

multiplicity


VILLE DE
LUXEMBOURG
www.vdl.lu

Direction Energie - Environnement
Service des eaux

Rapport d'activités 2017

RAPPORT D'ACTIVITÉS 2017

01	APPROVISIONNEMENT EN EAU POTABLE DE LA VILLE DE LUXEMBOURG	2
02	FOURNITURE EN EAU POTABLE.....	12
03	FACTURATION	22
04	ETUDES	26
05	PROJETS EN COURS D'EXÉCUTION	36
06	PROJETS ACHEVÉS	42
07	CONTRÔLE QUALITÉ	46
08	ÉVOLUTION QUANTITATIVE ET QUALITATIVE DES SOURCES DE LA VILLE DE LUXEMBOURG	48
09	ZONES DE PROTECTION.....	56
10	EXPLOITATION ET ENTRETIEN	66
11	ÉVÉNEMENTS ET VISITES.....	70
12	ORGANISATION	74
13	BUDGET	76
14	PERSPECTIVES.....	78

01

APPROVISIONNEMENT EN EAU POTABLE DE LA VILLE DE LUXEMBOURG

Missions

Le Service des 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.

Ressources en eau

La Ville de Luxembourg exploite 70 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) :

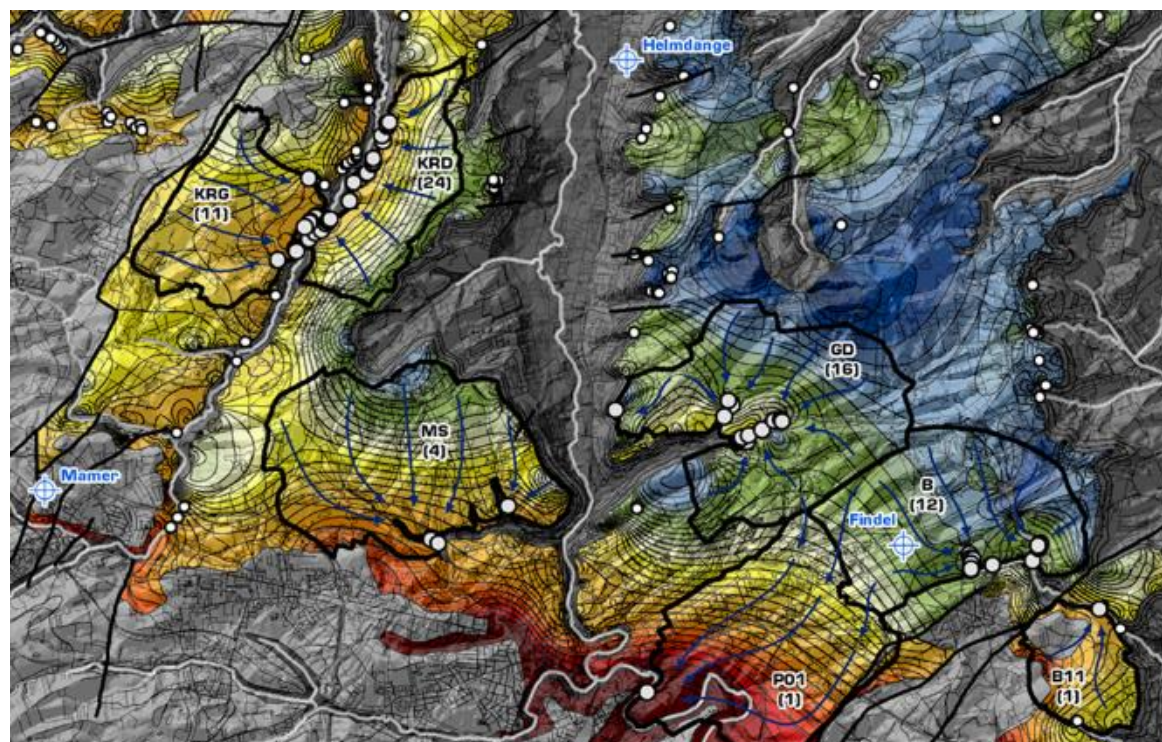
- sources de Kopstal en rive droite de la Mamer (KRD ; 24 sources) et rive gauche de la Mamer (KRG ; 11 sources)
- sources de Millebaach et Siweburen (MS ; 4 sources)
- sources de Glaasburen et Dommeldange (GD ; 16 sources)
- sources du Birelergronn (B ; 13 sources)
- captage de Polfermillen (PO ; 1 source)

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

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

Nom	Débit	
K01	201 m ³ /j	en service
K01A	0 m ³ /j	hors service
K01B	0 m ³ /j	hors service
K02	168 m ³ /j	hors service
K03	90 m ³ /j	hors service
K04	16 m ³ /j	hors service
K05	60 m ³ /j	hors service
K06	4 m ³ /j	hors service
K07	473 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	30 m ³ /j	hors service
K12	0 m ³ /j	hors service
K13	140 m ³ /j	hors service
K14	11 m ³ /j	hors service
K15	2 m ³ /j	hors service

K16	6 m ³ /j	hors service
K17	102 m ³ /j	hors service
K18	133 m ³ /j	hors service
K19	118 m ³ /j	hors service
K20	146 m ³ /j	hors service
K21	244 m ³ /j	en service
K21A	56 m ³ /j	hors service

Sources de Kopstal en rive gauche

Nom	Débit	
K22	545 m ³ /j	hors service
K23	23 m ³ /j	hors service
K24	223 m ³ /j	hors service
K25	42 m ³ /j	hors service
K26	250 m ³ /j	hors service
K27	40 m ³ /j	hors service
K28	268 m ³ /j	hors service
K29	85 m ³ /j	hors service
K30	50 m ³ /j	hors service
K31	168 m ³ /j	hors service

K32	547 m ³ /j	hors service
-----	-----------------------	--------------

Sources de Siweburen, Millebaach

Nom	Débit	
M01	170 m ³ /j	en service
S01	450 m ³ /j	en service
S02	3 616 m ³ /j	en service
S03	/	hors service
S04	/	hors service

Sources de Glaasburen

Nom	Débit	
C01	802 m ³ /j	en service
C02	278 m ³ /j	en service
C03	109 m ³ /j	hors service
C04	369 m ³ /j	en service
C05	127 m ³ /j	en service
C06	35 m ³ /j	en service
C07	184 m ³ /j	en service
C08	38 m ³ /j	hors service
C09	91 m ³ /j	hors service

C10	335 m ³ /j	hors service
D01	285 m ³ /j	hors service
Sources de Birelergronn		
Nom	Débit	
B01	133 m ³ /j	en service
B02	388 m ³ /j	en service
B03	360 m ³ /j	en service
B04	24 m ³ /j	hors service
B05	2 m ³ /j	hors service

B05A	/	hors service
B06	154 m ³ /j	en service
B07	39 m ³ /j	en service
B08	/	hors service
B09	54 m ³ /j	en service
B10	546 m ³ /j	en service

B10A	24 m ³ /j	en service
B11	109 m ³ /j	en service

Source de Polfermillen

Nom	Débit	
P01	/	en service

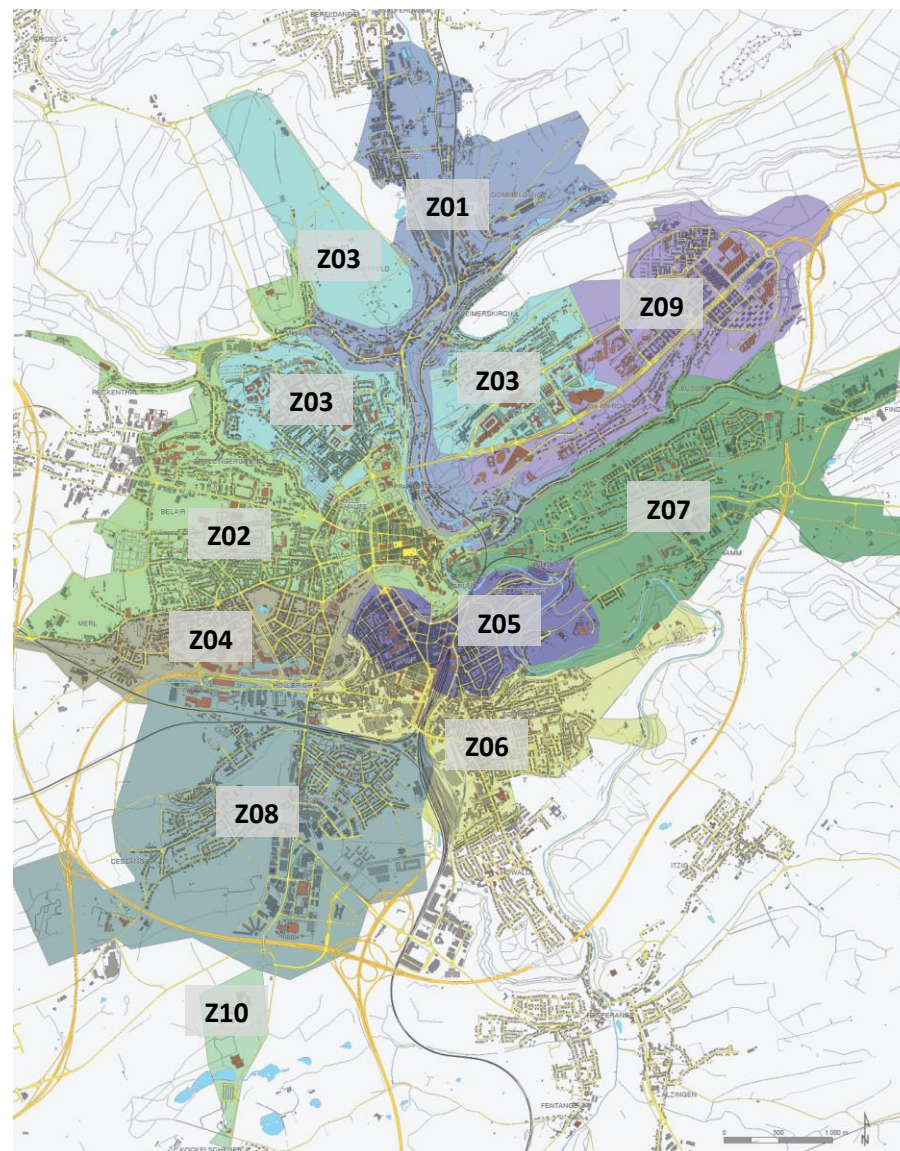


Source C01 de Glaasburen

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, Pfaffenthal, Clausen (en partie), Muhlenbach (en partie), Weimerskirch (en partie)
Z02	Belair, Grund, Merl (en partie), Rollingergrund, Muhlenbach (en partie), Centre-ville, Clausen (en partie)
Z03	Eicherfeld, Kirchberg (en partie), Limpertsberg, Weimerskirch (en partie)
Z04	Merl (en partie), Hollerich (en partie), Belair (en partie)
Z05	Pulvermuhl, Verlorenkost, Bonnevoie (en partie), Gare (en partie), Hollerich (en partie)
Z06	Gare (en partie), Hollerich (en partie), Bonnevoie (en partie)
Z07	Cents, Hamm, Neudorf, Fetschenhof, Weimershof (en partie)
Z08	Cessange, Gasperich, Hollerich (en partie)
Z09	Kirchberg, Weimershof (en partie)
Z10	Kockelscheuer



Les différents paramètres des zones de distribution

Zone	Z01	Z02	Z03	Z04	Z05	Z06	Z07	Z08	Z09	Z10
Réservoir	Dommel-dingerberg	Bambësch	Bridel	Limpertsberg	Kalchesbréck	Kaltreis	Sandweiler	Tubishof	Senningerberg	Rehberg (SES)
Côte du réservoir [m]	351	359	386	334	350	350	373	328	406	-
Volume [m ³]	2 000	6 000	7 500	1 350	6 000	2 000	1 500	710	4 000	-
Population [habitant]	12 980	20 911	15 393	10 456	13 023	15 947	10 149	10 649	5 766	12
Longueur réseau [km]	46,4	83,4	59,0	26,7	29,4	36,3	57,0	47,2	37,5	1,9
Q _{dmax} [m ³ /j]	2 721	6 364	4 072	2 222	2 877	3 516	2 279	2 911	4 218	-
Q _{dmoy} [m ³ /j]	2 124	4 481	1 984	1 659	2 143	2 721	1 503	1 967	2 722	-
Q _{dmin} [m ³ /j]	1 890	3 156	1 616	1 275	1 688	2 300	1 224	1 386	1 602	-
Provenance	G ¹	K ² , MS ³ SEBES	K ² , SEBES	MS ³	B ⁴ , P ⁵ , SEBES	P ⁵ , SEBES	B ⁴ , SEBES	SEBES	SEBES	AC Roeser (SES)
pH	7,4 - 7,8	7,5 - 7,7	7,8 - 8,5	7,4 - 7,6	7,4 - 7,7	7,4 - 7,7	7,4 - 7,7	8,3 - 8,6	8,4 - 8,7	7,5 - 7,8
Dureté totale °dH	15,0 - 16,0	12,0 - 16,0	5,0 - 10,5	18,0 - 19,0	7,0 - 12,5	16,5 - 19,0	10,5 - 21,0	4,5 - 5,5	4,5 - 5,0	9,0 - 10,0
Dureté totale °fH	26,7 - 28,5	21,4 - 28,5	8,9 - 18,7	32,0 - 33,8	12,5 - 22,3	29,4 - 33,8	18,7 - 37,4	8,0 - 9,8	8,0 - 8,9	16,0 - 17,8
Classe de dureté	3	2 - 3	1 - 2	3	1 - 2	3	2 - 3	1	1	2
Nitrates [mg/l]	10 - 18	16 - 21	17 - 33	14 - 17	17 - 25	27 - 35	17 - 26	13 - 24	13 - 24	17 - 22
Somme des pesticides (51) [ng/l]	0	30	35	50	0	0	0	0	0	54

¹ Sources de Glaasburen

² Sources de Kopstal

³ Sources de Millebaach et Siweburen

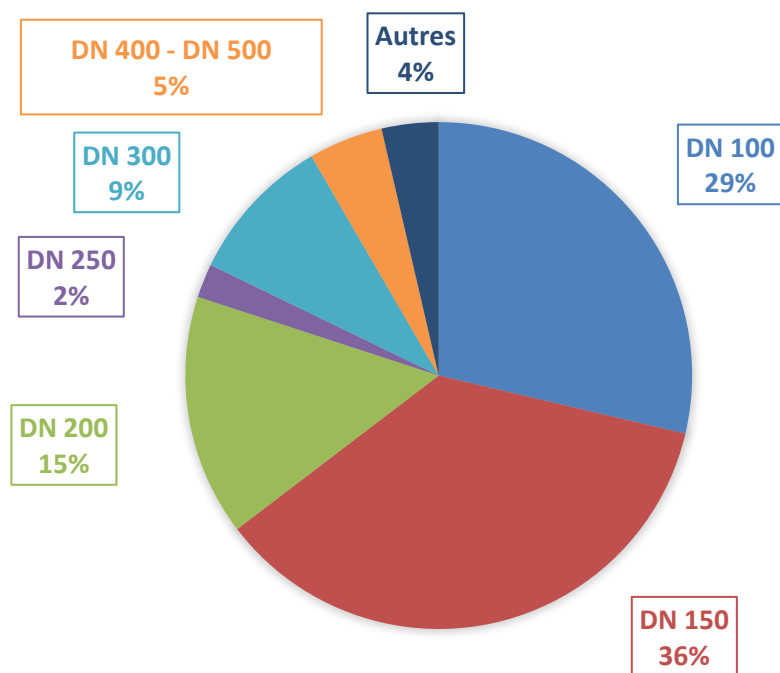
⁴ Sources du Birelergronn

⁵ Source de Polfermillen

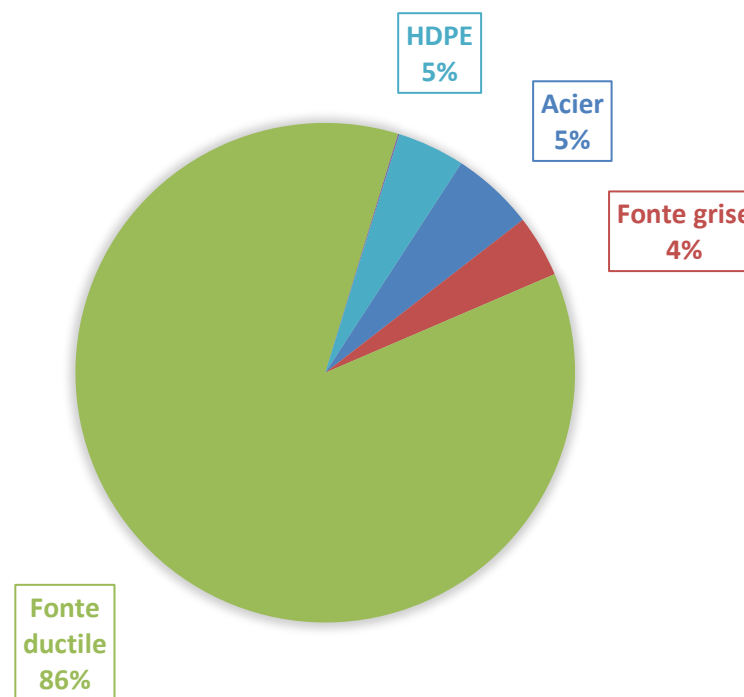
Réseau

Longueur du réseau	427 877 m
Nombre de vannes	17 357
Nombre de prises d'eau	6 772

Diamètres des conduites



Matériau des conduites



Réseau

	2013	2014	2015	2016	2017
Remplacement conduites	4 330 m	9 346 m	8 086 m	9 614 m	8 848 m
Nouvelles conduites	1 841 m	1 800 m	530 m	1 965 m	1 938 m
Fuites	37	34	36	37	35
Demandes de traçage de conduites	650	908	1 110	1 086	953
Marquages effectués	-	-	-	172	175

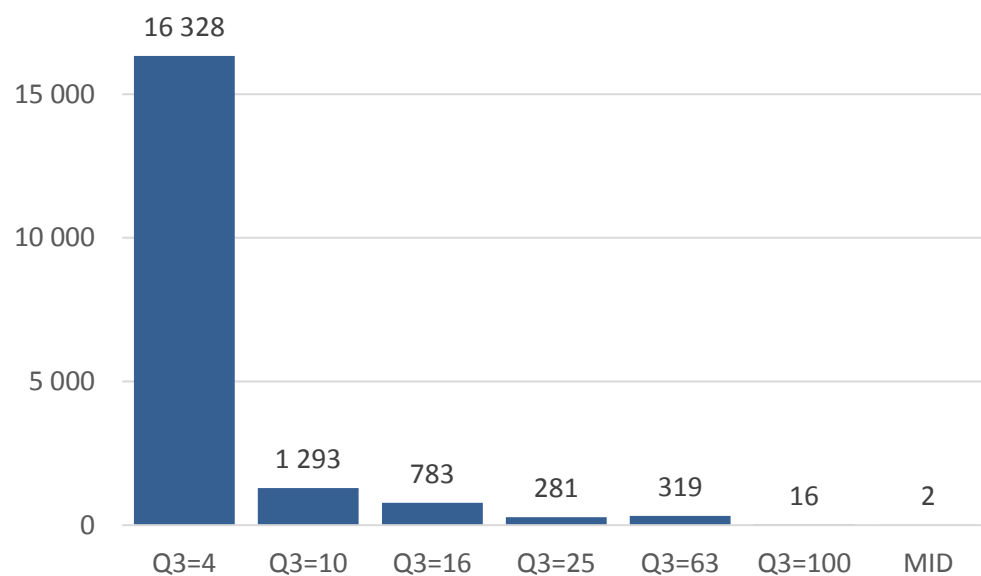
Raccordements

	2013	2014	2015	2016	2017
Demandes nouveaux raccordements	131	182	145	176	145
Nouveaux raccordements	115	169	120	191	106
Longueur tuyaux pour nouveaux raccordements	1 491 m	1 860 m	1 397 m	2 277 m	1 164 m
Remplacements raccordements	257	741	613	448	493
Longueur tuyaux pour les remplacements de raccordement	2 160 m	5 570 m	3 900 m	3 599 m	3 447 m
Raccordements provisoires de chantier	50	48	22	54	33

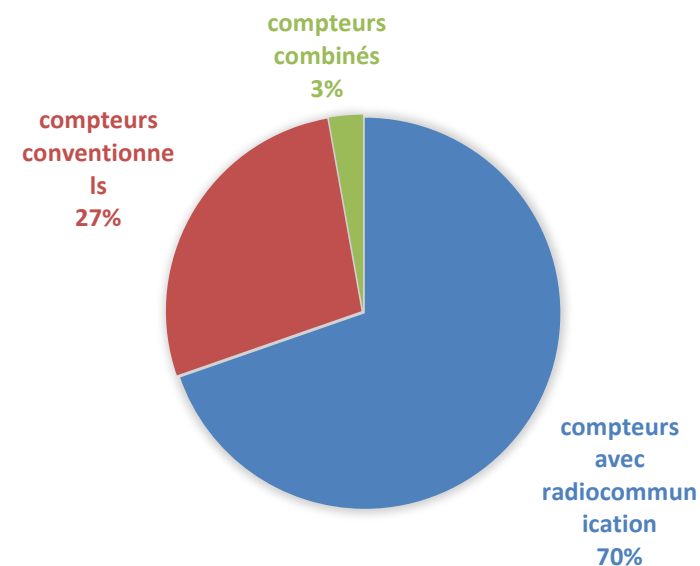
Compteurs

Afin de permettre la lecture à distance, la Ville équipe tous les immeubles de compteurs avec transmission des données par radiocommunication. Le Service des eaux remplace progressivement tous les compteurs.

Nombre de compteur par type



	2013	2014	2015	2016	2017
Nombre de compteurs	21 451	20 607	19 549	19 229	19 022
Remplacement compteurs	1 851	2 323	3 672	3 139	3 634



02

FOURNITURE EN EAU POTABLE

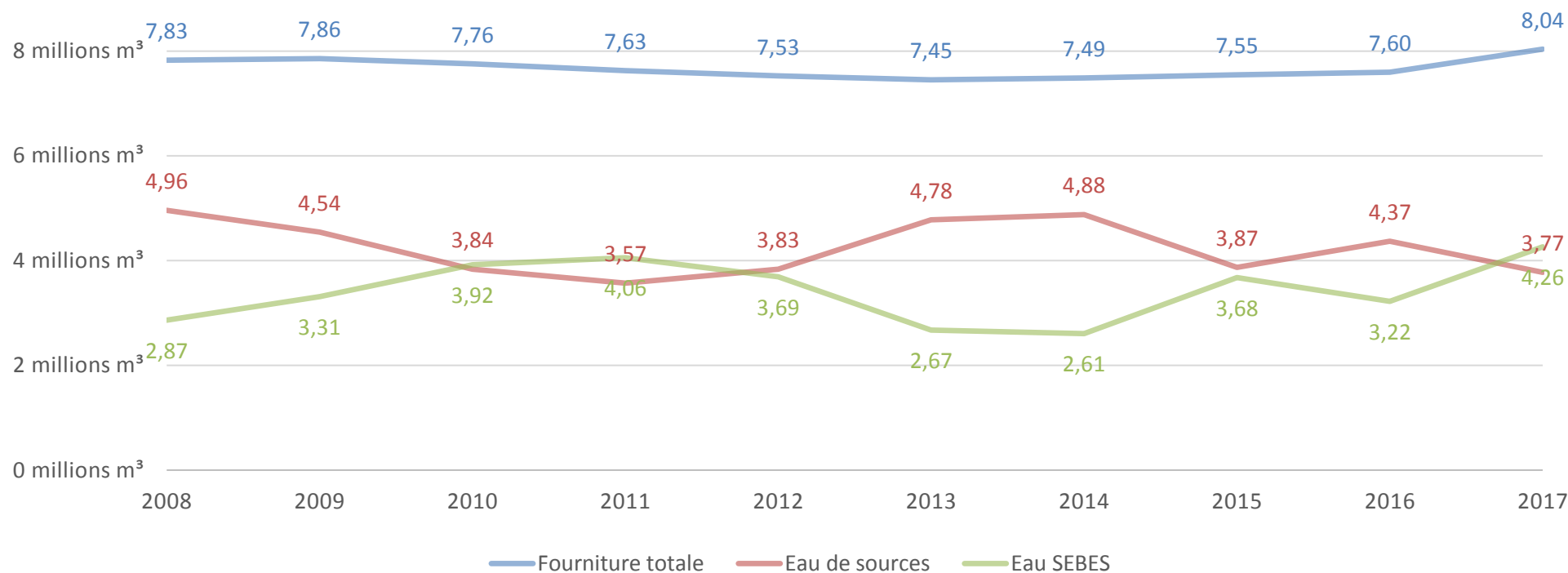
Fourniture en eau potable en 2017

En 2017, la fourniture totale en eau potable était de **8 038 170 m³**. Bien que la population de la Ville de Luxembourg n'ait cessé d'augmenter, la consommation en eau potable reste stable. Pendant la dernière décennie, la consommation totale a légèrement augmenté de 2,7% tandis

que la population de la Ville de Luxembourg a eu une croissance de 29% (89 911 habitants au 31.12.2008 ; 116 328 habitants au 31.12.2017). Cette évolution s'explique par différentes mesures :

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

Evolution de l'eau distribuée depuis 2007



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.

Suite à la détection des métabolites de pesticides « métazachlore-ESA » et « métazachlore-OXA » dans les eaux souterraines en 2014, la Ville de

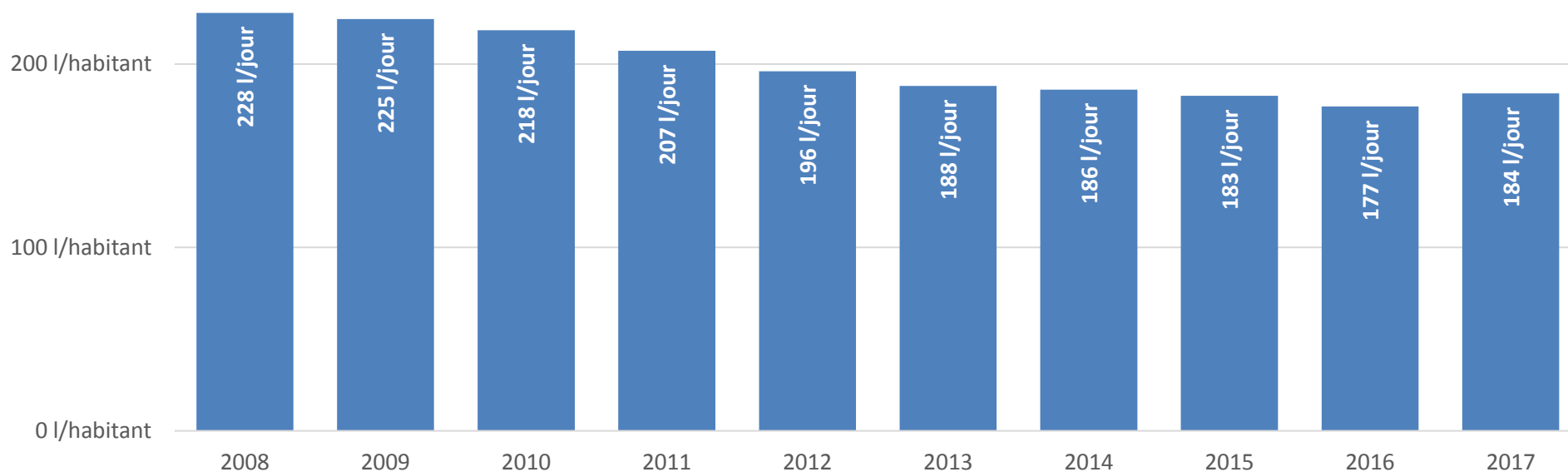
Luxembourg a dû mettre une partie de ses propres sources hors service. En effet, les analyses ont révélé que sur différentes sources exploitées par la Ville de Luxembourg, certains captages à Kopstal ainsi que le captage de Polfermillen ont accusé des valeurs supérieures à la limite prescrite par le règlement grand-ducal du 7 octobre 2002 relatif à la qualité des eaux destinées à la consommation humaine pour le métabolite de pesticide « métazachlore-ESA ».

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.

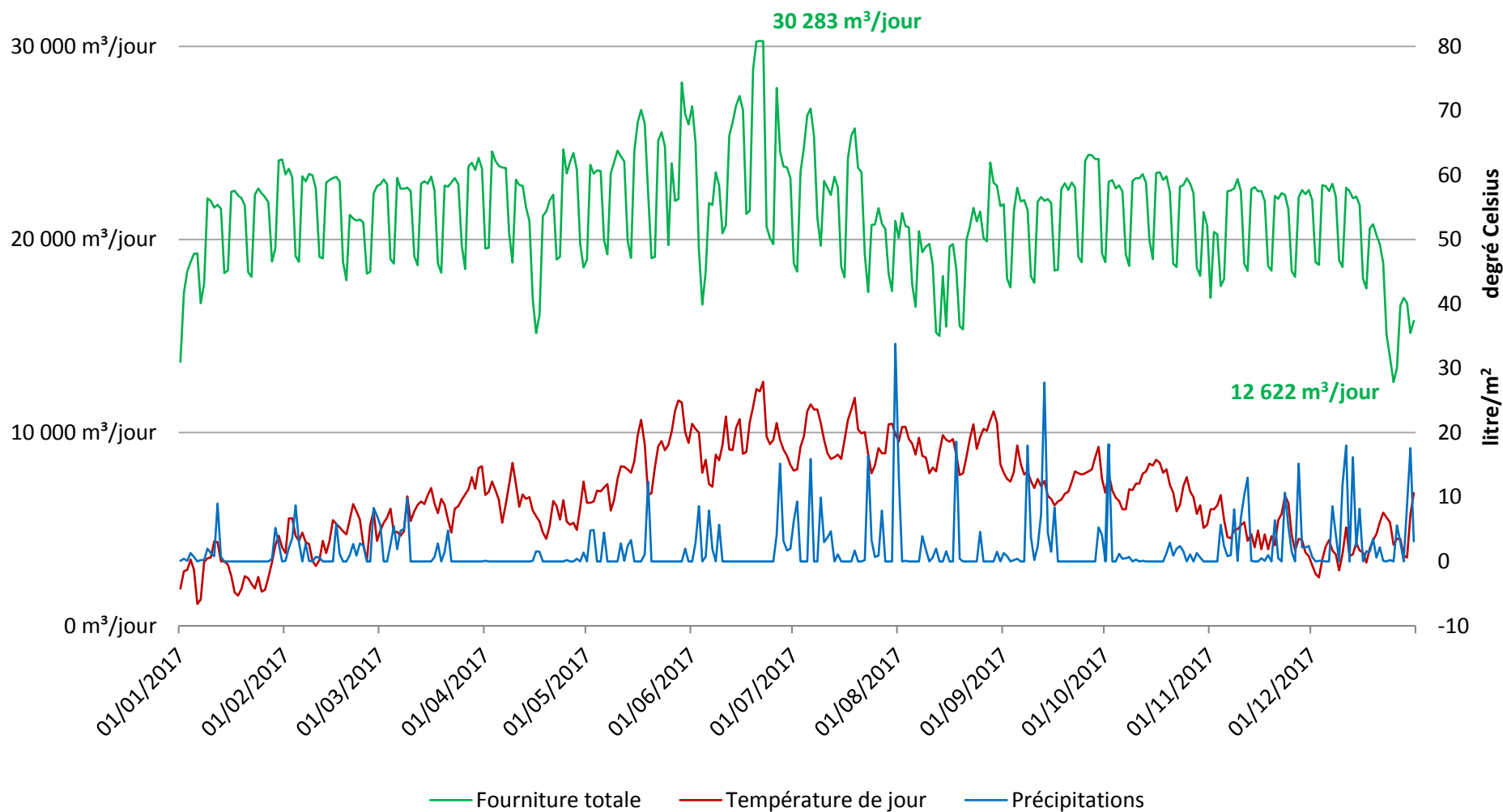
En 2017, 44 des 70 sources étaient hors service, ce qui correspond à un volume d'eau de 4 727 m³ par jour.

Ainsi, en 2017, la partie de l'eau provenant des sources s'est réduite à **3 774 252 m³**.

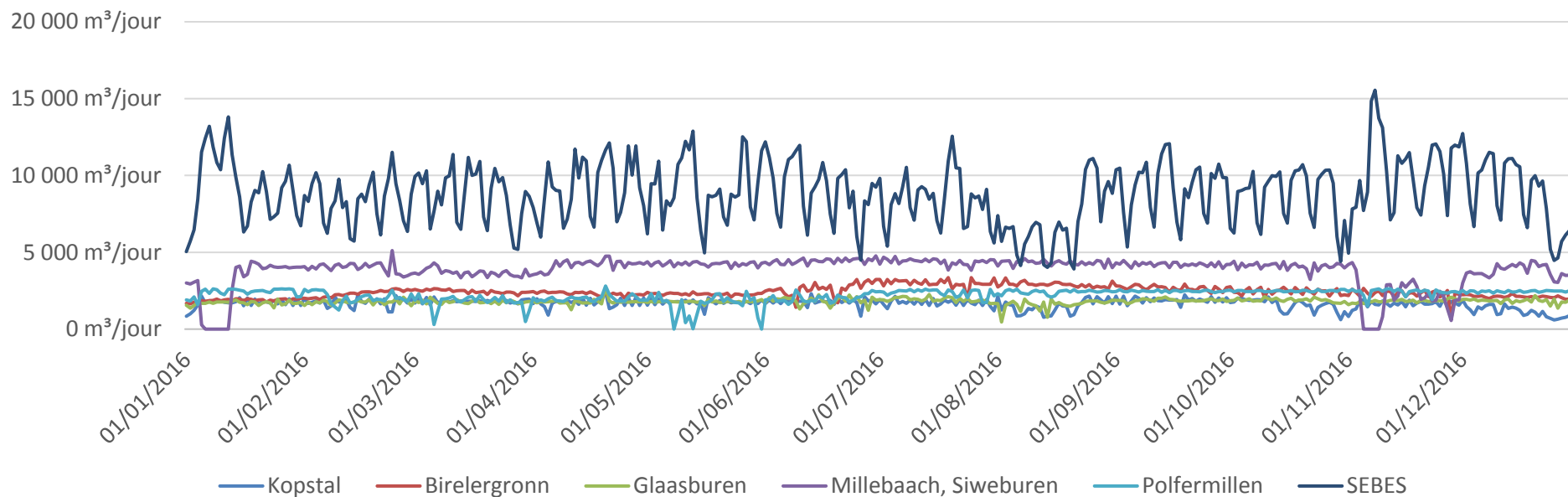
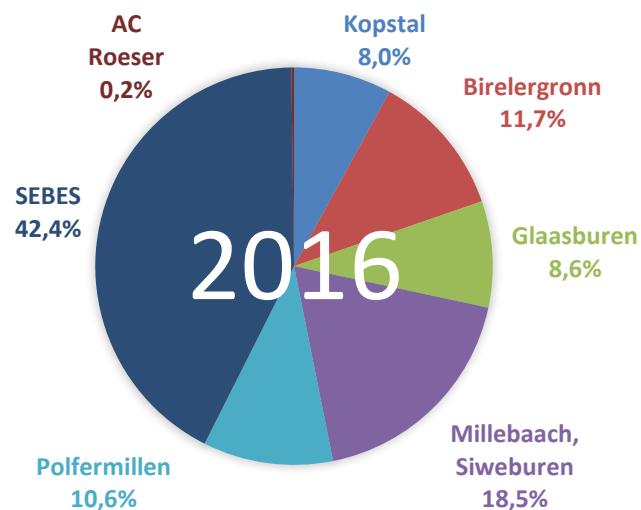
Evolution de la fourniture en eau potable par habitant et par jour



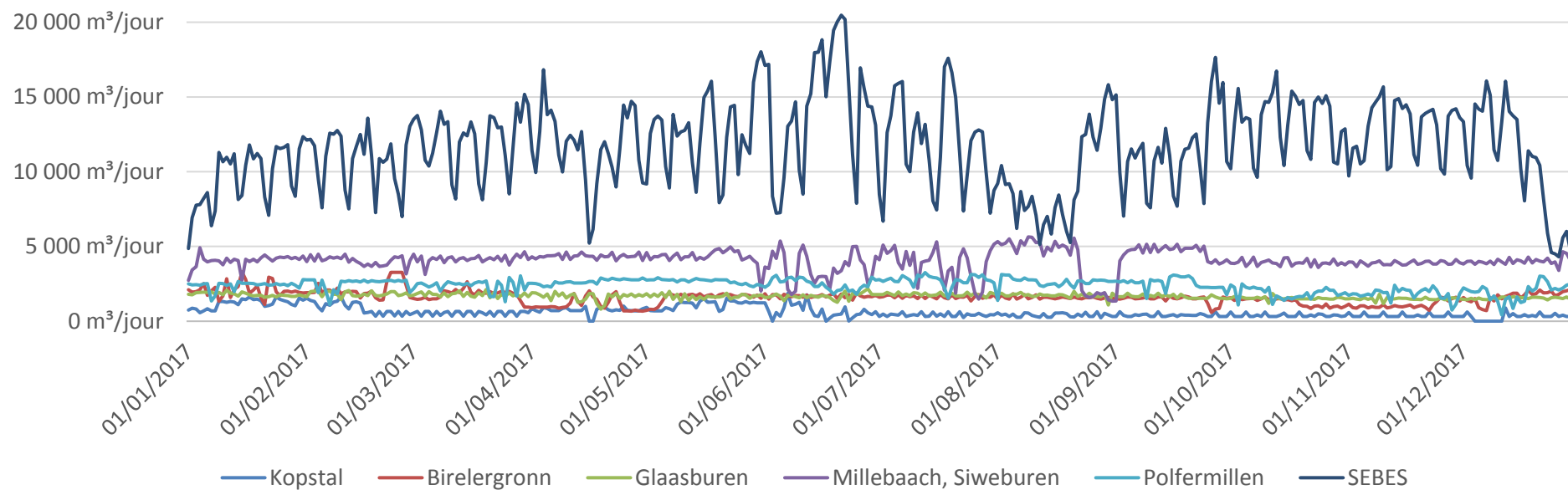
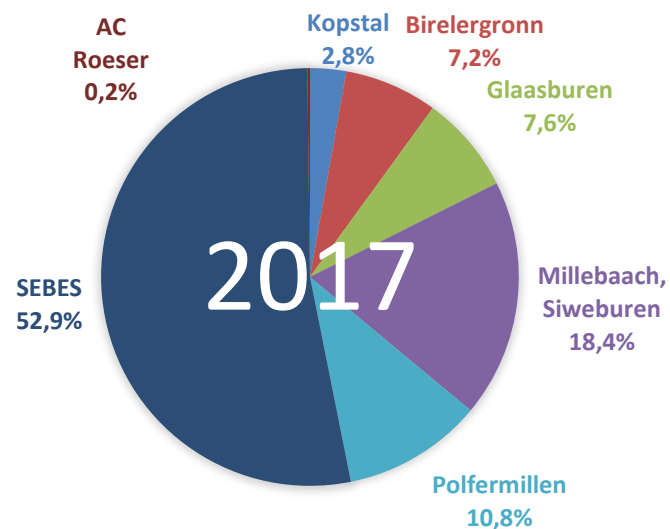
Fourniture en eau potable en 2017 en relation avec la température et les précipitations



Fourniture des sources en 2016



Fourniture des sources en 2017



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

Année	Birelergronn	Polfermillen	Kopstal	Millebaach	Glaasburen	Dommel- dingerberg	Total eau de sources
2008	528 496	1 023 084	1 131 673	1 629 520	535 656	112 302	4 960 731
2009	464 328	662 916	1 109 292	1 649 491	550 052	107 919	4 543 998
2010	701 750	1 200 007	1 165 568	173 855	487 864	106 779	3 835 824
2011	684 717	977 408	1 318 607	0	484 115	105 477	3 570 324
2012	631 947	637 630	953 548	996 353	519 968	95 540	3 834 987
2013	736 591	833 927	958 877	1 604 829	538 992	106 005	4 779 221
2014	746 831	893 064	888 542	1 668 302	592 021	91 592	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 ⁶	1 484 168	611 817	0	3 774 252

⁶ 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

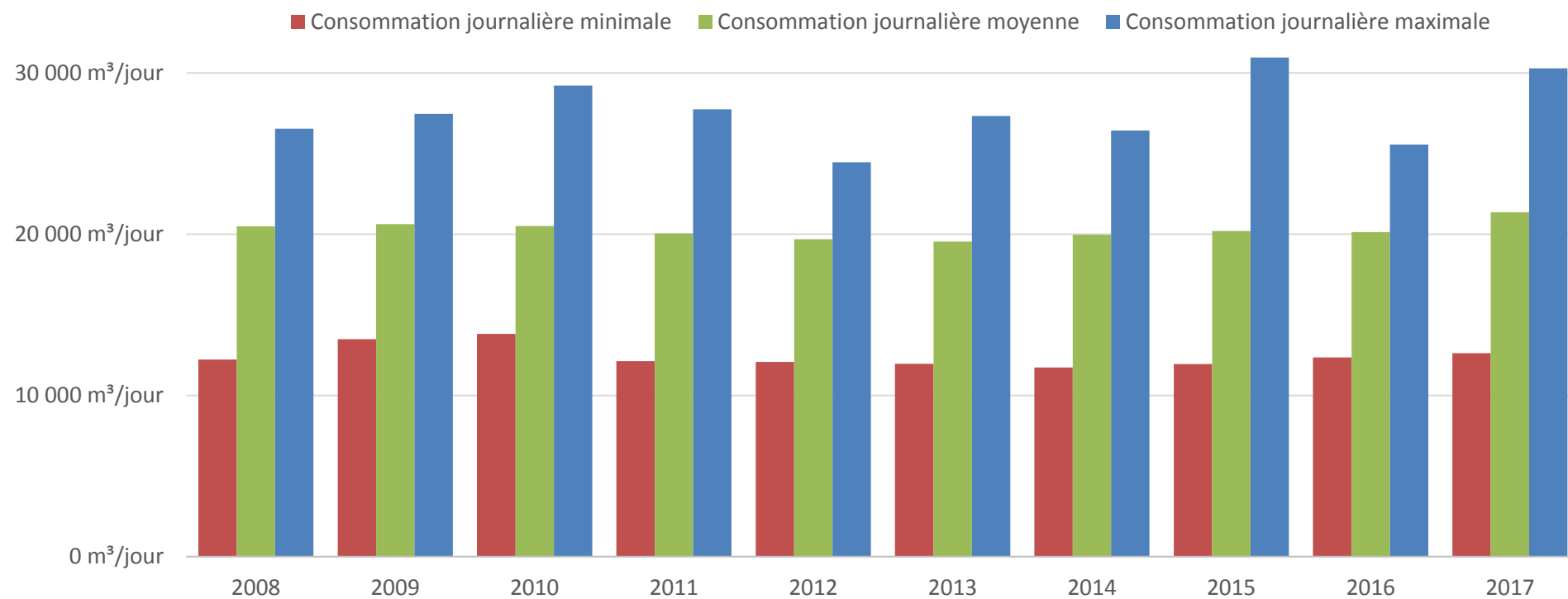
Année	Eau des sources	Eau du SEBES	Eau de AC Roeser (SES)	Fourniture totale	Distribution AC Sandweiler	Distribution AC Kopstal	Distribution réseau de la VdL
2008	4 960 731	2 865 677	27 951	7 854 359	198 524	0	7 494 211
2009	4 543 998	3 312 472	36 442	7 892 912	196 765	37 596	7 529 782
2010	3 835 824	3 919 988	22 665	7 778 477	187 478	30 767	7 484 695
2011	3 570 324	4 057 784	16 161	7 644 269	178 197	33 427	7 318 182
2012	3 834 987	3 691 935	16 027	7 542 948	192 679	29 741	7 202 804
2013	4 779 221	2 673 092	16 653	7 468 966	196 642	27 620	7 133 899
2014	4 880 352	2 606 809	16 048	7 503 209	199 784	27 735	7 287 377
2015	3 872 059	3 678 180	16 626	7 566 865	200 740	0	7 371 699
2016	4 371 830	3 223 990	16 365	7 612 184	197 027	0	7 381 310
2017	3 774 252	4 263 918	16 369	8 054 539	193 953	0	7 807 500

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

	Z01		Z02		Z03		Z04		Z05		Z06		Z07		Z08		Z09	
	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]
2008	1 697	2 195	3 977	6 126	2 733	4 413	1 360	2 146	1 643	3 375	3 654	4 707	1 289	2 026	1 441	3 418	2 190	3 827
2009	1 736	2 233	1 681	6 180	2 557	3 847	1 452	1 925	1 343	3 952	3 440	4 696	1 245	2 212	1 674	5 109	2 386	4 314
2010	1 711	2 189	4 273	6 509	2 316	3 433	1 431	2 050	1 542	2 106	3 354	4 551	1 405	2 544	1 727	2 938	2 355	4 266
2011	1 742	2 756	4 240	5 643	2 098	4 859	1 413	1 895	1 446	2 797	3 330	5 693	1 344	2 313	1 808	2 635	2 570	4 712
2012	1 713	2 833	4170	5 650	1 939	4 026	1 263	1 618	1 492	2 301	3 246	3 842	1 290	2 027	1 814	3 341	2 696	4 607
2013	1 548	2 321	4189	5 748	2 196	3 094	1 377	2 099	1 420	2 545	3 249	4 619	1 304	2 069	1 756	2 828	2 442	4 402
2014	1 890	3 313	4136	6 232	2 421	3 553	1 426	1 883	1 360	1 784	3 189	3 877	1 405	2 305	7 990	2 709	2 270	4 492
2015	1 855	2 449	4230	6 355	2 523	4 112	1 540	2 128	1 267	3 585	3 246	4 888	1 532	2 627	2 614	3 029	2 241	4 215
2016	1 876	2 265	4143	5 466	2 358	3 321	1 567	2 053	2 050	2 730	2 442	3 481	1 443	2 392	1 843	3 061	2 404	4 587
2017	2 124	2 721	4481	6 364	1 984	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

Evolution de la fourniture de pointe des 10 dernières années

Consommation journalière moyenne en 2017 : 21 352 m³/jour
 Consommation journalière maximale en 2017 : 30 283 m³/jour (21.06.2017)
 Consommation journalière minimale en 2017 : 12 622 m³/jour (25.12.2017)



03

FACTURATION

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

La consommation totale enregistrée par les 19.022 compteurs d'eau potable, dont 13.253 compteurs avec transmission des données par radiocommunication, s'élève à 6.785.388 m³. 69.757 factures ont été émises, dont 18.074 décomptes et 51.683 acomptes. La recette totale s'élève à 16.632.657,06 € (hTVA).

En raison des mouvements fréquents de clients, 1.807 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.

Partie variable

En 2016, 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 augmenté de 38,10 €.

Tarifs de raccordement

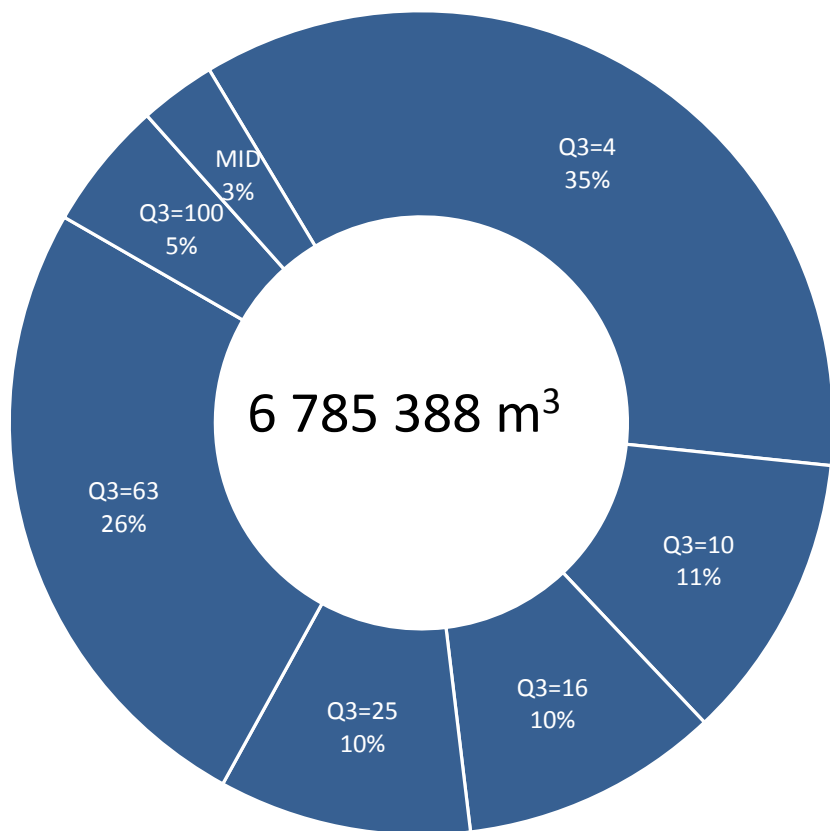
Les travaux pour la tranchée sont à charge du propriétaire.

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

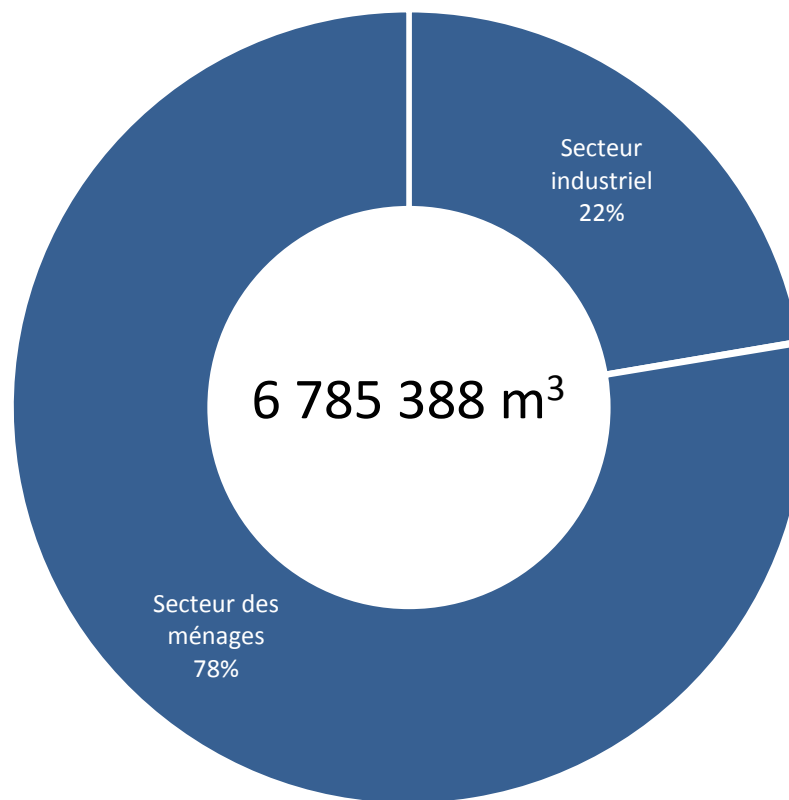
Partie variable	2013	2014	2015	2016	2017
Prix de l'eau [hTVA]	2,25 €/m ³	2,25 €/m ³	2,25 €/m ³	2,25 €/m ³	2,25 €/m ³
Prix de l'eau [TTC]	2,32 €/m ³	2,32 €/m ³	2,32 €/m ³	2,32 €/m ³	2,32 €/m ³

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

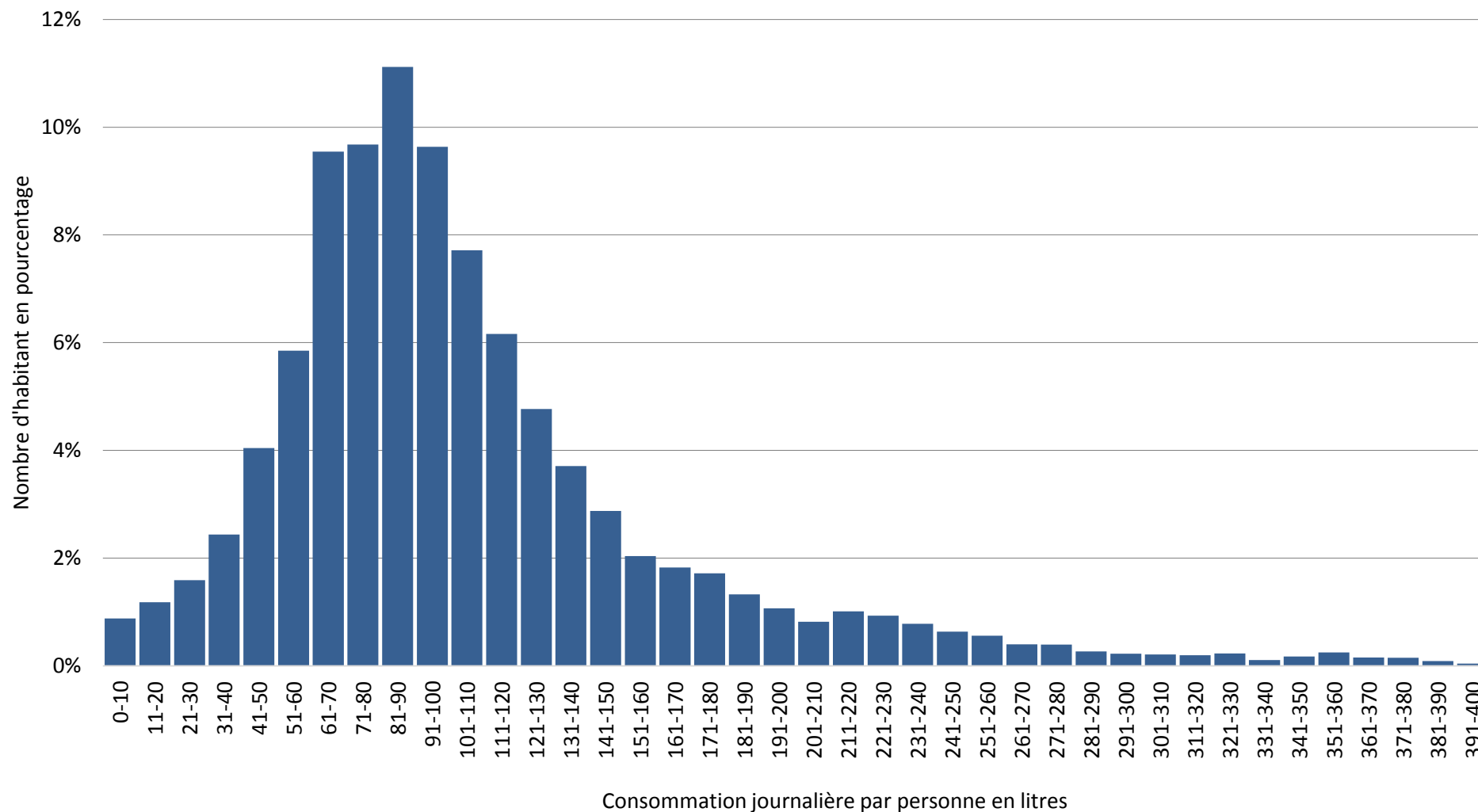
Consommation d'eau facturée par type de compteur



Consommation d'eau facturée par secteur



Volume d'eau facturé par habitant et par jour en 2017



04

ETUDES

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 avec un maximum de sécurité l'approvisionnement en eau potable de cette partie du Kirchberg et notamment pour un grand nombre d'institutions européennes et l'Hôpital Kirchberg avec la clinique Dr. Bohler.

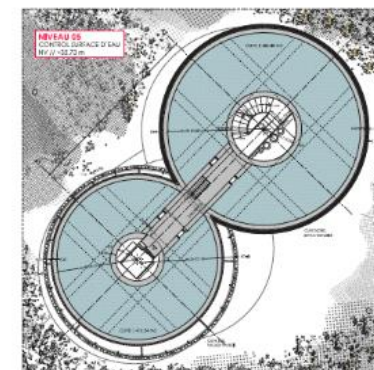
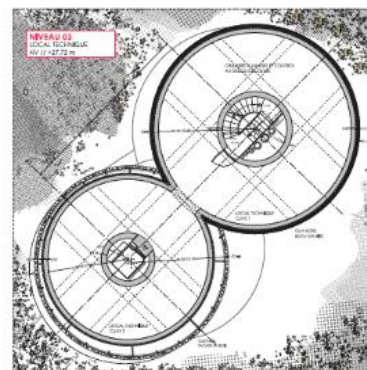
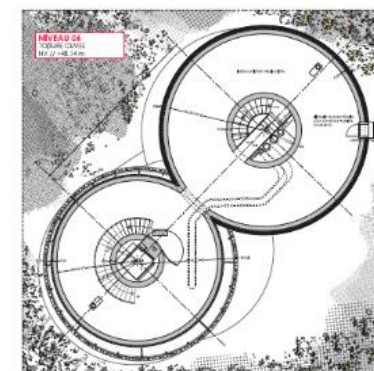
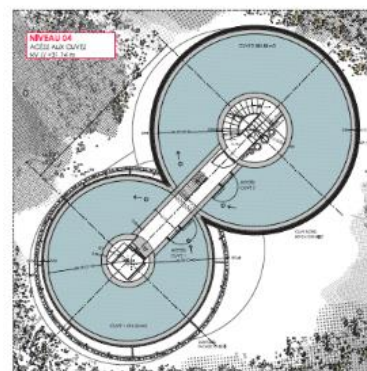
C'est ainsi que le Fonds d'urbanisation et d'aménagement du Plateau de Kirchberg, en collaboration avec la Ville, avait lancé en 2015/16 un concours d'architecture pour la construction d'un château d'eau d'une capacité totale de 1.000

m³. En date du 13 janvier 2017, le collège des bourgmestres et échevins a mandaté le bureau d'architectes Temperaturas Extremas Arquitectos d'élaborer le projet selon les recommandations du jury de désignation. Le contrat d'ingénieur avec la société d'ingénieurs-conseils Simon-Christiansen & Associés fût signé en date du 29 décembre 2016.

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

DESCRIPTION DE LA CONCEPTION

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



Le bâtiment se distinguera par son insertion dans l'espace environnant ainsi que par la multiplication des textures et couleurs de la façade.

Étonné par l'effet visuel d'une seule tour, une solution est mise au point pour obtenir une image globale lumineuse et aérée avec deux réservoirs d'eau séparés et une fragmentation des façades.

Les réservoirs et les colonnes de support sont entourés de différentes peaux de bois et créent une apparence dynamique, vivante et en harmonie avec l'environnement naturel. Les différents nids pour les espèces d'oiseaux sont incorporés dans ces peaux.

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

EXPLICATIONS DE SÉLECTION DE MATÉRIEL:

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

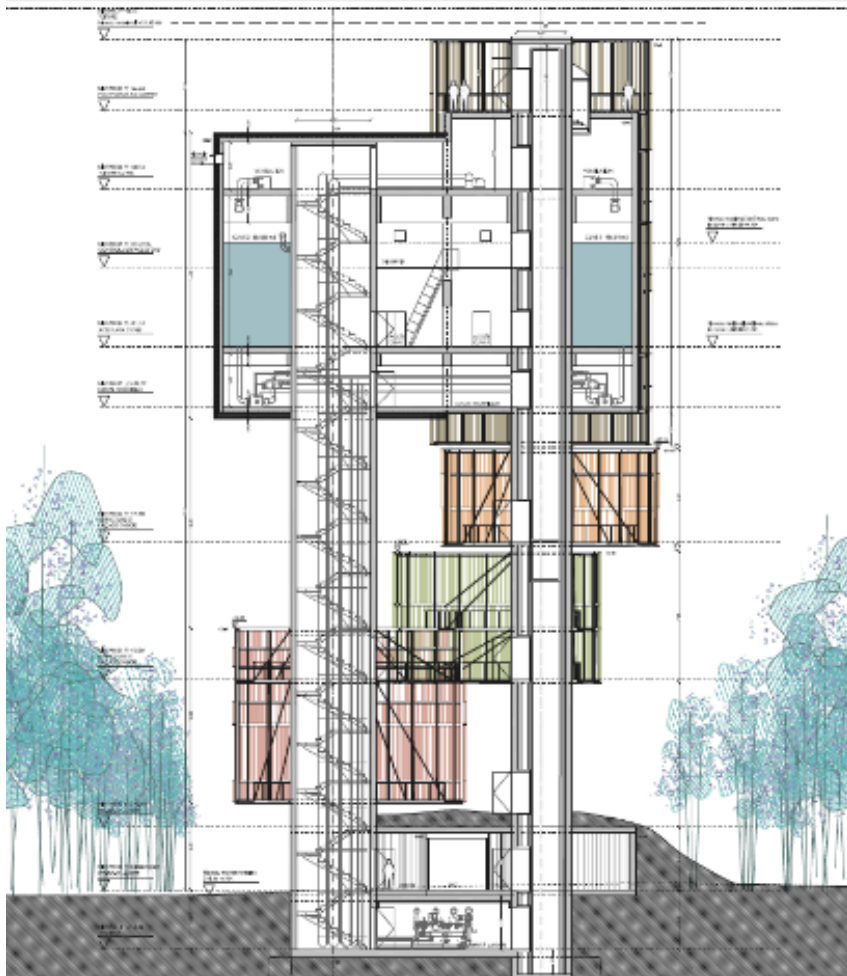
Pour les façades en bois, des lattes en bois local non traité seront utilisées, provenant

notamment de sapins sapin de Douglas, de mélèze et de chêne. A noter que le choix du bois et le traitement seront réexaminés dans le cadre de la planification de l'exécution, de la faisabilité technique et du contrôle des coûts et, le cas échéant, complétés ou modifiés.

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

NIDS:

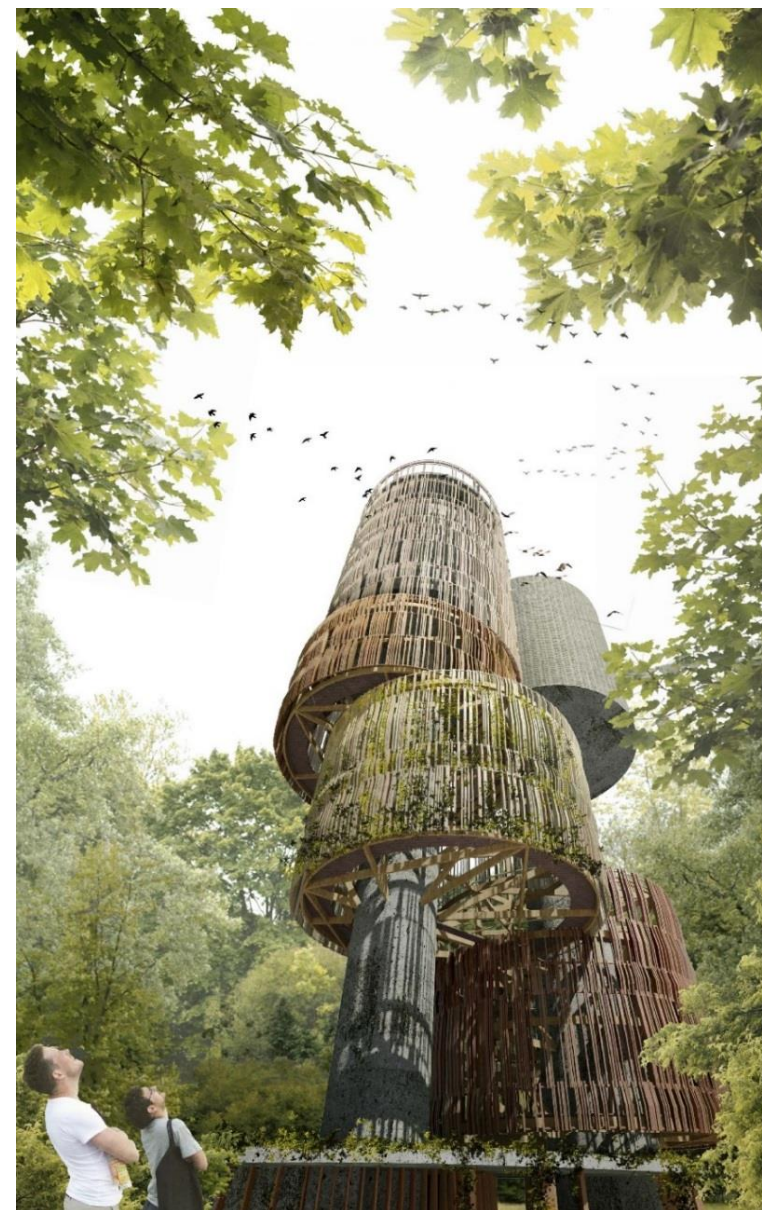
Des nids de béton préfabriqués pour les oiseaux, les chauves-souris et les martinets seront encastrés dans la façade en béton.



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

Le début des travaux est prévu pour printemps 2019 et la mise en service de l'installation est prévue pour 2021.

Frais de construction	5 667 457,92 €
Honoraires	895 000,00 €
Assurances	103 900,00 €
Imprévus	283 372,90 €
TVA 17%	1 123 335,85 €
Frais de raccordement SEBES	400 000,00 €
TOTAL TTC	8 473 066,66 €



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

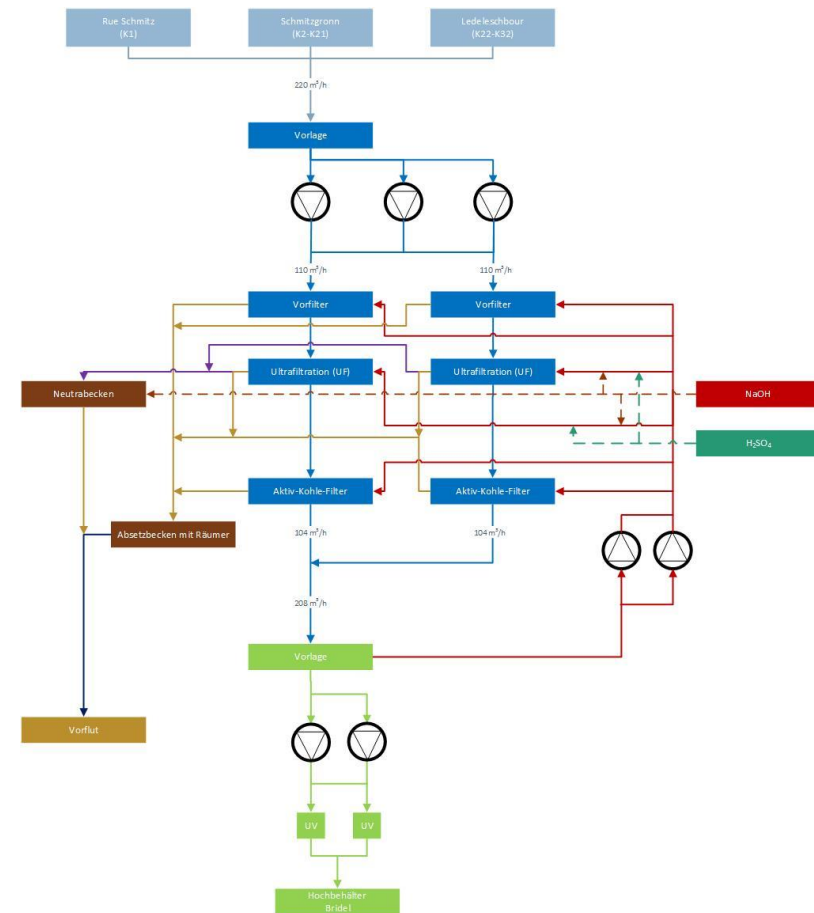
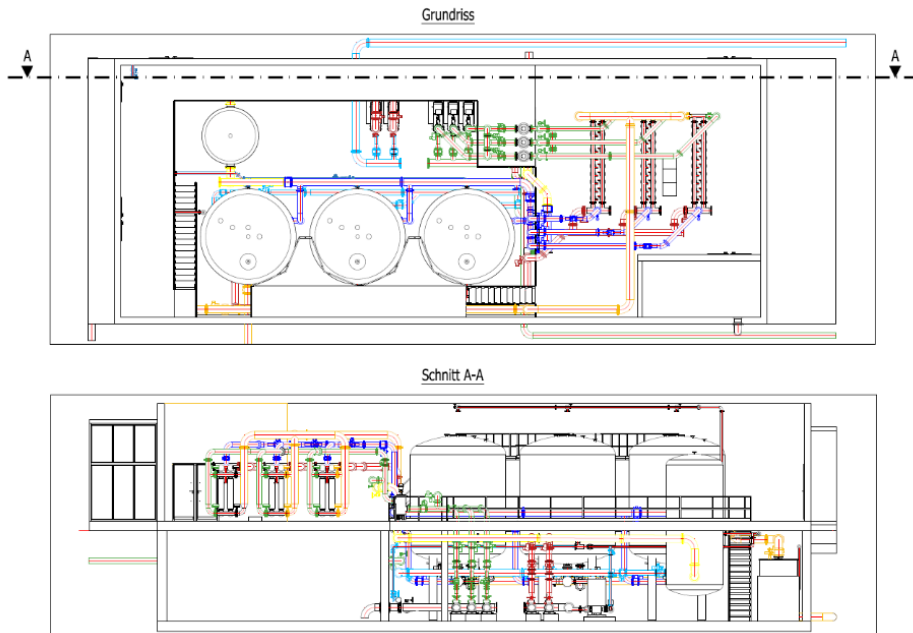
En 2016 les eaux des sources de Kopstal avaient un rendement total d'environ 1.530.000 m³, or seulement 40% de ces eaux, environ 600.000 m³, ont été exploités et ont alimenté le réservoir de Bridel.

Cette différence s'explique d'une part par la présence dans certaines sources de pesticides, comme les dérivés du méta-zachlore 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.

Afin de pouvoir profiter pleinement 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 activé pour éliminer les pesticides.

Les études ont été poursuivies en 2017. Un avant-projet définitif pourra être présenté au premier trimestre 2018.



Réalisation d'un forage-captage à Cessange

Soucieux de consolider les eaux propres de la Ville dans la région du sud-ouest, le Service des eaux a fait réaliser un forage de reconnaissance au lieu-dit «Tubishaff» à Cessange en 2015 ainsi qu'une étude de reconnaissance en 2016 près du nouveau château d'eau au Ban de Gasperich.

Vu les conclusions de ces études, et en concertation avec l'Administration de la Gestion de l'Eau, il a été

retenu de réaliser un forage-captage sur le site du château d'eau dans la rue Kohlenberg.

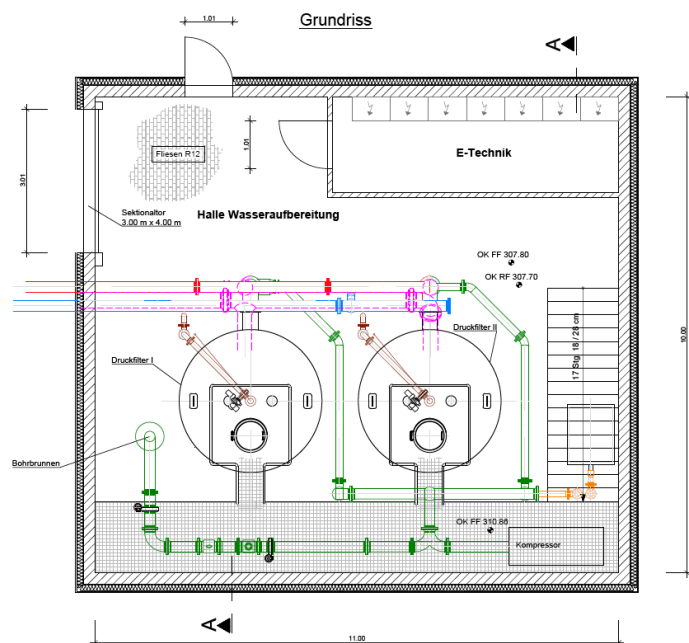
Les études pour la réalisation d'un forage, comportant une installation de traitement à Cessange, ont été poursuivies en 2017. Un avant-projet définitif pourra être présenté au premier trimestre 2018.

Le projet prévoit un forage-captage sur une profondeur d'environ 122 mètres, ainsi qu'un

traitement de déferrisation pour un débit maximal de 60 m³/h.

Les eaux captées seront refoulées vers le nouveau château d'eau au Ban de Gasperich.

Les frais d'investissement sont estimés à environ 1.100.000 €.



Réhabilitation des captages des sources C08, C09 à Dommeldange/Brennerei

Après les pénuries d'eau du début des années 1960, de nouvelles ressources ont été cherchées afin d'alimenter les quartiers de Beggen et Dommeldange.

C'est ainsi que deux nouvelles sources au lieu-dit «Brennerei» ont été captées au courant des années 1964 et 1965.

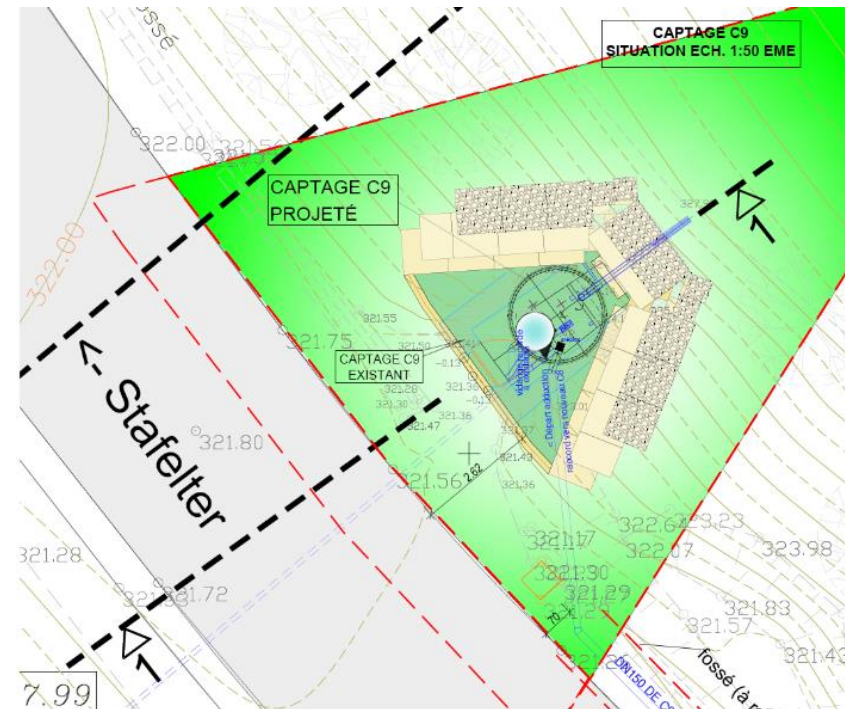
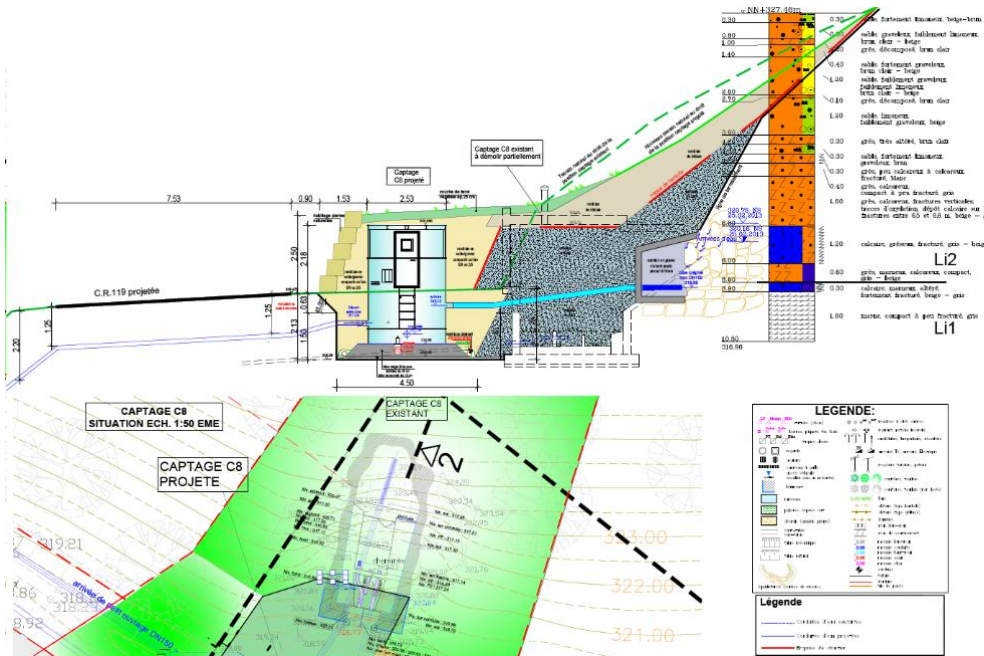
Les sources C08 et C09 sont des captages de sources à l'émergence où l'eau coule directement de la roche fracturée dans un premier bassin de

dessablage pour ensuite couler dans un autre bassin muni de la crépine de départ. Les arrivées sont parfois situées en hauteur par rapport au plan d'eau (2 mètres).

Les ouvrages en maçonnerie et en béton armé sont dans un mauvais état et partiellement vétustes. Les murs extérieurs et plafonds montrent des traces d'entrée d'eau de surface. Les pièces de robinetteries sont enrrouillées.

Les deux captages ne correspondent plus aux règles techniques en vigueur.

A cause de l'état des ouvrages, l'exploitation des sources a été abandonnée depuis quelques années. La qualité chimique des sources est très bonne avec entre autres des teneurs en nitrates aux alentours de 9 mg/L en moyenne. Le débit journalier des sources C08 et C09 varie entre 100 et 150 m³.



Une étude hydrogéologique effectuée par le bureau d'ingénieur-conseil GEOCONSEILS en 2013 a permis de connaître la situation géologique détaillée autour des captages. Sur base de cette étude et en concertation avec le Service géologique de l'Administration des Ponts et Chaussées et l'Administration de la Gestion de l'Eau, un concept de renouvellement des captages a été retenu.

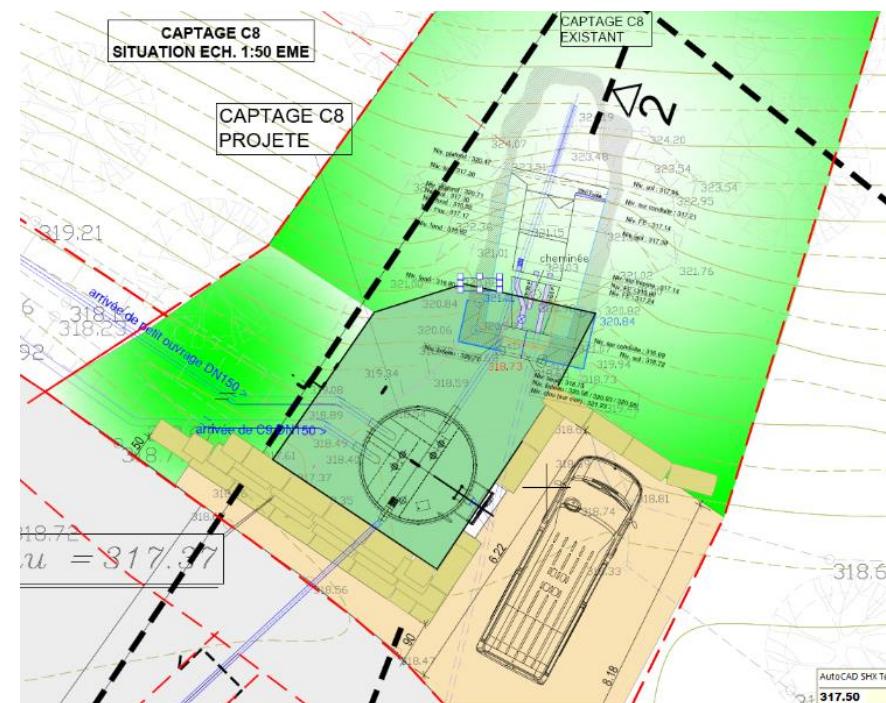
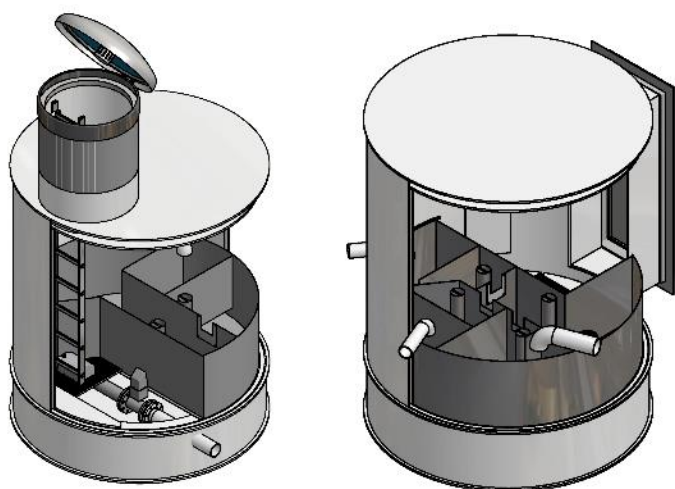
Le concept prévoit, pour des raisons technico-économiques, de garder en grande partie le

fonctionnement actuel du captage et donc de ne pas déplacer l'endroit de captage et de ne pas toucher aux fractures alimentant le captage. Pour mieux protéger les sources d'éventuelles infiltrations, la mise en place d'une étanchéité au-dessus des fractures et des arrivées s'impose. De manière générale, les recommandations techniques du DVGW W127 pour la réhabilitation du captage seront respectées.

Il est prévu de réaliser les chambres de captage avec des ouvrages compacts, préfabriqués en polypropylène (PP).

Une nouvelle conduite en fonte ductile DN100 sera posée entre le site de C08, C09 et le nouvel ouvrage de C10 sur une longueur de 600 mètres.

Illustration d'une chambre de captage en polypropylène préfabriquée



Réhabilitation du captage de la source C10 à Dommeldange

Le captage de la source C10 se trouve à côté de la route nationale N11.

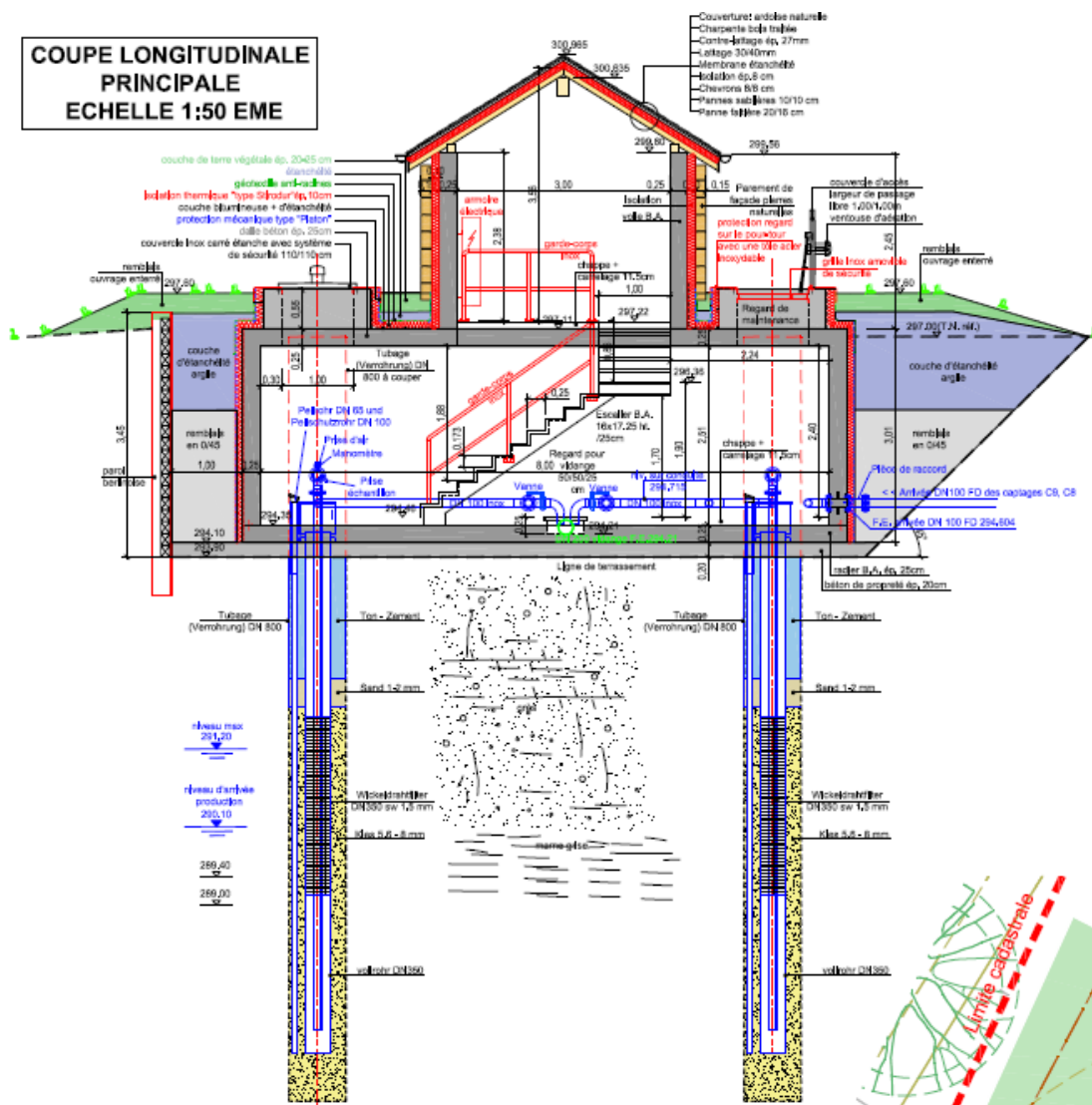
Le captage se compose d'un tuyau venant de la roche fracturée. L'emplacement exact du captage réel n'est pas visible et son état n'est pas connu.

A cause de l'état de l'ouvrage, l'exploitation de la source a été abandonnée depuis quelques années.

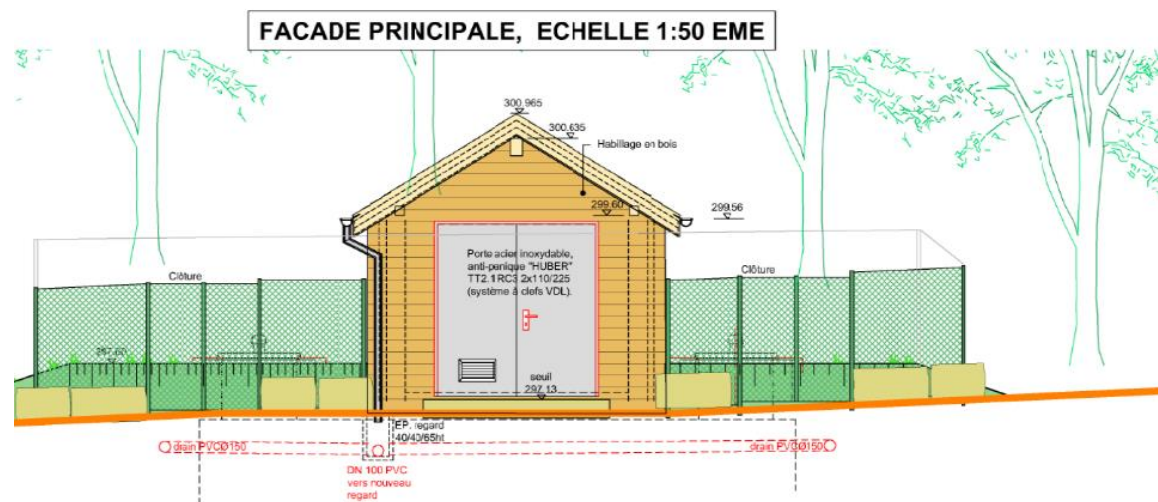
La qualité chimique des sources est très bonne avec entre autres des teneurs en nitrates aux alentours de 19 mg/L en moyenne pour la source C10. Le débit journalier de la source C10 varie entre 400 et 500 m³.

Le nouveau captage de C10 se fera par deux puits d'une profondeur de 10 mètres. Les eaux seront pompées vers la station de pompage de Glaasburen. Le nouvel ouvrage comprendra un sas d'entrée avec les installations électriques et un sous-sol avec les têtes de puits, les tuyauteries, une installation de suivi de contrôle et un point de vidange de la conduite venant des sources C08 et C09. Les alentours seront aménagés avec un chemin d'accès, un merlan le long de la route nationale et un grillage autour de l'ouvrage et la zone de captage immédiate. L'accès au site sera sécurisé par une barrière.

Avec le nouveau système de captage, la Ville espère augmenter la quantité d'eau captée à 600 m³ par jour pour le captage C10. Le débit total capté au site « Brenneri » sera ainsi de l'ordre de 700 m³ par jour.



Les travaux seront mis en adjudication au courant du premier trimestre 2018 et pourront ainsi être entamés en automne 2018.



Investissement pour la réhabilitation des 3 captages C08, C09 et C10

Travaux	1 153 407,20 €
Divers et imprévus	135 000,00 €
Demandes d'autorisations	28 000,00 €
Topographie et implantations	12 000,00 €
Honoraires d'études	177 000,00 €
Total hors TVA	1 505 407,20 €
TVA 17 %	255 919,22 €
TOTAL TTC honoraires compris	1 761 326,42 €

05

PROJETS EN COURS D'EXÉCUTION

Construction d'un nouveau château d'eau au Ban de Gasperich

Les travaux de terrassement pour la construction du nouveau château d'eau au Ban de Gasperich ont commencé en automne 2015.

Le château d'eau qui alimentera entre autres le nouveau quartier du Ban de Gasperich et le futur

stade national de football et de rugby aura un volume de 1.000 m³.

La construction aura une hauteur de 68,5 mètres hors sol.

Les travaux de gros-œuvre et de façades ont pu être achevés en 2017. La mise en service est prévue pour le premier trimestre 2018.



Réaménagement du captage de source S03 au lieu-dit « Siweburen »

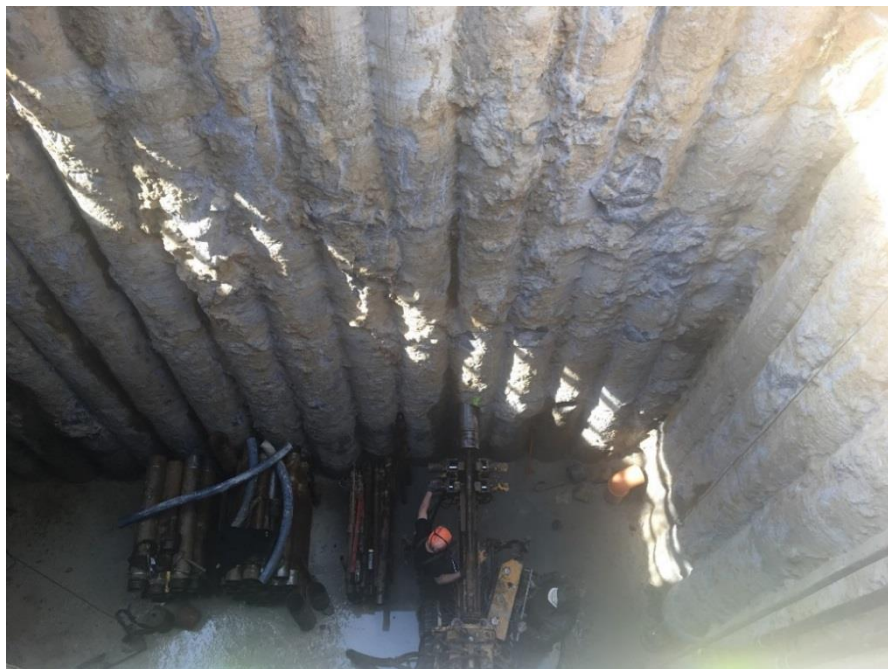
La Ville de Luxembourg exploite depuis 1932 trois captages de sources au lieu-dit « Siweburen » avec un rendement actuel de 5.000 m³ par jour. Afin de garantir à long terme une bonne qualité de l'eau, l'assainissement complet des ouvrages ainsi que des conduites s'imposait. Une étude hydrogéologique fut réalisée afin d'élaborer un concept pour le renouvellement des captages et une exploitation selon les normes en vigueur.

C'est ainsi que le conseil communal a voté en octobre 2012 le projet pour le renouvellement des captages de sources S01, S02 et S03 à « Siweburen » pour un montant total de 2.900.000,00 € TTC.

La méthode retenue pour réhabiliter les captages est celle par drains rayonnants. Ceci permet de collecter l'eau présente dans un aquifère grâce à plusieurs forages horizontaux. Légèrement inclinés, ces derniers acheminent les eaux par gravité jusqu'à une chambre de captage.

Vu la mise en service des nouveaux captages S01 et S02 en octobre 2016, les travaux de terrassement pour le réaménagement du captage S03 au lieu-dit « Siweburen » ont pu démarrer en automne 2016.

En 2017, les sept forages horizontaux ont été réalisés et les travaux de gros-œuvre ont été entamés. La mise en service est prévue pour le deuxième trimestre 2018.



Chantiers en cours d'exécution en 2017 concernant le réseau de distribution

<i>Rue</i>	<i>Matériau</i>	<i>Remplacement</i>	<i>Nouvelle pose</i>	<i>Raccordements</i>	<i>Poseur</i>
Adolphe, Pont	180 HDPE	93 m			TSM
	225 HDPE	186 m			TSM
Pétrusse, Bd. de la (Déviation)	225 HDPE	15 m			TSM
Ban de Gasperich Lot1	100 GGG		635 m		TSM
	150 GGG		422 m		TSM
	125 HDPE		80 m		TSM
Barrière, rue de la	200 GGG	350 m			VDL
Blochhausen, rue Felix de	100 GGG	115 m		24	TSM
Romains, rue des	100 GGG	126 m		17	TSM
	150 GGG	2 m			TSM
Gaulois, rue des	100 GGG	194 m		11	TSM
Rotonde, rue de la	100 GGG	33 m		3	TSM
Verger, rue du	100 GGG	45 m		8	TSM
Hentges, rue Pierre	150 GGG	45 m			TSM
Boch, rue François phase 1	125 HDPE	100 m			VDL
Engeling, rue Jean	250 GGG	105 m			VDL
Foire internationale, circuit de la	400 GGG	13 m			TSM
Frieden, Bd. Pierre	300 GGG	156 m			TSM
Glacis, champs des	300 GGG	104 m			TSM
	125 HDPE	1028 m			TSM
	315 HDPE	36 m			VDL

<i>Rue</i>	<i>Matériau</i>	<i>Remplacement</i>	<i>Nouvelle pose</i>	<i>Raccordements</i>	<i>Poseur</i>
Goethe, rue	100 GGG	292 m		15	VDL
	150 GGG	135 m			VDL
	200 GGG	16 m			VDL
Kennedy, Avenue J.F.	355 HDPE	11 m			TSM
Kiem, Domaine du, Lot1					
Palgen, rue Paul	100 GGG	134 m		12	IPF
Reuland, rue Marcel	80 GGG	143 m		19	IPF
	100 GGG	106 m			IPF
	150 GGG	89 m			IPF
Koenig, rue Jean-Pierre	100 GGG	110 m		22	TSM
	150 GGG	166 m			TSM
Seimetz, rue Frantz	150 GGG	122 m			TSM
	300 GGG	122 m			TSM
Lumière, rue Auguste	100 GGG	38 m			VDL
Luxtram Lot 3 (Probst)					
Probst, rue Jean-Pierre	125 HDPE	198 m			TSM
Rollingergrund, rue de	125 HDPE	16 m			TSM
	225 HDPE	60 m			TSM
PAP – Im Brill (Phase II)	150 GGG	180 m			VDL
Rue Antoine				5	VDL
Rollingergrund, rue de (Lot A)	100 GGG	100 m		3	VDL

<i>Rue</i>	<i>Matériau</i>	<i>Remplacement</i>	<i>Nouvelle pose</i>	<i>Raccordements</i>	<i>Poseur</i>
Royal-Hamilius					
Aldringen, rue	150 GGG	110 m			TSM
Monterey, Avenue	150 GGG	60 m		4	TSM
Reuter, Avenue Emile	125 HDPE	102 m			TSM
Strassen, rue de	100 GGG	324 m		21	VDL
	150 GGG	17 m			VDL
	125 HDPE	16 m			VDL
	180 HDPE	23 m			VDL

06

PROJETS ACHEVÉS

Assainissement du captage C02 à Glaasburen/Dommeldange

Les travaux d'assainissement du captage C02 à Glaasburen ont été entamés le 27 mars 2017. Le captage a été réalisé par un forage horizontal d'une longueur de 40 mètres. Le forage est équipé d'un tubage plein sur les 10 premiers mètres et d'un tubage en Inox crépiné sur les 30 mètres restants.

La chambre de captage a été réalisée avec un ouvrage compact, préfabriqué en polypropylène (PP).

La mise en service du nouveau captage était en juillet 2017.

Actuellement le débit du captage C02 est de 278 m³/jour, ce qui représente une augmentation du débit par rapport au débit de l'ancien captage C02 de 156 %.



Chantiers terminés en 2017 concernant le réseau de distribution

Rue	Matériau	Remplacement	Nouvelle pose	Raccordements	Poseur
Clement, rue Frantz	100 GGG	65 m		3	TSM
Borschette, rue Albert	80 GGG	2 m			TSM
	100 GGG	82 m			TSM
Diderich, Avenue Gaston	150 GGG	102 m		25	VDL
Eau, rue de l'				4	VDL
Ermesinde, rue	150 GGG	170 m		39	VDL
Esch, Rte d' (Traversées N4)	200 GGG	78 m			VDL
Eyschen, Bd. Paul	200 GGG	290 m		5	VDL
Foire, Bd. de la	200 GGG	200 m		4	VDL
Gernsback, rue Hugo	300 GGG	6 m			TSM
Luxtram Lot 2 (Allée Scheffer)					
Foire, Bd. de la – Passage piétons	150 GGG	30 m			VDL
	250 GGG	24 m			VDL
Foire, Bd. de la	300 GGG	5 m			TSM
	355 HDPE	12 m			TSM
Scheffer, Allée	200 GGG	2 m			TSM
Schuman, Bd. Robert	300 GGG	4 m			TSM
	400 GGG	4 m			TSM
	355 HDPE	64 m			TSM
	450 HDPE	28 m			TSM

<i>Rue</i>	<i>Matériau</i>	<i>Remplacement</i>	<i>Nouvelle pose</i>	<i>Raccordements</i>	<i>Poseur</i>
Hauts-Fourneaux, rue des	125 HDPE	390 m		24	VDL
	100 GGG	66 m			VDL
Millégässel	200 GGG	195 m		6	VDL
Neyen, rue Auguste	150 GGG	20 m		5	VDL
Giselbert, rue				7	VDL
Noesen, rue Paul	100 GGG	43 m		5	TSM
	225 HDPE	30 m			TSM
Prince Félix, Bd.	225 HDPE	338 m		26	TSM
PAP – Logrillo (rue Kevelaer)	100 GGG		178 m		Sopinor
PAP – Réimerwee	80 GGG		51 m		TSM
	150 GGG		572 m		TSM
Poiriers, Allées des	150 GGG	16 m			TSM
Rollingergrund, rue de (Lot B)				3	VDL
Steichen, rue Edward	200 GGG	6 m			TSM
Trèves, rue de (Lot 1)	100 GGG	7 m		24	VDL
	150 GGG	821 m			VDL
Van der Meulen, rue Antoine-François	80 GGG	292m		8	VDL
Werner, Bd. Pierre	225 HDPE	10 m			TSM
	315 HDPE	10 m			TSM

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 des eaux potables distribuées par la Ville répond aux normes fixées par le règlement grand-ducal du 7 octobre 2002 relatif à la qualité des eaux destinées à la consommation humaine, basé 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 est défini en fonction du volume distribué ou produit chaque jour à l'intérieur d'une zone de distribution. Il s'agit notamment

- des contrôles de routine qui sont effectués mensuellement et lors desquels 26 paramètres sont analysés au total
- des contrôles complets qui sont effectués 2 à 3 fois par an et lors desquels 140 paramètres, dont 51 pesticides, sont analysés au total.

Le Service des eaux investit annuellement environ 120.000 € dans les analyses d'eau afin de garantir une eau potable parfaitement propre et saine.

Par ailleurs, des analyses chimiques sur la qualité des sources et l'influence de l'agriculture sur les eaux souterraines sont réalisées toutes les 6 semaines en collaboration avec le Luxembourg Institute of Science and Technology afin d'assurer un suivi 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 www.eaux.vdl.lu.

Ensemble avec le Service de la topographie, le Service des eaux a mis en place un système permettant de rechercher les paramètres chimiques et microbiologiques de l'eau potable par adresse sur le territoire de la Ville de Luxembourg. Ainsi, toute

Contrôles de routine ⁷	124
<i>Nombre prescrit</i>	113
Contrôles complets ⁸	21
<i>Nombre prescrit</i>	20
Contrôles divers (Schueberfouer, fontaines, réservoirs, réseau, etc.)	464
Contrôles sources et réservoirs	222
Analyses chimiques, réalisées par le Luxembourg Institute of Science and Technology	599
Contrôles hebdomadaires à l'aide de Colilert-18 (test pour la quantification d'E. coli & coliformes)	1015
Total de toutes les analyses effectuées	2445

personne intéressée y trouvera des informations sur l'origine de l'eau dans sa rue, le degré de dureté de l'eau ou encore les derniers contrôles de qualité effectués.

⁷ Contrôles de routine conformément à l'annexe II du règlement grand-ducal du 7 octobre 2002

⁸ Contrôles complets conformément à l'annexe II du règlement grand-ducal du 7 octobre 2002

08

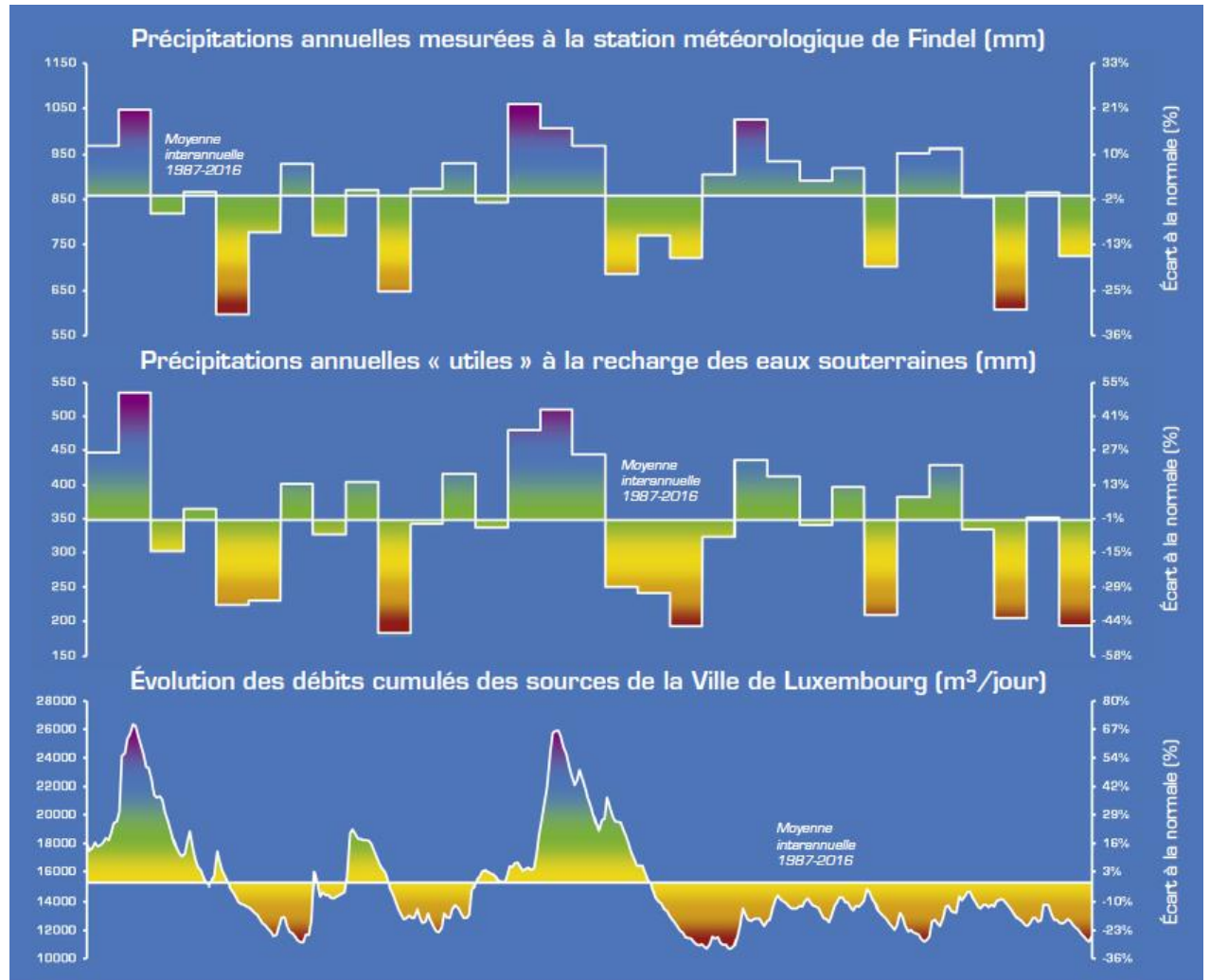
ÉVOLUTION QUANTITATIVE ET QUALITATIVE DES SOURCES DE LA VILLE DE LUXEMBOURG

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), qui toutes les 6 semaines mesure les débits des sources de la Ville et effectue des analyses chimiques.

Les diagrammes 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.

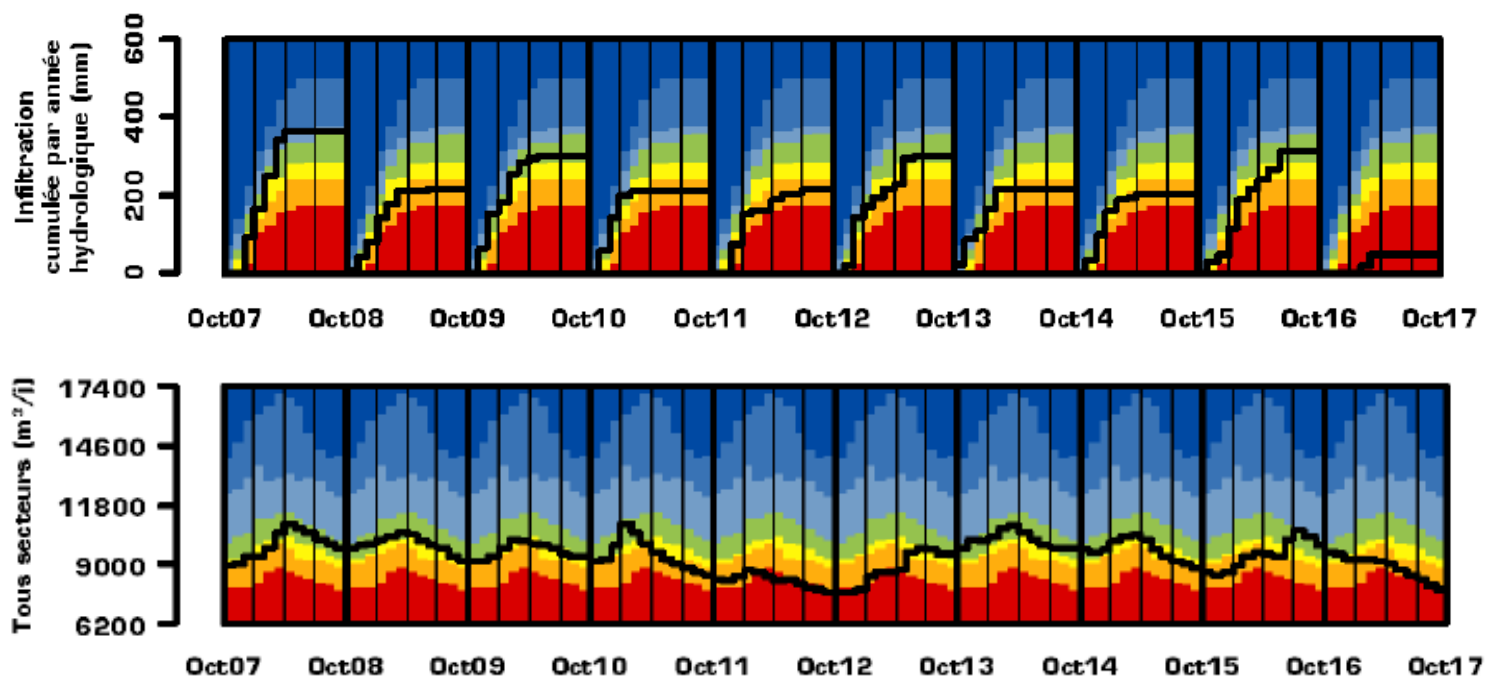


La situation quantitative de l’année hydrologique 2017 (octobre 2016 jusque septembre 2017) s’est considérablement dégradée par rapport à celle de l’année précédente. Alors même que la recharge en eaux souterraines au courant de l’année hydrologique 2016 s’était significativement

améliorée par rapport à 2015, les précipitations du cycle hydrologique 2017 n'ont permis qu'une recharge extrêmement faible des eaux souterraines.

En effet, les précipitations au cours de l'année 2017 ont été en moyenne significativement inférieures à la normale ce qui s'est reflété par une infiltration cumulée passant d'une situation se caractérisant comme normale en 2016 à une situation très inférieure à la normale en 2017. Dans l'ensemble, l'année hydrologique 2018 commence avec un déficit record de la recharge en eau souterraine. Une bonne recharge en eau souterraine pour l'année hydrologique 2018 est essentielle afin de pouvoir sortir de cette situation quantitative très précaire et de se rapprocher de nouveau d'un état normal.

En comparaison avec l'année hydrologique 2016, les débits cumulés de l'intégralité des sources de la Ville de Luxembourg exploitées évoluent significativement à la baisse.



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 diagrammes ci-après représentent l'évolution de la qualité ainsi que le niveau de dégradation des eaux

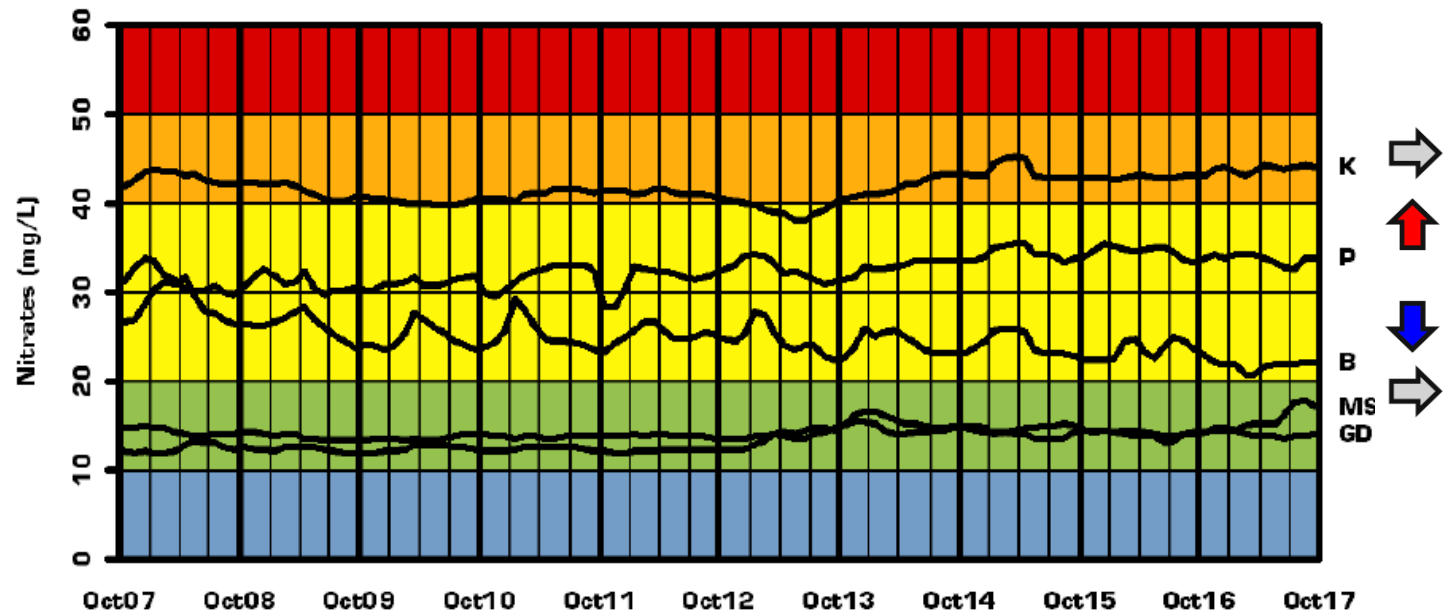
souterraines des cinq sites de captages de la Ville de Luxembourg concernant la teneur en nitrates et pesticides.

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 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. Les concentrations en nitrates du captage Polfermillen indiquent une tendance à la hausse augmentant de 30 à 35 mg/L. A l'inverse, les concentrations en nitrates des sources du Birelergronn ont une tendance à la baisse, diminuant de 30 à 25 mg/L.

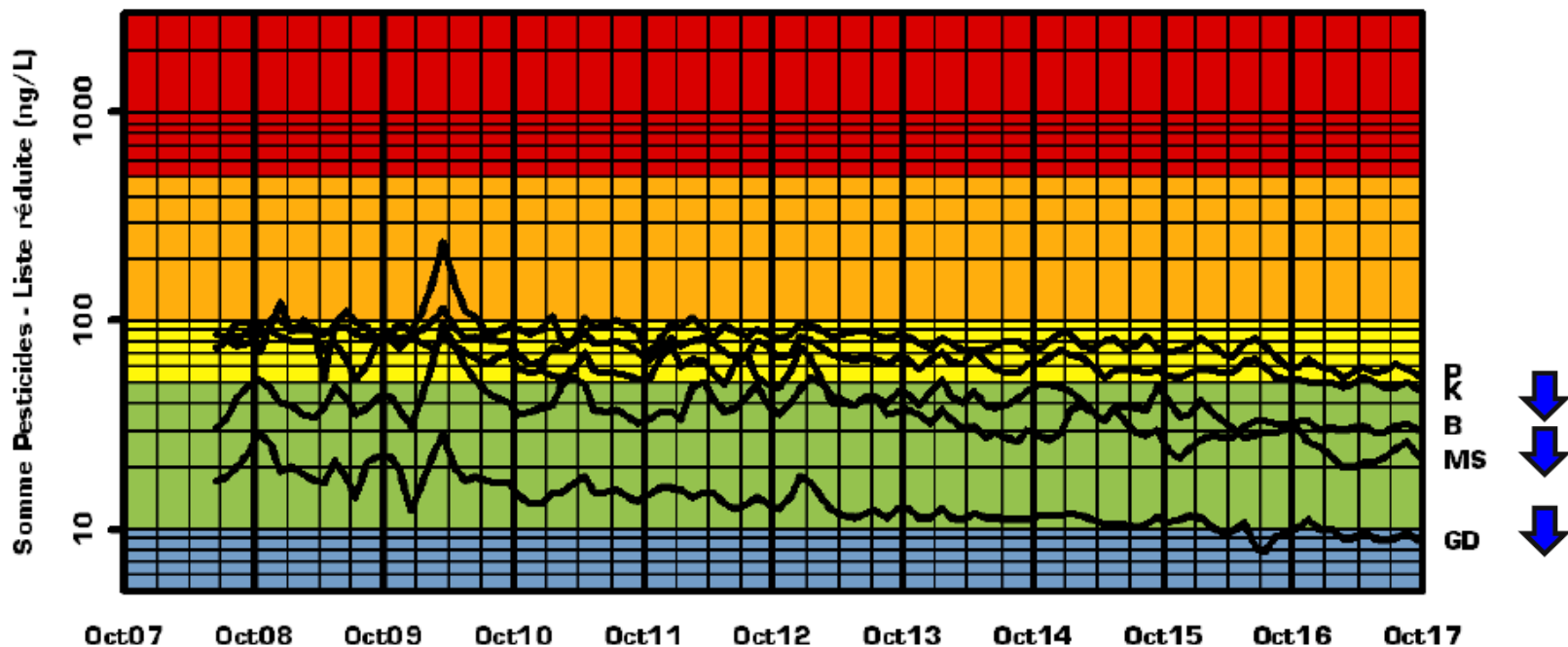
Les eaux souterraines des sources de Millebaach-Siwaburen (MS) et Glaasburen-Dommeldange (GD), dont la majorité de l'aire d'alimentation est boisée, sont les plus proches de l'état naturel avec des concentrations en nitrates variant autour de 15 mg/L



et pouvant être considérées comme stables 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.





de Kopstal (K) et Polfermillen (P). Les sources du Birelergronn (B) et de Millebaach-Siweburen (MS) indiquent un état proche de l'état naturel. Les concentrations en pesticides de la liste réduite des sources de Glaasburen-Dommeldange (GD) ont visiblement diminué depuis 2008 de sorte qu'elles ne présentent à l'heure actuelle plus de

dégradation par rapport à l'état naturel.

En ce qui concerne la concentration en pesticides de la liste réduite⁹, 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 le règlement grand-ducal du 7 octobre 2002. En effet, la tendance à la baisse s'explique par le fait que

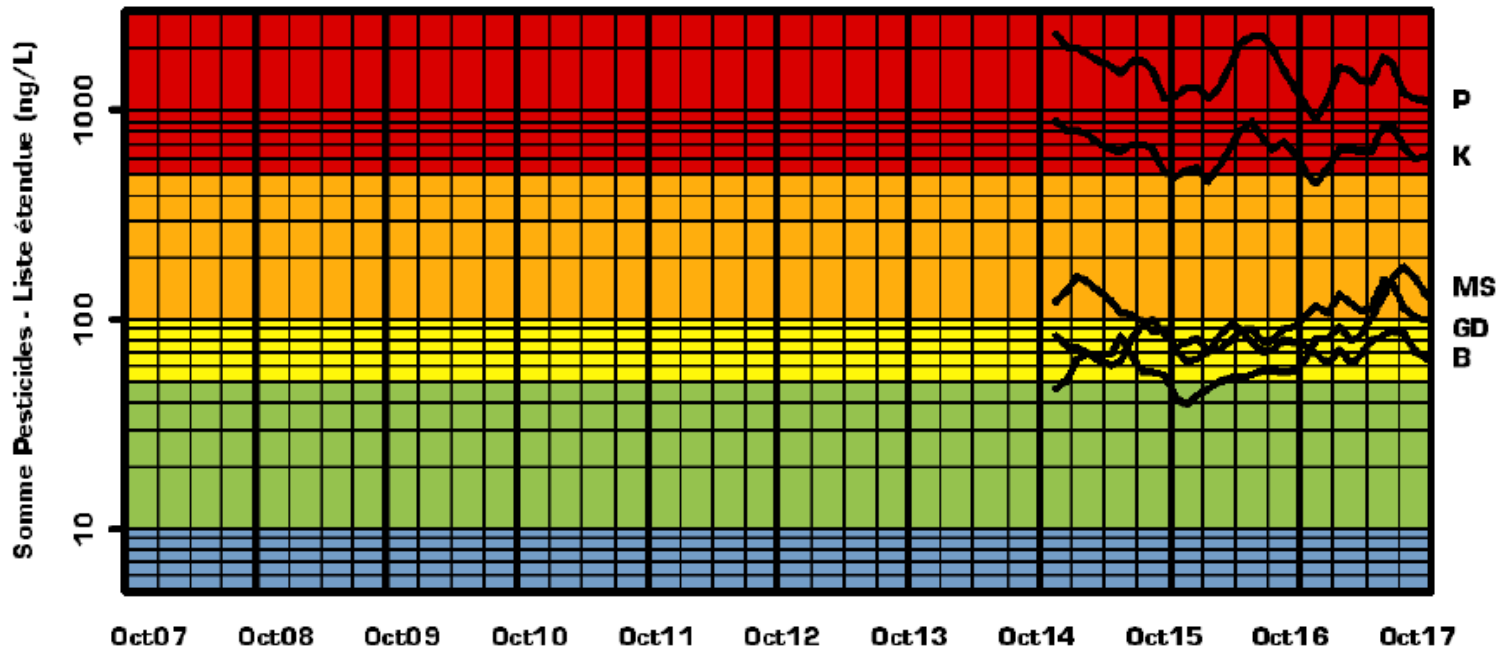
le 2,6-dichlorobenzamide, l'atrazine et ses produits associés, qui constituaient les polluants les plus importants de la liste réduite, sont interdits depuis 2008 respectivement 2005.

Les concentrations en pesticides les plus importantes sont observées au niveau des sources

⁹ Liste réduite: Atrazine, Desethylatrazine, Deisopropylatrazine, Simazine, Sebuthylazine,

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

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



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.

A nouveau, les sites de captages Polfermillen (P) et Kopstal (K) présentent les eaux souterraines les plus contaminées par les pesticides de la liste étendue et indiquent une dégradation très importante par rapport à l'état naturel avec des concentrations dépassant largement la limite de potabilité. Toutefois le passage de l'eau contaminée à travers un filtre rempli de charbon actif s'avère comme un traitement très efficace pour réduire considérablement les concentrations de ces produits

En comparant la figure des concentrations en pesticides de la liste réduite par rapport à celle des pesticides de la liste étendue¹⁰, 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 étendue. Le métazachlore est un herbicide, lié

¹⁰ Liste étendue: Acetamiprid, Amidosulfuron, Atrazine, Azoxystrobin, Bentazone, Bromoxynil, Carbendazim, Carbofuran, Carbofuran-3-hydroxy, Chlortoluron, Clothianidin, Cyanazine, Dichlorobenzamide, 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, N,N-Dimethylsulfamid, Nicosulfuron, Penconazole, Prochloraz, Propachlor, Propanil, Propiconazole, Sebuthylazine, Simazine, Sulcotrione, Sulfosulfuron, Tebuconazole, Terbutylazine, Thiabendazole, Thiacloprid, Thiamethoxam, Thifensulfuron-methyl, Tribenuron-methyl

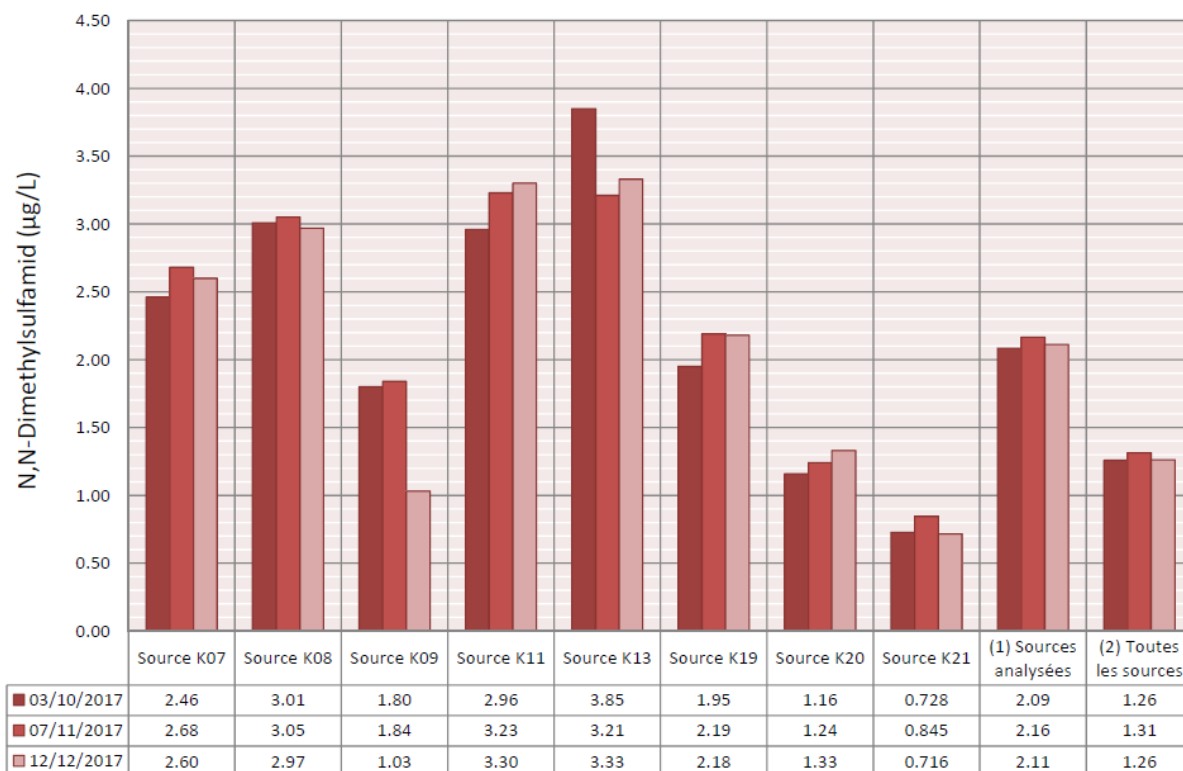
de décomposition et de distribuer une eau potable saine.

Bien qu'on puisse remarquer une diminution assez forte des concentrations en pesticides de la liste étendue pour les cinq sites de captage, une

déclaration sur la tendance d'évolution est à l'heure actuelle peu fiable, puisque la période d'enregistrement de ces données est encore trop courte pour réaliser des tests statistiques de tendance. 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 s'améliorer au cours des prochaines années.

Secteur KRD - Analyses en N,N-Dimethylsulfamid effectuées en automne 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

Des concentrations en diméthylsulfamide très élevées, à savoir 7 à 40 fois au-dessus de la valeur seuil de 100 ng/l, prescrite par le règlement grand-ducal du 7 octobre 2002, ont été détectées dans les sources de la rive droite à Kopstal. Le diméthylsulfamide constitue le produit de dégradation de la substance active tolylfluamide qui est contenue dans des produits de protection du bois et dans les fongicides. Le tolylfluamide, avant son interdiction en 2007, était surtout utilisé dans les secteurs de l'arboriculture et de l'horticulture ornementale. Bien que le diméthylsulfamide lui-même ne constitue pas un danger pour la santé, il existe le risque que lors du traitement de l'eau contenant du diméthylsulfamide avec de l'ozone se forme la substance N-nitrosodiméthylamine, qui est soupçonnée d'être cancérigène pour les humains.

09

ZONES DE PROTECTION

Zones de protection des eaux souterraines

Afin de protéger notre eau, ressource indispensable mais épuisable, le Service des eaux a déposé les dossiers de délimitation des zones de protection des 5 sites de captage auprès du ministère de l'Environnement qui par la suite seront 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.

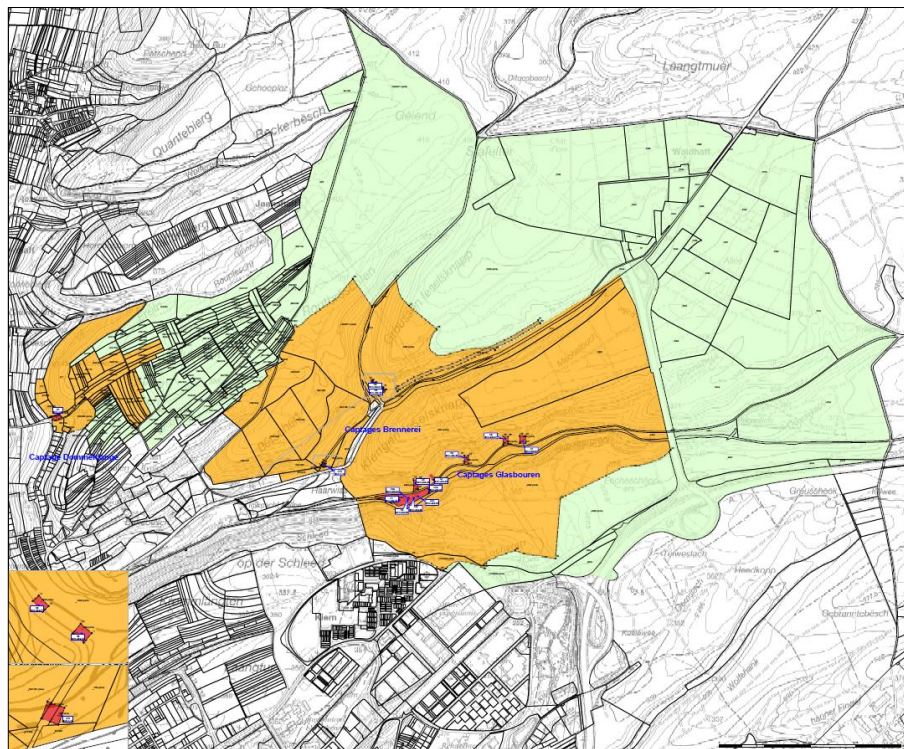
Le tableau ci-dessous résume l'état d'avancement des différents dossiers de délimitation de la Ville de Luxembourg.

Les enquêtes publiques concernant la création de zones de protection autour des captages d'eau souterraine Glaasburen-Dommeldange et Kopstal ont été terminées au cours du troisième trimestre 2017. Deux ans après l'entrée en vigueur des règlements grand-ducaux, la Ville de Luxembourg doit présenter des programmes de mesures supplémentaires aux mesures visées

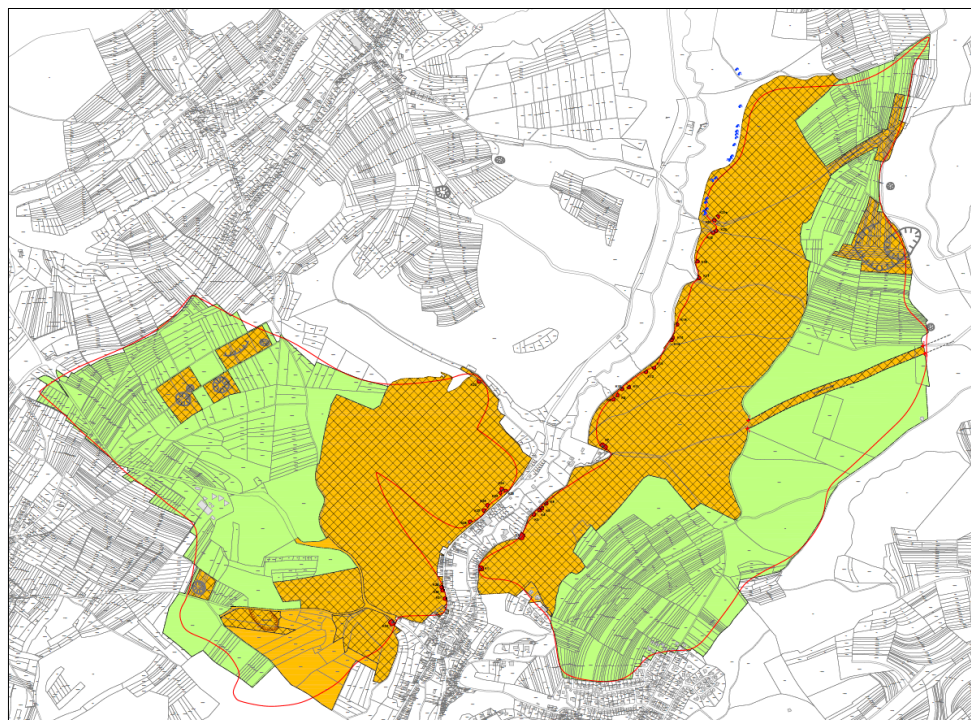
par le règlement grand-ducal général du 9 juillet 2013 et les règlements grand-ducaux portant création des zones de protection autour des captages Siweburen-Millebaach, Glaasburen-Dommeldange et Kopstal.

Il est prévu qu'au courant de l'année 2018, la création des zones de protection autour des captages d'eau souterraine Millebaach-Siweburen, Glaasburen-Dommeldange et Kopstal pourra être finalisée par règlement grand-ducal afin de protéger au mieux les sources de la Ville contre les nombreuses menaces de pollution.

Dossiers	Etude	Déposé auprès du Ministère de l'Environnement	En procédure publique	RGD en vigueur
Siweburen et Millebaach	terminée	en date du 1 ^{er} octobre 2014	terminée	en élaboration
Glaasburen	terminée	en date du 20 mars 2015	terminée	en élaboration
Kopstal	terminée	en date du 20 mars 2015	terminée	en élaboration
Polfermillen	terminée	en date du 28 octobre 2015		
Birelergronn	terminée	en date du 20 mars 2015		



Zones de protection Glasburen



Zones de protection Kopstal

Etude de faisabilité dans le cadre de l'élaboration d'un concept régional de gestion et de coordination des programmes de mesures dans les zones de protection des sources

En mars 2016, l'Administration de la Gestion de l'Eau avait initié une étude de faisabilité ayant pour objet la mise en place d'un programme de mesures dans cinq zones de protection des eaux souterraines bien définies ainsi que l'élaboration d'une méthodologie à appliquer. Le Service des eaux avait participé à cette étude avec le site de captages Millebaach-Siweburen en tant que région pilote.

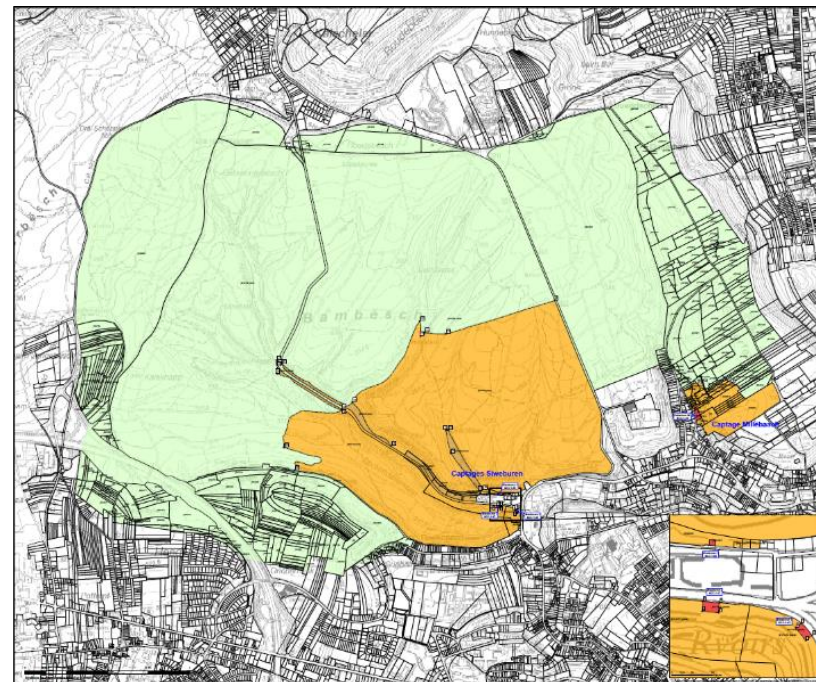
La mise en place d'un programme de mesures ayant été réalisée, il s'avère indispensable qu'un concept régional de gestion et de coordination de la mise en œuvre et du suivi de ces mesures, préalablement définies, soit élaboré en détail dans le cadre d'une deuxième étude de faisabilité.

En vue d'établir un guide pratique valable au niveau national et de vérifier la faisabilité de collaborations régionales sur le terrain, la Ville de Luxembourg et le Syndicat des Eaux du Sud (SES) se sont déclarés volontaires pour participer à cette étude de faisabilité.

La zone d'étude comprend à la fois des aires d'alimentation de sources appartenant au SES et des aires d'alimentation de sources exploitées par la Ville de Luxembourg. Les principaux objectifs de cette étude constituent :

- l'identification à échelle régionale du rôle des différents acteurs dans le cadre de l'élaboration et de la mise en œuvre des programmes de mesures;
- l'identification des mesures à caractère régional;
- la définition détaillée du rôle et des tâches du coordinateur des mesures;
- l'élaboration de prescriptions valables pour l'ensemble des programmes de mesures au Luxembourg;
- la mise en place d'un outil de gestion des données collectées;

- le développement d'un guide pratique tenant compte des collaborations régionales.



Zones de protection Millebaach-Siweburen

Projets pilotes en coopération avec la Chambre d'Agriculture

Dans le cadre du programme de conseil dans les zones de protection des eaux souterraines, presté par la Chambre d'Agriculture et compte tenu de l'obligation des distributeurs 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 des eaux a réalisé en coopération étroite avec la Chambre d'Agriculture trois projets pilotes dans le bassin versant des captages du Birelergronn ainsi que dans le bassin versant des sources de la rive droite à Kopstal (plateau de Steinsel).

Le premier projet comportait la culture du lin oléagineux, d'une part de manière conventionnelle et d'autre part de manière écologique.

Le lin oléagineux pourrait constituer entre autres, en raison de son faible besoin en engrais et produits phytopharmaceutiques, une alternative intéressante dans les zones de protection des eaux souterraines. Le but de ce projet pilote était d'acquérir l'expérience nécessaire pour le maniement de cette culture alternative, peu connue au Luxembourg, de

déterminer si cette culture, nécessitant peu d'engrais et de produits phytopharmaceutiques, est susceptible de constituer une solution à long

terme dans les zones de protection et d'établir la culture sur le marché luxembourgeois.



Le lin oléagineux est cultivé essentiellement pour la production d'huile qui peut être utilisé en tant que produit de protection du bois ou bien dans le secteur de la peinture. Le tourteau de lin constitue un fourrage de haute qualité qui est obtenu à partir du pressurage des graines de lin.

Sur une parcelle de 0,65 ha, le lin a été cultivé conventionnellement impliquant un traitement unique avec un produit phytopharmaceutique. Sur une deuxième parcelle de 0,65 ha, le lin a été cultivé de manière écologique en remplaçant le désherbage chimique par un désherbage mécanique.

Les conditions météorologiques très défavorables au courant de l'année 2017 ont entraîné une perte totale de rendement des parcelles exploitées aussi bien pour la variante conventionnelle que pour la variante écologique. En effet, les graines de lin ne sont pas toutes parvenues à maturité en même temps ce qui par conséquent rendait la récolte non utilisable. Ni le traitement chimique ni le traitement mécanique des mauvaises herbes n'ont pu s'avérer efficaces, les mauvaises herbes se trouvant dans différentes phases de développement (de manière similaire à la culture de lin).



Le deuxième projet visait la culture du chanvre industriel. Les parcelles expérimentales pour la plantation du chanvre ont été mises à disposition d'une part au Birelergronn (1,83 ha) et d'autre part sur le plateau de Steinsel (1,22 ha).

Le chanvre industriel pourrait constituer en raison de son faible besoin en engrais et du fait qu'il ne nécessite pas de traitements phytopharmaceutiques une alternative intéressante dans les zones de protection des eaux souterraines. Le but de ce projet pilote

était d'acquérir l'expérience nécessaire pour le maniement de cette culture alternative, peu connue au Luxembourg, de déterminer si cette culture, nécessitant peu d'engrais et pas de produits phytopharmaceutiques, est susceptible de constituer une solution à long terme dans les zones de protection et d'établir la culture sur le marché luxembourgeois.

Le chanvre industriel comprend toutes sortes de chanvre, qui sont cultivées à des fins commerciales et qui se caractérisent par une très faible teneur en tétrahydrocannabinol. Les principaux débouchés du chanvre industriel se trouvent dans son utilisation pour la fabrication de blocs d'isolation dans le secteur de la construction et pour la fabrication de textiles.

Malgré les conditions météorologiques très défavorables au courant de l'année 2017, le chanvre s'était bien développé ce qui résultait en une bonne récolte moyenne aussi bien pour la parcelle au Birelergronn que pour celle sur le plateau de Steinsel. A l'heure actuelle le rendement ne peut pas être quantifié en chiffres, la récolte comprimée en balles n'ayant pas encore été enlevée par la société

coopérative belge avec laquelle la Chambre d'Agriculture collabore.

Le troisième projet vise à développer de l'expérience dans le maniement de la culture



pérenne miscanthus, peu connue au Luxembourg. Un exploitant biologique s'est engagé à cultiver le miscanthus sur une surface de 3,3 ha pendant une période de temps d'au moins 15 à 20 ans. Il s'agit d'une matière



première renouvelable et peu exigeante, ne nécessitant ni engrais, ni traitements phytopharmaceutiques.

Les rhizomes de miscanthus ont été implantés en printemps. Les jeunes pousses se développent et évoluent en tiges. Ces tiges ont une apparence similaire au bambou et peuvent atteindre à partir de la 3^e année d'implantation une hauteur de 3 à 4 mètres. La première récolte ne peut s'effectuer qu'à partir de la 3^e année. En tant que culture pérenne, le miscanthus produit durant 15 à 20 ans, chaque année, de nouvelles pousses.

Bien que le miscanthus soit une culture peu exigeante en termes de traitements phytopharmaceutiques et de fertilisation, le désherbage mécanique lors des deux premières années suivant la plantation est essentiel, puisque durant cette période les mauvaises herbes poussent beaucoup plus rapidement que le miscanthus et par conséquent entrent en

compétition avec celui-ci pour la lumière, l'eau et les nutriments.

De par sa nature peu exigeante, cette culture pérenne constitue une alternative indispensable dans les zones de protection rapprochées à vulnérabilité élevée, afin de protéger au mieux les eaux souterraines contre l'infiltration de polluants de produits phytopharmaceutiques et de nitrates. De plus, le miscanthus présente plusieurs avantages qui sont essentiellement utiles dans des zones de protections des eaux souterraines :

- Couverture permanente du sol réduisant significativement le risque d'érosion et de lessivage ;
- Amélioration de la structure du sol grâce à un système racinaire important et au non travail du sol, favorisant l'infiltration d'eau de ruissellement dans le sol ;
- Limitation des risques de contamination directe par dérive aérienne lors de

l'application de produits phytopharmaceutiques assurant en raison de la densité et de la hauteur de la culture (à partir de la 3^{ème} année d'implantation) un rôle de barrière contre l'entraînement par le vent de gouttelettes de ces produits.

De plus, le miscanthus constitue un véritable puits à carbone en raison de sa capacité élevée à absorber de grandes quantités de CO₂ durant sa croissance.

Le miscanthus connaît un intérêt croissant de l'industrie en raison de sa productivité élevée. La culture de miscanthus a l'avantage d'avoir de nombreux débouchés : il peut être utilisé pour la fabrication de béton (mélange chaux – miscanthus), de blocs d'isolation, mais également en tant qu'agro-combustible sous forme de pellets.

Projets pilotes en coopération avec l'institut IBLA (Institut fir biologesch Landwirtschaft an Agrarkultur)

Dans le cadre de la protection des eaux souterraines, le Service des eaux a organisé, en collaboration étroite avec l'institut IBLA (Institut fir biologesch Landwirtschaft an Agrarkultur) la visite d'une ferme biologique concernant le désherbage et la gestion des mauvaises herbes, ainsi qu'un séminaire traitant de la thématique du sol sain.

Les herbes participent à la préservation de la biodiversité, en constituant la base de vie de la faune utile (p.ex. des insectes pollinisateurs) et en influençant la pédofaune positivement. En tant que plantes indicatrices, elles constituent des outils de détection précoce de changements de pH, de carence nutritive ou de problèmes du travail des sols. On ne parle de mauvaises herbes que dans les cas où certaines herbes émergent massivement dans les cultures et réduisent le rendement potentiel des plantes cultivées.

Lors de la visite, les participants ont pu constater des différences apparentes concernant l'émergence de « mauvaises herbes » sur des parcelles exploitées biologiquement et celles

exploitées de manière conventionnelle. Les thématiques de l'assolement et du labour ont été discutées et la visite d'une ferme biologique à Uebersyren, disposant des sols sableux, similaires à ceux retrouvés dans les bassins versant des sources de la Ville de Luxembourg, a complété la journée. L'exploitant expliquait aux participants, les moyens pour gérer l'émergence de mauvaises herbes sans avoir recours à des produits phytopharmaceutiques chimiques.

Dans le même contexte la Chambre d'Agriculture a fait une présentation au sujet de l'adaptation du système de labour et a notamment évoqué les buts de la protection des

eaux et des sols, les objectifs contradictoires entre le labour et la protection des eaux, ainsi que les avantages et désavantages de différents systèmes de labour. De plus, la problématique de l'érosion et surtout les moyens permettant de réduire ou d'éviter celle-ci, ainsi que le procédé « Strip-Till » et le désherbage mécanique à l'aide d'une bineuse inter-rangs ont été présentés en détail.

La présentation s'est terminée par des explications concernant les principes biologiques et physiques de la fertilité des sols. En complément à la présentation de la Chambre d'Agriculture, l'IBLA a approfondi la question de



savoir dans quelle mesure des techniques de labour inappropriées nuisent à la structure des sols et exercent un impact sur l'érosion conduisant au lessivage des nutriments et provoquant ainsi une dégradation considérable des eaux souterraines.

Après les présentations théoriques, des visites de parcelles agricoles, situées l'une à côté de l'autre, ont eu lieu. L'une des parcelles était cultivée biologiquement, l'autre de manière

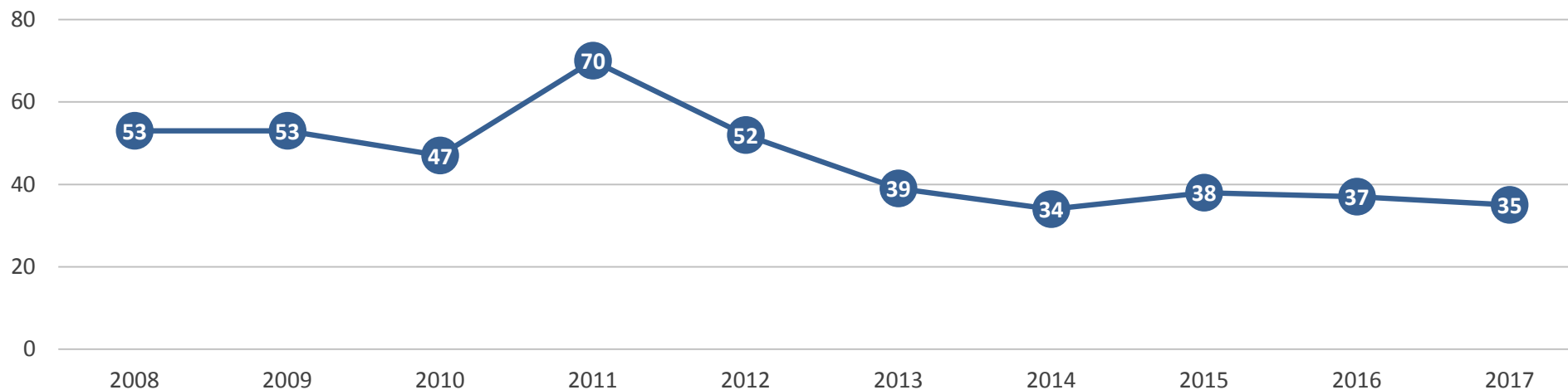
conventionnelle. Sur chacune des deux parcelles une culture dérobée a étéensemencée. Les divers paramètres déterminant la qualité et l'état des sols ont été expliqués en analysant les deux sols et surtout les différences constatées au niveau de leur structure. Cette analyse permet d'adapter et de mieux planifier les techniques de labour. Sur chacune des deux parcelles un compactage du sol plus ou moins sévère a pu être constaté. A l'aide de tests

d'infiltration, la capacité d'absorber de l'eau des deux sols, ainsi que l'influence du compactage du sol sur cette infiltration ont pu être concrétisées. Une structure de sol moins compactée permet à l'eau de s'infiltrer plus rapidement à travers les diverses couches du sol et réduit ainsi le risque de phénomènes de battance. Un sol sain constitue la base fondamentale de l'agriculture biologique.

10

EXPLOITATION ET ENTRETIEN

Evolution du nombre de fuites des dernières 10 années



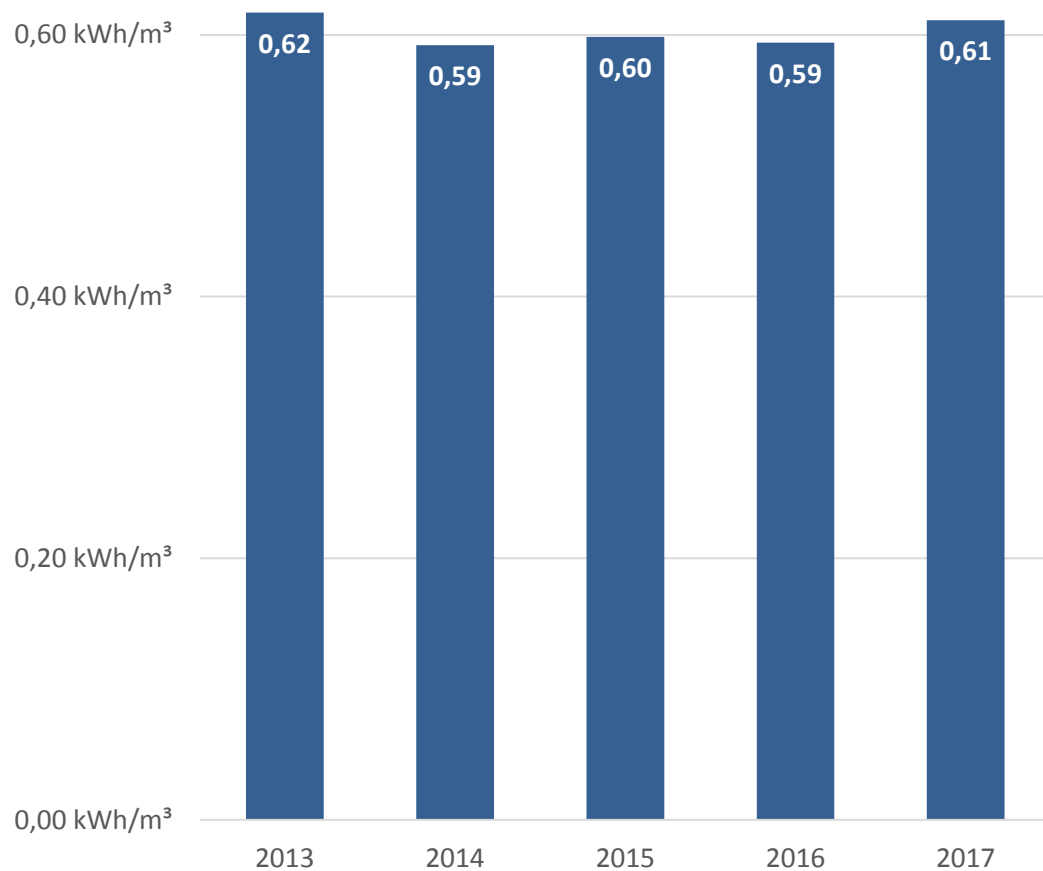
Evolution des volumes non comptabilisés de 2012 à 2016

Année	Volumes distribués [m ³]	Volumes comptabilisés [m ³]	Volumes non comptabilisés [m ³]	Volumes non comptabilisés [%]	Indice ILI ¹¹ [-]
2012	7 202 804	6 894 654	425 874	5,82	1,02
2013	7 133 899	6 750 807	493 897	6,82	1,19
2014	7 287 377	6 676 822	598 868	8,23	1,44
2015	7 371 699	6 871 145	494 980	6,72	1,19
2016	7 381 310	6 885 822	529 336	7,14	1,27

¹¹ Infrastructure Leakage Index

Evolution de la consommation électrique par m³

En 2017, 0,61 kilowattheure (kWh) ont été nécessaires 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

		2013	2014	2015	2016	2017
Station de pompage Kopstal (hauteur de refoulement: 133m)	Consommation électrique [kWh]	696 640	618 530	377 878	427 030	221 656
	Eau pompée [m ³]	958 877	888 542	476 820	607 335	224 799
	Consommation électrique [kWh/m ³]	0,72	0,70	0,79	0,70	0,99
	Consommation électrique [kWh/m ³ /100m]	0,55	0,52	0,60	0,53	0,74
Station de pompage Siweburen, Millebaach (hauteur de refoulement: 88,5m)	Consommation électrique [kWh]	987 455	983 753	892 721	892 628	920 954
	Eau pompée [m ³]	1 604 829	1 668 302	1 453 265	1 407 731	1 484 168
	Consommation électrique [kWh/m ³]	0,62	0,59	0,61	0,63	0,62
	Consommation électrique [kWh/m ³ /100m]	0,70	0,67	0,69	0,72	0,70
Station de pompage Glaasburen (hauteur de refoulement: 74,4m)	Consommation électrique [kWh]	219 162	231 727	244 819	263 736	254 672
	Eau pompée [m ³]	538 992	592 021	635 544	658 439	611 817
	Consommation électrique [kWh/m ³]	0,41	0,39	0,39	0,40	0,42
	Consommation électrique [kWh/m ³ /100m]	0,55	0,53	0,52	0,54	0,56
Station de pompage Birelergronn (hauteur de refoulement: 75m)	Consommation électrique [kWh]	473 233	467 892	450 692	533 199	379 419
	Eau pompée [m ³]	737 591	747 831	736 414	892 432	581 253
	Consommation électrique [kWh/m ³]	0,64	0,63	0,61	0,60	0,65
	Consommation électrique [kWh/m ³ /100m]	0,86	0,84	0,82	0,80	0,87
Station de pompage Polfermillen (hauteur de refoulement: 93m)	Consommation électrique [kWh]	507 074	533 304	351 669	480 537	530 240
	Eau pompée [m ³]	833 927	893 064	570 016	805 893	872 215
	Consommation électrique [kWh/m ³]	0,61	0,60	0,62	0,60	0,61
	Consommation électrique [kWh/m ³ /100m]	0,65	0,64	0,66	0,64	0,65
	Consommation électrique totale [kWh]	2 507 678	2 883 454	2 835 134	2 317 714	2 597 148

11

ÉVÉNEMENTS ET VISITES

Conférence de presse 2017 à Muhlenbach

Dans le cadre de la Journée mondiale de l'eau, le Collège des bourgmestre et échevins de la Ville de Luxembourg a présenté le 22 mars 2017 le bilan de l'année 2016 ainsi que les perspectives des Services «eaux» et «canalisation» qui, depuis 2014, sont regroupés, ensembles avec les Services «énergie» et «hygiène», sous la Direction énergie-environnement de la Ville de Luxembourg.



Visites de la station de pompage Kopstal (Waasserléierpad)

La sensibilisation à la thématique de l'eau est une des préoccupations essentielles de la Ville de Luxembourg. En 2017, le Service des eaux a organisé des visites interactives et ludiques, expliquant les enjeux qualitatifs et quantitatifs de l'eau, et destinées aux classes et foyers scolaires ainsi qu'à diverses associations de la Ville de Luxembourg et d'autres communes.

Par ailleurs, le Service des eaux a participé au « 21. Symposium fir Spillpädagogik » au Marienthal à la date du 16 mars 2017.



21/04/2017	Naturmusée
11/05/2017	Ecole fondamentale Crauthem (2 classes)
17/05/2017	Ecole fondamentale Niederkorn
13/06/2017	Ecole fondamentale Crauthem
15/06/2017	Ecole fondamentale Crauthem
19/07/2017	Maison Relais Sandweiler
20/07/2017	Maison Relais Lintgen
24/07/2017	Scout Camp Kirchberg
26/07/2017	Scout Camp Kirchberg
15/11/2017	Ecole fondamentale Hollerich

Waasserhaischen

De plus, le Service des eaux a distribué de l'eau du robinet pendant des événements en Ville, tel que le Spillfest sur la Kinnekswiss. Différentes visites ont par ailleurs eu lieu en 2017.

28/04/2017	Foyer scolaire Gasperich
16/06/2017	Fest vun der Natur Kockelscheuer
22 – 26/06/2017	Kinnekswiss (Capel)
30/06/2017	Concert am Bambësch
12/07/2017	Ecole fondamentale Gasperich
13/07/2017	Ecole fondamentale Hamm
17/07 – 28/08/2017	Aktion Bambësch (Capel)
18 -28/07/2017	GoUrban Scoutcamp (Kirchberg)



Waassersail

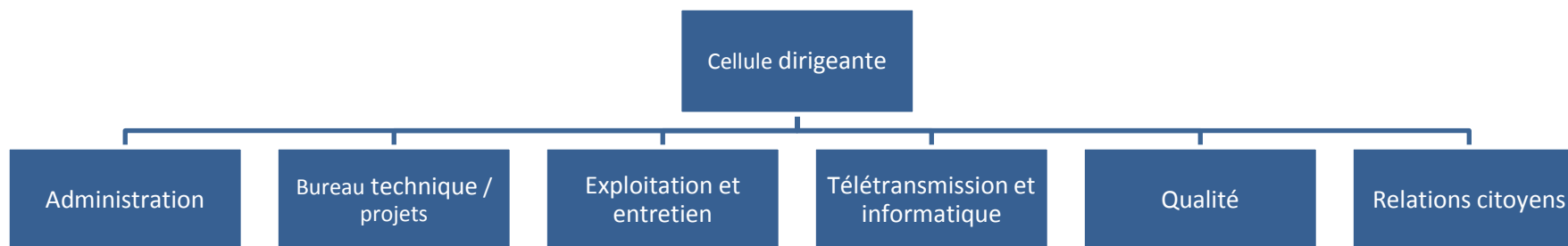
- Race for the Kids - Draï Echelen (21-24/10/16)
- Place d'Armes
- Place de Clairefontaine



12

ORGANISATION

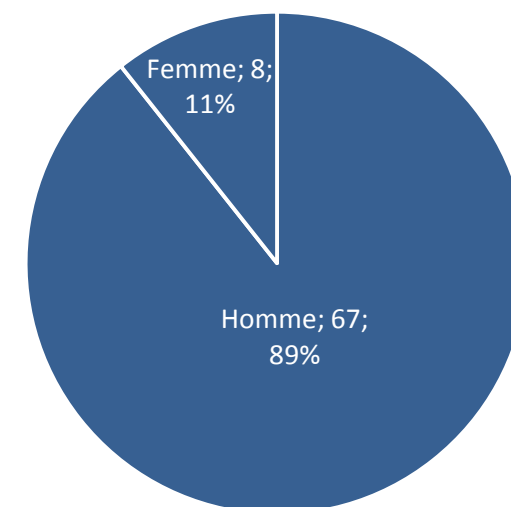
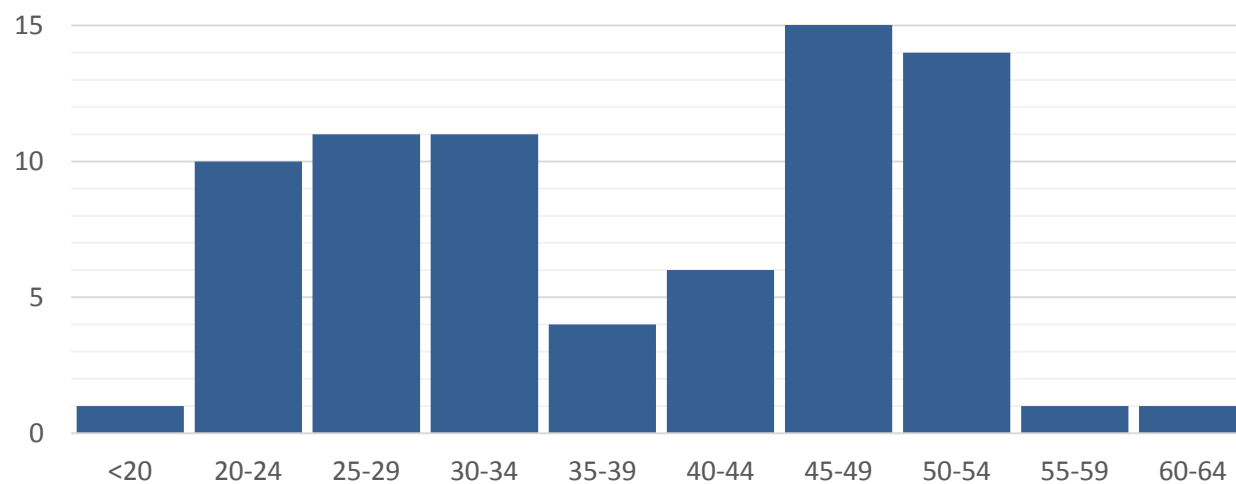
Organigramme



Effectif du Service des eaux en 2017 : 75

Âge moyen : 39 ans

Répartition du personnel selon l'âge



13

BUDGET

	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Dépenses ordinaires	14 622 700 €	14 492 700 €	13 548 500 €	14 375 100 €	13 772 949 €	14 185 748 €
Dépenses extraordinaires	10 250 000 €	6 595 000 €	6 664 200 €	5 039 000 €	8 691 350 €	10 905 094 €
Recettes ordinaires	18 070 000 €	19 505 000 €	17 632 290 €	17 744 500 €	18 173 889 €	18 367 608 €
Recettes extraordinaires	0 €	2 900 000 €	0 €	0 €	3 000 000 €	0 €



14

PERSPECTIVES

Perspectives 2018 - 2022

- Délimitation des zones de protection des sources en eau potable
- Intensification de la coopération avec les agriculteurs
- Elaboration des programmes de mesures dans les zones de protection
- Assainissement des captages C08, C09 et C10 à Glaasburen
- Assainissement du captage de la source D01 à Dommeldange
- Réaménagement de l'ancien réservoir d'eau du Limpertsberg datant de 1890
- Construction d'un château d'eau au Kirchberg
- Forage à Gasperich pour renforcer l'approvisionnement en eau potable du sud-ouest de la Ville
- Assainissement des captages B01, B02, B03 à Birelergronn
- Assainissement des captages B09, B10 et B10a à Birelergronn
- Construction d'une nouvelle station de traitement à Kopstal
- Etude d'assainissement des captages de sources K23 – K31 à Kopstal
- Mise en place de plusieurs bornes d'eau potable en ville
- Participation à plus de 30 chantiers annoncés et coordonnés par le Serco (Service coordination des chantiers)
- Recherche continue de ressources en eau potable pour subvenir aux besoins d'une population croissante
- Formation continue du personnel
- 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
- Déviation du réseau suite au projet Luxtram

