteurs

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

Nombre de compteurs par type



	2019	2020	2021	2022	2023
Nombre de compteurs	19 323	19 244	19 262	19 678	19 608
Remplacement compteurs	2 728	1 710	847	1 377	3 562



Copyright : Ville de Luxembourg

02

FOURNITURE EN EAU POTABLE

Fourniture en eau potable en 2023

En 2023, la fourniture totale en eau potable était de **8 189 778 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 9,8 %) tandis que la population de la Ville de Luxembourg a connu une croissance de 25,50 % (107 340 habitants au 31.12.2014 ; 134 714

habitants au 31.12.2023). 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.

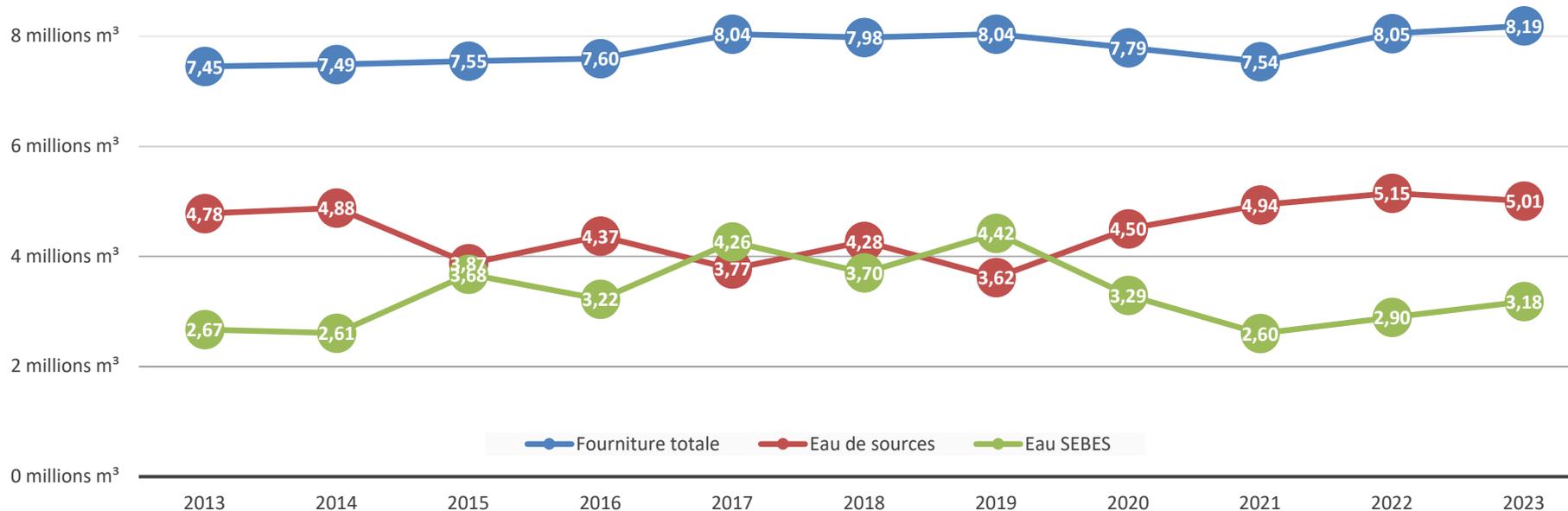
Par ailleurs, la Ville a constamment amélioré son système de gestion et de surveillance du réseau

d'eau potable, ce qui permet une détection rapide des fuites.

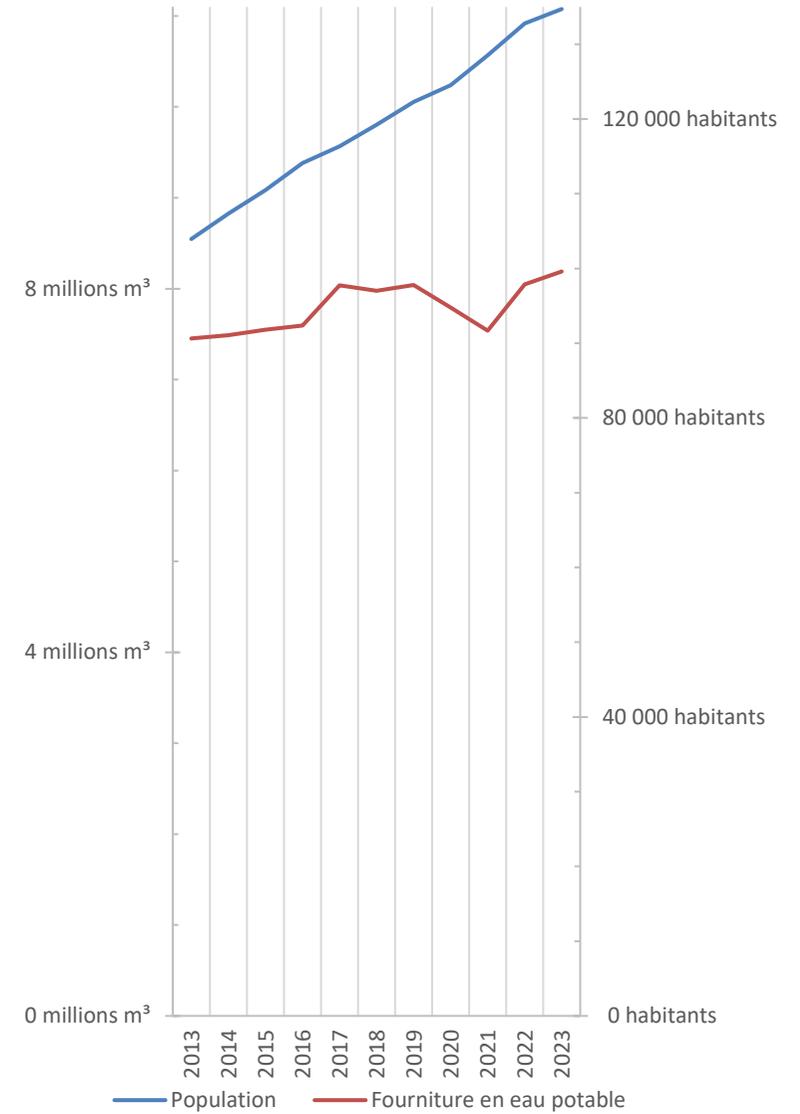
L'amélioration des technologies a permis de réduire la consommation domestique en eau potable.

En 2023, 33 des 63 sources étaient hors service, ce qui correspond à un volume d'eau de 3 110 m³ par jour, voire **1 135 150 m³** par an.

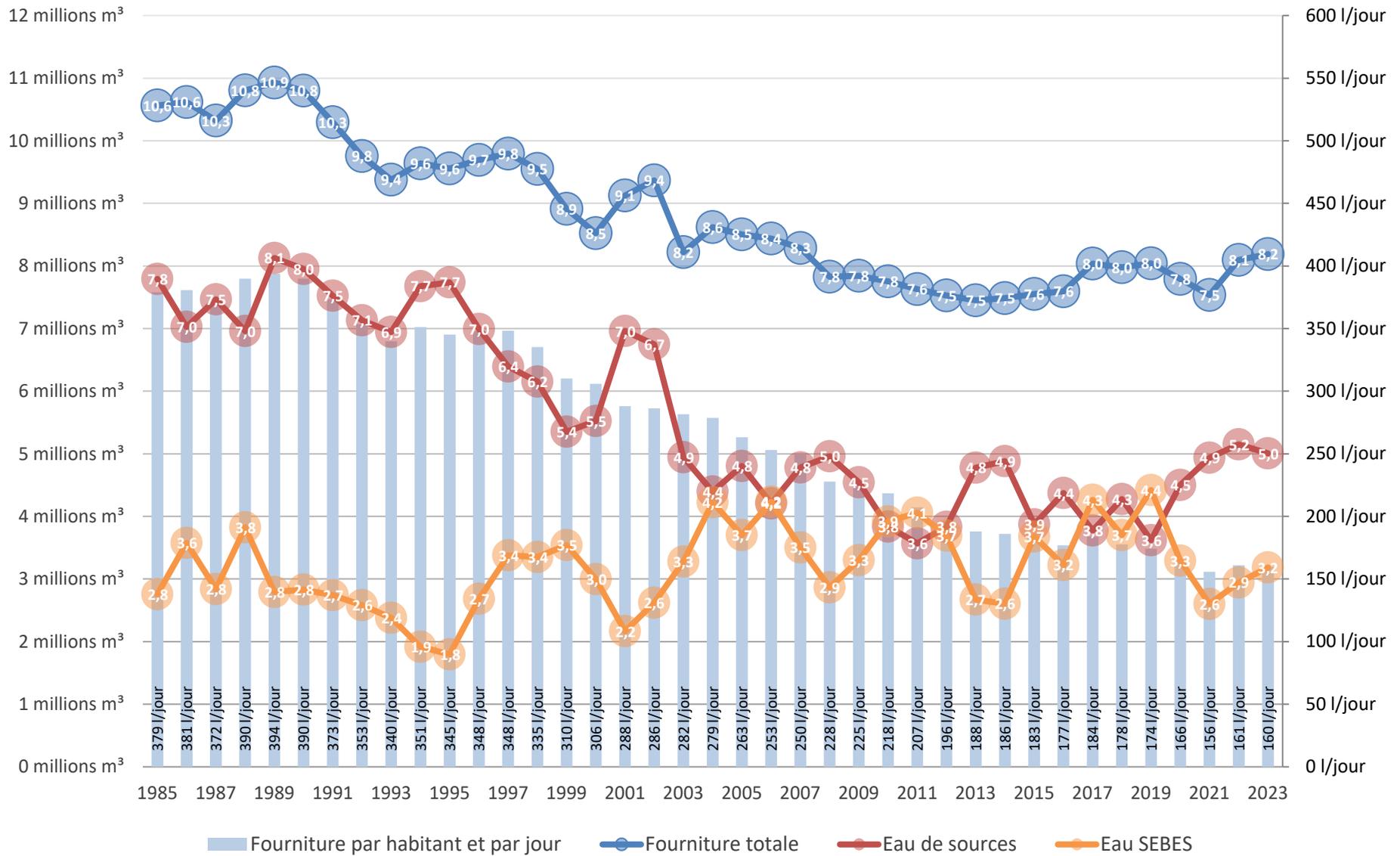
Evolution de l'eau distribuée depuis 2013



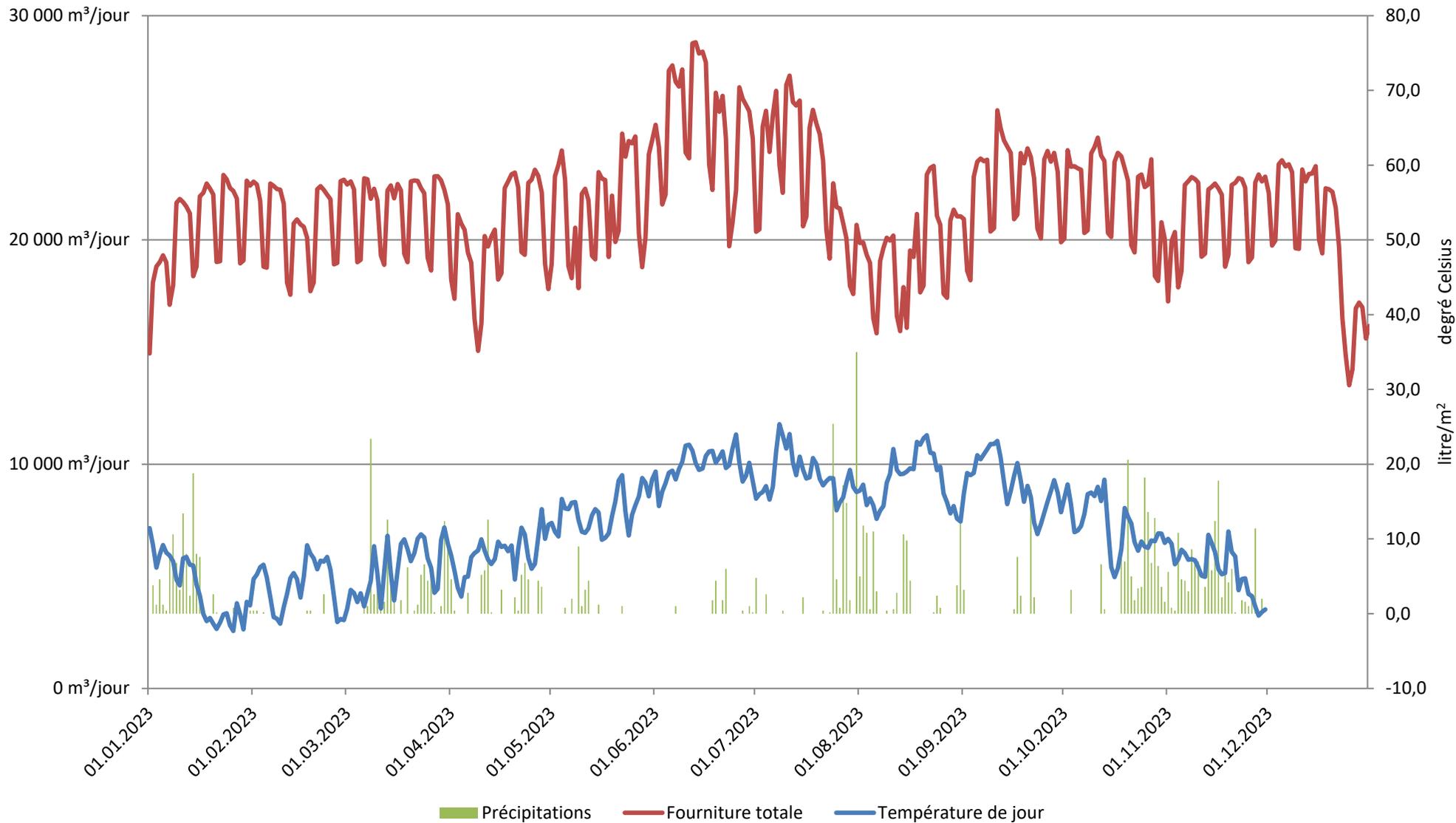
Evolution de la fourniture en eau potable par habitant et par jour



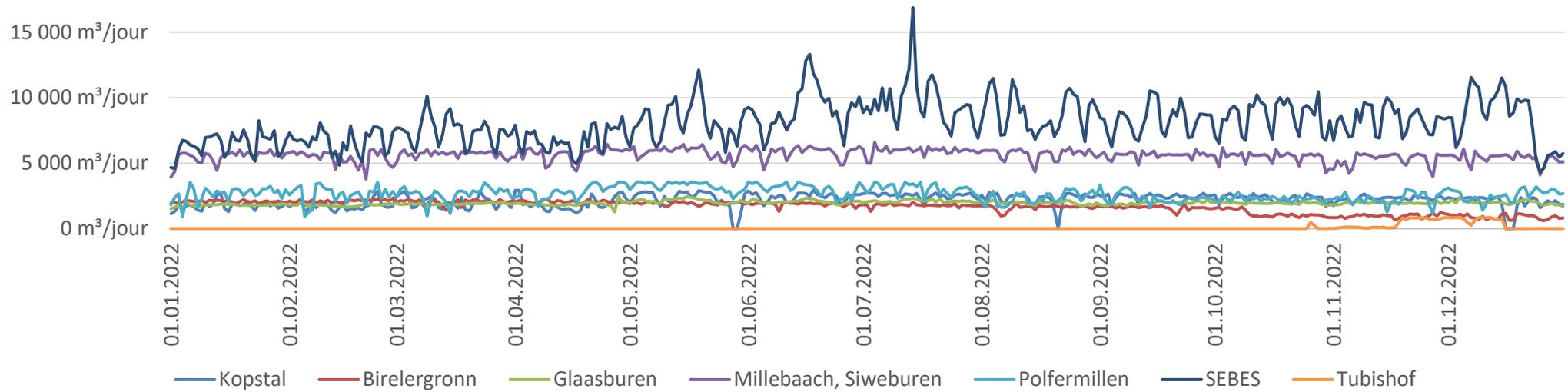
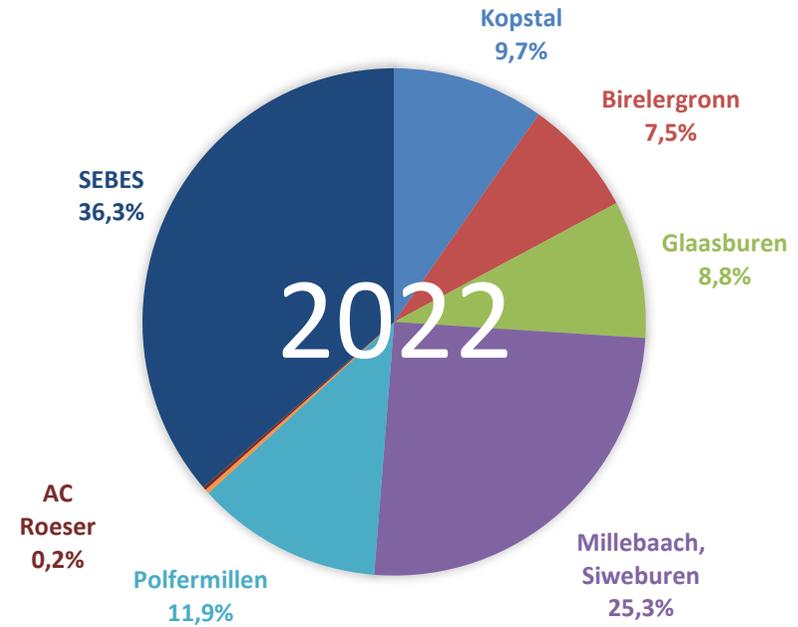
Evolution de la fourniture en eau potable depuis 1985



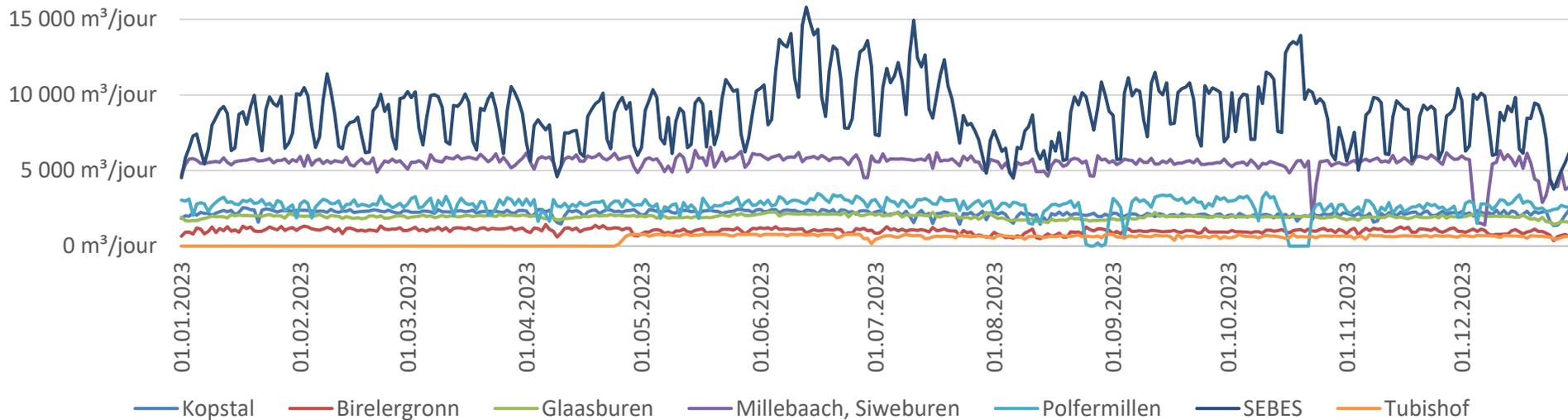
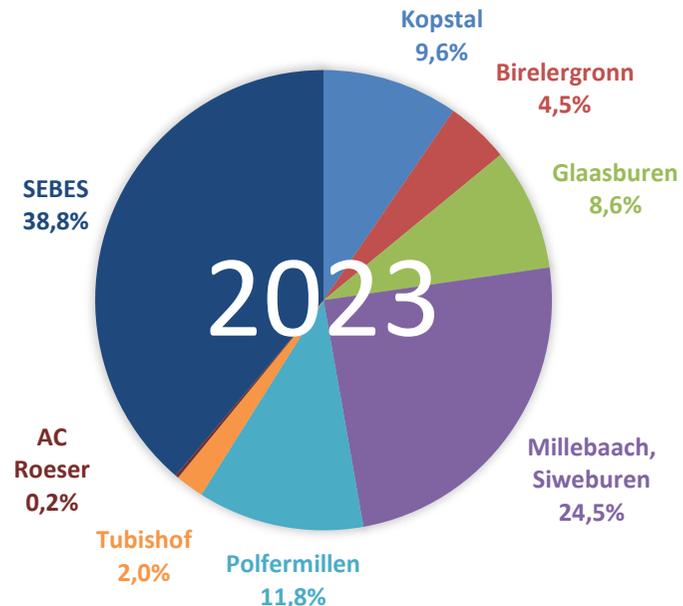
Fourniture en eau potable en 2023 en relation avec la température et les précipitations



Fourniture des sources en 2022



Fourniture des sources en 2023



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

Année	Birelergronn	Polfermillen	Kopstal	Siweburen, Millebaach	Glaasburen	Tubishof	Total eau de sources
2014	746 831	893 064	888 542	1 668 302	592 021	0	4 880 352
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	22 687	5 151 319
2023	368 757	967 616	789 766	2 008 607	706 874	164 245	5 005 865

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 ¹	Distribution AC Sandweiler	Distribution AC Kopstal	Distribution réseau de la VdL	Variation ¹
2014	4 880 352	2 606 809	16 048	7 487 161	0,5%	199 784	27 735	7 287 377	2,2%
2015	3 872 059	3 678 180	16 626	7 550 239	0,8%	200 740	0	7 371 699	1,2%
2016	4 371 830	3 223 990	16 365	7 595 820	0,6%	197 027	0	7 381 310	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%	211 134	0	7 771 703	0,5%
2020	4 500 257	3 292 477	13 174	7 792 734	-3,1%	211 998	0	7 555 762	-2,8%
2021	4 936 986	2 599 896	12 388	7 536 882	-3,4%	215 223	0	7 297 913	-3,5%
2022	5 151 319	2 897 443	17 933	8 048 762	7,4%	252 490	0	7 817 209	7,1%
2023	5 005 865	3 183 913	17 865	8 189 778	1,7%	262 441	0	7 856 452	0,5%

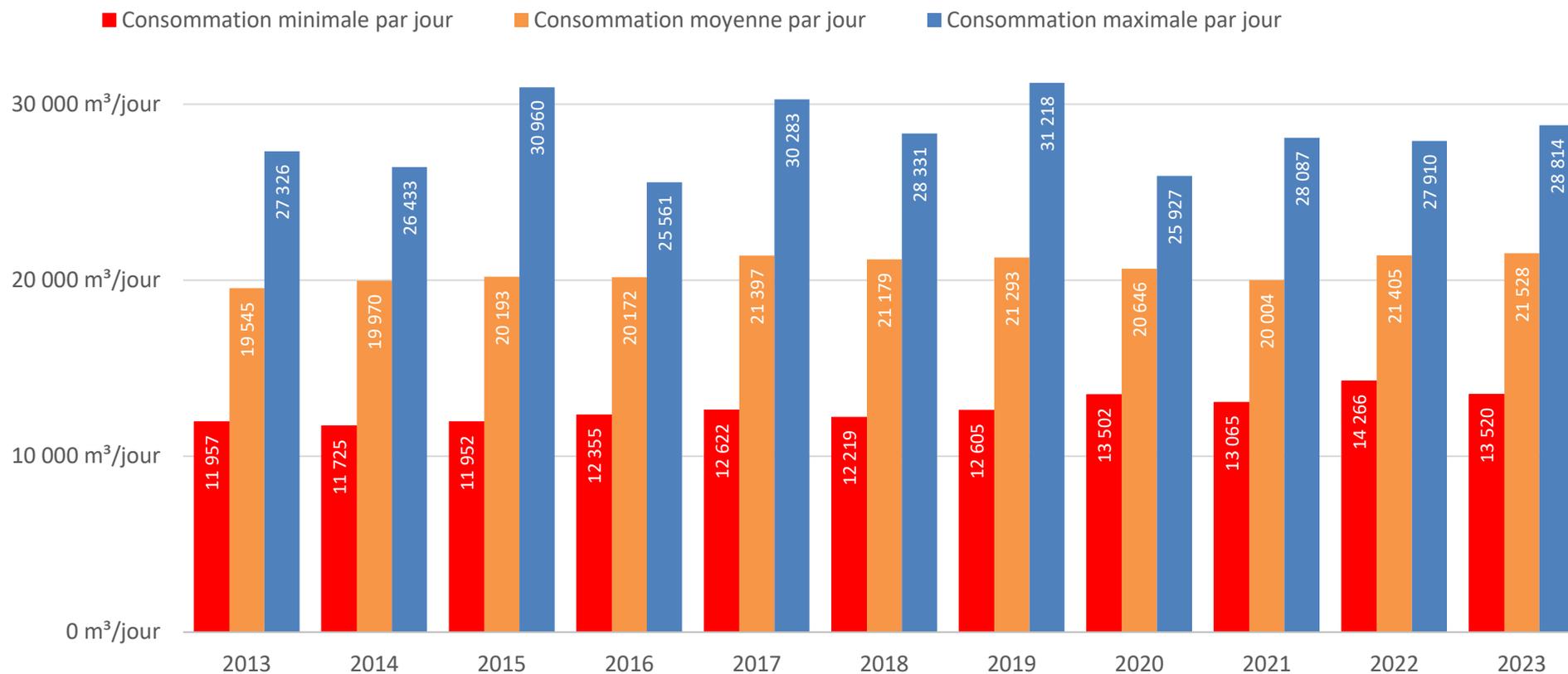
¹ Variation relative à l'année précédente

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	
	Q _{dmoy} [m ³ /j]	Q _{dmax} [m ³ /j]	Q _{dmoy} [m ³ /j]	Q _{dmax} [m ³ /j]	Q _{dmoy} [m ³ /j]	Q _{dmax} [m ³ /j]	Q _{dmoy} [m ³ /j]	Q _{dmax} [m ³ /j]	Q _{dmoy} [m ³ /j]	Q _{dmax} [m ³ /j]	Q _{dmoy} [m ³ /j]	Q _{dmax} [m ³ /j]	Q _{dmoy} [m ³ /j]	Q _{dmax} [m ³ /j]	Q _{dmoy} [m ³ /j]	Q _{dmax} [m ³ /j]	Q _{dmoy} [m ³ /j]	Q _{dmax} [m ³ /j]	Q _{dmoy} [m ³ /j]	Q _{dmax} [m ³ /j]
2014	1 890	3 313	4 166	6 232	2 421	3 553	1 427	1 883	1 360	1 784	3 189	3 877	1 405	2 305	1 797	2 709	2 270	4 492		
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	1 712	3 029	2 241	4 215		
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		
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		
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	1 025	2 223
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
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
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
2022	1 958	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	557	1 136	2 630	4 228	1 393	2 062
2023	1 965	2 420	4 731	6 304	2 496	3 853	1 673	3 668	2 037	2 971	2 263	2 817	1 673	2 774	636	1 184	2 663	4 003	1 343	2 207

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

Consommation moyenne par jour en 2023 : 21 528 m³/jour
 Consommation maximale par jour en 2023 : 28 814 m³/jour (13.06.2023)
 Consommation minimale par jour en 2023 : 13 520 m³/jour (25.12.2023)

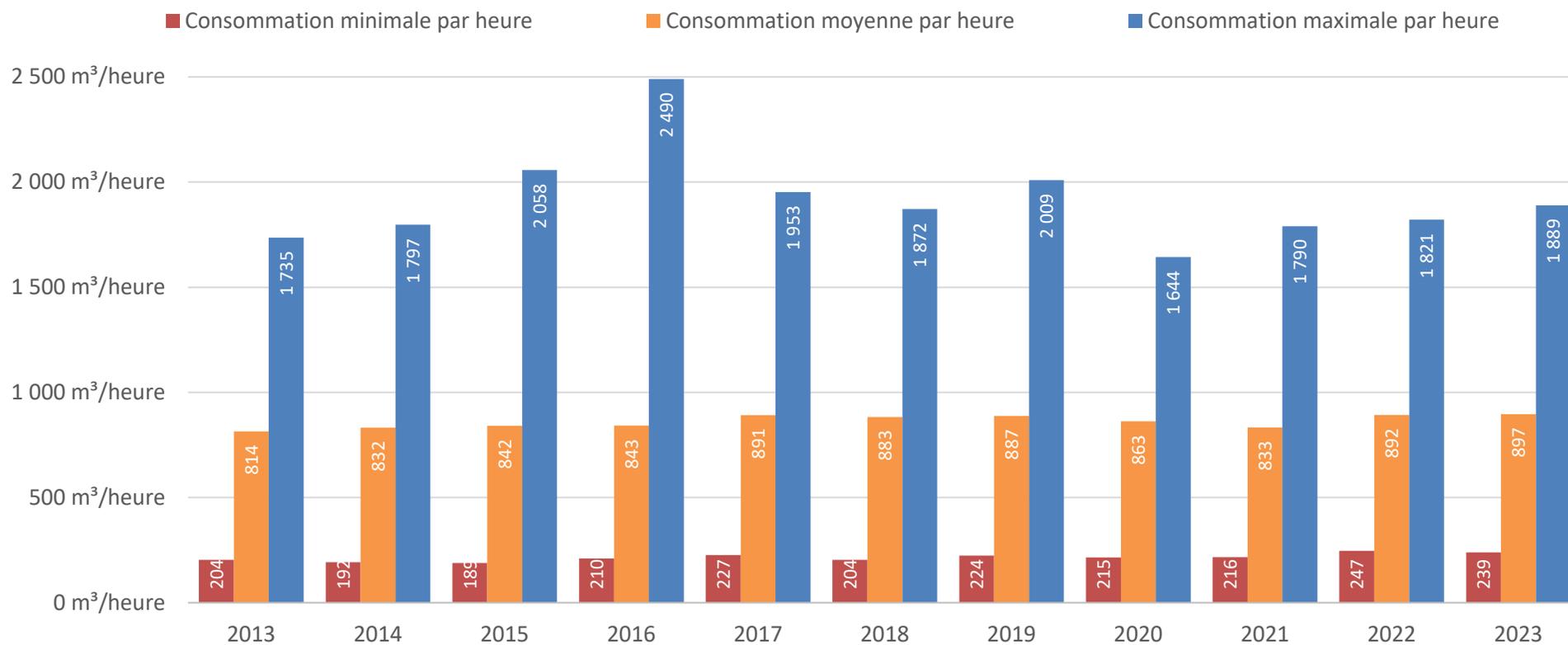


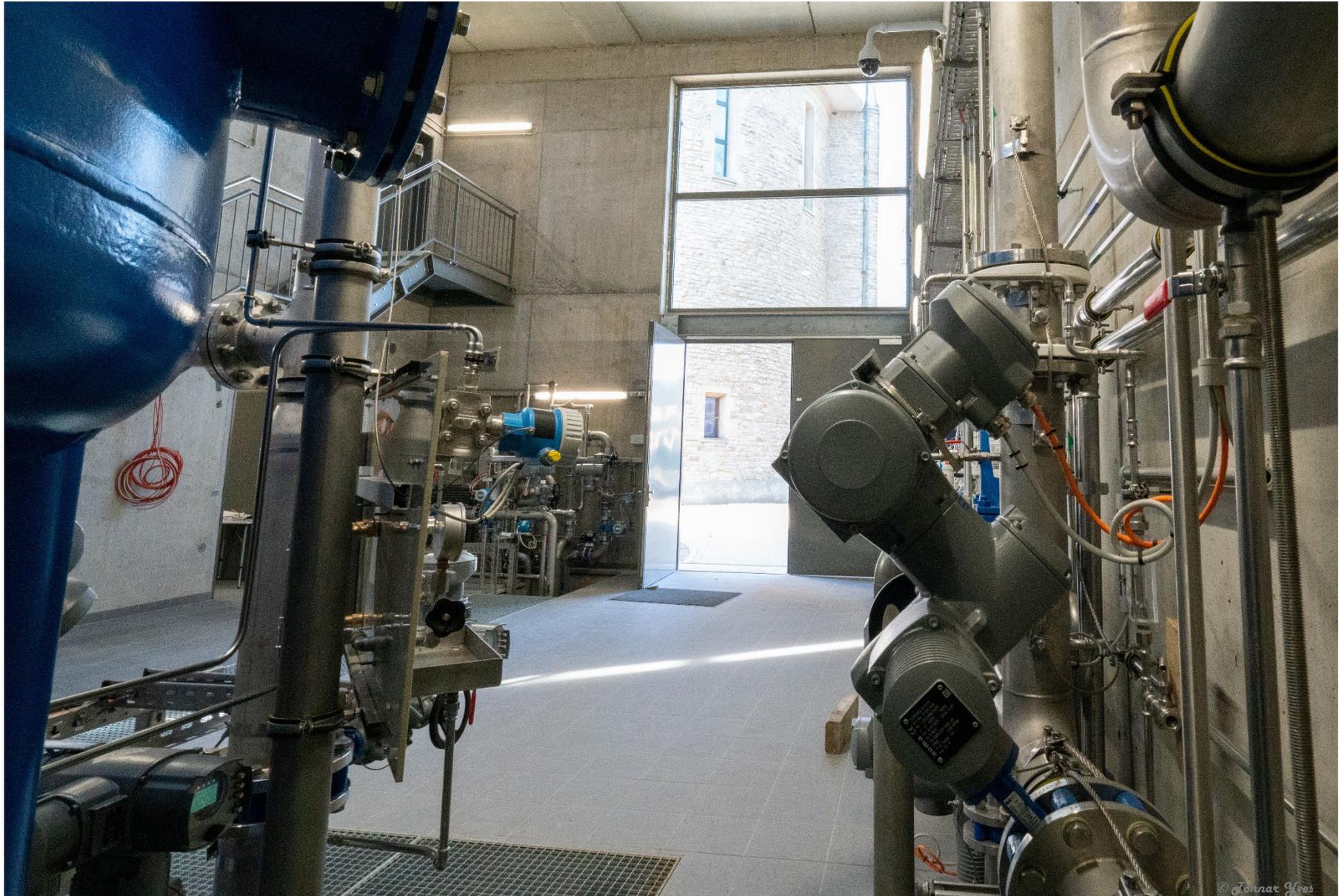
Evolution de la fourniture de pointe par heure des 10 dernières années par zone de distribution

	Z01		Z02		Z03		Z04		Z05		Z06		Z07		Z08		Z09		Z10	
	Q _{hmoy} [m ³ /h]	Q _{hmax} [m ³ /h]	Q _{hmoy} [m ³ /h]	Q _{hmax} [m ³ /h]	Q _{hmoy} [m ³ /h]	Q _{hmax} [m ³ /h]	Q _{hmoy} [m ³ /h]	Q _{hmax} [m ³ /h]	Q _{hmoy} [m ³ /h]	Q _{hmax} [m ³ /h]	Q _{hmoy} [m ³ /h]	Q _{hmax} [m ³ /h]	Q _{hmoy} [m ³ /h]	Q _{hmax} [m ³ /h]	Q _{hmoy} [m ³ /h]	Q _{hmax} [m ³ /h]	Q _{hmoy} [m ³ /h]	Q _{hmax} [m ³ /h]	Q _{hmoy} [m ³ /h]	Q _{hmax} [m ³ /h]
2014	79	125	174	335	101	224	59	130	57	113	133	244	59	177	75	138	95	209	0	0
2015	77	129	176	353	105	248	64	136	53	107	135	253	64	196	71	138	93	259	0	0
2016	78	158	173	332	98	216	65	142	85	161	102	192	60	132	77	150	100	215	0	0
2017	88	167	179	334	93	197	69	146	89	169	113	200	63	139	82	158	113	225	0	0
2018	83	166	185	342	105	229	71	151	92	173	98	185	62	139	39	88	100	204	44	102
2019	82	166	188	352	92	207	64	140	94	180	95	183	61	142	27	64	112	216	71	137
2020	80	146	174	316	89	186	64	128	94	169	89	171	65	134	29	64	104	189	70	132
2021	78	140	178	323	88	196	66	131	87	163	91	168	63	131	24	54	102	186	54	112
2022	82	149	194	340	101	212	71	136	91	168	93	174	68	134	23	47	110	197	58	116
2023	82	148	197	343	104	218	70	132	85	153	94	175	70	141	27	54	111	199	56	113

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

Consommation moyenne par heure en 2023 : 897 m³/heure
Consommation maximale par heure en 2023 : 1 889 m³/heure (13.06.2023 de 07h00 à 08h00)
Consommation minimale par heure en 2023 : 239 m³/heure (25.12.2023 de 04h00 à 05h00)





Copyright: Ville de Luxembourg

03

FACTURATION

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

La consommation totale enregistrée par les 19 608 compteurs d'eau potable, dont 17 419 compteurs avec transmission des données par radiocommunication et 2 189 compteurs intelligents LoRa, s'élève à 7 961 029 m³. 81 775 factures ont été émises, dont 25 155 décomptes et 56 620 acomptes. La recette totale s'élève à 20 113 339,13 € (hTVA).

En raison des mouvements fréquents de clients, 1 989 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

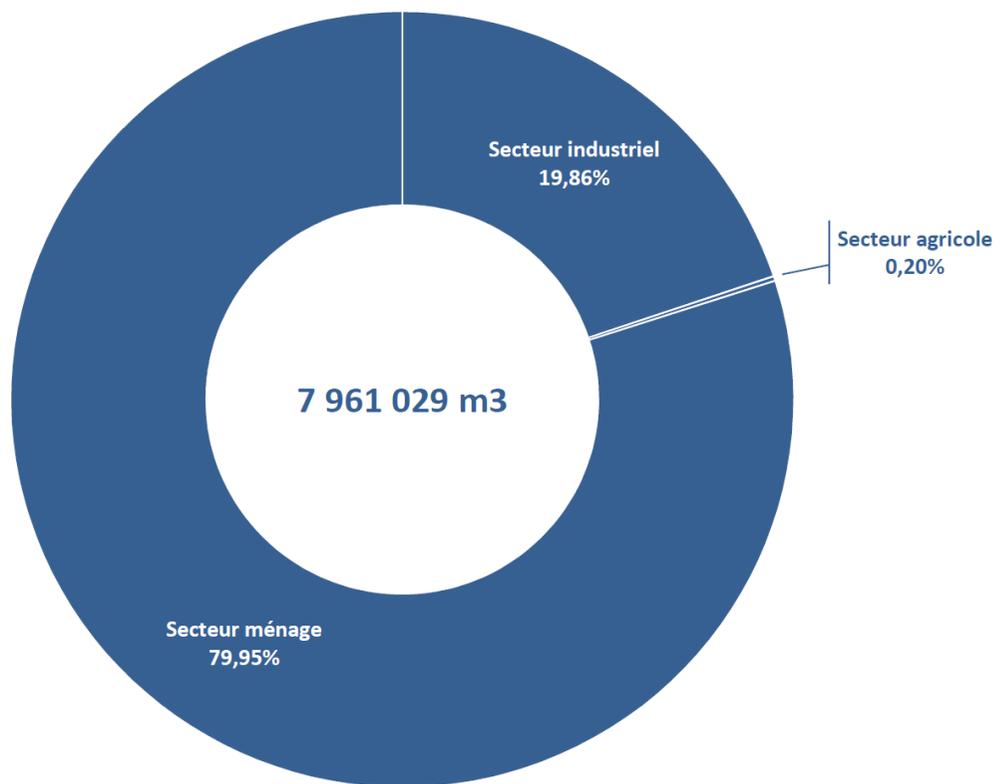
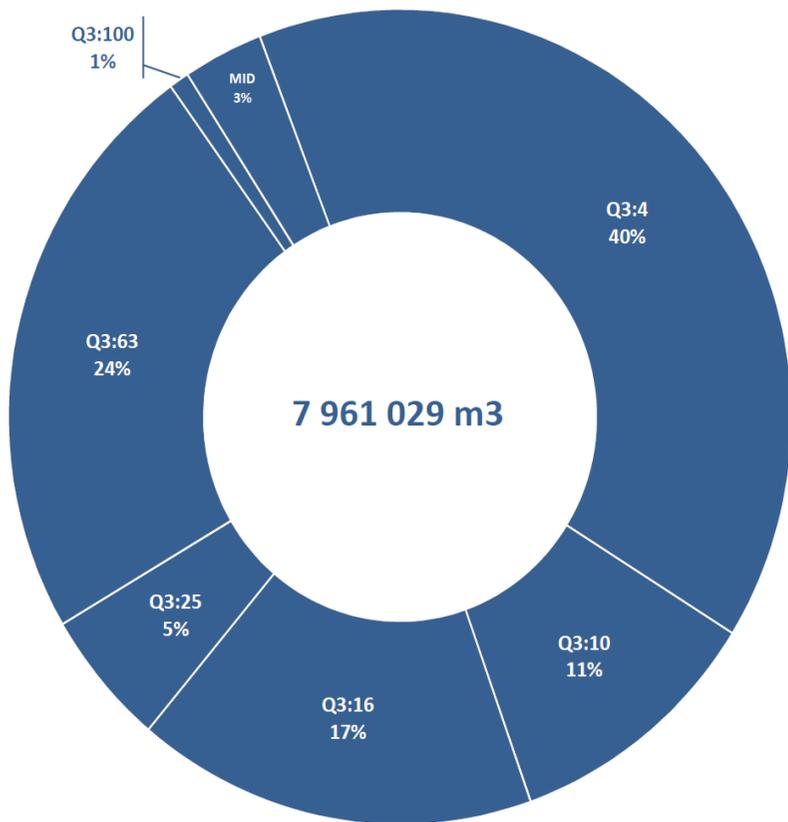
Les travaux pour la tranchée sont à charge du propriétaire.

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	20196	2020	2021	2022	2023
Prix de l'eau [hTVA]	2,25 €/m ³				
Prix de l'eau [TTC]	2,32 €/m ³				

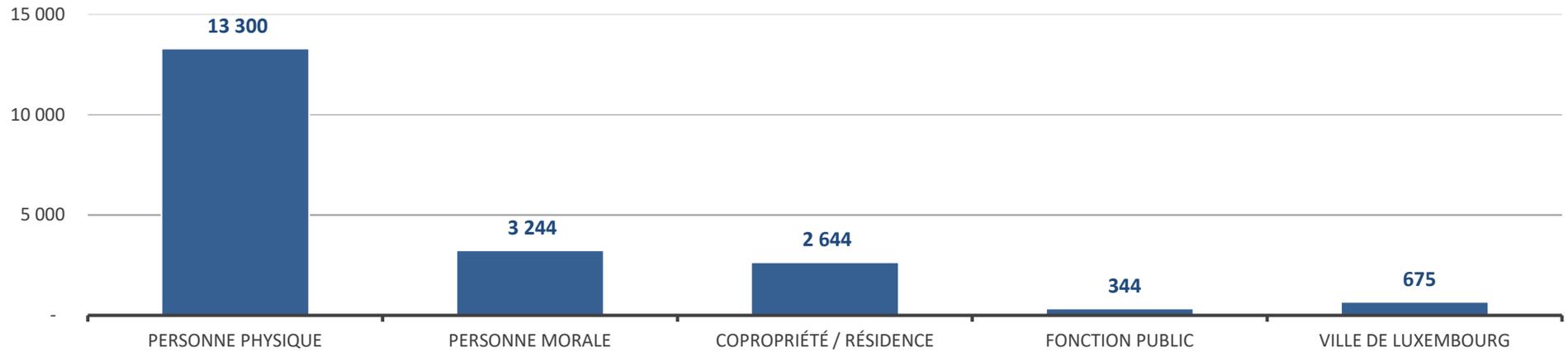
Raccordement entre 0 et 10 m avec un compteur de 19 mm à 40 mm	1350,00 €
Chaque mètre supplémentaire	25,00 € / m
Raccordement entre 0 et 10 m avec un compteur supérieur à 40 mm	4000,00 €
Chaque mètre supplémentaire	45,00 € / m

Consommation d'eau facturée par type de compteur

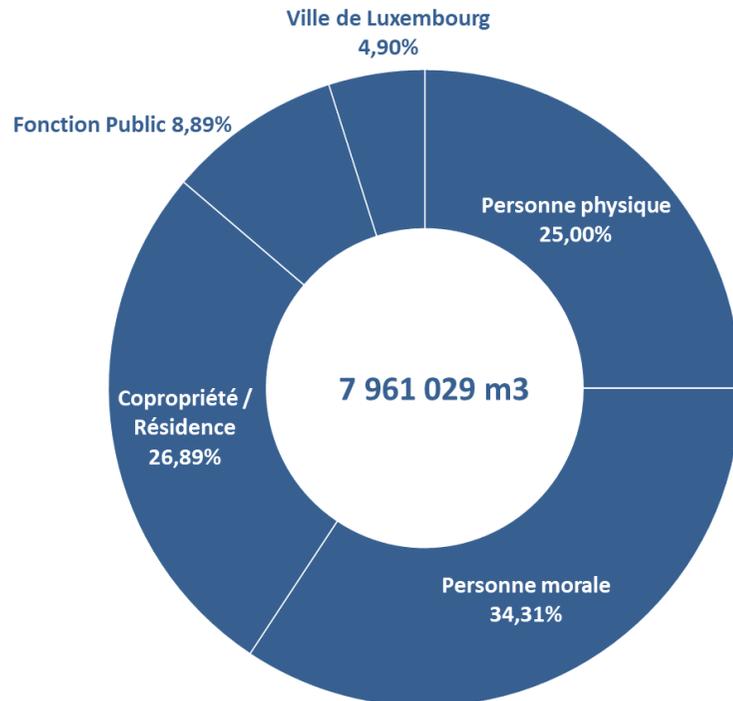


Consommation d'eau facturée par secteur

Répartition des 20.207 clients servis en 2023



Répartition de la consommation par type de clientèle



04

ÉTUDES

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 que 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 du calcaire dans les appareils ménagers et 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 l'origine de l'eau distribuée.

Le 04.02.2022, le Collège Échevinal a chargé le service Eaux de réaliser une étude de faisabilité pour une installation des systèmes d'adoucissement de l'eau potable dans les 4 stations de pompage Polfermillen, Glaasburen,

Birelergrund et Millebach avec le but de fournir une eau moins dure dans les différentes zones. Les résultats des études de faisabilité sont prometteurs et par conséquent une étude plus approfondie par le Service Eaux en vue d'une homogénéisation de l'eau potable en termes de dureté a été effectuée par le Service Eaux. Les résultats seront présentés au Collège Échevinal en 2024.

SYSTÈMES D'ADOUCCISEMENT

Dans une première phase, les différentes méthodes d'adoucissement de l'eau ont été comparées et un 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
Carix - Échange d'ions	X	X	X	0	0	X
Nanofiltration	X	X	X	X	X	0

Comparaison des différentes technologies d'adoucissement

PROCÉDÉS MEMBRANAIRES

Selon le gradient de pression et la taille des pores il existe :

- **La microfiltration** : elle consiste à éliminer les particules ayant une dimension comprise entre 0,1 et 10 µm lors du passage tangentiel (et non perpendiculaire) du fluide à traiter à travers la membrane, et ce, grâce à une différence de pression de part et d'autre de la membrane.

Eléments retenus : les bactéries, les fragments de cellules, 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.

Eléments 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. Eléments retenus : les sels ionisés multivalents (calcium, magnésium, ...), les

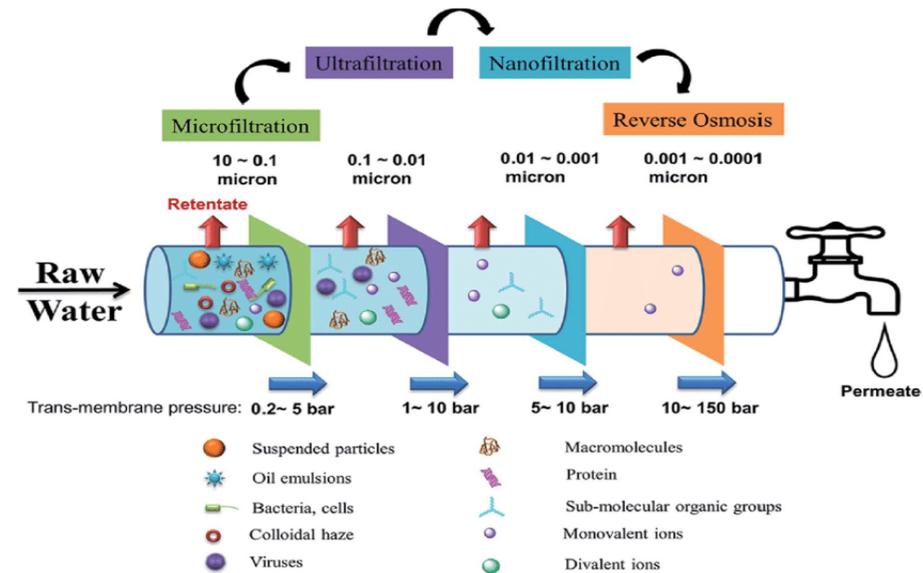
composés organiques (virus, germes), nitrates, sulfates, chlorures.

- **L'osmose inverse** est un système de purification de l'eau contenant des matières en solution par un système de filtrage très fin qui ne laisse 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 l'objectif de fournir une Eau d'environ 10°dH.



Différents systèmes de filtration membranaire (source :www.researchgate.net)

INSTALLATIONS

Variante 3

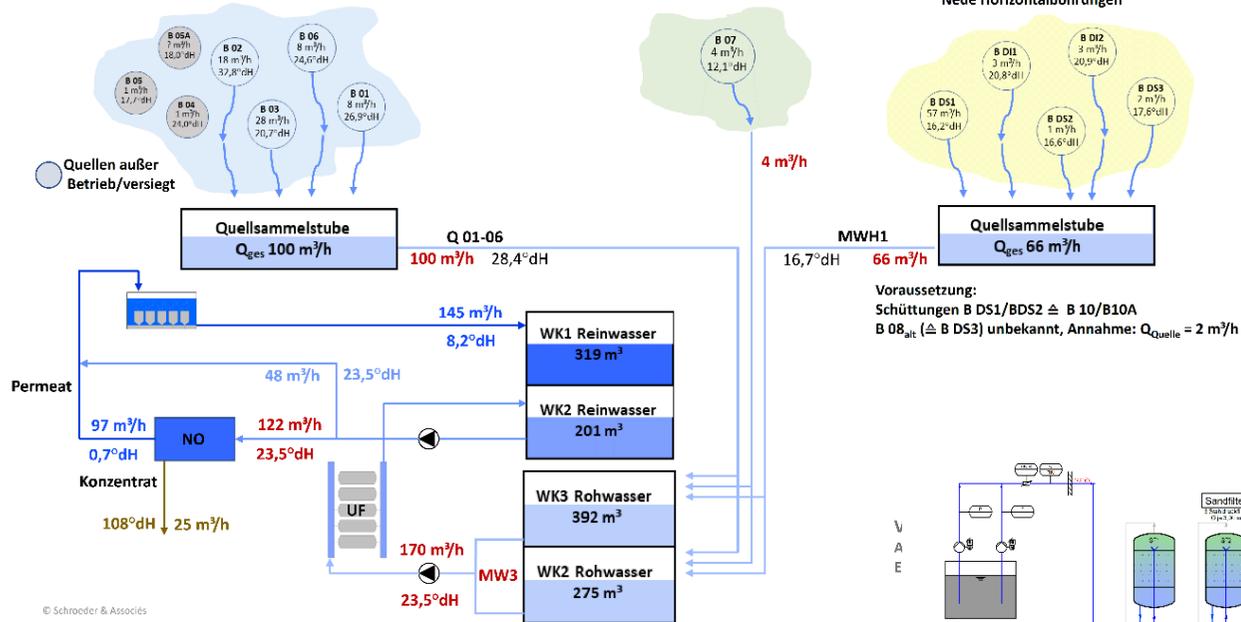


Schéma de fonctionnement Station de traitement Birrelergrund (Copyright: Schroeder & Associés S.A.)

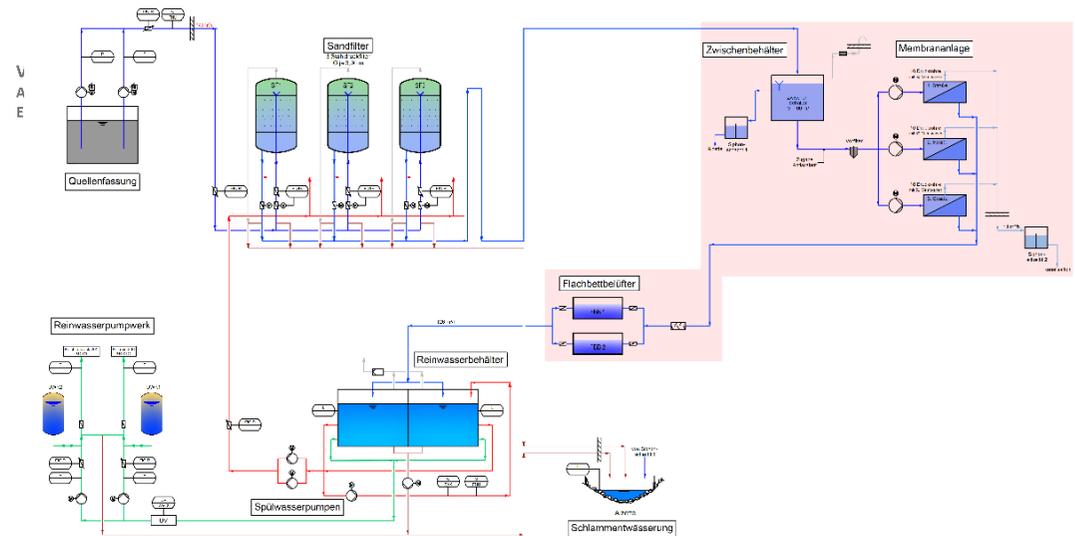
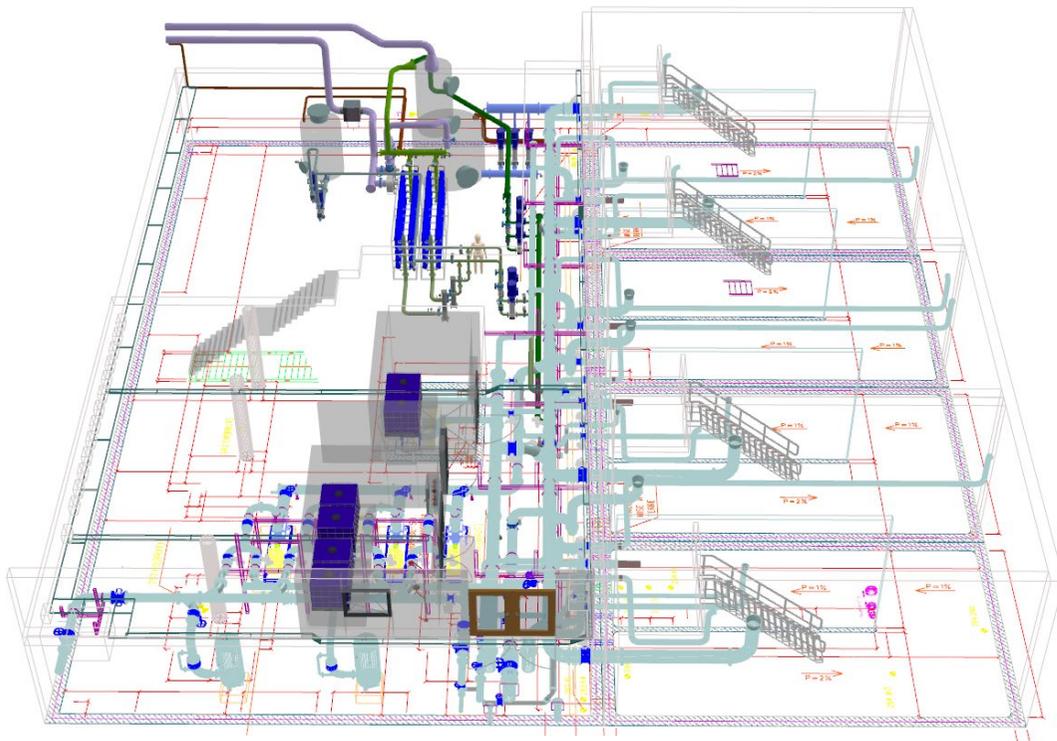
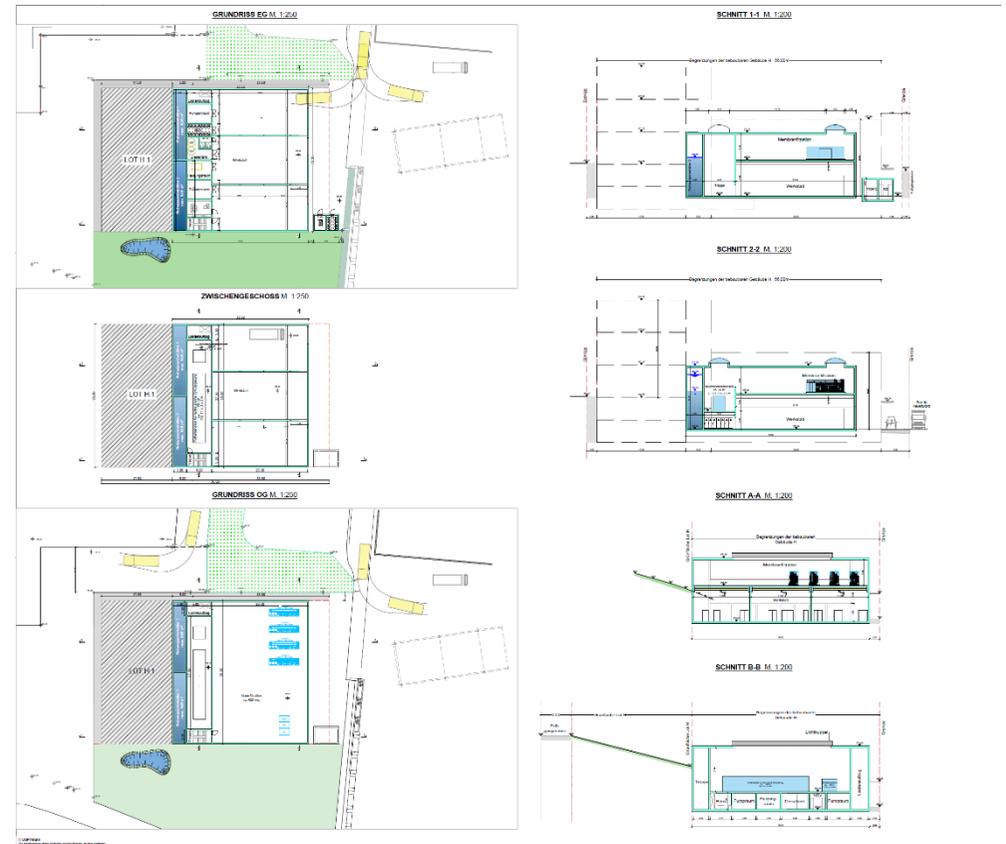


Schéma de fonctionnement Station de traitement Polfermillen (Copyright: HolingerS.A.)



3D Enthärtungsanlage Glaasbouren (Copyright: BEST)



Enthärtungsanlage & Werkstattsplan Millebach (Copyright: Holinger S.A.)

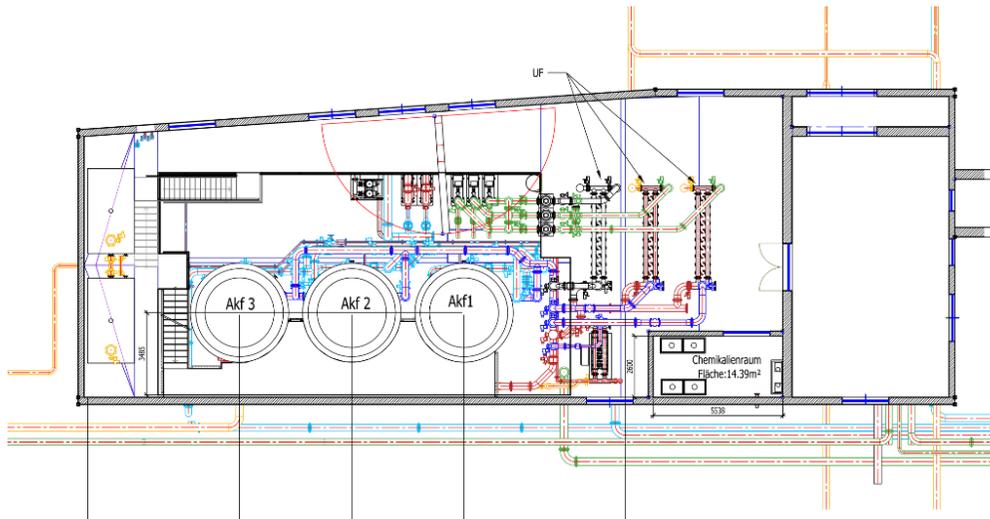
Construction d'une nouvelle station de traitement des eaux à Kopstal

En 2016, les eaux des sources de Kopstal avaient un rendement total d'environ 1.530.000 m³, or seulement 40% de ces eaux, environ 600.000 m³, ont été exploitées et ont alimenté le réservoir de

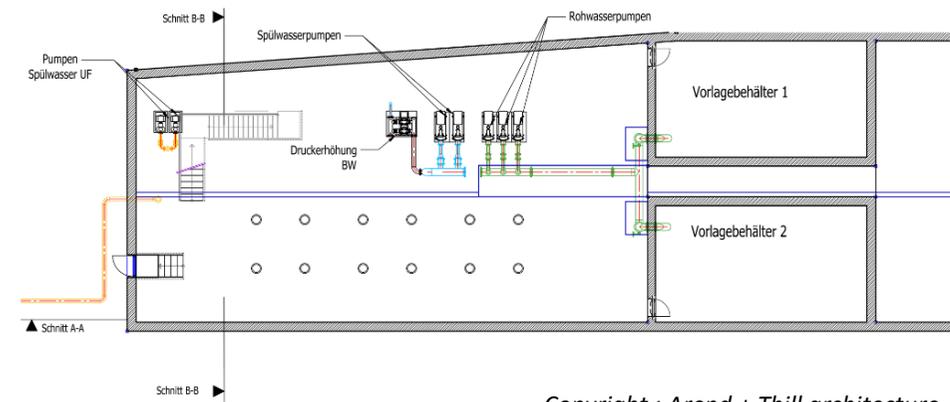
Bridel. Cette différence s'explique d'une part par la présence dans certaines sources de pesticides, comme les dérivés du métazachlore et du métolachlore, et d'autre part par une

contamination bactériologique de certaines sources, de sorte qu'une grande partie des 33 sources est actuellement hors service.

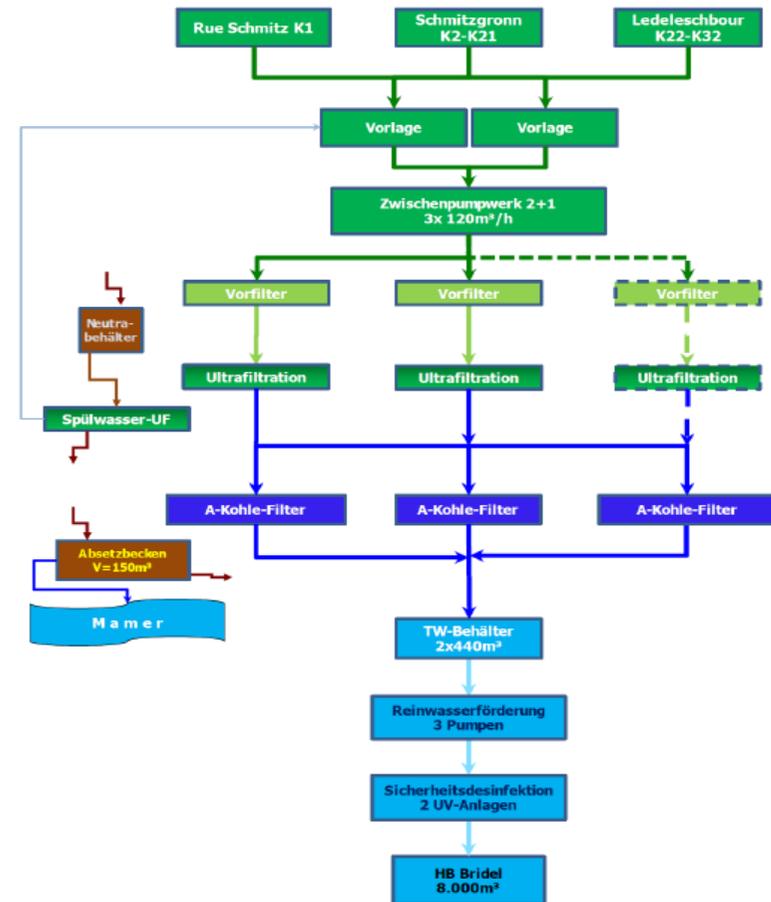
Grundriss EG



Grundriss UG



Copyright : Arend + Thill architecture



04 ÉTUDES

Afin de pouvoir profiter du débit total de toutes les sources, la Ville a lancé une étude de faisabilité pour déterminer le processus optimal d'une station de traitements des eaux. La variante retenue en concertation avec l'Administration de la Gestion de l'Eau prévoit un traitement par ultrafiltration pour éliminer les pollutions

bactériologiques, suivi d'une filtration par charbon actif pour éliminer les pesticides. Les études ont été poursuivies en 2018 et 2019. Un avant-projet définitif a été voté le 14 juin 2019 pour un montant de 7.303.182,00€ TTC. Dans cette séance, plusieurs conseillers ont demandé d'adapter l'architecture. Au cours des années 2020 et 2021,



Bâtiment, alentours et aménagement extérieurs	4 399 200 €
Tuyauterie, installations techniques, automatisation	4 585 382 €
Sécurité Santé et assurances	155 610 €
Divers et imprévus	571 064 €
Hausses légales	982 396 €
Honoraires , frais accessoires et études complémentaires	1 454 310 €
TOTAL TTC	12 147 963 €

le bureau d'architecture Arend + Thill a adapté le projet. Le Service des sites et monuments nationaux a donné son accord. Le projet adapté s'élève à 12.147.963,00€ TTC. En 2022 les études en matière de sécurité santé au travail, de protection contre le parafoudre et de dépôt chimique ont été réalisées.

Extension des bâtiments du Service Eaux à Mühlenbach

Un agrandissement des bâtiments du service Eaux est requis pour avoir un entrepôt pour les tuyaux des conduites d'eau potable qui sont actuellement stockés à Luxembourg-Hollerich. L'entrepôt sera couvert afin d'éviter la dégradation du matériel et pour se conformer aux exigences hygiéniques du stockage. Le conseil communal a été appelé de se prononcer sur le projet définitif détaillé (PDD) relatif l'extension du site du Service Eaux Muhlenbach. Le projet a été élaboré par les bureaux d'études architecture + aménagement s.a., INCA Ingénieurs Conseils Associés et Goblet Lavandier & Associés Ingénieurs-Conseils. Il prévoit la création d'un entrepôt couvert pour les conduites d'eau potable, l'extension des garages pour les camions du service et l'aménagement de surfaces administratives supplémentaires. Le projet permettra au Service Eaux de concentrer ses activités en un seul endroit et d'optimiser son fonctionnement.

En détail, le projet prévoit :

- L'extension de la partie opérationnelle (+452m²) pour le stockage de tuyaux, qui sont actuellement stockés à Hollerich en plein air;

- L'extension du magasin existant (+343m²) en combinaison avec un stockage automatisé du type Kardex ;
- Un bureau des magasiniers (32m²);
- Une salle d'analyses avec 3 postes de travail (68m²)
- Une zone de stockage d'hydrocarbures (18m²) ;
- Un garage avec 3 emplacements pour camions (155m²).

L'espace administratif sera agrandi de 113m², la surface supplémentaire comprenant 5 bureaux (pour 2 personnes chacun) et une salle de réunion pour 8 personnes.

Des vestiaires et des locaux sanitaires supplémentaires seront créés sur une surface de 53m².

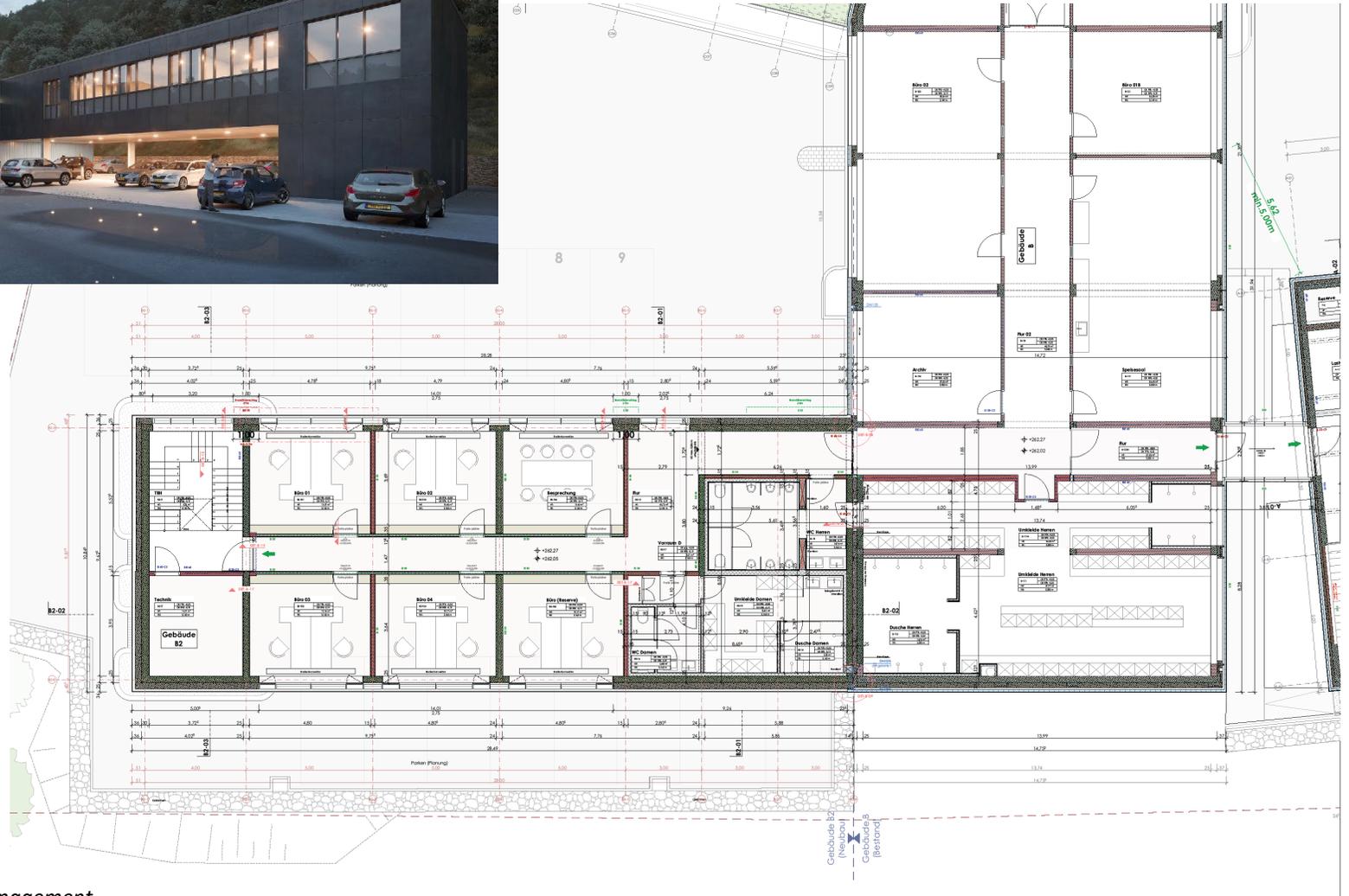
Le devis au montant de 10 225 925,15 € TTC relatif au projet d'extension du siège du Service Eaux à Mühlenbach a été approuvé le 15 novembre 2021 par le conseil communal.

Pour donner suite à un refus d'autorisation du ministère de l'Environnement, le conseil communal avait décidé d'adresser une nouvelle demande d'autorisation au ministère de l'Environnement en proposant, comme mesure de compensation, une reforestation sur une parcelle d'une surface de 224 m² située à Hamm. Ce dossier a eu un avis favorable du service autorisations de l'administration de la nature et des forêts en date du 24 novembre 2023.

Coûts de construction	5 870 113 €
Aménagements extérieurs	754 335 €
Divers et imprévus	331 222 €
Hausses légales	644 978 €
Honoraires et frais accessoires, études complémentaires	1 139 458 €
hTVA	8 740 106 €
TVA 17%	1 485 818 €
TOTAL TTC	10 225 925 €



Copyright : architecture + aménagement



Copyright : architecture + aménagement

Renouvellement du captage S4 du groupe « 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 Bämbesch 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 Siweburen.

Les quatre captages S1, S2, S3 et S4 ont été construits en 1927 à l'emplacement des anciens lavoirs de la Ville de Luxembourg. Les captages S1, S2 et S3 ont été renouvelés entre 2015 et 2018.

La source S4 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 Siweburen sont situées à la base de la formation du Grès de Luxembourg (li2). Cette formation gréseuse se présente comme une alternance de bancs de grès jaunes friables et poreux et de bancs de grès calcareux clairs faiblement poreux et fracturés. La formation sous-jacente des Marnes d'Elvange (li1) est également présente à l'affleurement. Ces marnes sont formées d'une alternance de marnes gris foncé et de bancs calcaires.

Les alluvions (a) déposées par le ruisseau du Millebaach recouvrent partiellement ces deux formations dans le fond de la vallée. Ce ruisseau, aujourd'hui entièrement canalisé dans le secteur concerné, constitue un affluent de l'Alzette.



Copyright: Geoconseils

La résurgence de la source Siweburen S4 se situe à la transition entre les Grès de Luxembourg et les couches à Psilocéras Planorbis (li1) qui constituent ici l'aquiclude.

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 par ces « déchets céramiques » à 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 alimente la source S4 présentent une qualité excellente et ne sont pas influencés par le remblai en question et sont donc conformes aux normes de potabilité.

ETAT ACTUEL

L'ouvrage de captage en maçonnerie a été acquis par la Ville de Luxembourg en 2016 de la société Villeroy & Boch. La source est actuellement hors service. L'accès se fait par un couvercle situé au pied du talus.



Copyright: Geoconseils

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'infiltration, 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 étaielement. L'équipement mécanique du captage montre un état avancé de corrosion.



Copyright: Geoconseils

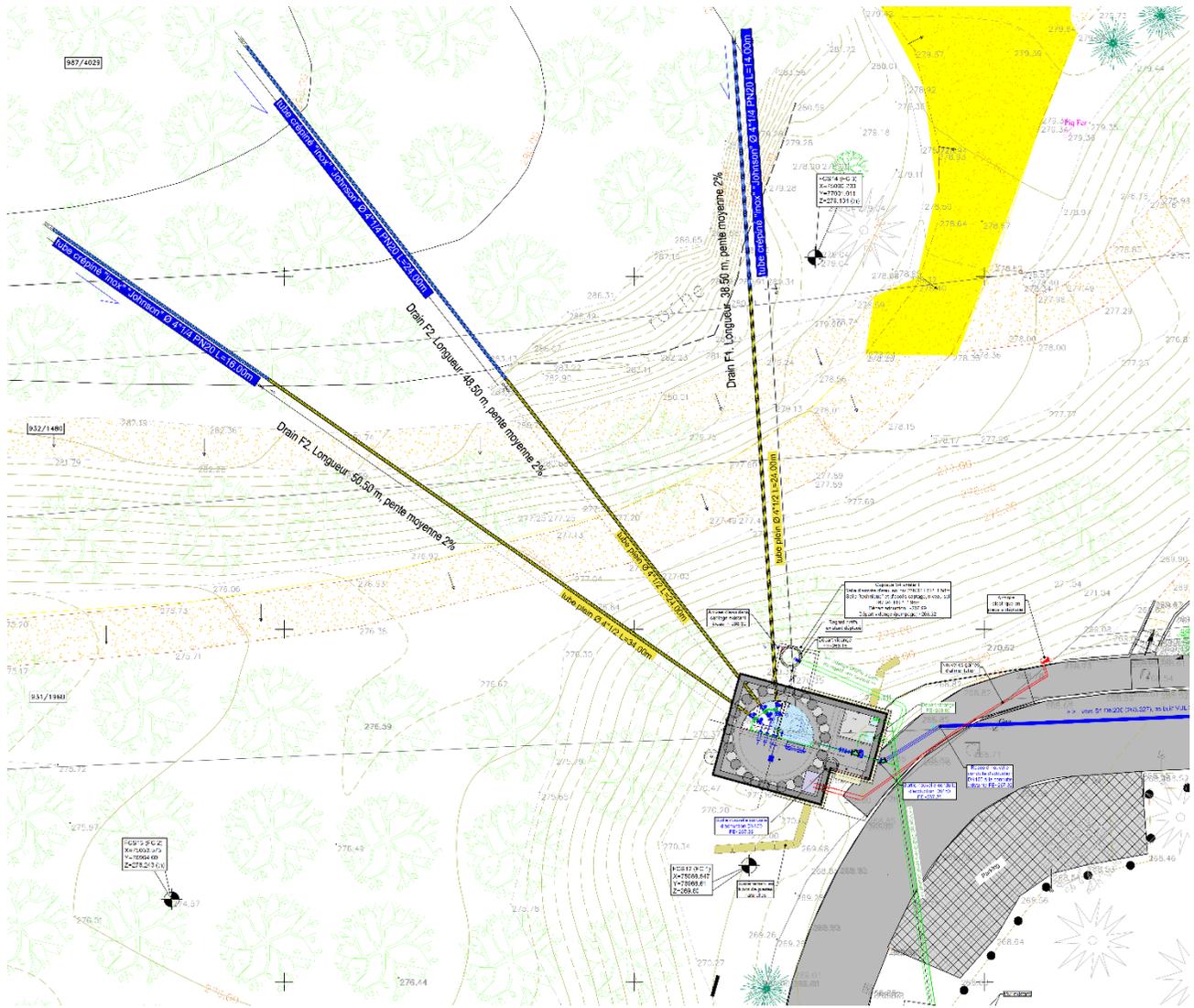
DESCRIPTION DU PROJET

D'après les investigations réalisées et tenant compte que le remblai n'est pas en contact direct avec les eaux alimentant 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 :

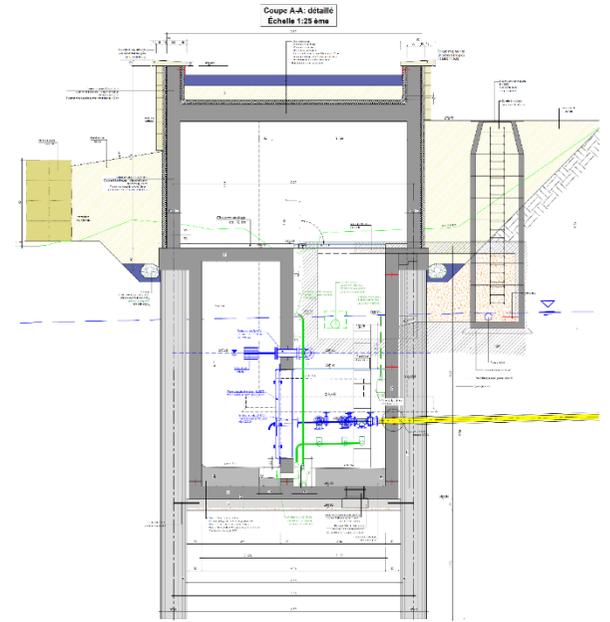
- Décapage des terrains aux environs immédiats de l'ouvrage de captage actuel sans toucher au remblai;

- 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 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 le 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.

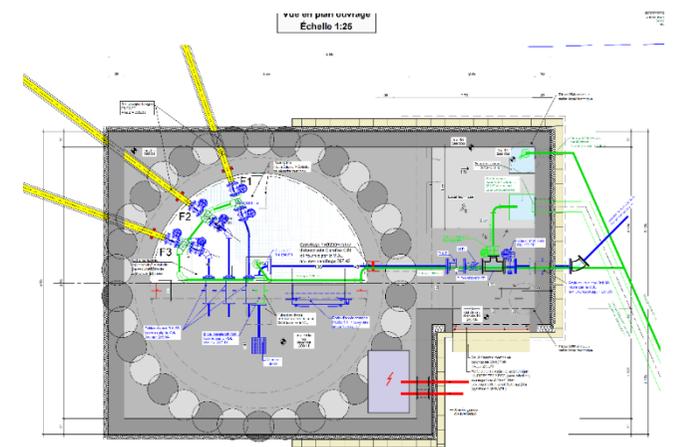
De manière générale la réhabilitation du captage respectera les recommandations du DVGW W127.



Copyright: Geoconseils



Copyright: Geoconseils



Copyright: Geoconseils

AUTORISATIONS

Un dossier de demande d'autorisation sera envoyé à l'Administration de la gestion de l'eau conformément à la loi modifiée du 19 décembre 2008 relative à l'eau.

Etant donné que le site en amont du futur captage se trouve en zone Natura 2000, un dossier de demande d'autorisation sera également envoyé au ministère de l'Environnement, du Climat et du Développement durable dans le cadre de la loi du 18 juillet 2018 concernant la protection de la nature et des ressources naturelles.

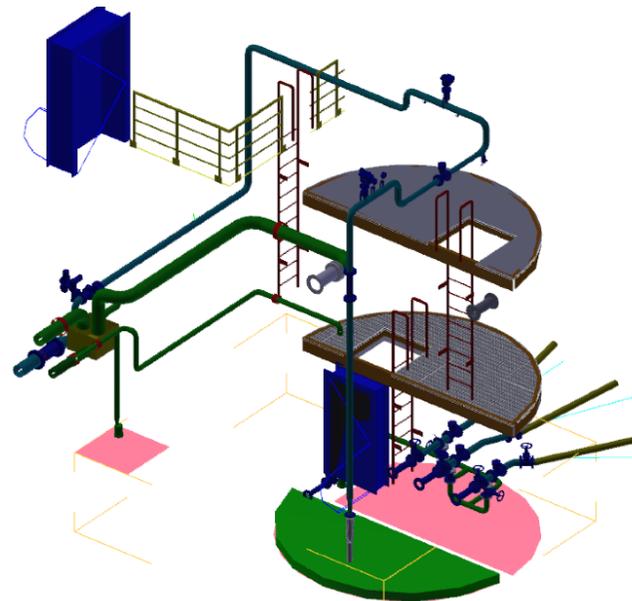
ELECTROMECHANIQUE ET FONCTIONNEMENT HYDRAULIQUE

Les eaux de source seront collectées dans une cuve de dessablage en béton armé accessible. La production de l'eau se fera par un système pompé vers le captage S1 où un nouveau raccord à la conduite d'adduction sera réalisé afin d'acheminer les eaux vers le réservoir dans la station Millebaach. Dans le nouveau captage S4 il y aura la possibilité d'analyser la qualité de l'eau, de mesurer le débit et de vidanger chaque drain. Des vannes motorisées seront installées pour la mise hors service du captage à distance au cas où un problème de qualité survienne. Un dispositif de trop-plein gravitaire sera mis en place au niveau de

la cuve. Le schéma suivant présente une vue 3D de l'équipement électromécanique projeté à l'intérieur du captage.

PLANNING PREVISIONNEL

Le début des travaux est prévu pour 2024 et la fin des travaux pour 2025. Le début des travaux dépend de l'avancement des autorisations y relatives.



Copyright: Geoconseils

DEVIS ESTIMATIF

Travaux de Génie civil	1 400 265,00 €
Honoraires	56 010,60 €
Équipement	150 000,00 €
Imprévus	210 039,75€
TVA 17%	258 400,00 €
TOTAL TTC	2 629 735,00

Renouvellement des sources C03-C04-C05-C06 à « Glaasburen »

Les 10 sources à Glaasburen, captées par le Service Eaux, sont situées dans le Glaasburggronn, 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 sont situées dans une zone exposée au sud de cette forêt. Un chemin forestier passe au-dessus des captages de ces sources.

Par ailleurs, l'autoroute A1, la route d'Echternach (N11), la CR 119 et la route du Nord traversent la zone.

Les sources C03, C04, C05 et C06 sont implantées en pied du versant sud du « klengen Ieselsknapp ». Elles ont été aménagées et captées en 1957.

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.

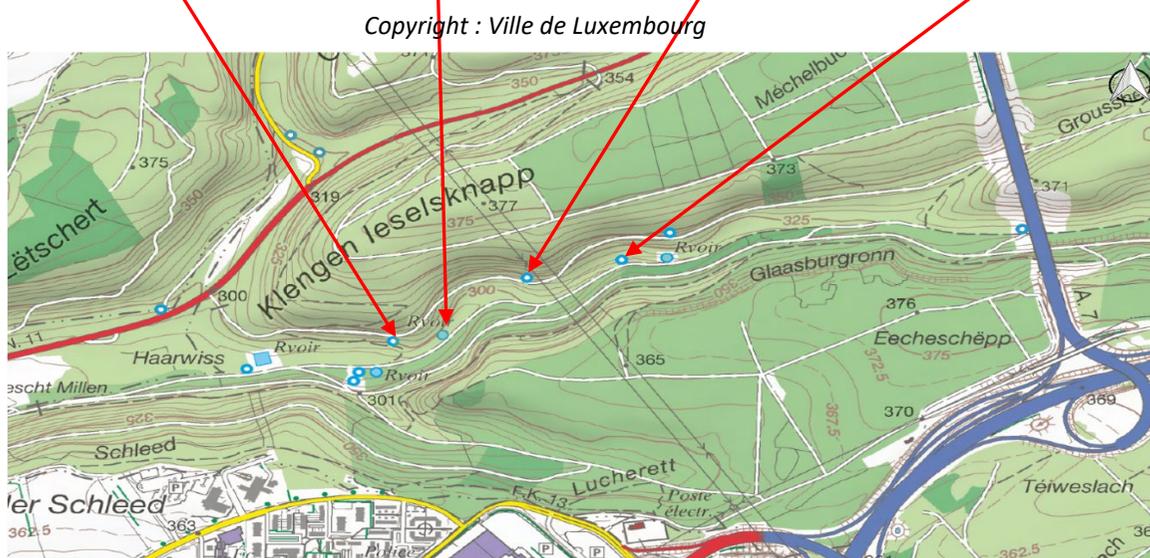
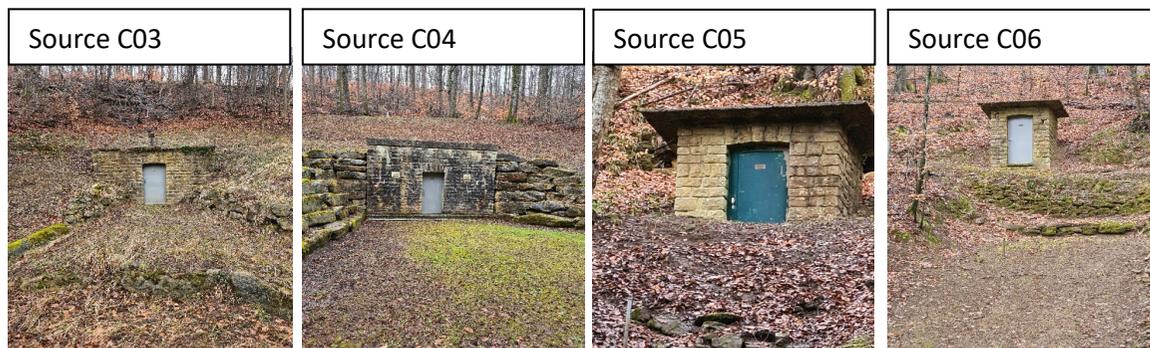


Figure 1 : Plan de localisation (Copyright : Geoportail)

Les sources émergent à la transition entre les niveaux du li2 (perméables) et du li1 (quasi-imperméables). L'écoulement des eaux souterraines est également conditionné par une série de synclinaux et d'anticlinaux qui, comme c'est le cas ici, concentrent les eaux dans les vallées. L'épaisseur du grès luxembourgeois dans le Grünwald est d'environ 70 m.

SITUATION

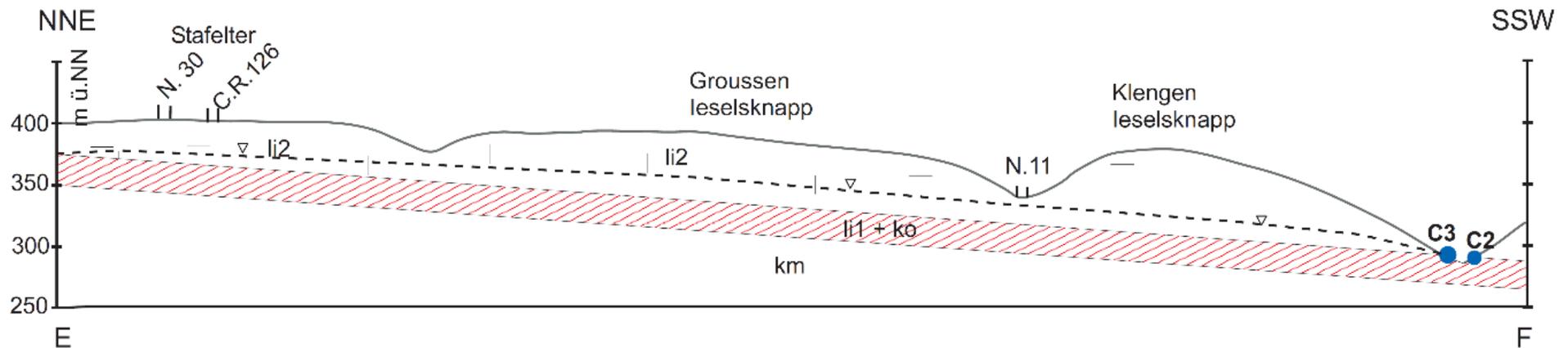
La fourniture d'une eau potable de qualité a toujours été un objectif primordial de la Ville de Luxembourg. Il est évident qu'une eau qui ne répond pas à des critères stricts en matière de qualité, peut constituer un vecteur pour le

transport de germes pathogènes qui peuvent proliférer rapidement du fait de l'accès permanent et immédiat de la population à cette ressource.

En 2006 le Service Eaux de la Ville de Luxembourg a réalisé une étude de l'état des ouvrages suivant le RGD du 7 octobre 2002 relatif à la qualité des eaux destinées à la consommation humaine. Cette étude a montré qu'une grande partie des sources nécessitent un renouvellement.

Les ouvrages C01, C02, C07, C08, C09 et C10 du site « Glaasburen » ont été renouvelés au cours des dernières années et correspondent maintenant aux critères techniques et hygiéniques.

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 oblige la Ville à rénover les ouvrages dans le but de capter les eaux avec les meilleures moyens techniques disponibles et pour garantir ainsi leur qualité. Selon les résultats de l'étude et les RGD, le Service Eaux est obligé de rénover les ouvrages si l'eau de ces sources est destinée à l'alimentation de la ville en eau potable.



Copyright: Best

PROJET

Le captage actuel est un système de captage des sources à l'émergence. Il est planifié de remplacer les ouvrages de captage de sources à l'émergence par des ouvrages captant les eaux par le biais de drains inclinés. Les drains ont été conçus pour capter deux niveaux d'aquifère. Ce système de captage permet d'éviter les terrassements importants tout en permettant de capter les eaux à l'intérieur du massif gréseux.

L'épaisseur de la couverture rocheuse et sableuse augmentera et les eaux seront mieux protégées. Une amélioration de la qualité ainsi qu'une augmentation du débit des eaux captées en seront les avantages.

Les bâtiments des anciennes sources seront partiellement démolis et les arrivées d'eau seront mises en sécurité par un remblai étanche.

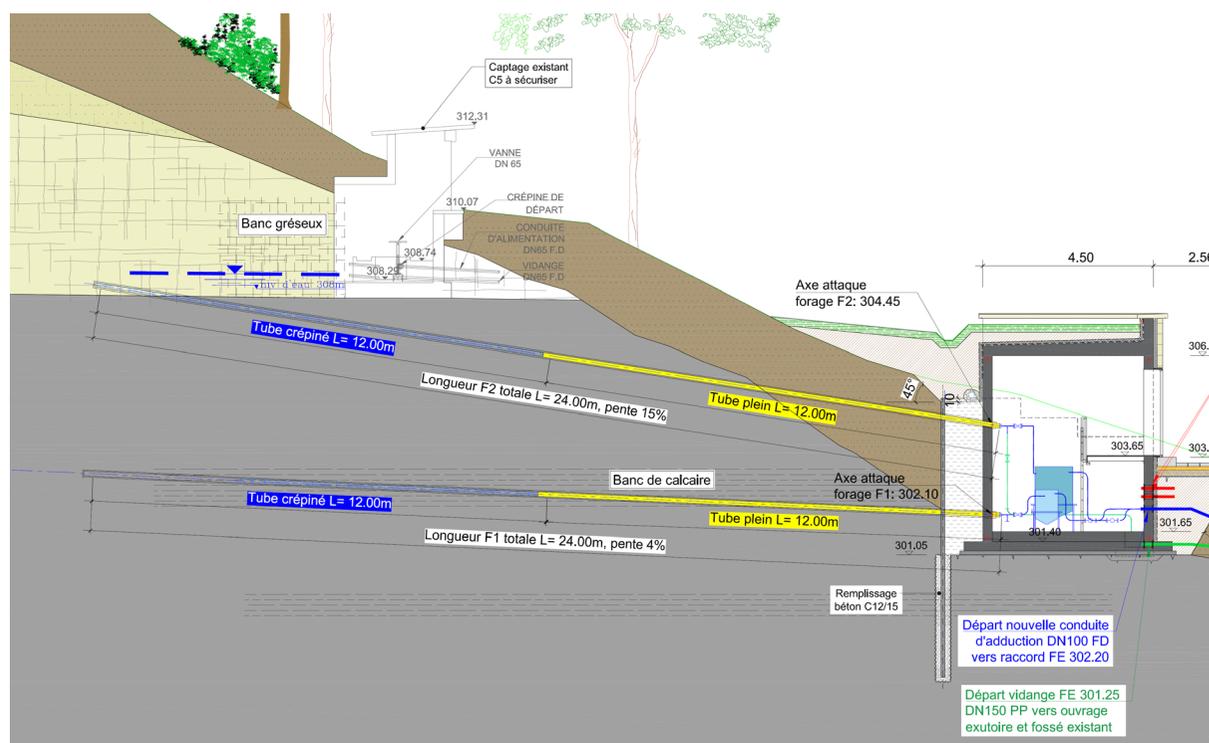
Le phasage des travaux des nouveaux ouvrages peut être résumé comme suit :

- Travaux de terrassement et de blindage,
- Construction partielle de l'ouvrage en béton armé,
- Réalisation des forages horizontaux/inclinés,
- Construction du captage en béton armé,
- Raccord de l'ouvrage aux nouvelles conduites d'adduction et de vidange,

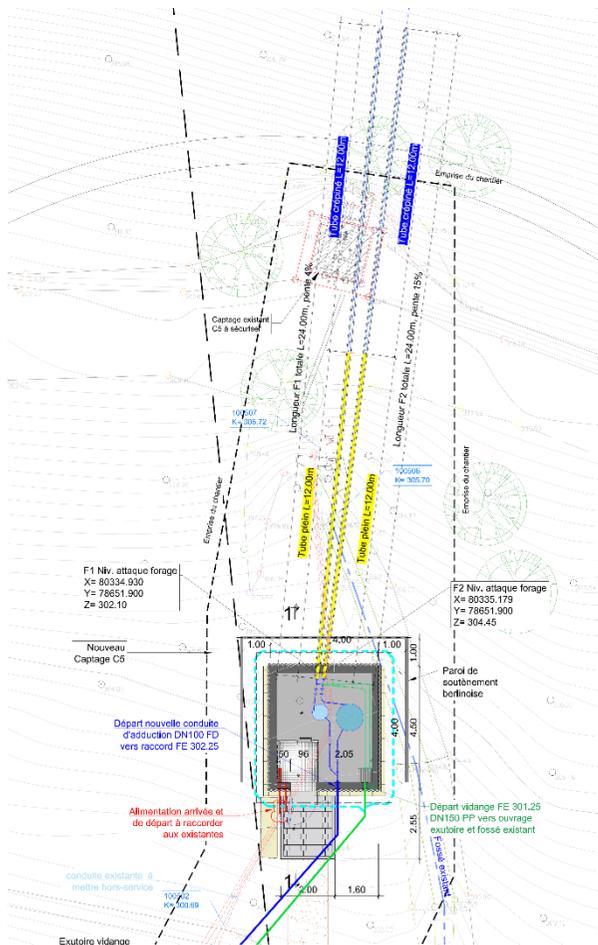
- Réalisation de l'étanchéité de l'ouvrage,
- Travaux d'électromécanique,
- Remblaiement étanche en argile, finitions, remise en état, aménagements extérieurs.



Copyright : GEOCONSEILS



Copyright : GEOCONSEILS

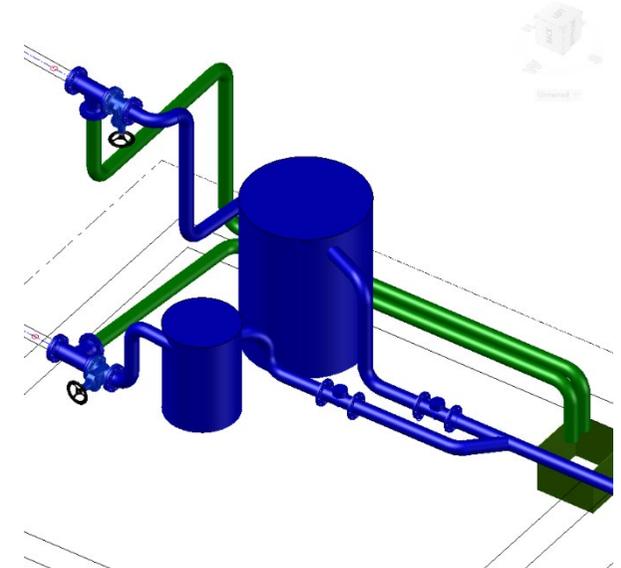


Copyright : GEOCONSEILS

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.



Copyright : GEOCONSEILS

PLANNING PREVISIONNEL

Les demandes d'autorisation ont été introduites aux autorités compétentes en 2023. Le début des travaux est prévu pour 2024 sous condition que les autorisations soient accordées.

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 €

05

PROJETS EN COURS D'EXÉCUTION

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.

Suivant le PAG de la Commune de Luxembourg Section B de Dommeldange, la zone concernée par l'assainissement du captage D1 se situe en zones forestière agricole et fait 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 entraînée 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.



Copyright: Ville de Luxembourg

- 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.

À l'heure actuelle, seul le niveau aquifère 1 est 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 d'autre part. En effet, les horizons marneux surmontant les niveaux 2 et 3 leur confèrent une meilleure protection.

DESCRIPTION DÉTAILLÉE DES TRAVAUX

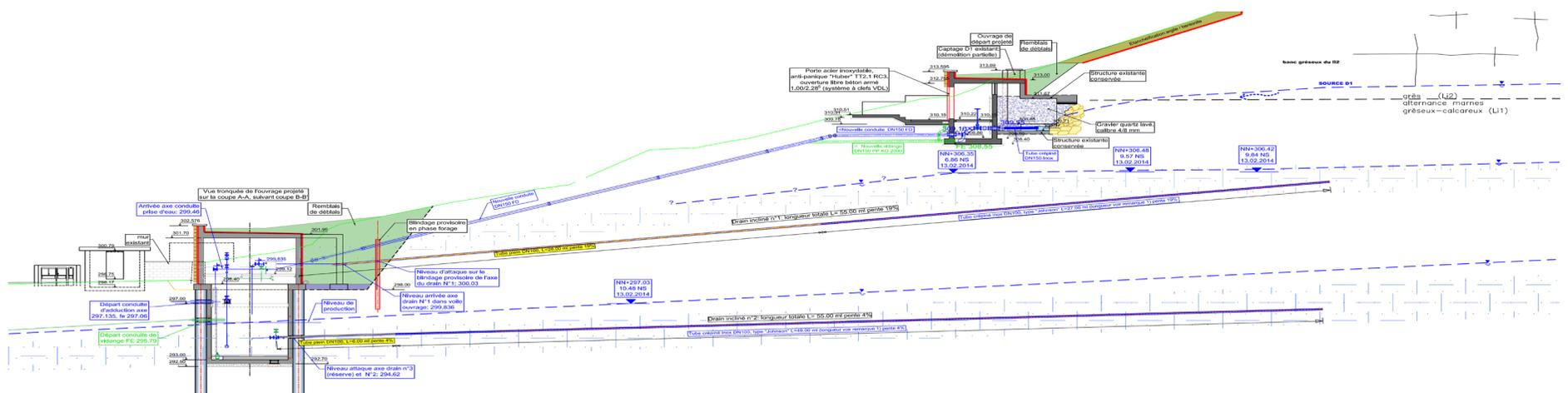
Le projet de réhabilitation du captage existant et de captation du niveau d'aquifère 1 prévoit la démolition partielle puis la réhabilitation de

l'ouvrage actuel afin de capter les eaux soudant du versant. Un nouvel ouvrage sera construit en contre-bas, réceptionnera les eaux de l'ouvrage sus-jacent et assurera le captage des niveaux d'aquifère 2 et 3 par moyen de la technologie des forages horizontaux/inclinés.

Le phasage des travaux concernant la réhabilitation de l'ouvrage existante peut être résumée 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),

- 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),



Source D01 coupe (Copyright: Geoconseils)

- 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 par moyen de la technologie des forages horizontaux.

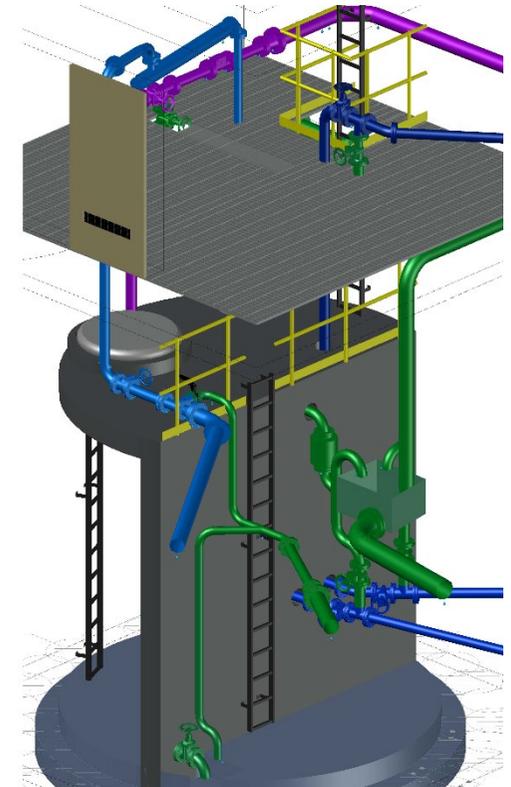
Les travaux concernant la construction de l'ouvrage de collecte et la captation des niveaux d'aquifère 2 et 3 peuvent être résumés comme suit :

- 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 « Dummeldéngerberg ») se fera par pompage.



Source D01 3 D (Copyright: Geoconseils)

AVANCEMENT

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.

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 22.05.2023. À ce jour les travaux encore à réaliser pour le captage existant sont l'étanchéité, les finitions, les équipements à l'intérieur ainsi que les raccords de conduites, le remblayage et l'aménagement extérieur. Concernant l'ouvrage de collecte, les travaux de blindage, du puits circulaire en pieux sécants et les forages horizontaux sont conclus. Et les travaux de bétonnage du captage en béton armé sont en cours. Les prochaines étapes concernent le raccord de l'ouvrage aux nouvelles conduites, la réalisation de l'étanchéité de l'ouvrage, l'équipement et les travaux d'électromécanique, puis finalement le remblayage étanche, les finitions et aménagements extérieurs. La fin des travaux de gros œuvre est prévue avant l'été 2024.

La mise en service de l'installation est prévue pour juillet 2025.

Travaux de Génie civil	1 180 000,00 €
Honoraires	185 000,00 €
Équipement	150 000,00 €
Imprévus	155 000,00 €
TVA 17%	258 400,00 €
TOTAL TTC	1 778 400,00 €

NOUVEAU CAPTAGE AVEC FORAGES HORIZONTAUX



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

REHABILITATION DE L'ANCIEN CAPTAGE



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



Copyright: Geoconseils

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 de ce quartier dans lequel 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, a 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 afin 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.

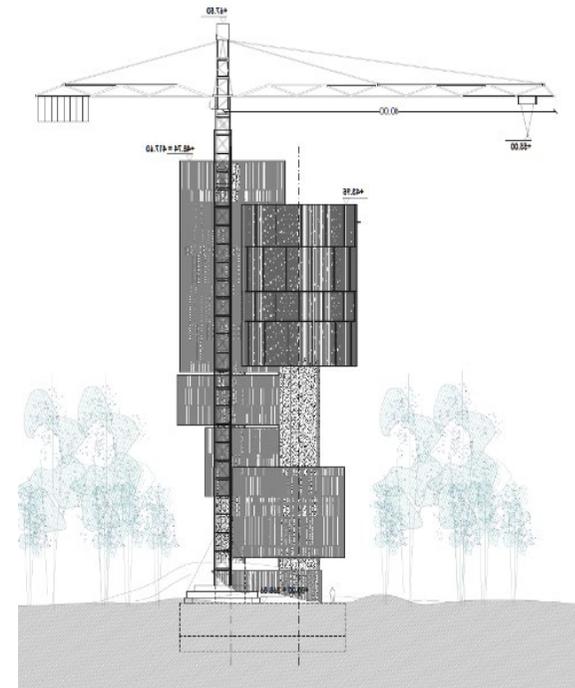
L'emplacement choisi se trouve sur le boulevard Pierre Frieden à hauteur de la bifurcation avec la rue Abbé Jos Keup.

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.



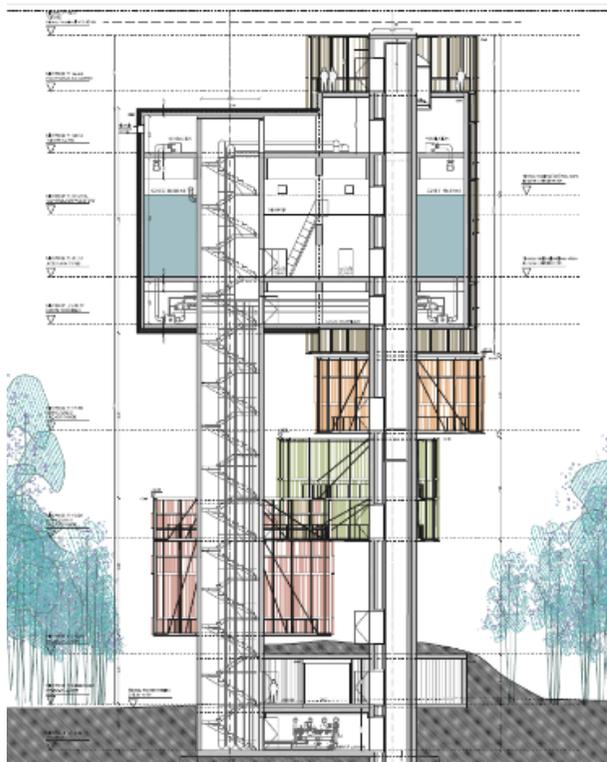
Copyright : Temperaturas Extremas Arquitectos



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 afin de créer une apparence dynamique, vivante et en harmonie avec l'environnement naturel.



Copyright : Temperaturas Extremas Arquitectos

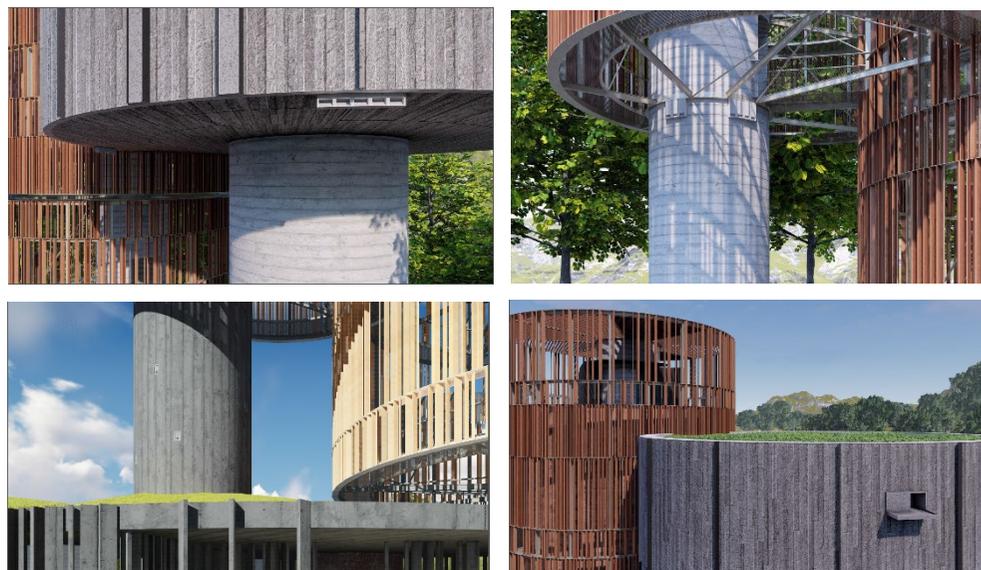
Des nids pour les différentes espèces d'oiseaux seront incorporés dans la façade.

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 son traitement seront réexaminés dans le cadre de la planification de l'exécution, de la



Copyright : Temperaturas Extremas Arquitectos

faisabilité technique et du contrôle des coûts et seront, le cas échéant, complétés ou modifiés.

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 par l'arrière du bâtiment.

AVANCEMENT

Le devis d'un 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 suite à l'annulation de deux soumissions consécutives, le devis a été ajusté à la nouvelle situation financière. Un devis estimatif rectifié a donc été voté par le conseil communal en date du 12 juillet 2021 se chiffrant à 11.148.012,82 € TTC.

Après négociation, les marchés des parties génie civil (gros œuvre) et 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. sous forme de procédure ouverte européenne.

La fourniture et la pose de l'ascenseur ont été attribuées à la société Biel 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. Actuellement, la phase de préparation de la mise en service est en cours, cette dernière étant prévue pour fin mars 2024.

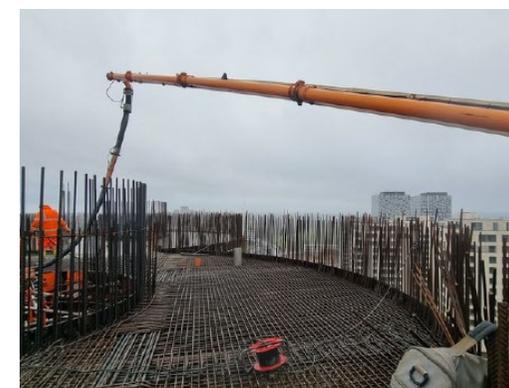
Frais de construction	7 930 164,29 €
Honoraires	946 506,59 €
Assurances	100 036,99 €
Imprévus	396 508,21 €
Frais de raccordement SEBES	155 000 €
TVA 17%	1 619 796,73 €
TOTAL TTC	11 148 012,82 €



Copyright : Simon-Christiansen & Associés



Copyright : Simon-Christiansen & Associés



Copyright : Simon-Christiansen & Associés

Assainissement des captages de sources B9, B10 et B10a

Les 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'état dû à l'âge 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 ne sont que des exemples pouvant expliquer les problèmes bactériologiques réguliers.

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. Depuis le ruisseau vers la nappe, les échanges susceptibles d'intervenir en période de

basses eaux 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. Celui-ci captera les eaux par un système de drains horizontaux qui récupéreront les eaux du massif par gravité. Le nouvel ouvrage 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 sera augmentée pour mieux protéger les eaux. Ce nouvel ouvrage permettra également d'éloigner le point de captage du ruisseau « Stackelgesgriecht » et d'éviter ainsi d'éventuelles pollutions (notamment en hydrocarbures).

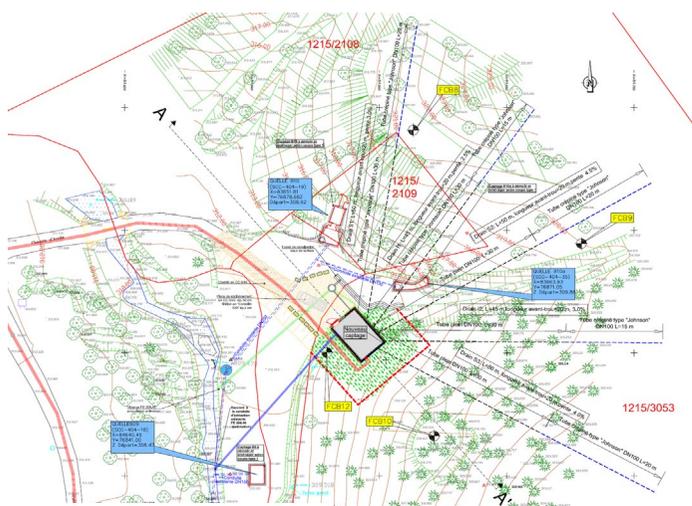
DESCRIPTION DE LA CONCEPTION

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 élaboré.

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 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 2 forages et drains horizontaux afin de capter le niveau aquifère inférieur (à 7 m de profondeur depuis le terrain naturel). La longueur des drains sera comprise entre 45 et 50 m ;
- 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 ;



Copyright: GEOCONSEILS

- 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.

Les travaux ont commencé le 17 janvier 2022. Le renouvellement partiel de la conduite d'adduction vers la station de traitement a été 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, un forage supplémentaire a dû être

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 €

AVANCEMENT

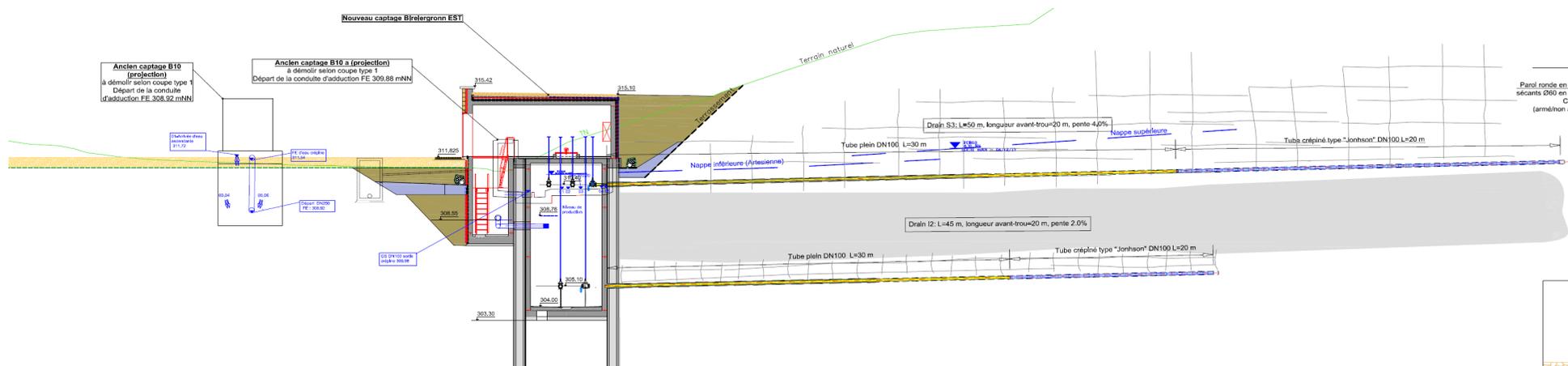
Le devis d'un montant de 1.729.410,56 € TTC relatif à la réalisation de l'assainissement des captages B9, B10 et B10a a été approuvé en date du 6 mai 2019 par le conseil communal.

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



Copyright : GEOCONSEILS

réalisé. Par conséquent, le chantier a pris quatre mois de retard. A l'exception travaux de façade et d'alentours, les travaux sont terminés et le montage de l'équipement électromécanique est en cours de réalisation. La mise en service de l'installation est prévue pour fin avril 2024.



Copyright : GEOCONSEILS

Chantiers en cours d'exécution en 2023 concernant le réseau de distribution

Rue	Matériau	Remplacement	Nouvelle pose	Raccordements	Poseur
Bettembourg, rte de	225 HDPE	61 m			VDL
Coubertin, rue Pierre de	200 GGG	288 m	95 m		VDL
Lavoisier, rue	150 GGG	208 m			GAZ/EAU-TECH
Lumière, rue Auguste	200 GGG	300 m			GAZ/EAU-TECH
Follereau, rue Raoul				10	EAU
Henri VII, rue	150 GGG	210 m		30	GAZ/EAU-TECH
Pasteur, Avenue	200 GGG	15 m			GAZ/EAU-TECH
Mühlenbach, rue de	100 GGG	295 m			VDL
	150 GGG	156 m			VDL
PAP Coquelicots					
Thungen, rue Fort	150 GGG	430 m			SOCLAIR
Coquelicots, rue des	200 GGG	150 m			SOCLAIR
PAP Dernier Sol	100 GGG		280 m		TSM
De Sousa Mendes, rue Aristide					
Pier, rue Jean-Pierre	100 GGG	43 m			VDL
	150 GGG	130 m			VDL
Piste cyclable entre rue Wittenauer – rue de Strassen	150 GGG		60 m		IPF
Reckenthal	100 GGG	437 m		18	VDL
	300 GGG		405 m		VDL
Strasbourg, rue de	150 GGG	460 m		18	TSM

	300 GGG	295 m		TSM
	355 HDPE	56 m		TSM
Vianden, rue Toison d'Or, rue de la	100 GGG	146 m	2	VDL
Wiltz, rue de	150 GGG	64 m	7	VDL

06

PROJETS ACHEVÉS

Réalisation d'un forage-captage à Cessange

En juin 2015 une étude hydrogéologique a été établie sur base d'un forage de reconnaissance d'une profondeur d'environ 143m. En raison des résultats positifs de l'étude du site, un projet de construction a été établi et voté par le conseil communale le 14 mai 2018.

Emplacement

La station de pompage et de traitement d'eau est située dans le quartier Cessange, au coin de la rue Kohlenberg et la rue Tubis. Les alentours se composent d'une aire de jeux et de l'ancien château d'eau.

Projet

Un nouveau forage captage de 122m a été aménagé à côté du forage existant de 143m. Le bâtiment se compose de 383m³ du béton armé, et une toiture plate. Les dimensions du cube sont 11,5m x 12,2m x 7,7m (LxPxH). La façade se compose des plaques en fibre cimentée et du bois des forêts de la Ville de Luxembourg. L'éclairage naturelle se fait par des fenêtres au-dessus de la porte d'entrée et par une bande de fenêtres qui offrent un aspect esthétique au bâtiment.



Copyright: Ville de Luxembourg



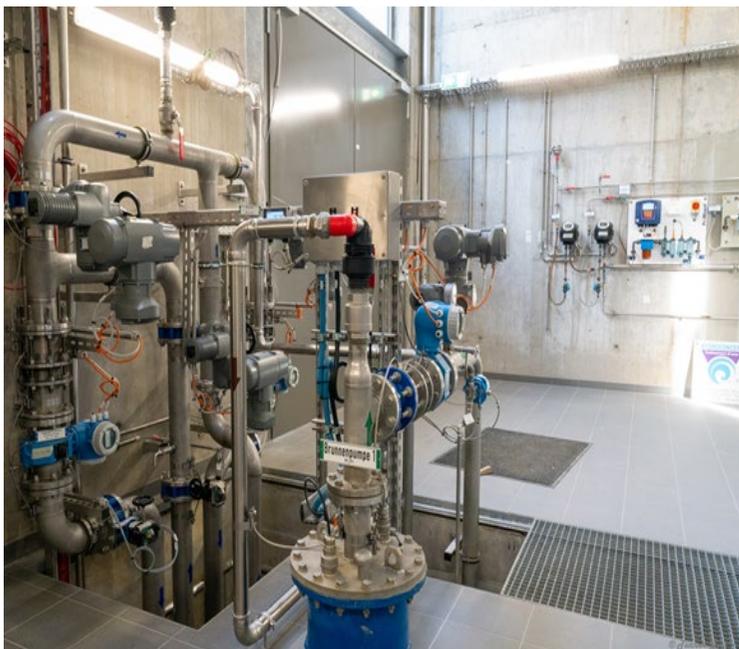
Copyright: Ville de Luxembourg

Fonctionnement :

Deux pompes immergées dans l'eau des puits à environ 110m prélèvent l'eau souterraine. Les deux pompes ont un débit de 35m³/h (5m³/h de 4kW et 30m³/h de 18,5kW).

Contrôle de l'eau brute :

Le contrôle de l'eau brute dans la station est fait par des sondes pH, redox et turbidité. Les mêmes mesures sont utilisées pour le contrôle de l'eau après la boucle d'oxydation.



Copyright: Ville de Luxembourg

Traitement de l'eau :

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 du 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. Un filtre reçoit 17,5 m³/h et son volume est de 6m³. Ils sont remplis de sable e. a. gravier de quartz (5.60-8.00mm) (3.15-5.60mm) (2-3.15mm), sable de quartz (1-1.6mm).

Désinfection :

A la sortie des filtres, l'eau est d'abord désinfectée par rayonnements UV suivie d'une seconde désinfection à l'aide d'hypochlorite de sodium permettant d'inactiver les bactéries et virus éventuellement présent dans l'eau,



Copyright: Ville de Luxembourg

avant d'arriver au château d'eau du Ban de Gasperich qui alimente la zone de distribution 10.

Les matériaux :

Les tuyauteries sont en acier inoxydable, garantissant la longévité des tubes.

Devis estimatif :

Le devis estimatif voté par le conseil communal en date du 29.03.2021 se chiffre à 2.665.000-€ TTC.

Chantiers terminés en 2023 concernant le réseau de distribution

Rue	Matériau	Remplacement	Nouvelle pose	Raccordements	Poseur
Astrid, rue				3	VDL
Boulevard Pierre Frieden (Château d'eau)	355 HDPE		65 m		TSM
	455 HDPE		65 m		TSM
Beffort, rue Anne	150 GGG	72 m			SOCLAIR
Bleuets				6	VDL
Busbach, rue Marguerite de				5	VDL
Eglantiers, rue des				5	VDL
Muguets, rue de	150 GGG	50 m			VDL
Franklin, rue Benjamin				9	VDL
Gluck, rue CH. W	100 GGG		12 m	11	VDL
Grund, Montée du	100 GGG	60 m		8	VDL
	150 GGG	55 m			VDL
	125 HDPE	120 m			VDL
Guillaume II, Place (Parking)	100 Inox	170 m			GAZ/EAU-TECH
Marie-Adelaide, rue	150 GGG	30 m			VDL
Nassau, rue	300 GGG	160 m		21	IPF
Merl, rue de (Zone 30)	100 GGG	50			VDL
N3 Phase 4					
Orchimont, rue	225 HDPE	180 m		7	IPF
Rangwee	225 HDPE	185 m		2	IPF

N3 Phase 2 Boulevard de Kyiv	225 HDPE	117 m		IPF
Patton, Bd. General George S.			39	VDL
Pétrusse, Boulevard de la			74	VDL
Pont Y (Autoroute)	225 HDPE	215 m		IPF
Raspert,	100 GGG	172 m	14	IPF
Trèves ,rue de			14	TSM



Copyright: Ville de Luxembourg

07

CONTRÔLE QUALITÉ

Les eaux distribuées par la Ville sont soumises régulièrement à des contrôles chimiques et microbiologiques effectués dans les sources et réservoirs ainsi que dans le réseau de distribution. La qualité de l'eau potable distribuée par la Ville répond aux normes fixées 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 29 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 86 pesticides et métabolites, sont analysés,

- de contrôles complets qui sont effectués 2 fois par an dans les sources, stations et réservoirs d'eau potable et lors desquels 168 à 217 paramètres, dont 86 pesticides, sont analysés,
- de contrôles bactériologiques hebdomadaires dans les stations et réservoirs d'eau potable.

Le Service Eaux a investi en 2023 presque 270.000 € dans les analyses d'eau afin de garantir une eau potable parfaitement propre et saine.

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.

Les bulletins d'analyses des différentes zones de distribution de la Ville peuvent être consultés sur le site de la Ville eaux.vdl.lu

Contrôles de routine¹	127
<i>Nombre prescrit</i>	<i>93</i>
Contrôles complets²	23
<i>Nombre prescrit</i>	<i>20</i>
Contrôles divers (Schueberfouer, fontaines, réservoirs, réseau, etc.)	1147
Contrôles sources et réservoirs	362
Analyses chimiques, réalisées par le Luxembourg Institute of Science and Technology	504
Contrôles hebdomadaires à l'aide de Colilert-18 (test pour la quantification d'E. coli & coliformes)	1768
Total des analyses effectuées	3931

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

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.



Vérifier la qualité de l'eau chez soi

Résultats des contrôles de la qualité de l'eau potable

Contrôles de la qualité de l'eau potable

Glossaire

Recommandations

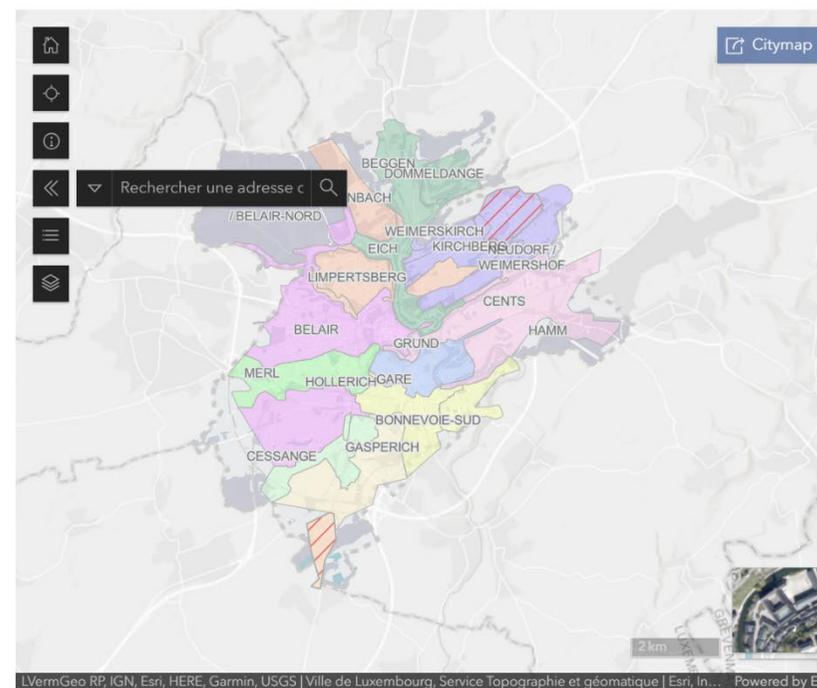
Qualité de l'eau et lessives

Appareils de traitement des eaux

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)**).

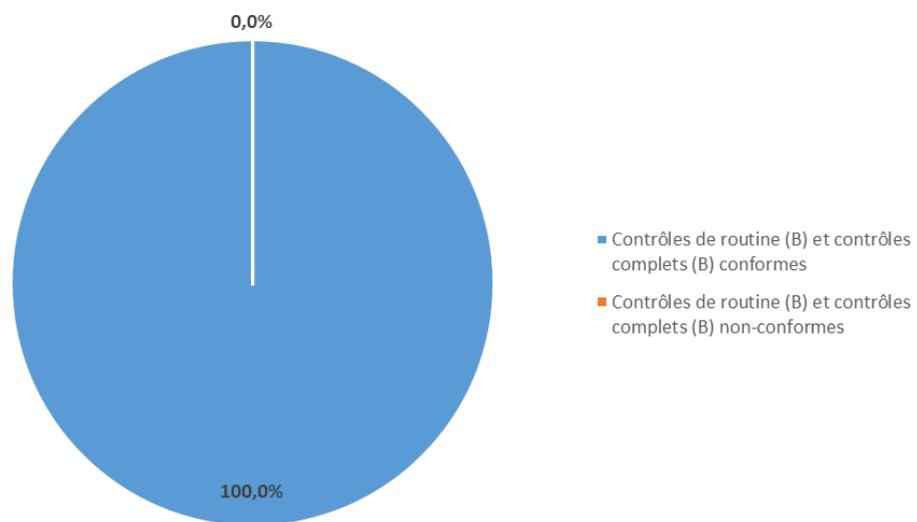
Le tableau ci-après reprend le nombre de non-conformités détectées en 2023 dans le cadre des contrôles de routine et des contrôles complets.

	Total Contrôles	Non-conformités	Contrôles conformes
<i>Contrôle de routine (A)</i>	127	6	95,3%
<i>Contrôle de routine (B)</i>	127	0	100%
<i>Contrôle complet (A)</i>	23	0	100%
<i>Contrôle complet (B)</i>	23	0	100%

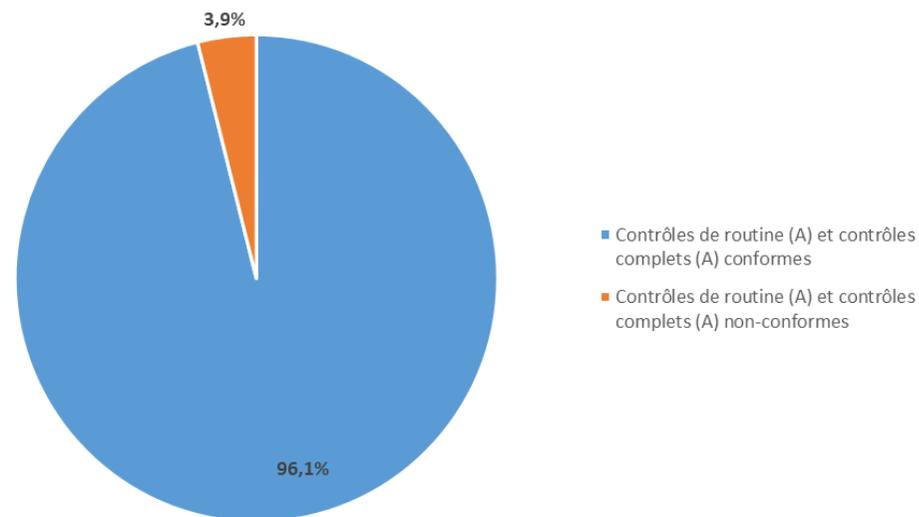
Les résultats soulignent que toutes les non-conformités sont détectées au niveau des contrôles effectués sans écoulement préalable (A), mettant en évidence l'impact de l'installation interne sur l'eau potable distribuée. En effet, les non-conformités sont associées soit à un dépassement de la turbidité de l'eau et/ou de la concentration en fer et manganèse dans l'eau,

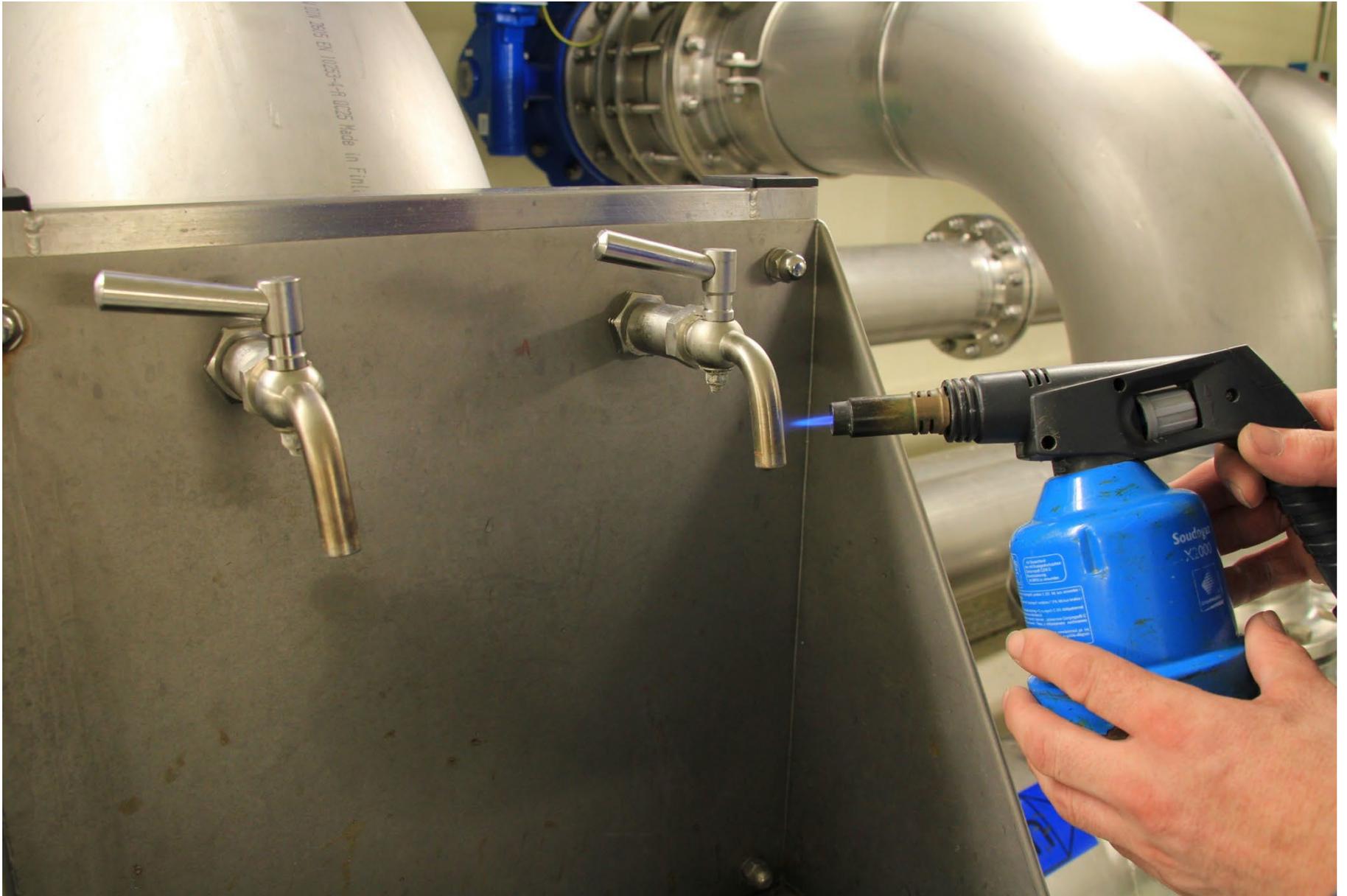
indice d'une corrosion probable de l'installation interne, soit à un dépassement des germes à 22°C et/ou à 36°C, indice d'une stagnation de l'eau suite à une consommation réduite ou suite à un surdimensionnement du réseau d'eau potable interne.

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





Copyright : Ville de Luxembourg

08

ÉVOLUTION QUANTITATIVE ET QUALITATIVE DES SOURCES DE LA VILLE DE LUXEMBOURG

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.

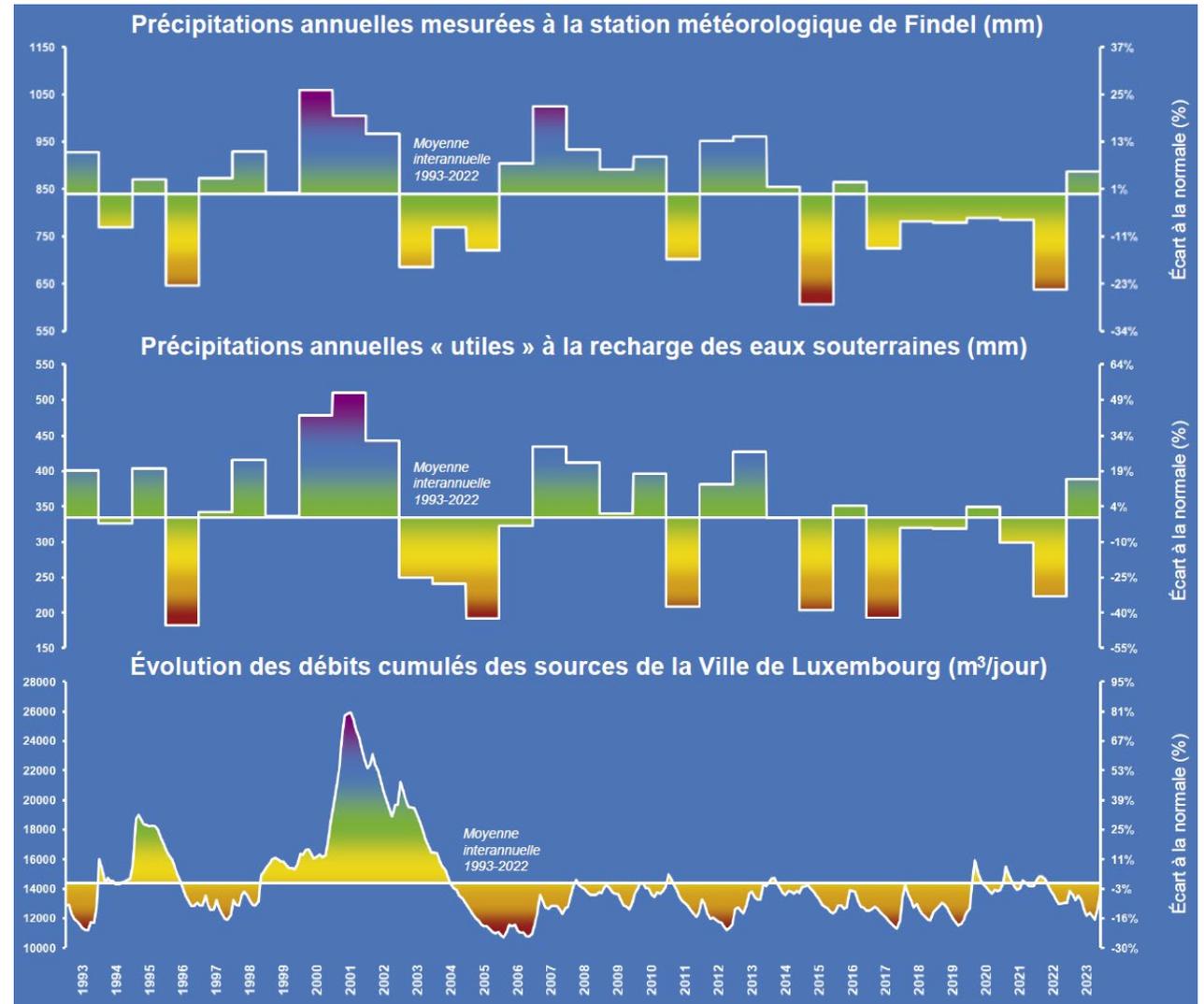
Les graphiques ci-après, illustrant la situation quantitative et qualitative des sources de la Ville, ont été mis à disposition par le Luxembourg Institute of Science and Technology.

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 de Luxembourg vers

la nappe souterraine sans écoulement superficiel ni évapotranspiration.

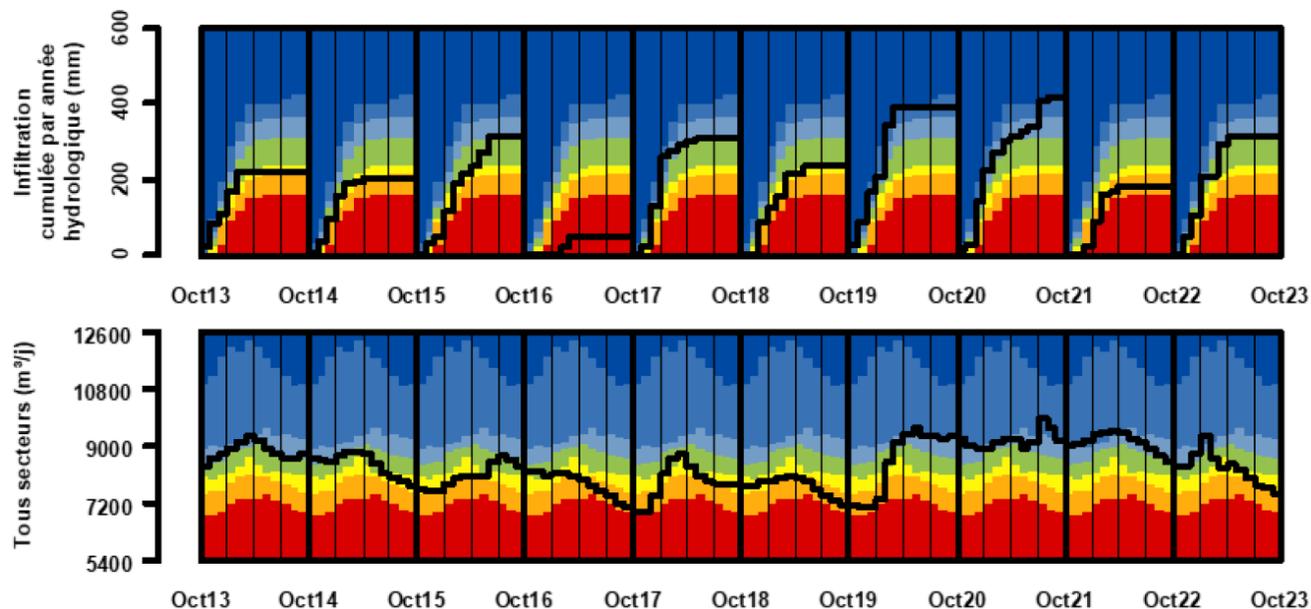
La situation quantitative de l’année hydrologique 2023 (octobre 2022 jusqu’à septembre 2023) s’est



améliorée par rapport à celle de l'année antérieure. Le cumul des précipitations utiles à la recharge en fin du cycle hydrologique 2023 s'élève à 315mm, ce qui représente un excédent de 8% par rapport à la valeur normale de 293mm ; ce cumul se caractérise en moyenne comme légèrement, mais significativement supérieure à la normale du point de vue de la recharge des eaux souterraines.

Les mois juillet et août ont été plus pluvieux qu'habituellement, contribuant ainsi à des sols plus humides, et résultant dans une saturation en eau des sols plus élevée que généralement à cette période de temps. Ce dernier trimestre du cycle hydrologique 2023 a été beaucoup plus humide avec une précipitation moyenne de 250 mm contre 203 mm normalement, ayant permis de reconstituer le stock d'eau dans les sols. En effet, l'état de saturation des sols s'est amélioré et peut être caractérisé comme supérieure à la normale en fin de ce cycle, permettant d'entamer l'année hydrologique à venir dans de bonnes conditions.

Les conditions climatiques, ayant été favorables en termes de recharge des eaux souterraines, ont résulté dans une amélioration de trois classes par rapport au cycle dernier, avec une infiltration cumulée légèrement, mais significativement



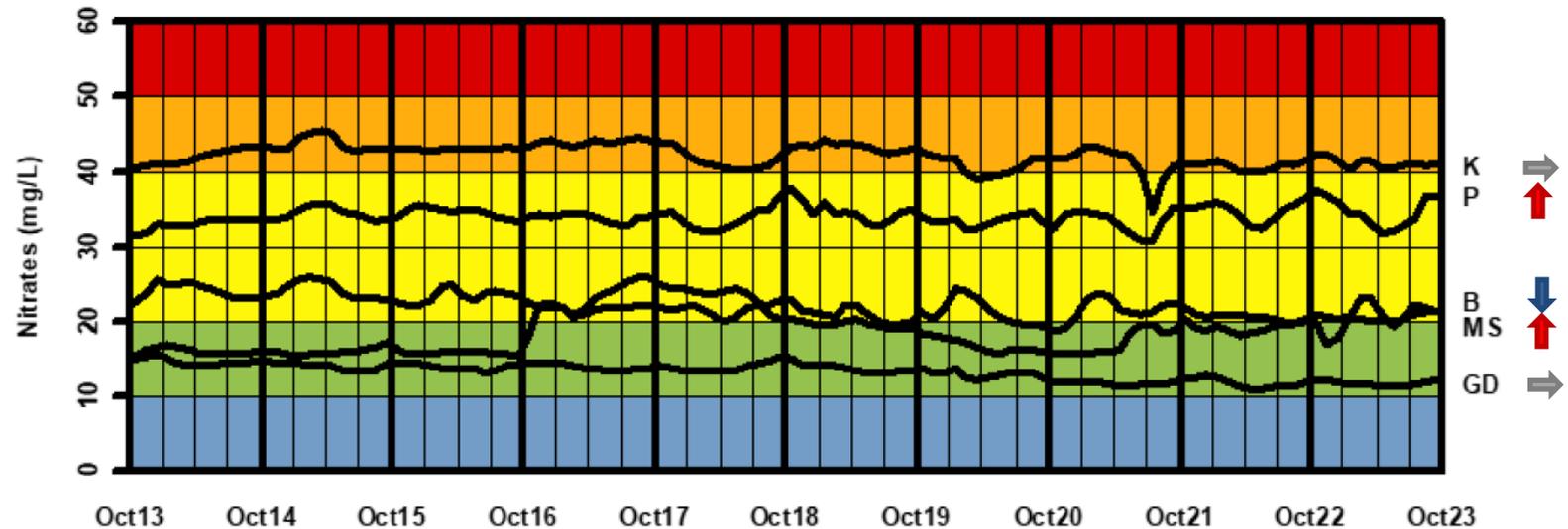
supérieure à la normale. Bien que la recharge des eaux souterraines ait été légèrement excédentaire en fin de ce cycle, les débits cumulés de l'intégralité des sources de la Ville de Luxembourg exploitées en 2023 se sont dégradés par rapport à l'année hydrologique dernière et se caractérisent comme significativement inférieurs à une situation normale. Cette dégradation de l'état quantitatif général des sources est toujours le résultat de la recharge déficitaire du cycle hydrologique précédent.

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.

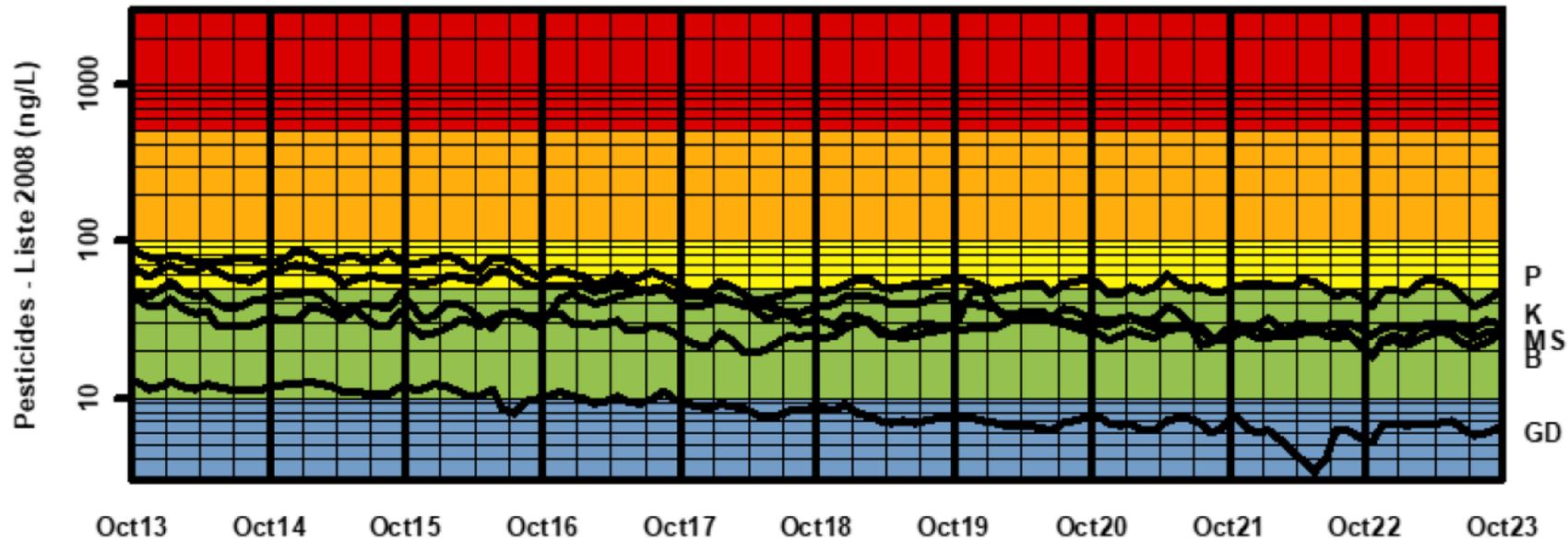
Le captage de Polfermillen (P) et les sources du Birelergronn (B), dont les aires d'alimentation sont caractérisées par des occupations du sol diversifiées, montrent une dégradation significative par rapport à l'état naturel. La concentration en nitrates du captage

Polfermillen est en hausse, ayant globalement augmenté de 30 à 35 mg/L. 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

¹ Liste 2008 : Atrazine, Desethylatrazine, Deisopropylatrazine, Simazine, Sebuthylazine, Terbutylazine, Cyanazine, Isoproturon, Chlortoluron, Monolinuron, Metabenzthiazuron, Metoxuron,

Diuron, Linuron, Metobromuron, Hexazinon, Metazaclor, Metolachlor, 2,6 dichlorobenzamide, Bentazone

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

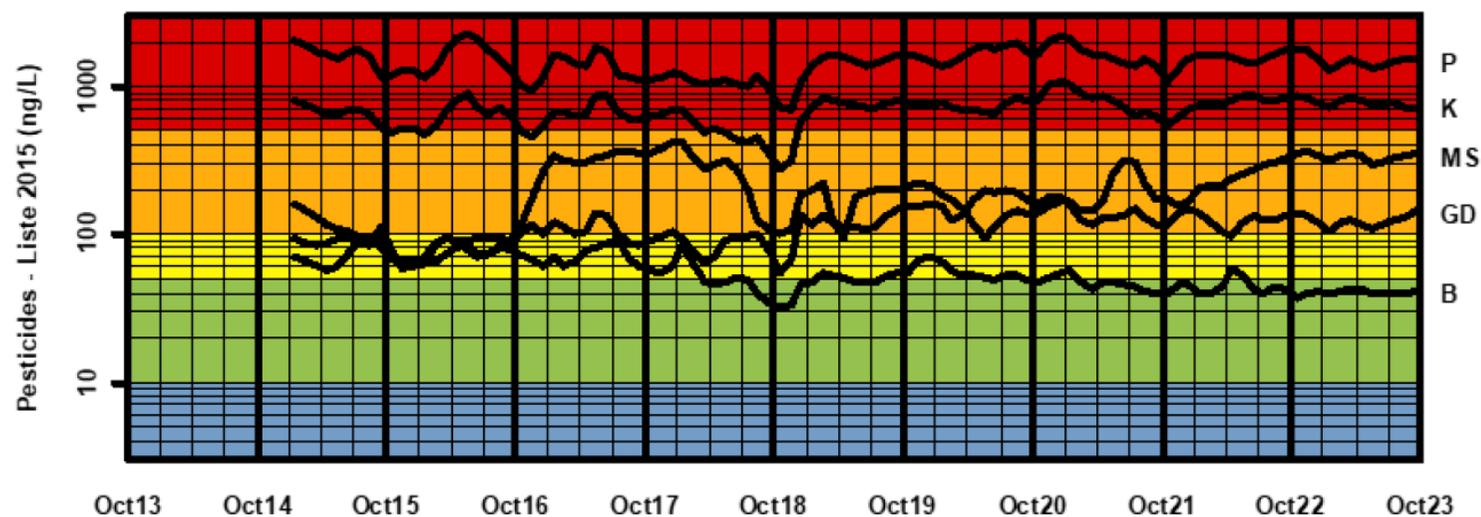
En comparant la figure des concentrations en pesticides de la liste 2008 par rapport à celle des pesticides de la liste 2015¹, on constate pour les cinq sites de captages un net accroissement du niveau de dégradation. Cette détérioration de la qualité des eaux souterraines est causée notamment par les 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.



¹Liste 2015: Acetamiprid, Amidosulfuron, Atrazine, Azoxystrobin, Bentazone, Bromoxynil, Carbendazim, Carbofuran, Carbofuran-3-hydroxy, Chlortoluron, Clothianidin, Cyanazin, 2,6-Dichlorobenzamid, Desethylatrazine, Deisopropylatrazine, Dimethachlor, Dimethoate, Diuron, Epoxiconazole, Fenhexamid, Flufenacet, Fluroxypyr, Flusilazole, Hexazinon,

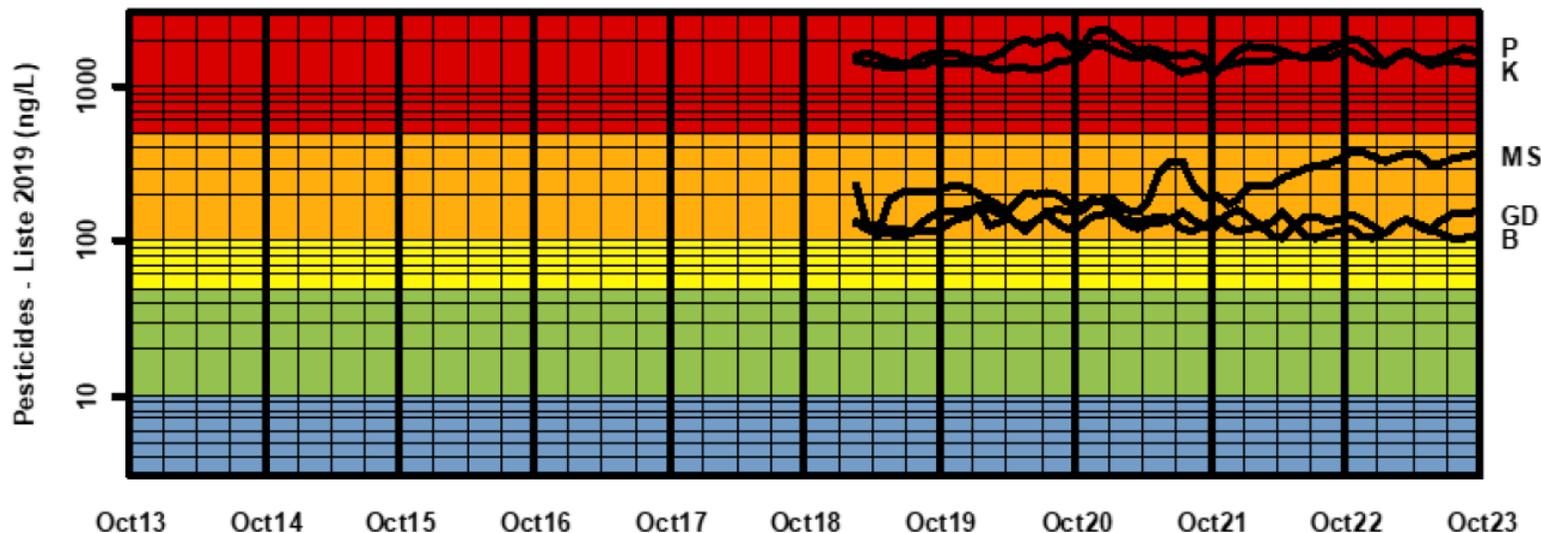
Imidacloprid, Iodosulfuron-methyl, Ioxynil, Isoproturon, Linuron, MCPA, MCPP, Mesosulfuron-methyl, Metalaxyl, Metazachlor, Metazachlor-ESA, Metazachlor-OXA, Metabenzthiazuron, Methiocarb, Metobromuron, Metolachlor, Metolachlor-ESA, Metolachlor-OXA, Metoxuron, Monolinuron, Nicosulfuron, Penconazole, ,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

Propanil, Propiconazole, Sebuthylazine, Simazine, Sulcotrione, Sulfosulfuron, Tebuconazole, Terbutylazine, Thiabendazole, Thiacloprid, Thiamethoxam, Thifensulfuron-methyl, Tribenuron-methyl

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 est observable depuis 2022. Néanmoins il faut noter que suite à l'interdiction de certains pesticides, 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 2019¹, 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

¹ 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, Desethylterbutylazine, 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, Terbutylazin, Terhbuthylazin-2-hydroxyThiabendazole, Thiacloprid, Thiamethoxam, Thifensulfuron-methyl, Tolytriazol, Tribenuron-methyl

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

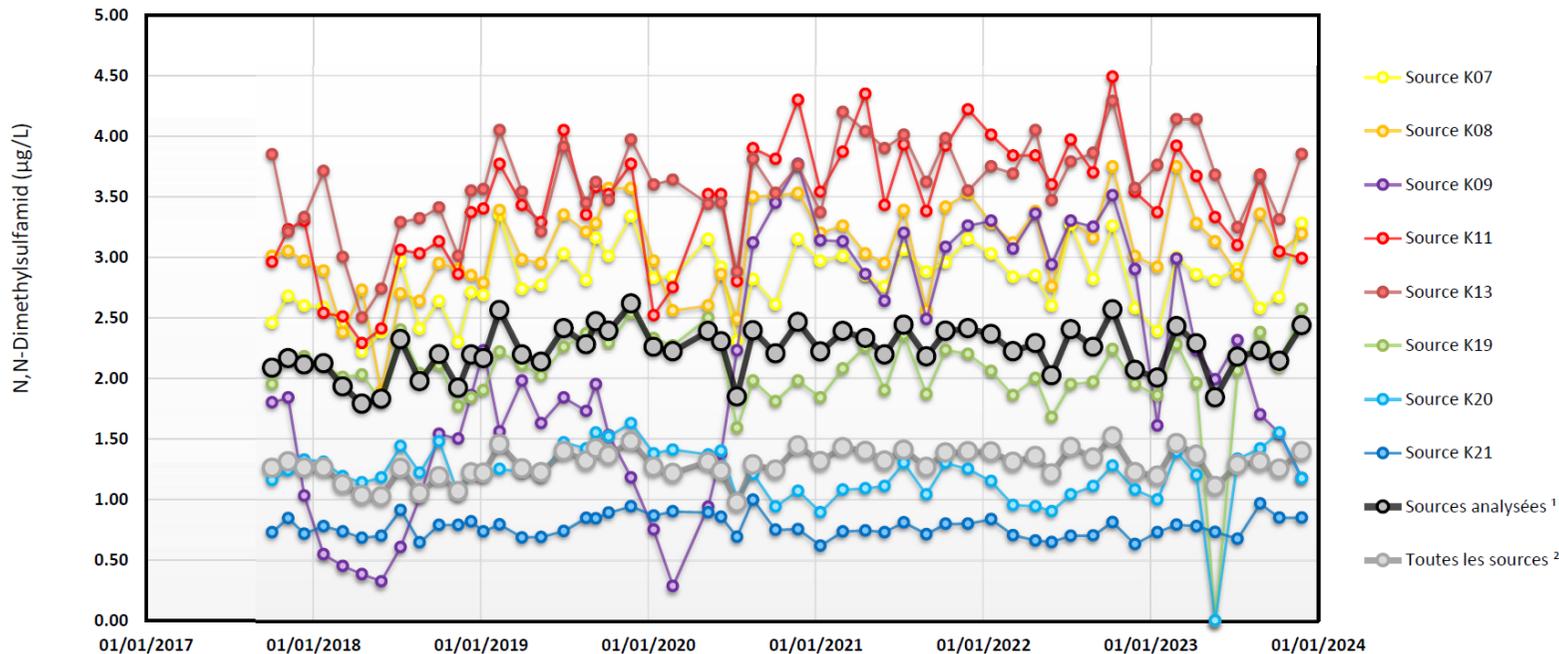
A nouveau, les sites de captages Polfermillen (P) et Kopstal (K) présentent les eaux souterraines les plus contaminées par les pesticides de la liste 2019 et indiquent une dégradation très importante par rapport à l'état naturel. Toutefois, le passage de l'eau contaminée à

travers un filtre rempli de charbon actif s'avère 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 7 à 40 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.

Le N,N-Diméthylsulfamide constitue le produit de

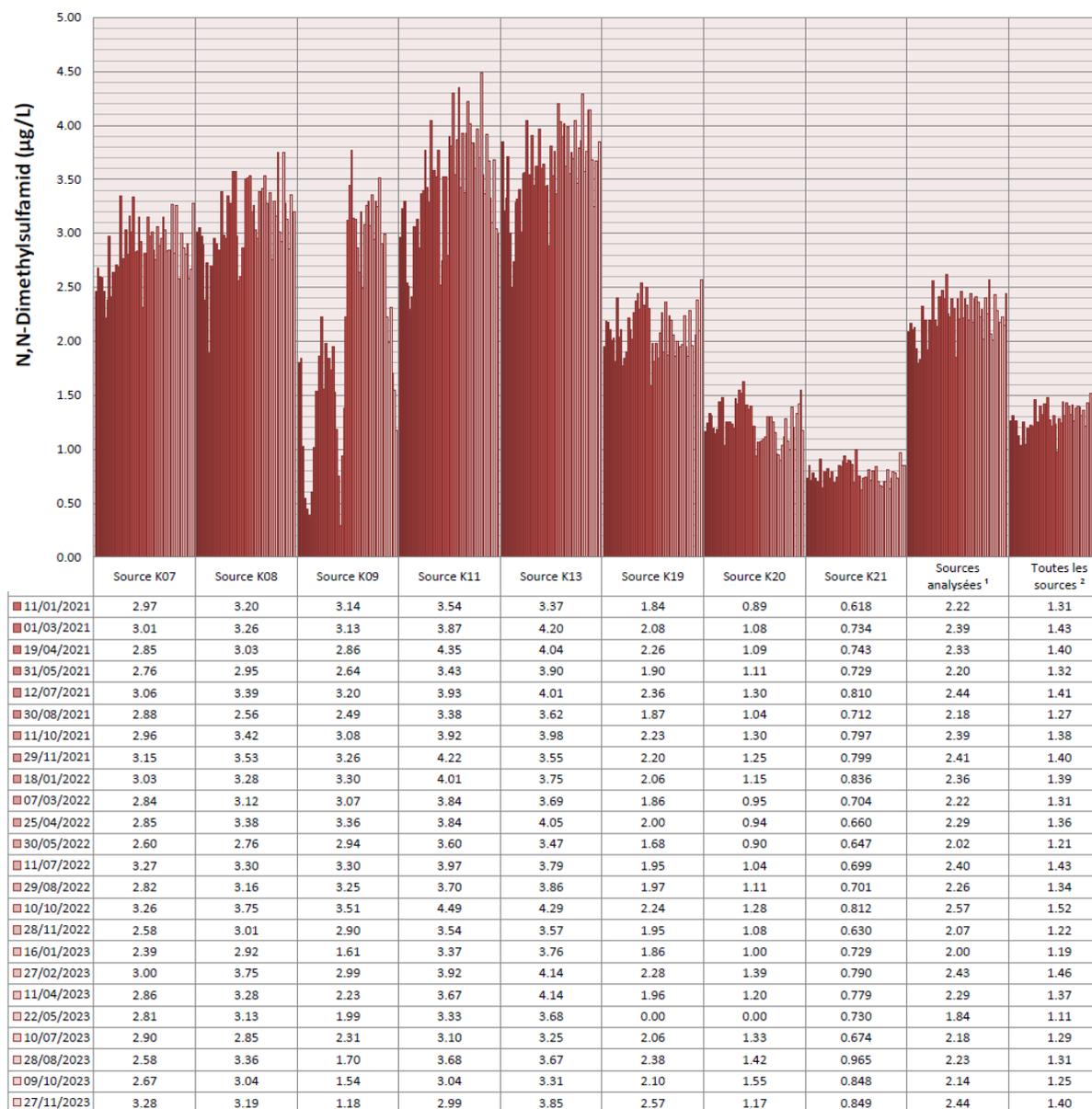
Secteur KRD- Analyses en N,N-Dimethylsulfamid effectuées depuis 2017

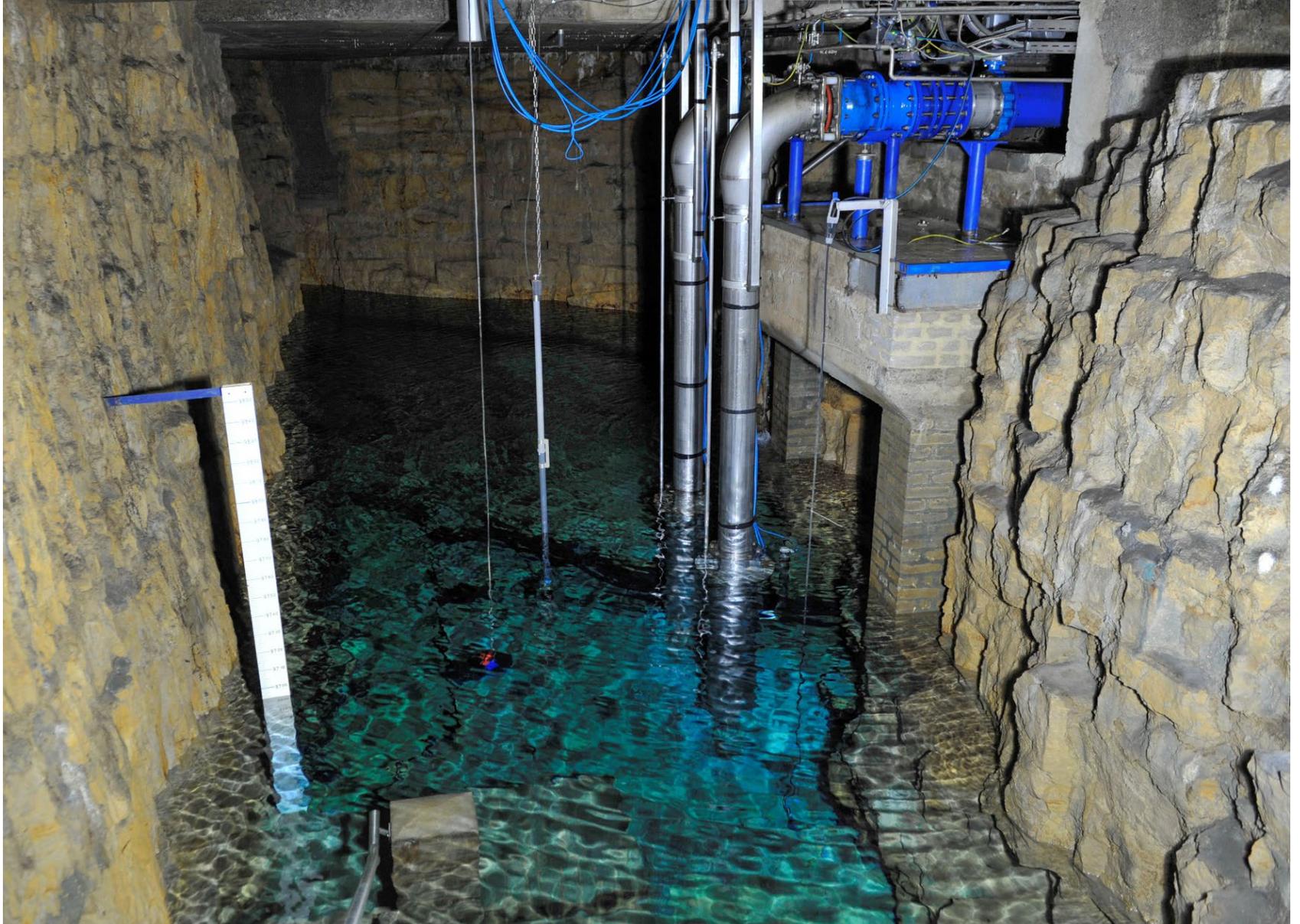


¹ Concentrations du mélange des sources analysées

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

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 ont varié considérablement au courant des années, mais en été 2020 elles ont connu une hausse considérable aboutissant à presque 3500 ng/L. De même, une hausse des concentrations en N,N-Diméthylsulfamide se dessine au niveau des captages K08, K11 et K13 depuis début 2018 bien que moins importante que celle observée au niveau du captage K09. Cependant, les concentrations enregistrées au niveau des captages K07 et K19 à K21 reste plutôt stable. 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 possible qu'à partir du cycle hydrologique prochain.





Copyright : Ville de Luxembourg

09

ZONES DE PROTECTION

Zones de protection des eaux souterraines

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 ¹	terminé
Glaasburen-Dommeldange	terminée	en date du 20 mars 2015	terminée	en vigueur ²	terminé
Kopstal	terminée	en date du 20 mars 2015	terminée	en élaboration	/
Polfermillen	terminée	en date du 28 octobre 2015	terminée	en vigueur ³	terminé
Birelergronn	terminée	en date du 20 mars 2015	terminée	en vigueur ⁴	terminé
Tubishaff	terminée	en date du 7 juin 2023	/	/	/

¹ **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)

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

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

³ **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)

⁴ **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 avérés 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 en priorités d'exécution en fonction de l'importance du danger et par conséquence du risque avéré 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 achevée 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. L'élaboration des programmes de mesures des zones de protection autour des captages d'eau souterraine de Siwebueren-Millebaach, de Polfermillen et de Birelergronn a été finalisée en été 2023. Par la suite, la mise en œuvre des mesures définies dans le cadre des programmes de mesures susmentionnés, pourra être entamée. Il est prévu qu'en 2024, 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 : VdL

Zones de protection des eaux souterraines de Glaasburen

Site Glaasburen-Brennerei :

Classification	m ²	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	m ²	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

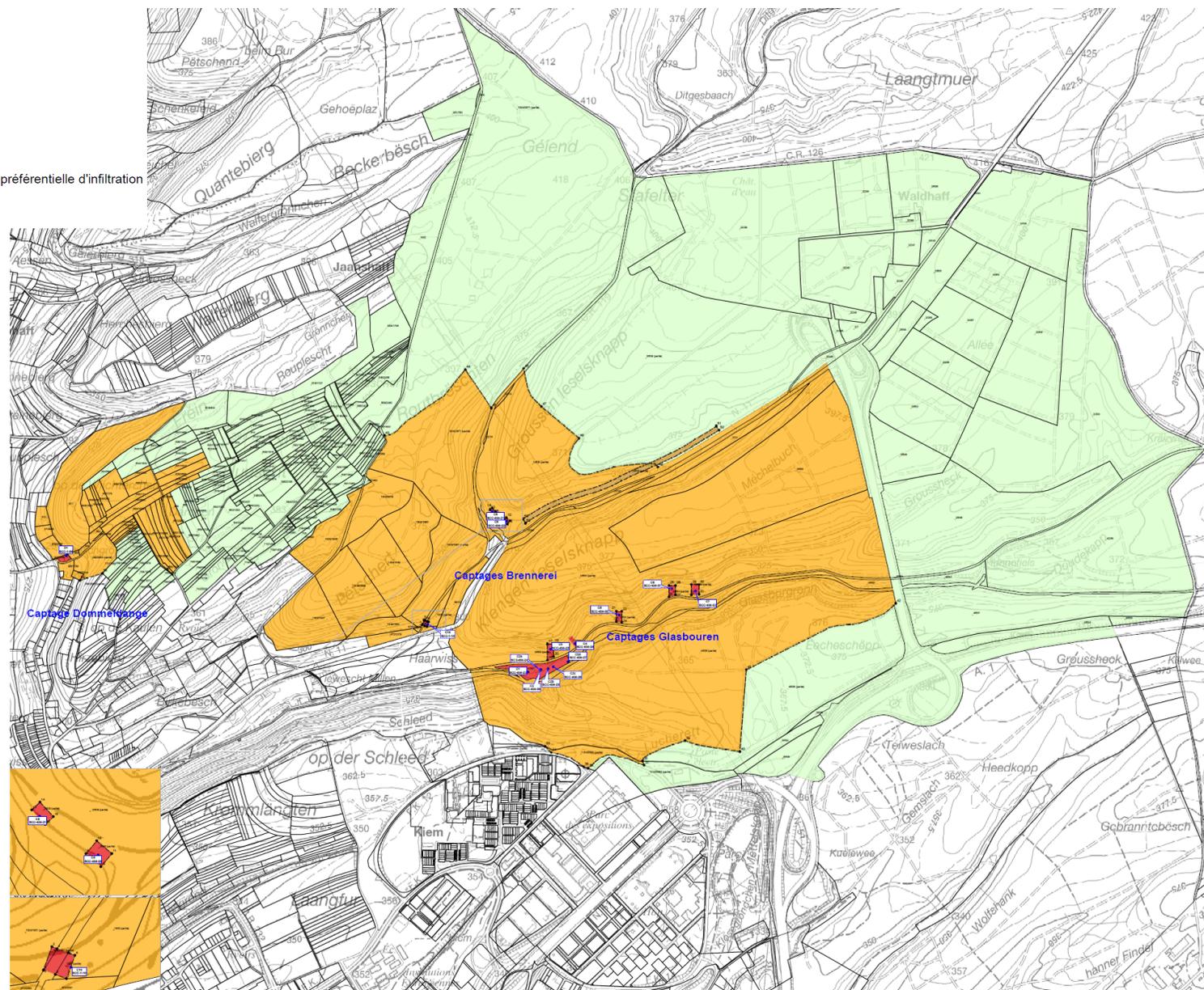
Zones de protection

 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	m ²	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

Site Millebaach :

Classification	m ²	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	57	8
zones forestières	631	87
infrastructures ou zones habitées	35	5
surface totale	723	100%

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 Strassen
- Commune de Kopstal

Communes concernées :

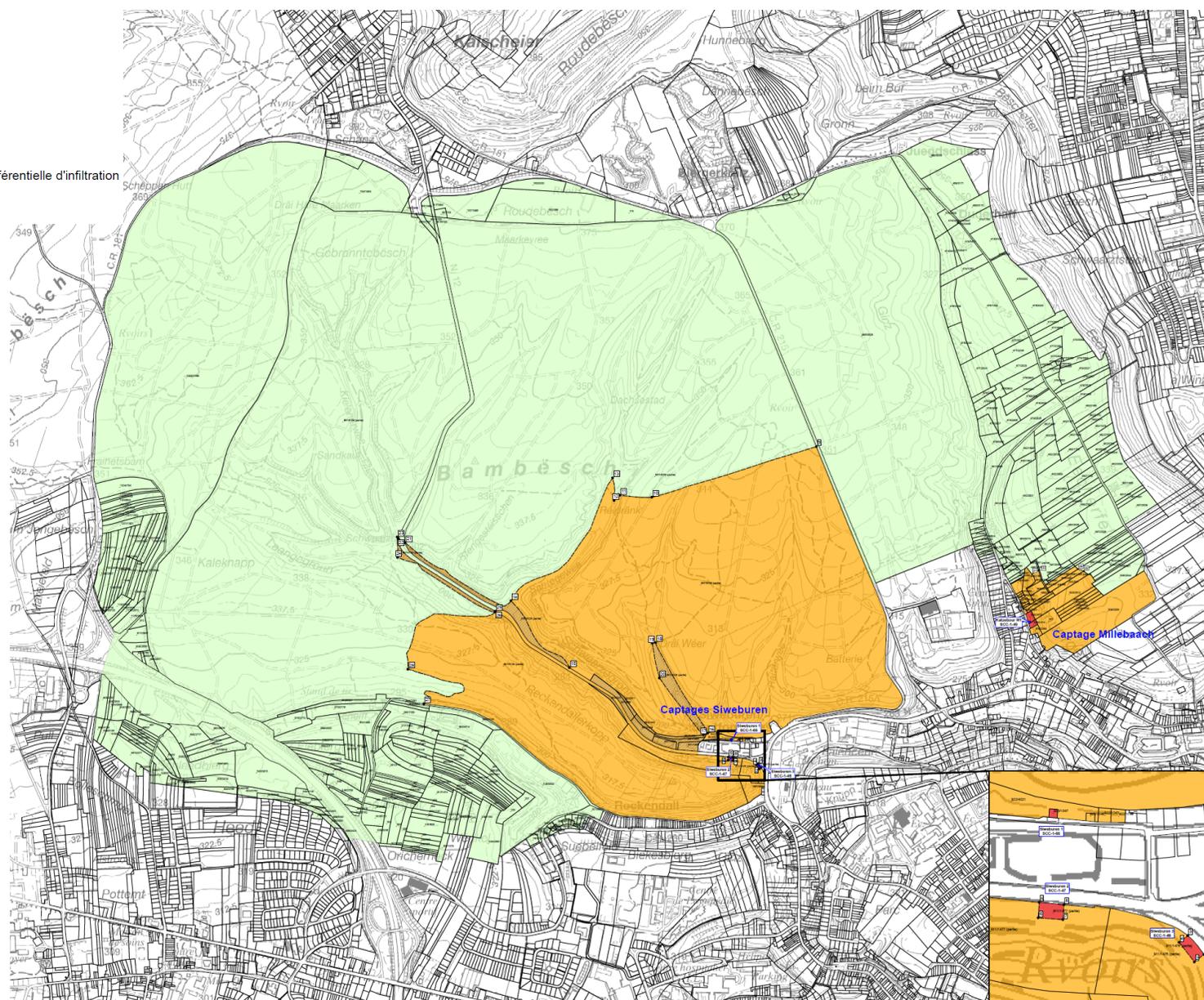
- Ville de Luxembourg
- Commune de Walferdange

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	m ²	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	m ²	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 :

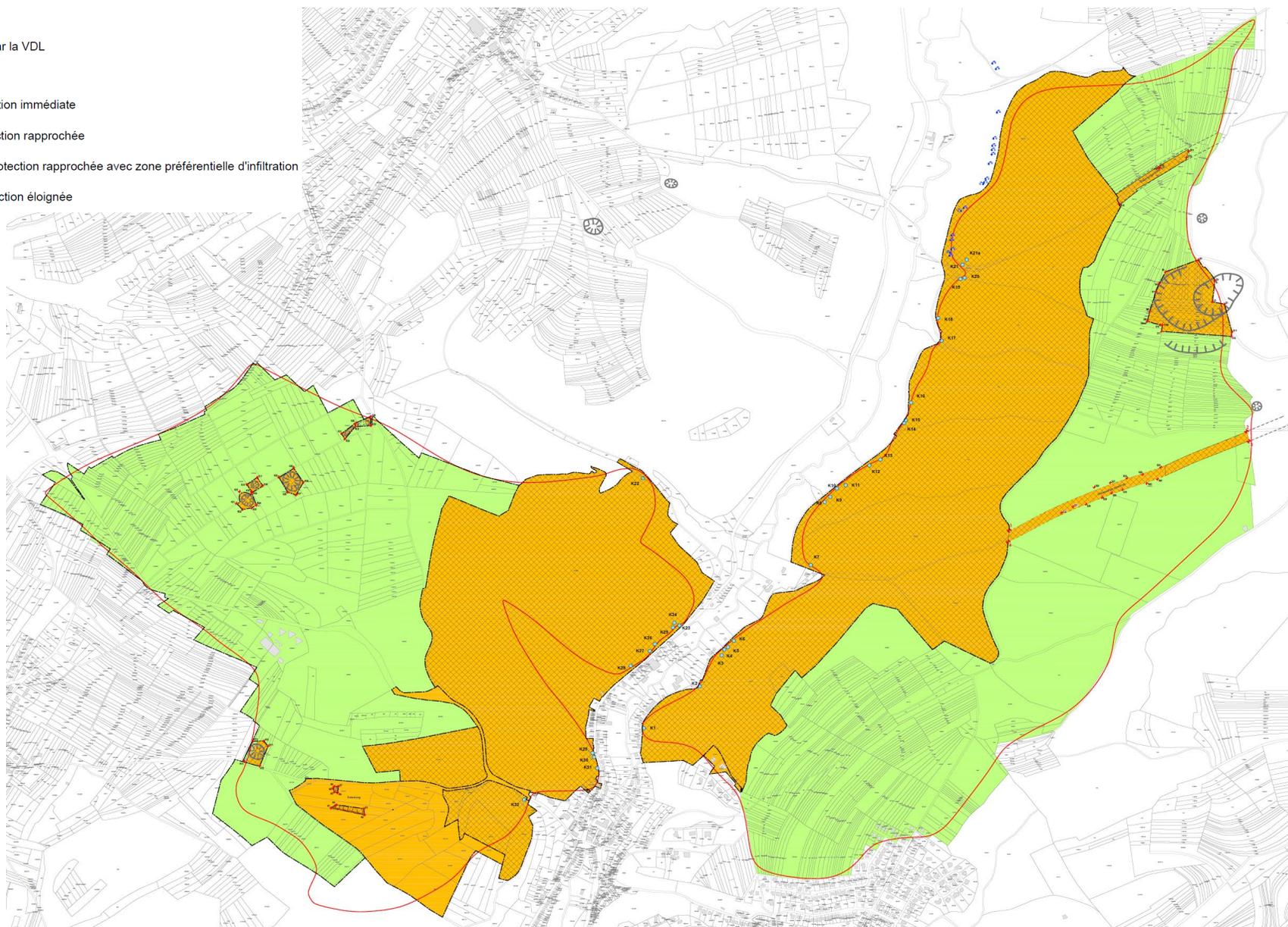
- Commune de Kopstal
- Commune de Kehlen

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	m ²	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 :

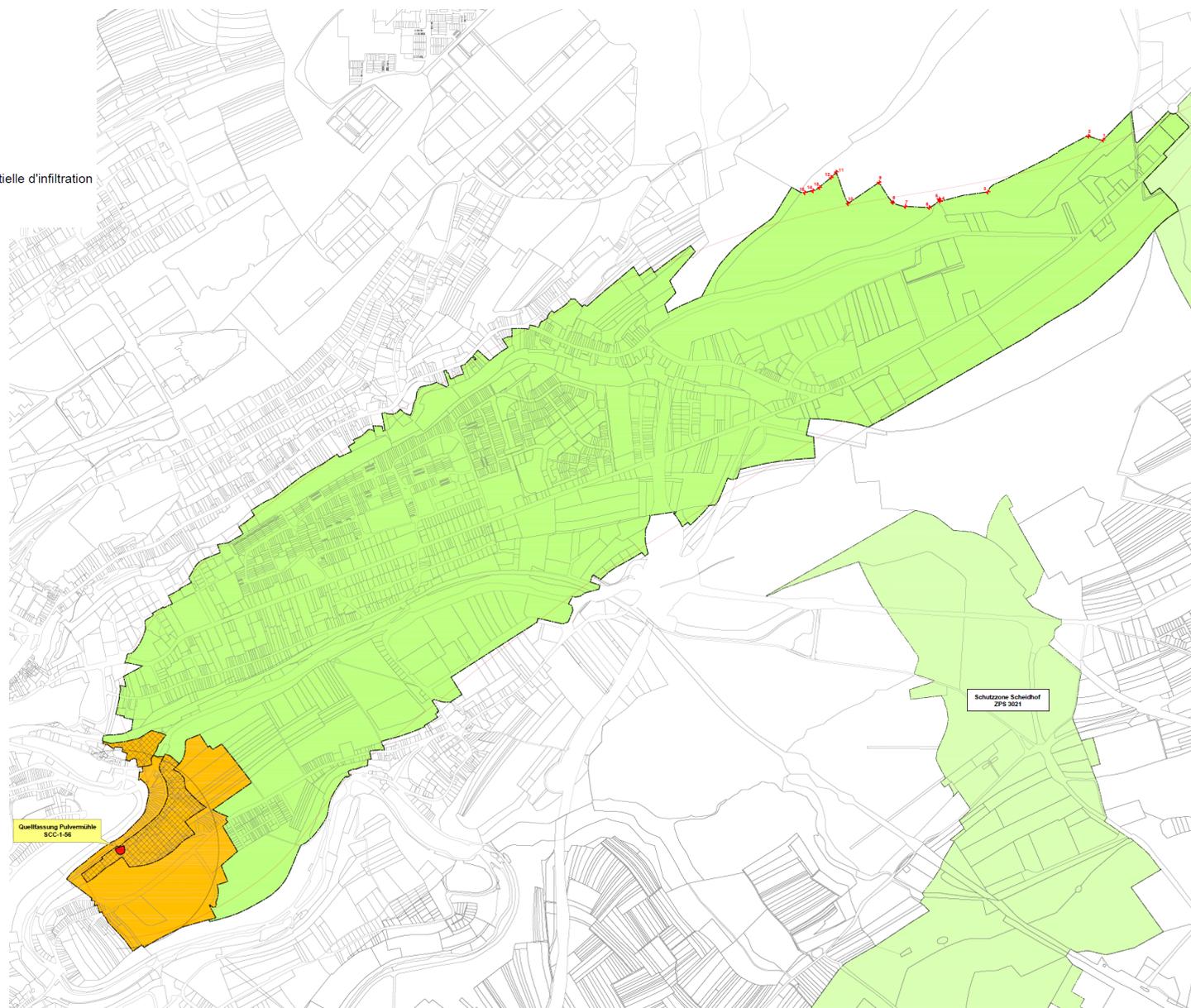
- Ville de Luxembourg
- Commune de Sandweiler
- Commune de Niederanven

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 Birelergrund :

Classification	m ²	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 :

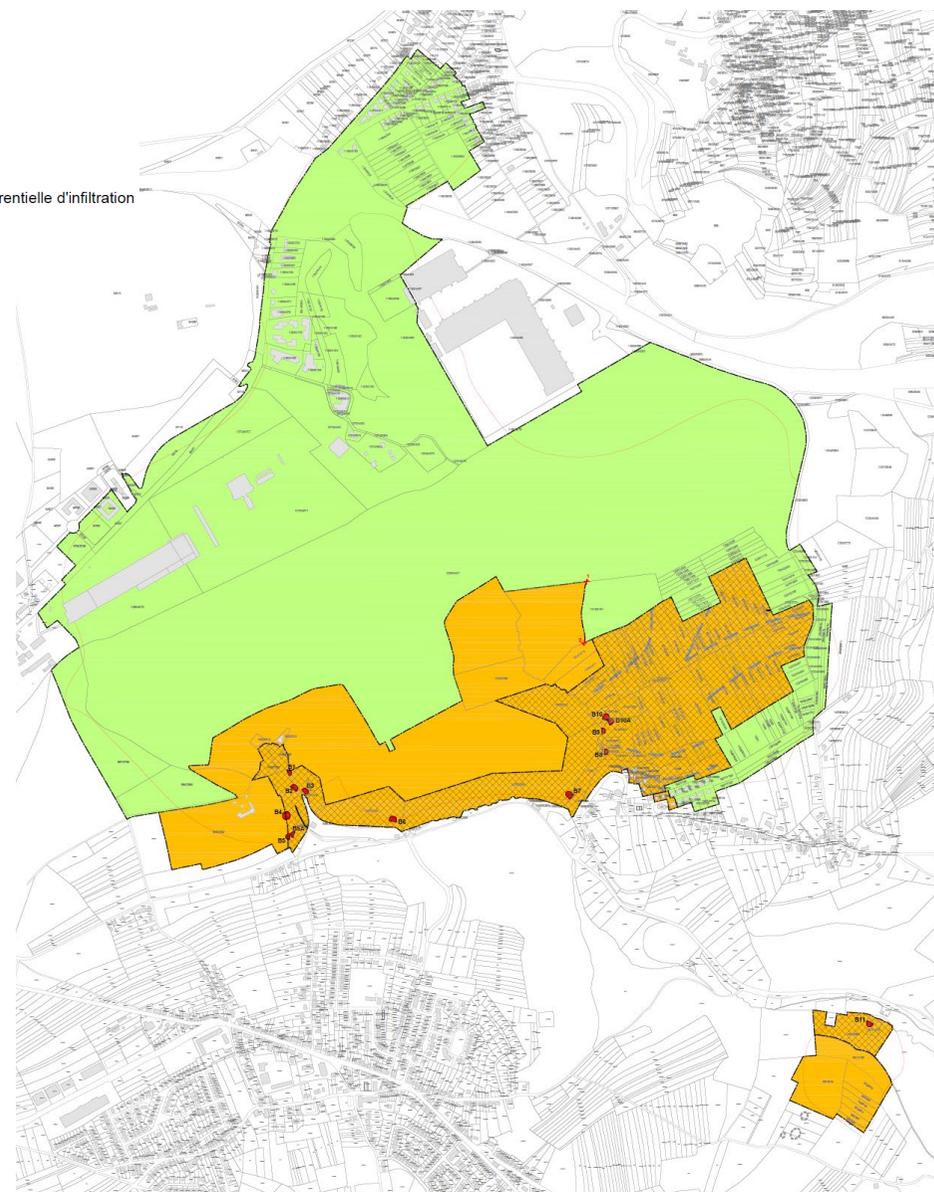
- Commune de Niederanven
- Commune de Sandweiler
- Commune de Schuttrange

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	m ²	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 fir biologesch 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.

Semis direct de maïs dans une culture intermédiaire (LWK)



Machine à semer en grains individuels PPX "Furrow Force" (Copyright : LWK)

Les événements d'érosion et les mobilisations de nitrates sont largement influencés par le travail du sol. Les systèmes de culture conventionnels prévoient au moins un travail du sol avant le semis de la culture. Une alternative à cela est la méthode

de semis direct. Le semis d'une culture se fait sans aucun travail du sol. L'objectif est de préserver autant que possible la couverture du sol, afin de protéger le sol contre l'érosion et l'évaporation de l'eau. Au printemps 2023, du maïs a été semé dans deux champs différents dans les zones de protection des eaux souterraines de la Ville de Luxembourg en utilisant la technique de semis direct.

Pour le semis direct, une machine à semer spéciale est nécessaire, capable d'ouvrir la fente de semis, de déposer le grain et de refermer immédiatement la fente. Pour ce projet pilote, la machine à semer en grains individuels PPX du fabricant anglais Horizon Agriculture, l'une des rares machines adaptées à cet effet, a été choisie. La machine est capable de dégager le matériel végétal de surface de la rangée de semis, d'ouvrir la fente de semis et

de déposer précisément le grain. La température et l'humidité du sol sont mesurées en temps réel. La profondeur de dépôt du grain de maïs est automatiquement ajustée en pour assurer des conditions de germination optimales. Ensuite, le sol n'est pas simplement pressé comme avec une perceuse à grains individuels conventionnelle, mais la fente de semis est fermée et le contact avec le sol est établi.

Les deux parcelles d'essai ont été semées avec une culture intermédiaire à la fin de l'été 2022. Une parcelle, parcelle A, était couverte de seigle vert pendant l'hiver, l'autre, parcelle B, d'un mélange d'herbe, de trèfle et de vesce d'hiver, également connu sous le nom de *Landsberger Gemenge*. Les deux cultures intermédiaires ont été récoltées par l'exploitation agricole respective pour l'alimentation animale dans la deuxième semaine

de mai. Outre la culture intermédiaire différente, la fertilisation des deux parcelles d'essai n'était pas la même. Sur la parcelle B, 25 m3 de digestat de biogaz ont été injectés dans le sol le 18 mai. Lors des semis, le reste des besoins en azote a été couvert par 1,4 dt d'urée (soit 64 kg N). Sur la parcelle A, la fertilisation organique a eu lieu plus tôt (mi-mars) sur la culture intermédiaire. La fertilisation azotée du maïs a eu lieu après le semis avec du nitrate d'ammonium calcaire (NAC). Dans ce cas, il s'agissait de 2,5 dt, soit 67,5 kg N.

Les deux parcelles d'essai ont été semées le 23 et le 24 mai. Les conditions de semis étaient bonnes, la machine a toujours pu détecter des températures du sol supérieures à 10°C, ce qui est essentiel pour un bon développement du grain de maïs. Contrairement à la lutte contre les mauvaises herbes partiellement et entièrement mécanisée, le semis direct nécessite des produits phytosanitaires. Surtout pour le maïs, qui réagit très sensiblement à la concurrence aux premiers stades de son développement, une mesure d'herbicide ciblée est extrêmement importante.

Les conditions météorologiques au printemps 2023 étaient loin d'être optimales pour le maïs. Après une longue période de temps très humide et frais, il y a eu un changement très rapide et extrême vers un temps sec et très chaud mi-mai.

C'était le premier défi que le maïs en semis direct a dû relever, car la fente de semis s'est durcie en raison du réchauffement rapide et intense. Le développement ultérieur du maïs s'est bien passé et la précipitation fin juillet a aidé à extraire les nutriments restants du sol. Néanmoins, il y avait de grandes différences dans les rendements des deux parcelles d'essai. La parcelle A (372,8 dt FM/ha) a montré un rendement très satisfaisant. En revanche, la parcelle B a atteint un rendement de seulement 209,1 dt FM/ha. Les valeurs Nmin de l'essai étaient, comme partout dans les zones de protection des eaux, à un niveau bas après la récolte (entre 8 et 16 kg/ha Nmin).

La différence de rendement entre les deux parcelles d'essai peut être attribuée à deux points essentiels. Le premier et probablement le plus grand problème était l'élimination des mauvaises herbes. Les repousses de seigle vert, parcelle A, étaient nettement plus faciles à combattre que le ray-grass et le trèfle sur la parcelle B. Ainsi, ce dernier a déjà connu une situation de stress due à la concurrence à un stade précoce.

Le tableau ci-après résume les résultats du projet.

	Parcelle A	Parcelle B
rendement (dt FM/ha)	372,8	209,1

Culture de plantes fourragères (LWK)

Depuis 2020, la culture de fourrage dans les zones de protection des eaux a été analysée plus en détail en tant qu'approche de conseil pour l'amélioration durable de la qualité de l'eau. Outre la couverture du sol tout au long de l'année et la densité de la végétation, la faible utilisation de produits phytosanitaires plaide également en faveur de la culture de plantes fourragères. De plus, cette culture peut être pratiquée avec les techniques disponibles dans les exploitations agricoles et il n'est pas nécessaire de créer de nouveaux débouchés, puisque le fourrage peut être utilisé par les exploitations elles-mêmes.

La culture fourragère semée en septembre 2020 sur une parcelle de 1,03 ha s'était très bien développée en 2021 grâce aux conditions météorologiques et avait généré des rendements très satisfaisants pour un site marginaux comme le plateau de Steinsel. En raison de précipitations suffisantes pendant les mois d'été, 4 coupes ont pu être effectuées. Le rendement de 21,74 t FM/ha était supérieur à la moyenne pour le site. Le mélange de graminées semé était composé de plusieurs graminées tolérantes à la sécheresse (dactyle, fétuque des prés, fétuque élevée, luzerne). L'objectif de cet essai est d'explorer les limites et les possibilités de la culture de plantes

fourragères sur des champs marginaux (sol léger sableux). En 2022, il n'avait pas eu de conditions météorologiques favorables pour la culture. Par conséquent, seules trois coupes ont pu être effectuées, ce qui s'est traduit par un rendement de seulement 17,51 t FM/ha.



Plantes fourragères (Copyright : LWK)

L'année 2023 a commencé par une première coupe aussi bonne que les deux années précédentes. Cependant, dès la deuxième coupe, la sécheresse de début d'été s'est fait ressentir à nouveau, laissant présager une répétition des résultats de l'année précédente. Toutefois, lors de la troisième semaine de juillet, le climat a subi un changement abrupt et les précipitations tant espérées sont survenues. Grâce aux températures chaudes du début de l'automne et à l'abondance d'eau, deux coupes très abondantes ont pu être récoltées. Ainsi, le rendement total des deux années précédentes a été surpassé.

Le tableau ci-après résume les récoltes des trois années précédentes.

Récolte (t FM/ha)	récolte 2021	récolte 2022	récolte 2023
1ère coupe	11,13	11,48	10,28
2e coupe	4,45	3,98	3,67
3e coupe	3,83	2,05	6,28
4e coupe	2,33	-	3,85
Total	21,74	17,51	24,08

Essai d'enherbement du maïs (LWK)

En automne 2022, les travaux préparatoires pour l'essai d'enherbement du maïs ont commencé. A deux dates différentes, les mêmes cultures intermédiaires ont été semées dans un champ dont la précédente culture était le blé d'hiver. Le 16 septembre ainsi que le 12 octobre, de la moutarde et du seigle vert ont été semés côte à côte sur le plateau de Steinsel. La moutarde est une culture intermédiaire qui permet en général un travail précoce du sol et un ensemencement précoce au printemps. Le seigle vert, quant à lui, est récolté comme fourrage pour les animaux ou pour l'usine de biogaz et est récolté juste avant le maïs. Ces quatre bandes enherbées de différentes manières ont été utilisées au printemps 2023 pour tester la culture d'une variété de maïs, qu'elle soit précoce ou tardive. Puis, à l'automne 2023, elles ont servi à comparer la date de récolte, le rendement et les valeurs d'azote résiduel dans le sol.

Pendant l'hiver, les différentes couvertures végétales ont été examinées et des différences significatives ont été observées entre la biomasse en surface des différentes bandes. Les cultures intermédiaires semées mi-septembre avaient à peine 4 semaines d'avance sur les semis d'octobre.

Les plantes ont pu profiter de cette période de végétation plus longue pour couvrir entièrement le sol et établir un peuplement dense. Ce n'était plus le cas pour les cultures semées le 12 octobre. Le sol n'a pas pu être entièrement recouvert et la densité de la végétation était plutôt faible.



*La moutarde en tant que culture intermédiaire
(Copyright : LWK)*

Les conditions météorologiques du printemps 2023 ont rendu très difficiles les travaux prévus dans l'essai d'enherbement. Début avril, un premier traitement des bandes de moutarde était prévu. Cependant, ce traitement a dû être interrompu, car aussi bien les restes de plantes en surface que le sol étaient très humides. Ce n'est que vers la fin du mois d'avril que cette intervention a effectivement pu être réalisée, sans endommager la structure du sol. Le sol était encore très humide et il a été décidé de ne pas travailler le sol immédiatement. Les jours suivants, les précipitations ont repris et il a fallu attendre quelques jours pour que le sol sèche à nouveau. Le 16 mai, le maïs précoce a enfin pu être planté. Ce travail aurait dû être effectué dans les premiers jours de mai, mais le sol était trop humide et froid. Le 22 mai, le maïs tardif a été planté. Idéalement, il aurait fallu 7 à 10 jours de plus entre ces deux dates de semis.

Ces faibles différences dans la date de semis se sont également reflétées dans le rendement. Aucune différence notable n'a été constatée entre les variétés de maïs précoces et tardives. Les rendements des différentes variantes étaient tous proches les uns des autres, avec une légère

tendance pour les variétés plus tardives. Le maïs avec un indice de maturité plus élevé après la culture intermédiaire de moutarde a atteint le rendement le plus élevé de cet essai avec 428 dt de masse fraîche par hectare. Les rendements en masse fraîche plus élevés des variétés plus tardives peuvent éventuellement s'expliquer par une teneur en eau résiduelle plus élevée dans la plante au moment de la récolte.

L'été plus humide que les années précédentes, surtout le mois d'août, a maintenu les deux variétés de maïs longtemps vertes, empêchant ainsi leur maturation. Avec 131 l de précipitations, le mois d'août 2023 a été le plus pluvieux depuis plus de 10 ans pour le site de Steinsel. A titre de

comparaison, il n'y avait que 13,2 l en août 2020, 61,3 l en août 2021 et l'année dernière, le mois d'août était également très sec avec 31 l de précipitations.

Comme le maïs n'est pas desséché, il a pu absorber des nutriments du sol jusqu'au début de l'automne, ce qui a eu une répercussion positive sur les valeurs d'azote résiduel après la récolte. Tant les bandes expérimentales que d'autres surfaces de maïs dans les zones de protection des

eaux souterraines de la ville de Luxembourg présentaient des valeurs Nmin très faibles. Les valeurs d'azote résiduel après le maïs d'ensilage varient entre 9 kg de N nitrique/ha et aucun azote nitrique détectable. Seule une surface présentait une valeur de 18, ce qui peut toujours être considéré comme satisfaisant.

	moutarde précoce	seigle vert précoce	moutarde tardif	seigle-vert tardif
rendement (dt FM/ha)	412	396	428	409

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

En collaboration étroite avec l'IBLA, le Service Eaux a réalisé un essai de démonstration visant à examiner les dates optimales de semis de la culture de maïs pure et de la culture mixte de maïs et haricots à rames, acquérir de l'expérience dans la culture du maïs avec des sous-semis, et expérimenter des stratégies de régulation des adventices en culture mixte de maïs et haricots à rames et en culture de maïs pure.

Une bande par variante a été mise en place. La variété de maïs utilisée dans toutes les parcelles est *Benedictio* de KWS. *Benedictio* est adapté à la culture mixte. En ce qui concerne le haricot à rames, il s'agit de la variété *Cinteo* de Sativa. Le maïs ainsi que le mélange de maïs et de haricots ont été semés à 75 cm d'écartement entre les rangs. Les haricots ressemés ont été placés à 20 cm d'un côté des rangs de maïs. Différentes méthodes

de contrôle mécanique des mauvaises herbes ont été testées dans les bandes de maïs en semis pure. Outre l'utilisation exclusive de la houe, celle-ci a également été combinée avec une houe à doigts dans deux réglages différents.



25 m

6 m

	Mais* & Nachsaat Bohne früh (Ende Mai)
	Mais* & Nachsaat Bohne spät (Mitte Juni)
	Mais-Bohnen-Gemenge früh (Anfang Mai)
	Mais-Bohnen-Gemenge spät (Ende Mai)
	Später Aussaattermin Mais** (Hacke mit Fingerhacke 2. Einstellung)
	Später Aussaattermin Mais** (Hacke mit Fingerhacke 1. Einstellung)
	Später Aussaattermin Mais (Hacke)
	Früher Aussaattermin Mais* (Hacke mit Fingerhacke 2. Einstellung)
	Früher Aussaattermin Mais* (Hacke mit Fingerhacke 1. Einstellung)
	Früher Aussaattermin Mais* (Hacke)
	Mais* & Untersaat spät (Mitte Juni)
	Mais* & Untersaat früh (Mitte Mai)

* Mais Aussaat Anfang Mai

** Mais Aussaat Ende Mai

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

En avril 2023, la température moyenne d'environ 8 °C était la température minimale de germination du maïs. Dès la fin du mois d'avril, la température minimale de germination des haricots à rames était également atteinte avec une moyenne de 10 °C. Le premier semis a eu lieu début mai. Avec une moyenne de 20 °C, juin a été le mois le plus chaud et le moins pluvieux. Les précipitations ont été irrégulières pendant la phase de croissance. Après de fortes précipitations au début du mois de mai, il n'y a eu jusqu'à la fin du mois de juillet que de petits épisodes de précipitations. Le mois d'août a de nouveau été marqué par de fortes et fréquentes précipitations.

Cette année, la végétation des différentes variantes était très bien développée. Dans l'essai les variantes maïs-haricots, les haricots ont évolué le long des

plantes de maïs. Contrairement aux observations de l'année 2022, les haricots ont formé des fleurs dans les quatre parcelles suivi des haricots complets. Dans la culture de haricots semés précocement ("maïs & réensemencement de haricots précoces", "mélange de maïs et de haricots précoces"), le mètre supérieur du maïs a été plus souvent plié, car les plantes de haricots ont envahi le maïs. Visuellement, aucune différence n'a pu être constatée entre les méthodes de régulation des adventices, que ce soit dans les trois répétitions de "maïs précoce" ou dans celles de "maïs tardif". Le sous-semis de la variante "maïs & sous-semis précoce" ne s'est pas établi en raison de la sécheresse persistante. Les mauvaises herbes se sont installées par manque de régulation. En revanche, le sous-semis de la variante "maïs & sous-semis tardif" s'est très bien établi et a formé un peuplement dense.

Les rendements en matière sèche varient entre 166,3 dt. de MS/ha ("maïs tardif") et 122,6 dt. de MS/ha ("maïs précoce"). Le Ministère de l'Agriculture de la Viticulture et du Développement MAVDR a chiffré en 2022 le rendement moyen en matière sèche pour l'ensemble du pays à 159,1 dt/ha en 2021. Il s'agit d'un essai conduit en agriculture biologique, sans engrais minéraux ni produits phytosanitaires. Les rendements peuvent



Jeunes plantes de maïs (Copyright : IBLA)

donc être considérés comme très satisfaisant, même s'ils sont inférieurs à la moyenne nationale. L'influence de la date de semis se manifeste principalement dans les rendements en matière sèche. En comparaison avec le semis de début mai, il apparaît clairement que la date de semis tardive du maïs en culture pure a entraîné une récolte plus productive. Le maïs tardif a présenté un rendement en matière sèche supérieur de 26,3 % par rapport au maïs précoce. Lors de l'analyse des résultats, il est important de souligner que dans toutes les parcelles expérimentales où le maïs a été cultivé en mélange avec d'autres plantes, il a été semé à la même date que le maïs précoce à faible rendement. La seule exception à cette règle est le "mélange tardif de maïs et de haricots".

Dans les variantes de culture mixte étudiées, les différences de rendement en matière sèche étaient moins prononcées que dans le cas de

l'ensemencement de maïs pure. La variante maïs & réensemencement haricot tardif a généré avec 133 dt. MS/ha, de plus 4,3 % de rendement en matière sèche plus que la variante maïs & réensemencement haricot précoce. Cependant, le rendement du mélange maïs et haricot tardif était inférieur de moins 10,5 % à celui du mélange maïs et haricot précoce. Pour la culture mixte maïs-haricot, aucune tendance évidente ne s'est dégagée des résultats en ce qui concerne la date de semis. Les deux variantes de sous-semis n'ont également montré que des différences mineures en ce qui concerne les rendements en matière sèche. Néanmoins, la date de semis a eu une nette influence sur le développement du sous-semis. Le sous-semis de la variante maïs et sous-semis précoce a séché et l'espace entre les rangs s'est enherbé. La date de semis plus tardive était plus appropriée pour un bon développement.

Les résultats ne permettent pas de tirer une conclusion générale sur le moment optimal pour le semis. Il faut plusieurs répétitions et études pluriannuelles sur différents sites pour pouvoir donner des indications statistiquement valables. De plus, le semis dépend de différents facteurs imprévisibles : La température minimale de germination pour la culture concernée doit être atteinte, les conditions météorologiques doivent

permettre de travailler le lit de semences et le gel doit être exclu. Comme ceux-ci varient d'une année à l'autre, il n'est pas possible de faire une déclaration générale. Enfin, les conditions météorologiques sont importantes pendant la phase de croissance, mais également imprévisibles.

La culture mixte avec des haricots promet différents avantages. L'augmentation de la teneur en protéines brutes de l'ensilage est l'objectif principal de la culture mixte de maïs et de haricots. Cependant, au moment de la récolte, les haricots n'étaient pas encore complètement mûrs dans toutes les variantes et n'avaient donc produit que de faibles quantités de protéines. Cela se reflète dans les résultats. Les teneurs en protéines brutes se situent dans la même fourchette que les variantes de maïs semé en culture pure. L'année dernière, la formation des fleurs et des cosses sur les haricots a été complètement absente en raison du temps chaud et sec.

En ce qui concerne la matière sèche, la culture mixte de maïs et de haricots a montré des rendements parfois nettement plus élevés par rapport au maïs semé en culture pure de la variante maïs précoce. Les parcelles avec un réensemencement de haricots précoce et tardif n'ont présenté que des rendements légèrement

plus élevés par rapport au semis en culture pure. Il convient toutefois de souligner que le mélange maïs-haricot précoce s'est distingué par une valeur nettement supérieure de plus 24,6 % pour le rendement en matière sèche par rapport au semis en culture pure. Les rendements plus élevés de la culture de maïs en mélange avec des haricots par rapport au semis en culture pure s'expliquent probablement par une meilleure couverture du sol. L'ombrage permet d'obtenir une température du sol plus basse, ce qui entraîne une réduction de l'évaporation. Pour le maïs semé précoce, cette protection contre le dessèchement pourrait avoir été avantageuse en raison de la culture mixe pendant la période de sécheresse.

La culture de maïs et de sous-semis a été influencée par la date de semis du sous-semis. Le sous-semis de la variante maïs et sous-semis précoce s'est enherbé. Par contre, le sous-semis de la variante maïs et sous-semis tardif s'est très bien établi. L'incorporation des semences à l'aide de la herse-étrille a très bien fonctionné. Les rendements en matière sèche montrent que ni la variante de sous-semis enherbé ni la variante de sous-semis sans herbe n'ont eu un effet négatif sur ceux-ci. Les deux variantes étaient plus productives que la variante maïs précoce semée

en culture pure. Le rendement de la variante maïs et sous-semis tardif était supérieur de plus 23,1 %.



*Haricots à rames s'accrochant aux tiges du maïs
(Copyright : IBLA)*

La raison pourrait être probablement la couverture du sol et l'ombre lesquelles protège le sol du dessèchement. Le sous-semis n'est pas récolté en même temps et n'exerce donc aucune influence sur les composants de l'ensilage.

Les trois différentes variantes de régulation mécanique des mauvaises herbes n'ont pas montré de différences significatives en termes de rendement. Ce n'est que pour la variante "maïs précoce" que la combinaison avec la houe à doigts dans le premier réglage a été plus efficace en termes de rendement. Les modifications apportées au réglage de la houe à doigts n'ont pas non plus permis d'améliorer le contrôle des mauvaises herbes. Lors du deuxième réglage, les plants de maïs ont été endommagés et arrachés plus rapidement. Les mauvaises herbes au stade 3-4 feuilles, qui étaient plus enracinées, n'ont pas été arrachées. Cela montre l'importance du bon moment de traitement par rapport à l'agressivité de la mesure de régulation.

maïs tardif			
régulation des adventices	houe à doigts étroit	houe à doigts large	bineuse
dt. TM/ha	161,5	169,4	167,8
maïs précoce			
régulation des adventices	houe à doigts étroit	houe à doigts large	bineuse
dt. TM/ha	122,7	127,5	117,5



Houe à doigts étroit (Copyright: IBLA)

Une visite de terrain a eu lieu le 9 août. Les résultats de l'essai de démonstration ont été présentés aux exploitants agricoles intéressés.



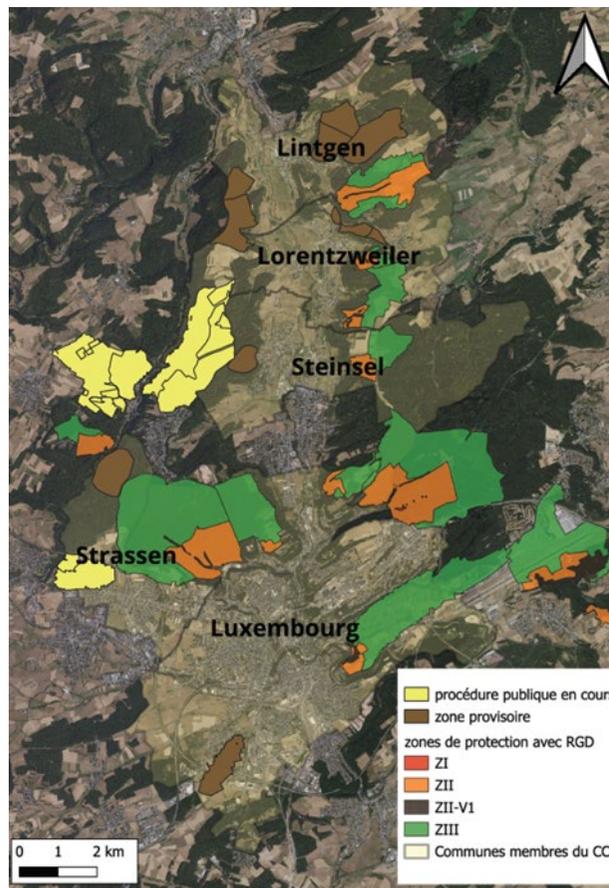
Visite du champ d'essai (Copyright : Ville de Luxembourg)

Collaboration régionale entre la Ville de Luxembourg et les administrations communales de Lintgen, Lorentzweiler, Steinsel et Strassen

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 + Wintrange, 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 chaque région de collaboration pour 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 3.762 ha ou 37,62 km².



Zones de protection des eaux souterraines de la région Ville de Luxembourg (Copyright : Ville de Luxembourg)

Le concept de base des collaborations régionales est d'accroître l'efficacité de la mise en œuvre des mesures et 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 MECDD 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-dessous 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	Brameschbierg 1	terminée	terminée	en vigueur	en élaboration
	Tennebierg	terminée	en cours	en élaboration	en élaboration
	Brameschbierg 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 et l'année 2023 est indiquée dans le tableau ci-dessous.

	2022	2023
herse-étrille	26,12 ha	27,48 ha
bineuse à maïs avec désherbage purement mécanique	13,86 ha	17,97 ha
bineuse à maïs avec désherbage semi-mécanique	43,49 ha	49,94 ha

En 2023, le CCR s'est réuni trois fois : fin mars, fin juin et début octobre. Lors de la réunion fin mars le point principal était la coopération agricole. La structure, le déroulement et la mise en œuvre théorique de cette coopération agricole ont été présentés en détail. Le CCR a discuté ensemble avec les instituts nationaux de conseil agricole de la mise en œuvre pratique.

La campagne de sensibilisation était le point principal de la réunion fin juin. Cette campagne de sensibilisation prévoit la création d'un logotype pour le CCR, la création d'une brochure d'information distribuée à tous les résidents des cinq communes de la collaboration régionale et aux résidents de la commune de Kopstal, et la création des panneaux d'information installés sur les sentiers de promenade afin de sensibiliser la population aux risques liés à la circulation dans les zones de protection des eaux souterraines. Cette campagne de sensibilisation est co-financée de 75 % par le Fond pour la gestion de l'eau (FGE). Lors de cette réunion fin juin, le CCR a discuté sur la création du logotype et sur la structure et le contenu de la brochure et des panneaux d'information.

Lors de la réunion début octobre, trois logos possibles, élaborés par l'agence, ont été présentés. La décision finale n'a pas encore pu

être prise, dans l'attente de l'avis du Ministère de l'Environnement, du Climat et de la Biodiversité. En outre le budget pour l'année 2024 a été présenté et voté. Le budget prévoit un poste pour les frais liés aux travaux, l'entretien et le stockage de la bineuse à maïs et de la herse-étrille, un poste pour la mise à niveau de la bineuse à maïs avec in kit d'éclairage et une amélioration de la détection de la caméra, 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, un poste pour la plantation de la silphie perfoliée sur 15 ha et un poste pour la part de la rémunération de l'animateur ressources eau potable.

Tous ces postes mentionnés ci-dessus 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

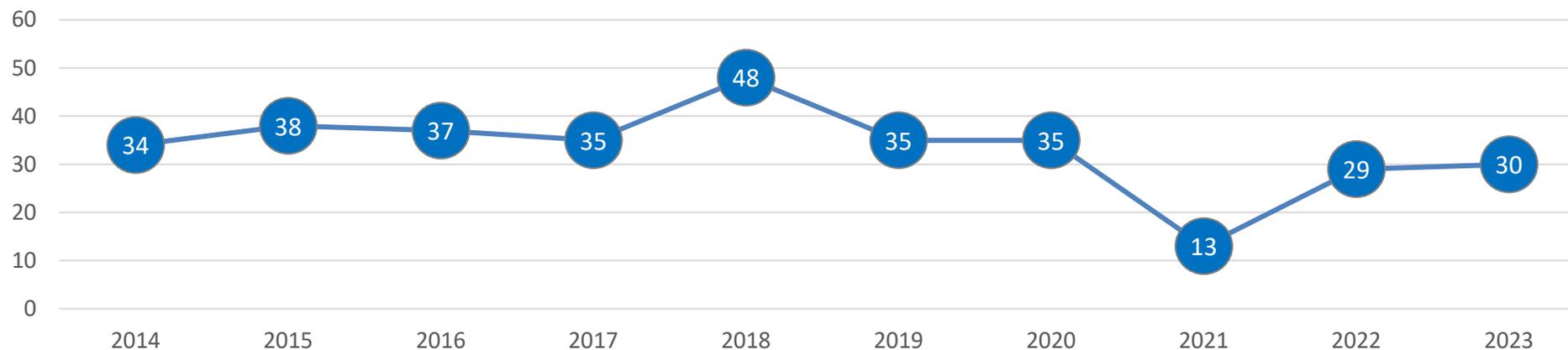
Dates clés des événements qui ont eu lieu pour la région « Ville de Luxembourg » en 2023 :

- 20 mars 2023 réunion intermédiaire pour l'établissement des programmes de mesures pour les zones de protection Heisdorf (AC Steinsel), Kasselt 1 & 2 (AC Lintgen) et Weissbach & Grouft (AC Lorentzweiler)
- 27 avril 2023 réunion d'information du public de la zone de protection Tenneberg à Strassen
- 8 juin 2023 réunion de lancement pour l'établissement des programmes de mesures pour les zones de protection Brameschbiert 1 et Tenneberg (AC Strassen)
- 13 juin 2023 réunion de finalisation pour l'établissement des programmes de mesures pour les zones de protection Birelergronn et Pulvermühle (Ville de Luxembourg)
- 4 juillet 2023 réunion d'information de la coopération agricole

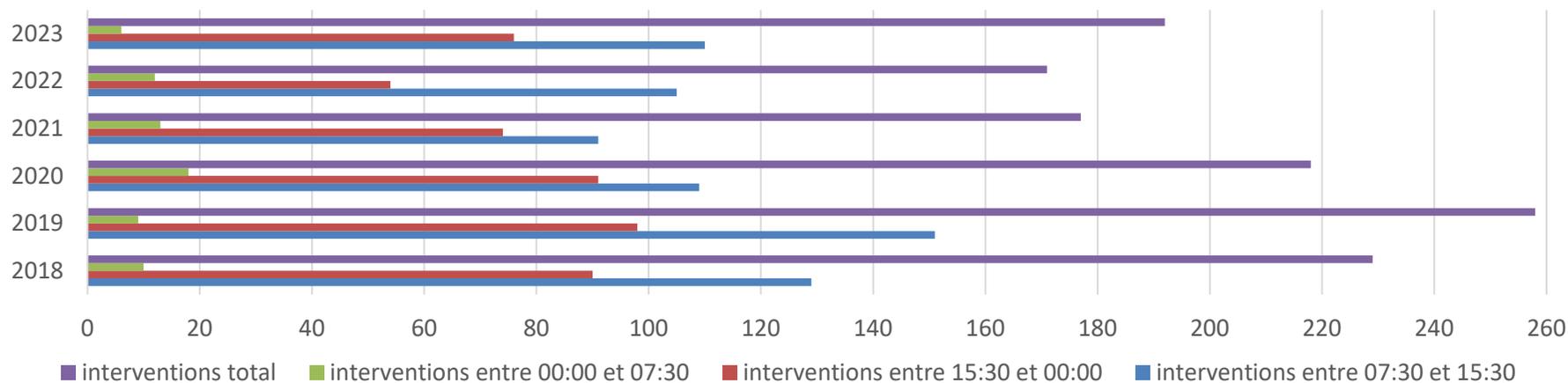
10

EXPLOITATION ET ENTRETIEN

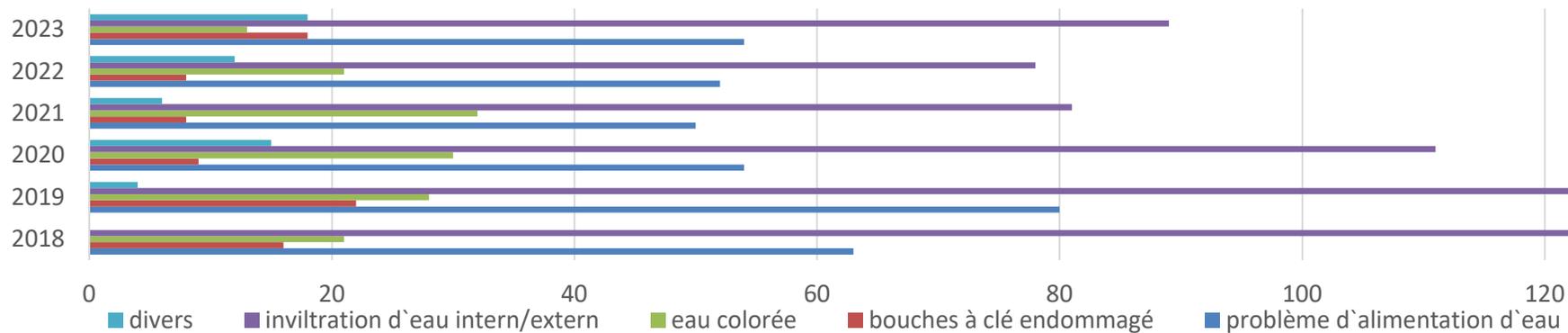
Evolution du nombre de fuites des dernières 10 années



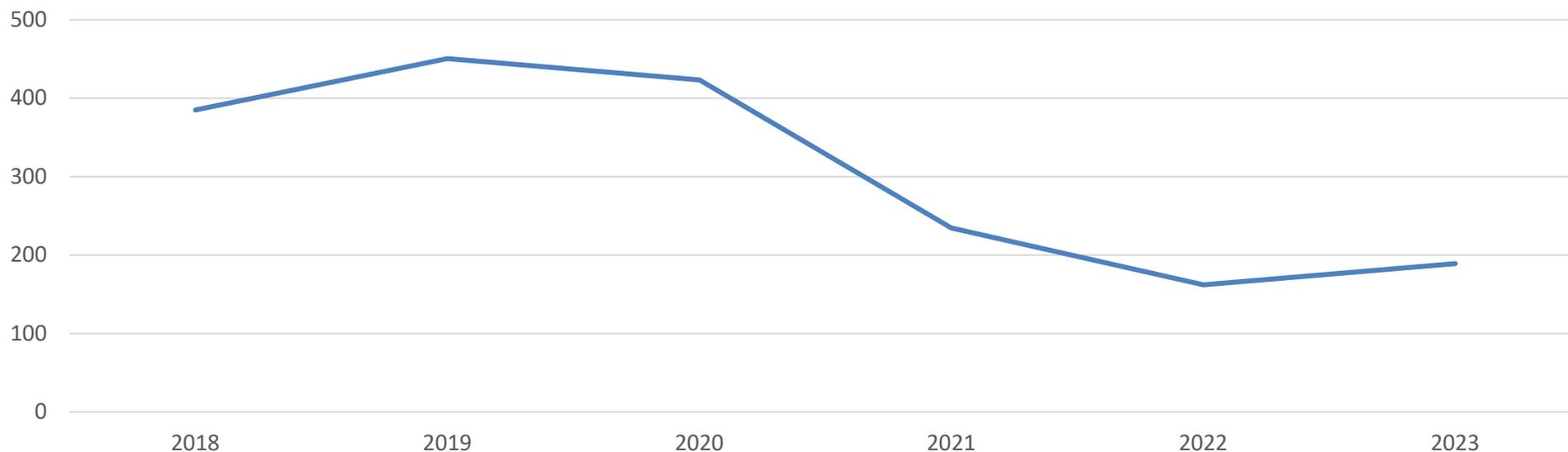
Evolution du nombre d'interventions des dernières 5 années



Nature d'interventions des dernières 5 années



Evolution des heures de travail en permanence des dernières 5 années



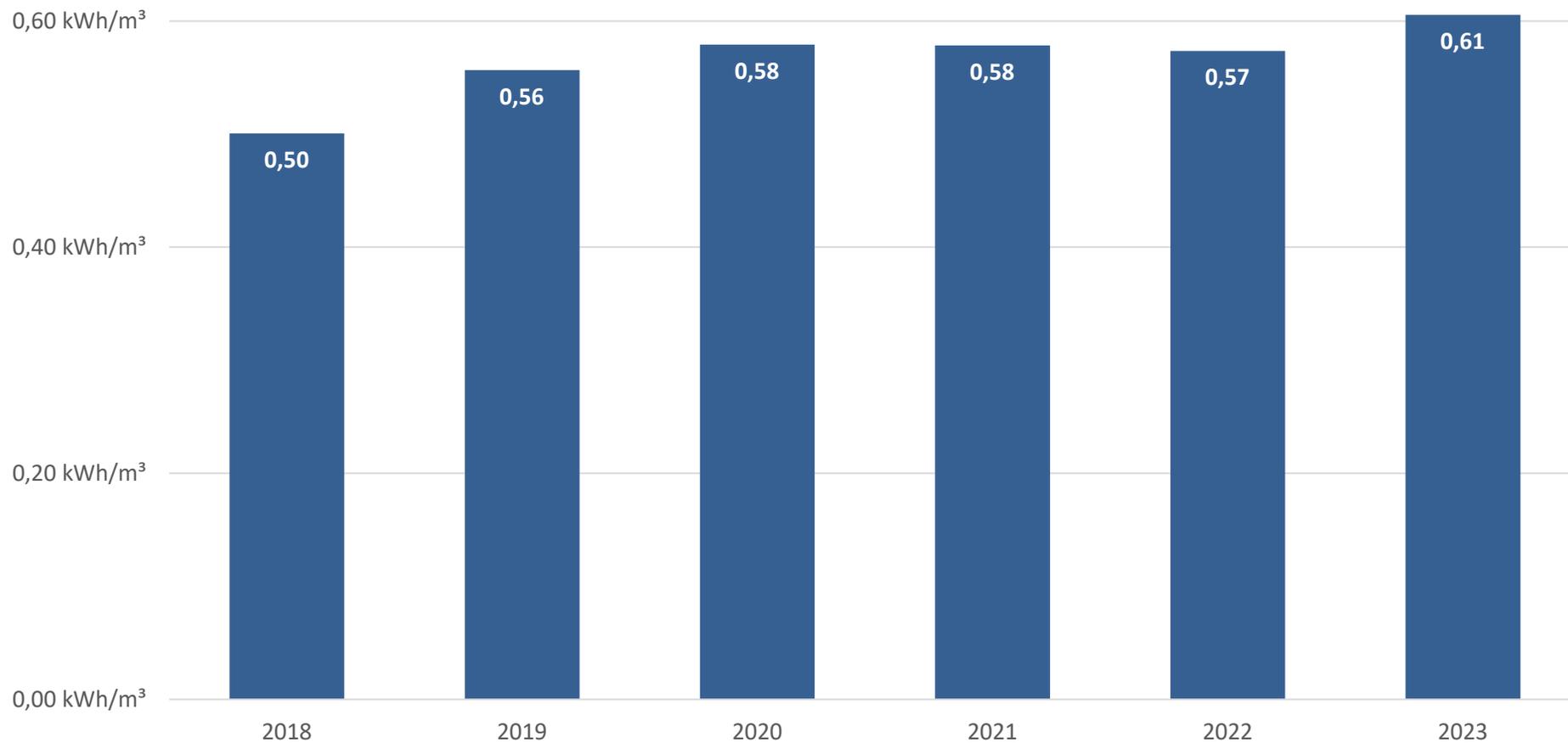
Evolution des volumes non comptabilisés de 2012 à 2022

Année	Volumes distribués [m ³]	Volumes comptabilisés [m ³]	Volumes non comptabilisés [m ³]	Volumes non comptabilisés [%]	Volumes non comptabilisés [m ³ /h/km]	Indice ILI ¹ [-]
2012	7 205 745	6 637 616	568 129	7,78	0,15	1,56
2013	7 133 899	6 639 882	494 017	6,83	0,13	1,35
2014	7 287 377	6 642 785	644 592	8,88	0,17	1,77
2015	7 371 699	7 020 881	350 818	4,77	0,09	0,93
2016	7 381 310	7 020 948	360 362	4,87	0,10	0,96
2017	7 807 500	7 463 948	343 552	4,38	0,09	0,92
2018	7 732 524	7 466 544	265 980	3,42	0,07	0,71
2019	7 771 703	7 638 534	133 169	1,70	0,04	0,35
2020	7 555 762	7 378 807	176 070	2,33	0,05	0,47
2021	7 301 659	7 234 564	66 853	0,91	0,02	0,18
2022	7 856 452	7 573 156	244 053	3,12	0,06	0,64

¹ Infrastructure Leakage Index

Evolution de la consommation électrique par m³

En 2023, 0,61 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

		2019	2020	2021	2022	2023
Station de pompage Kopstal (hauteur de refoulement: 133m)	Consommation électrique [kWh]	174 339	601 366	615 558	621 535	569 739
	Eau pompée [m ³]	153 640	803 624	786 072	790 395	789 766
	Consommation électrique [kWh/m ³]	1,13	0,75	0,78	0,79	0,72
	Consommation électrique [kWh/m ³ /100m]	0,85	0,56	0,59	0,59	0,54
Station de pompage Siweburen, Millebaach (hauteur de refoulement: 88,5m)	Consommation électrique [kWh]	617 129	707 991	927 769	998 530	956 121
	Eau pompée [m ³]	1 406 646	1 373 961	1 809 076	2 049 135	2 008 607
	Consommation électrique [kWh/m ³]	0,44	0,52	0,51	0,49	0,47
	Consommation électrique [kWh/m ³ /100m]	0,50	0,58	0,58	0,55	0,54
Station de pompage Glaasburen (hauteur de refoulement: 74,4m)	Consommation électrique [kWh]	239 513	284 464	299 702	306 489	301 414
	Eau pompée [m ³]	556 382	687 114	676 172	712 124	706 874
	Consommation électrique [kWh/m ³]	0,43	0,41	0,44	0,43	0,43
	Consommation électrique [kWh/m ³ /100m]	0,58	0,56	0,60	0,58	0,57
Station de pompage Birelergronn (hauteur de refoulement: 75m)	Consommation électrique [kWh]	407 843	393 879	434 599	424 974	347 209
	Eau pompée [m ³]	625 234	633 544	707 398	608 101	368 757
	Consommation électrique [kWh/m ³]	0,65	0,62	0,61	0,70	0,94
	Consommation électrique [kWh/m ³ /100m]	0,87	0,83	0,82	0,93	1,26
Station de pompage Polfermillen (hauteur de refoulement: 93m)	Consommation électrique [kWh]	576 545	618 528	578 291	589 868	583 762
	Eau pompée [m ³]	877 600	1 002 014	958 268	968 876	967 616
	Consommation électrique [kWh/m ³]	0,66	0,62	0,60	0,61	0,60
	Consommation électrique [kWh/m ³ /100m]	0,71	0,66	0,65	0,65	0,65
Station de pompage Tubishaff (hauteur de refoulement: 164m)	Consommation électrique [kWh]					273 332
	Eau pompée [m ³]					164 245
	Consommation électrique [kWh/m ³]					1,66
	Consommation électrique [kWh/m ³ /100m]					1,01
	Consommation électrique totale [kWh]	2 015 369	2 606 228	2 855 919	2 941 395	3 031 577

Travaux aux infrastructures

Modification de la station de réduction Weimershof



Copyright: Ville de Luxembourg

Budget : 6.200 €

Durée des travaux : 3 semaines

Modification de la tuyauterie pour avoir accès à la Rue des Muguets.

La nouvelle connexion permet de garantir une pression plus stable dans la zone Z09-02.



Copyright: Ville de Luxembourg

Pose d'une clôture autour du réservoir Kalchesbreck



Copyright: Ville de Luxembourg

Budget : 28.800€

Durée des travaux : 3 semaines

La clôture protège les cuves du réservoir contre des influences des animaux et protège le réservoir contre des intrusions.

Pose d'une clôture autour du captage des sources



Copyright: Ville de Luxembourg

Pose d'une clôture, pour protéger la zone de protection 1 de la source B7

Budget : 9.200 €

Durée des travaux : 2 semaines

Travaux d'installation de clôtures autour des sources M01, K2, K22 en cours

Rénovation du réservoir Eicherknepchen



Copyright: Ville de Luxembourg

Budget : 5.200€

Durée des travaux : 2 semaines

Transformation de la chambre à vanne en station de réduction.

Fermeture des cuves et rénovation du garde-corps



Copyright: Ville de Luxembourg

Construction et mise en service de la station de surpression mobile



Copyright: Ville de Luxembourg

Budget : 12.500€

Durée des travaux : 6 semaines

Construction d'une unité mobile de surpression.

Modification de la citerne d'eau.

La citerne est équipée de 3 pompes et d'un réservoir sous pression.

Les pompes ont une capacité de 36 m³/h et un Δp de 3,2 bars.

Le groupe électrique mobile permet d'alimenter partiellement le réseau en cas de travaux ou de fuite.



Copyright: Ville de Luxembourg

Rénovation de la conduite de vidange de la source B9/B10



Lors des travaux de rénovation de la source B9/B10, la sortie de la conduite de vidange a été modifiée afin de la rendre à nouveau conforme aux réglementations en vigueur.

Budget : 3.500€

Durée des travaux : 2 semaines

Copyright: Ville de Luxembourg



Copyright: Ville de Luxembourg

Réparation de la pompe dans la DMS Deventer



La pompe a été démontée afin de pouvoir effectuer des travaux de réparation.

Au bout de deux semaines, elle a été réinstallée et remise en service.

Budget : 2.500€

Durée des travaux : 1 semaines

Copyright: Ville de Luxembourg

Nouvelle installation d'une pompe dans notre station de pompage Tubishaff



Copyright: Ville de Luxembourg

Budget : 4.200€

Durée des travaux : 2 semaines

Pour la récupération de l'eau des appareils de mesurages, une pompe avec convertisseur de fréquence a été installée.

La nouvelle pompe nous permet de réinjecter l'eau avant le traitement.

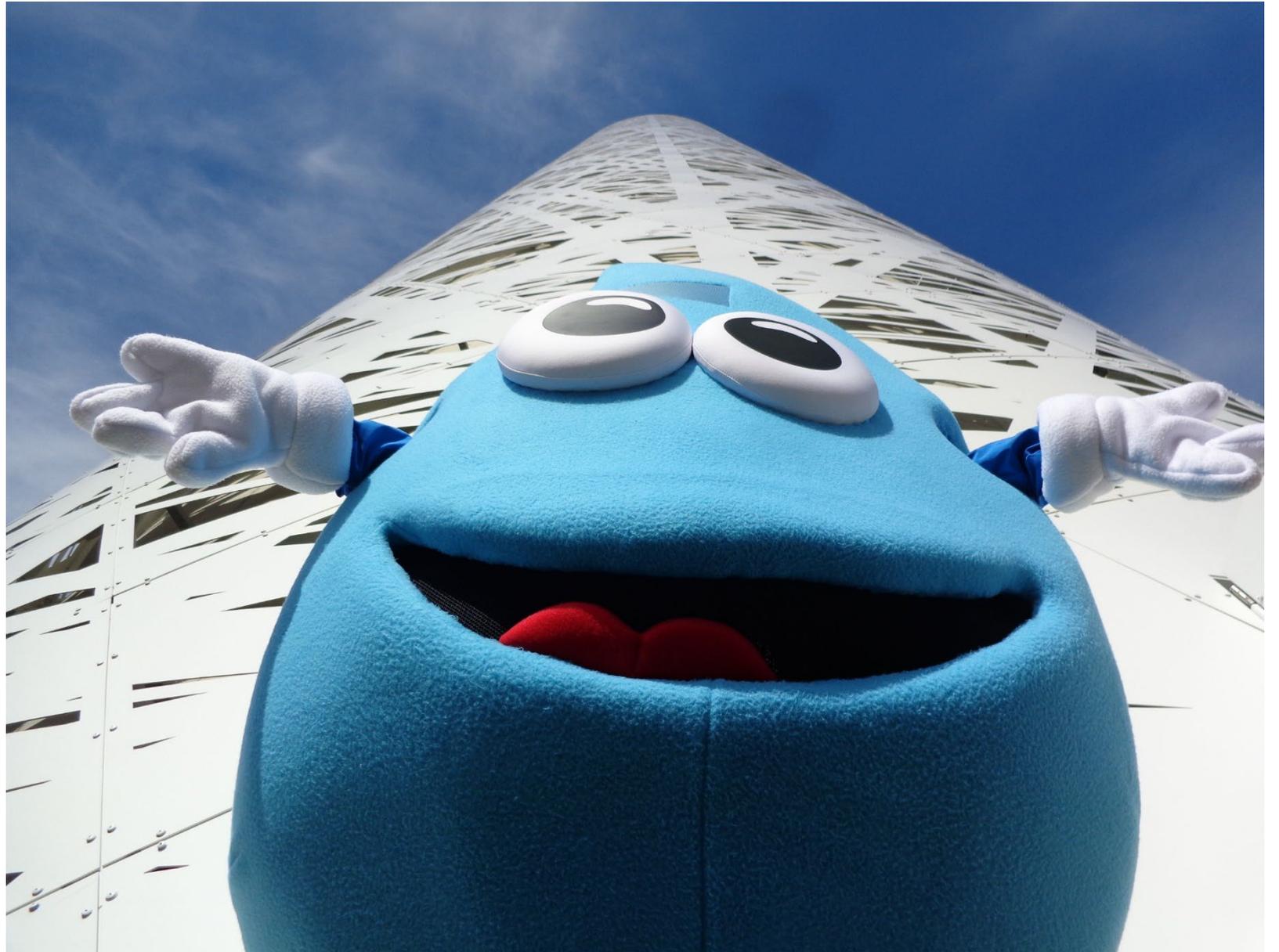
La modification augmente l'efficacité de la station en récupérant les 3 m³/h de l'eau qui passe par les appareils de mesurages.

Budget : 4.200€

Temps de travail : 2 semaines



Copyright: Ville de Luxembourg



Copyright : Ville de Luxembourg

11

ÉVÉNEMENTS ET VISITES

Visite Château d'eau Ban de Gasperich

- « HPPA BN Luxembourg » (20/01/2023)
- « Luxemburg Accueil » (30/03/2023)
- « Fondation Pescatore » (21/04/2023)
- « Bus- und Stadtwerke Wien » (26/04/2023)
- « Amicale du Personnel Retraité Encevo » (11/05/2023)
- « Foyer Gaston Thorn Cessange » (31/05/2023)
- « Bëschschoul » (04/07/2023)

Waasserhaischen

- « Repair Café » Schluechthaus Hollerich (15/04/2023)
- « Porte ouverte » Schluechthaus Hollerich (22/04-23/04/2023)
- « Laf vum Bam » Ecole Bonnevoie-Schlechter (10/05/2023)
- « Augenschmaus Creators Market » Schluechthaus Hollerich (04/06/2023)
- « Fête de la musique » Parc Laval (18/06/2023)
- « Schouffest » Cessange (30/06/2023)
- « Summerfest » Cessange (13/07/2023)
- « Repair Café » Schluechthaus Hollerich (17/09/2023)



Copyright : Ville de Luxembourg

Waasserhaischen (Remorque)

- « Kannerdag mat Rallye » Haus vun der Natur - Kockelscheuer (22/04/2023)
- « Laf fir d’Natur » Haus vun der Natur - Kockelscheuer (07/05/2023)
- « COSL Sportfest » Kockelscheuer (18/05/2023)
- « Fest vun der Natur » Kockelscheuer (17/06-18/06/2023)
- « Kinnekswiss » (23/06-25/06/2023)
- « Coupe scolaire » Cessange (09/07/2023)
- « Foyer scolaire » Gare (11/07-12/07/2023)
- « Bleistëftswee » (13/07-11/08/2023)
- « Naturmusée » (17/09/2023)
- « Lëtzebuerger Guiden a Scouten » (23/09-24/09/2023)

Waassersail

- « Place Guillaume » (29/04-20/10/2023)
- « Place du Théâtre » (06/07-04/09/2023)
- « Kannerfest » Abbaye Neumünster (13/05-14/05/2023)
- « CAPEL Spiller » Place Guillaume (07/06-11/06/2023)
- « Place de Clairefontaine » (17/06-18/06/2023 + 30/07/2023)
- « Kanner in the City » Place Guillaume (28/09-29/09/2023)
- « Science Festival » Abbaye Neumünster (07/11-13/11/2023)

Waassercube

- « Urbantrail » (22/04-23/04/2023)
- « Place du Glacis » (26/04-09/05/2023)
- « Fête de l’Europe » Kirchberg (09/05-14/05/2023)
- « Place du Glacis » (14/05-20/06/2023)
- « City Sounds » Place du Glacis (20/06-25/06/2023)
- « Place du Glacis » (25/06-07/07/2023)
- « Afterwork VDL + Summerfest » P + R Bouillon (07/07-17/07/2023)
- « Funiculaire Kirchberg » (17/07-04/09/2023)



Copyright : Ville de Luxembourg

12

ORGANISATION

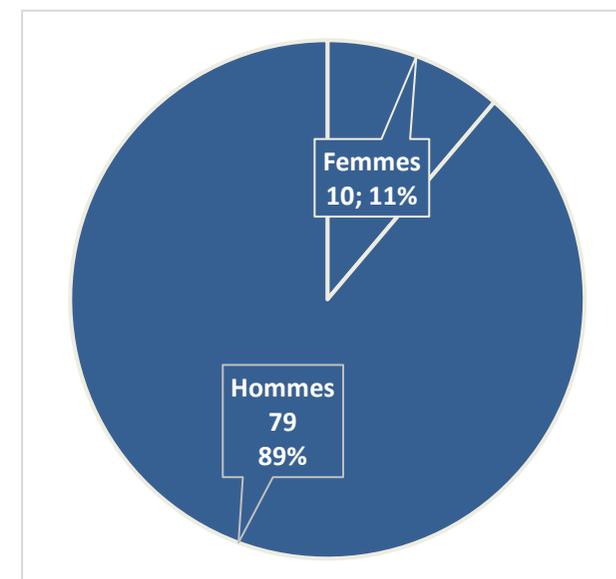
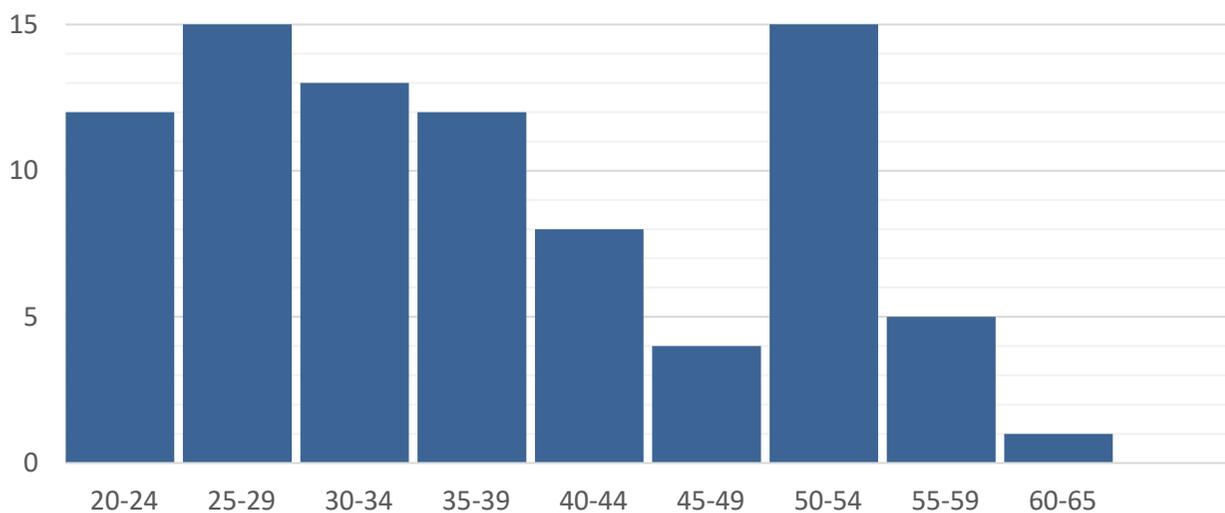
Organigramme



Effectif du Service Eaux en 2023 : 89 (31.12.2023)

Âge moyen : 38 ans

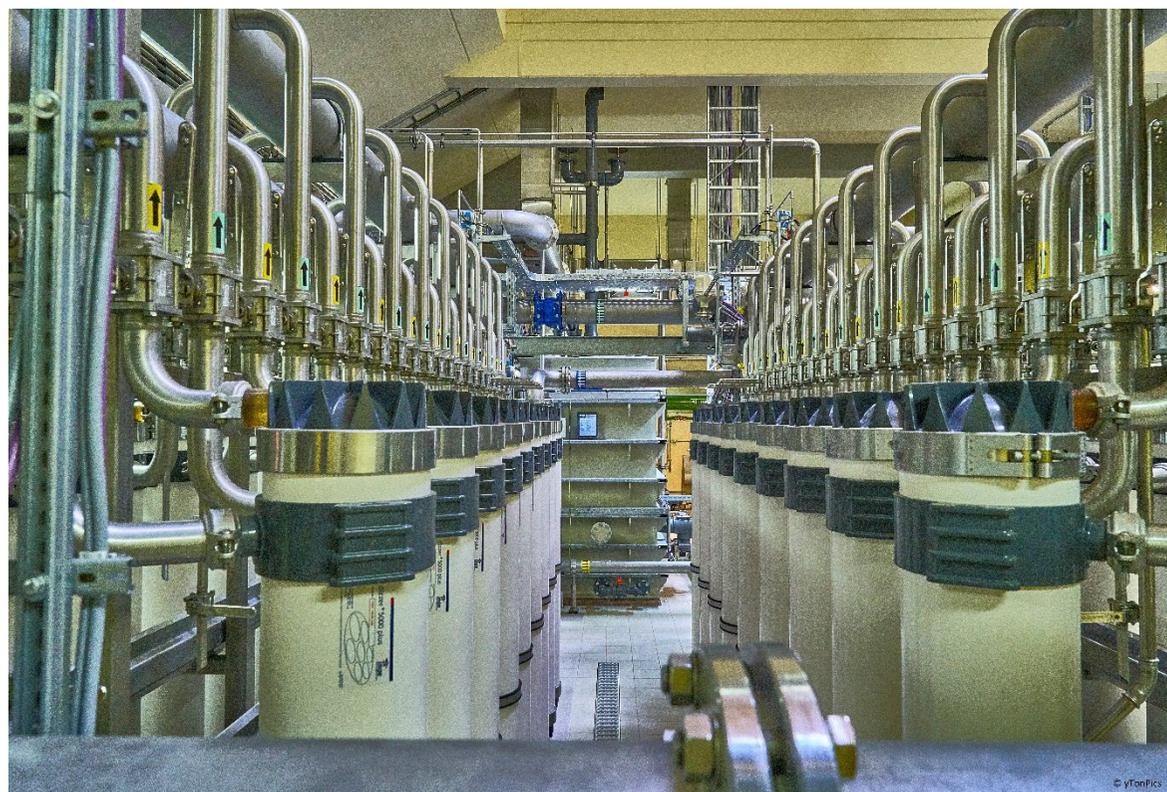
Répartition du personnel selon l'âge



13

BUDGET

	2018	2019	2020	2021	2022	2023 ²
Dépenses ordinaires	14 434 196 €	15 063 159 €	16 296 834 €	16 913 196 €	19 037 337 €	20 446 894 €
Dépenses extraordinaires	7 084 842 €	9 359 298 €	8 221 879 €	9 666 091 €	15 096 406 €	17 053 251 €
Recettes ordinaires	20 010 318 €	19 602 792 €	20 418 101 €	18 103 561 €	20 569 035 €	22 197 936 €
Recettes extraordinaires	1 317 977 €	0 €	0 €	4 240 957 €	0 €	236 603 €



Copyright : Ville de Luxembourg

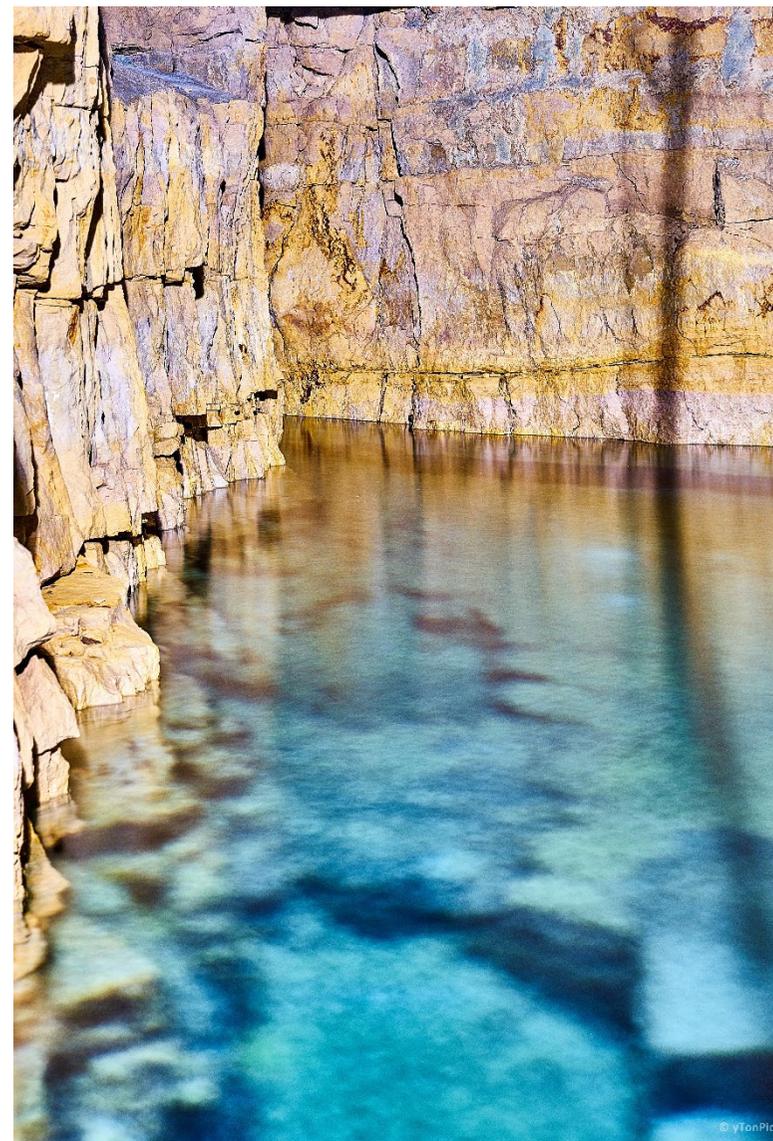
² Chiffres provisoires

14

PERSPECTIVES

Perspectives 2024 - 2028

- Délimitation des zones de protection des sources d'eau potable
- Elaboration des programmes de mesures dans les zones de protection
- Assainissement du captage de la source D01 à Dommeldange
- Extension de la chambre à vannes du réservoir Kalchesbréck
- Construction d'une nouvelle station de réduction de pression « Sts Pierre et Paul »
- Assainissement des captages B01, B02, B03 à Birelergronn
- Assainissement des captages B09, B10 et B10a à Birelergronn
- Assainissement des captages C3, C4, C5 et C6 à Glaasburen
- Construction d'une nouvelle station de traitement à Kopstal
- Etude d'assainissement des captages de sources K23 – K31 à Kopstal
- Etude d'assainissement du captage de sources S04 à Siweburen
- Mise en place de plusieurs bornes d'eau potable en ville
- 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
- Recherche continue de ressources en eau potable pour subvenir aux besoins d'une population croissante
- Communication de la consommation d'eau potable par des compteurs intelligents « Smart metering »



Copyright : Ville de Luxembourg