



Rapport environnemental 2020
Plan d'actions environnemental 2021-2022
Délégué à l'environnement

Luxembourg, le 15 novembre 2021 - © Ville de Luxembourg

Rédaction par l'équipe du délégué à l'environnement - Contact : environnement@vdl.lu

Photo de couverture : l'arrivée du tram à la gare

Avec le concours de :

SERVICES TECHNIQUES

Direction Energie – Environnement

- Canalisation
- Eaux
- Energie
- Hygiène

Direction Génie civil – Constructions

- Éclairage public
- Véhicules et maintenance

Direction Mobilité

- Circulation
- Transports en commun

AMENAGEMENT DU TERRITOIRE

Direction de l'Architecte

- Bâtiments
- Urbanisme

Direction du Géomètre

- Service Forêts
- Service Parcs

ADMINISTRATION GENERALE

Services sociaux - Direction de l'enfance

- Enseignement – Équipe pédagogique du Haus vun der Natur
- CAPEL

Services administratifs internes et publics

- Communication et relations publiques
- Espace public, Fêtes et marchés
- Secrétariat Général - Achats en commun

Direction des ressources humaines

- Administration du personnel

PARTENAIRES

- Administration de la Nature et des Forêts (ANF)
- Administration de la Gestion de l'Eau (AGE)
- Administration de l'Environnement (AEV)
- Service d'Économie Rurale (SER)
- Chambre d'Agriculture
- Luxembourg Institute of Science and Technology (LIST)
- Energipark Réiden S.A.

INTRODUCTION	6
BILAN 2020 ET DÉFIS 2021/2022	9
THÈME 1 : PROTECTION DES BIENS NATURELS	9
Objectif 1.1 : Réduire les besoins en énergie primaire et augmenter la part des énergies renouvelables	9
Objectif 1.2 : Préserver la qualité des eaux et des sols	25
Objectif 1.3 : Préserver le cycle naturel de l'eau	45
Objectif 1.4 : Favoriser la gestion naturelle des crues	52
Objectif 1.5 : Améliorer la qualité de l'air	56
Objectif 1.6 : Favoriser l'agriculture et la sylviculture durables	65
Objectif 1.7 : Préserver et augmenter la biodiversité	72
THÈME 2 : CONSOMMATION RESPONSABLE	81
Objectif 2.1 : Améliorer l'efficacité énergétique dans les usages finaux	81
Objectif 2.2 : Utiliser efficacement l'eau à l'usage final	85
Objectif 2.3 : Assurer des achats durables	87
Objectif 2.4 : Appliquer les critères écologiques dans la construction	91
Objectif 2.5 : Gérer durablement les déchets	93
THÈME 3 : URBANISME DURABLE ET CADRE DE VIE	101
Objectif 3.1 : Intégrer les aspects environnementaux dans la planification et la conception urbaines	101
Objectif 3.2 : Intégrer l'environnement dans l'amélioration du cadre de vie	109
THÈME 4 : MOBILITÉ AMÉLIORÉE, TRAFIC LIMITÉ	112
Objectif 4.1 : Favoriser une mobilité durable en reconnaissant la relation transport - santé - environnement	112
THÈME 5 : ACTIONS COMPLÉMENTAIRES POUR LA SANTÉ	128
Objectif 5.1 : Protéger et promouvoir la santé et le bien-être des citoyens	128

THÈME 6 : DU LOCAL AU GLOBAL	136
Objectif 6.1 : Considérer l'effet de serre global dans la politique communale	136
Objectif 6.2 : Renforcer les réseaux de coopération	146
THÈME 7 : GOUVERNANCE ET GESTION LOCALE VERS LA DURABILITÉ	149
Objectif 7.1 : Participation des acteurs de la société locale à l'action environnementale	149
Objectif 7.2 : Mettre en application des cycles efficaces de gestion dans l'administration	151
THÈME 8 : SENSIBILISATION ET INFORMATION	156
Objectif 8.1 : Informer et sensibiliser la société	156
THÈME 9 : VIE SOCIALE	162
Objectif 9.1 : Promouvoir les aspects environnementaux dans la vie sociale	162
Objectif 9.2 : Promouvoir l'éducation à l'environnement	164
THÈME 10 : ECONOMIE ET TOURISME	167
Objectif 10.1 : Promouvoir les aspects environnementaux dans l'économie	167
PLAN D'ACTION ENVIRONNEMENTAL 2021/2022	170
CHIFFRES CLÉS	179

INTRODUCTION

L'année 2020 a été marquée par la pandémie mondiale du COVID-19 impliquant des restrictions, des fermetures et des perturbations sans précédent de notre vie quotidienne. D'un point de vue environnemental le ralentissement des activités humaines et économiques a eu des conséquences perceptibles notamment au niveau de la qualité de l'air, de l'énergie et des émissions de CO₂ ainsi que des déchets.

Rapport environnemental 2020 et plan d'action environnemental 2021/2022

L'instrument stratégique du plan d'action environnemental a été développé en 2007 pour guider et organiser l'action environnementale de la Ville de Luxembourg. Chaque année, un bilan est dressé sous forme de rapport environnemental, qui permet de réévaluer le plan d'action au fil des années et, le cas échéant, de réajuster les actions afin de répondre au mieux aux objectifs fixés.

En conclusion de l'analyse des bilans et actions à prévoir, la présente édition propose, tout comme l'année précédente, de concentrer l'action environnementale principalement sur la lutte contre le changement climatique et la gestion des déchets.

Compte tenu des délais pour obtenir certaines données de base nécessaires pour pouvoir dresser des bilans et conclusions et pour définir les prochaines actions, il faut se rendre à l'évidence que le rapport environnemental est publié seulement la 2^{ème} moitié de l'année. Ceci implique un décalage du plan d'action d'une demi-année. Les enjeux principaux pour 2021/2022 sont mis en évidence visuellement, un tableau récapitulatif se trouve à la fin du rapport.

Le défi du changement climatique



En 2013, la Ville de Luxembourg a signé le Pacte climat qui vise à lutter contre le changement climatique et à s'adapter aux effets des changements en cours. Compte tenu de l'enjeu grandissant lié aux conséquences du changement climatique, le Pacte climat fait partie intégrante du plan d'action environnemental depuis 2014 et en détermine les priorités depuis 2016.

Les conséquences du changement climatique pronostiqués depuis plusieurs années de manière générale et en particulier aussi pour la Ville de Luxembourg sont notamment désormais perceptibles:

- des périodes de sécheresse prolongées et des hausses de température prolongeant les périodes d'évapotranspiration ayant pour conséquence à court et moyen terme : un déficit des nappes phréatiques servant de principale source d'eau potable en ville accentué par la demande

croissante d'eau du robinet (↔ objectif 1.3), une fragilisation et un déséquilibre de la faune et de la flore autochtone, le risque d'incendie notamment en forêt, des dégâts économiques en agriculture urbaine et en sylviculture,

- des événements pluvieux de plus en plus intenses s'écoulant en surface au dépens des pluies pouvant s'infiltrer, représentant un véritable défi pour les infrastructures d'assainissement (canalisations, bassins de rétentions...) et pouvant entraîner des inondations et par conséquent des dégâts importants ainsi que des glissements des pentes rocheuses,
- une augmentation du risque de canicules impliquant des conséquences négatives sur la santé des habitants de la ville surtout des personnes les plus vulnérables,
- une augmentation des besoins en climatisation énergivore.

Les priorités climatiques ont été définies à la lumière du « Leitbild » adopté début 2017, qui définit les objectifs en matière de protection du climat, les défis, les lignes de conduite ainsi que le processus de mise en œuvre. L'objectif visé est celui de réduire les émissions de CO₂ jusqu'en 2030 de 40% par rapport à l'année de référence 2014.

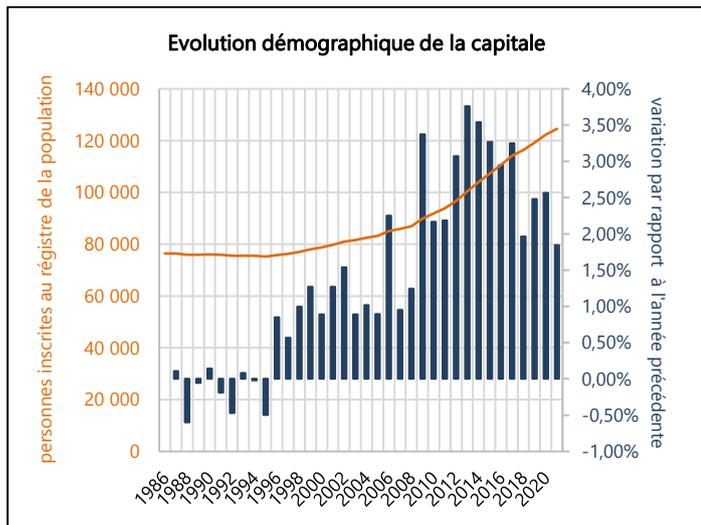
Suivant l'analyse des consommations d'énergie et émissions de CO₂, il est jugé indispensable que le concept climatique traite prioritairement des bâtiments et de la mobilité. Ces deux domaines interfèrent de manière considérable avec les modes de vie des citoyens et représentent pour la Ville de Luxembourg un défi important en matière d'approche conceptuelle et stratégique de planification et de mise en œuvre de projets, tout particulièrement sous la pression de la croissance démographique (voir ci-dessous).

Economie circulaire

Avec la croissance démographique et une société basée sur un modèle de consommation, la production de déchets est considérée comme deuxième enjeu majeur que le plan d'action environnemental entend traiter. Il s'agit évidemment de continuer à améliorer en permanence le tri et le recyclage des déchets, mais surtout de renforcer davantage les actions de prévention des déchets et de créer de nouveaux circuits (courts) qui permettent un modèle économique basé sur le réemploi et le partage et aussi d'optimiser la valorisation énergétique de déchets résiduels déjà en place.

Croissance et environnement

La préservation voire l'amélioration de l'environnement est une tâche d'autant plus difficile que le nombre d'habitants et d'emplois connaît une croissance d'environ 3% par an.



Graphique 1: Evolution démographique de la capitale

Ainsi, entre fin 2019 et fin 2020, le nombre de résidents a augmenté de 2.255 (+ 1,84%). Pour en tenir compte, le présent rapport tâche de renseigner des bilans tant en chiffres absolus que par habitant. Alors que les statistiques sont en outre fortement biaisées par la situation exceptionnelle de la ville en termes de navetteurs, la détermination exacte du nombre d'emplois ainsi que la définition précise - voire standardisée - de l'équivalence entre habitant et emploi, du point de vue environnemental, est difficilement réalisable. Il n'est donc pas possible d'intégrer ce facteur de manière convenable aux bilans.

BILAN 2020 ET DÉFIS 2021/2022

THÈME 1 : PROTECTION DES BIENS NATURELS

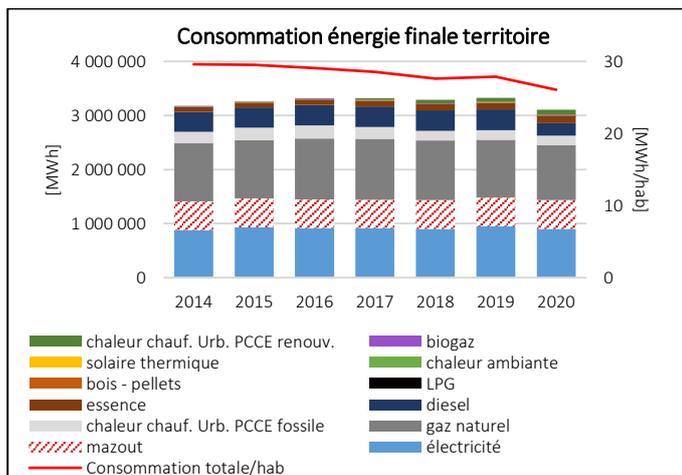
Objectif 1.1 : Réduire les besoins en énergie primaire et augmenter la part des énergies renouvelables

Stratégies et engagements

Avec l'adhésion au Klimabündnis en 2000 et la signature de la Convention des Maires en 2012, la Ville de Luxembourg s'est engagée à réduire les besoins en énergie primaire et à augmenter la part des énergies renouvelables. Ces deux volets sont nécessaires conjointement pour atteindre l'objectif d'une réduction des émissions de CO₂ jusqu'en 2030 de 40% par rapport à 2014, tel que prévu par le « Leitbild » climatique décidé en février 2017.

Dans le cadre de la poursuite de l'élaboration du concept climatique en 2019 et de l'adaptation des données énergétiques reçues par CREOS, le bilan de la production et de la consommation d'énergie ainsi que les émissions de CO₂ ont été réévaluées et les données ont été adaptées. Le bilan des énergies tient désormais compte des énergies finales consommées.

Consommation d'énergie finale sur le territoire de la ville

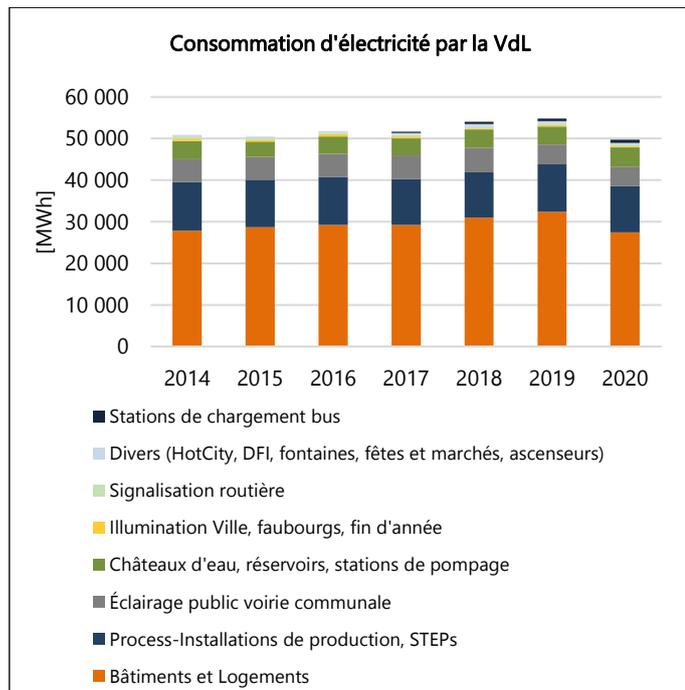


- La consommation d'énergie finale sur le territoire s'élève à 3.107.497 MWh en 2020. On constate une réduction de 6,5% en 2020 par rapport à l'année précédente. Cette réduction provient notamment d'une baisse de consommation de diesel, liée à une réduction du trafic routier suite à la pandémie.
- Ainsi l'énergie consommée en 2020 se situe 2,2% en-dessous de celle de 2014 alors que les consommations d'énergie finale ont une tendance générale vers la hausse entre 2014 et 2019.
- L'intensité énergétique (le ratio de la consommation d'énergie primaire par habitant) s'élève à 26 MWh par habitant en 2020 (-12% par rapport à 2014)

Graphique 2: Consommation d'énergie finale sur le territoire de la VdL, source: concept climatique

- 💡 Les bilans énergétiques sont réalisés à partir de 2014, année de référence du concept climatique, étant donné que cette année est la première année qui présente des données de consommation fiables.
- 💡 Les données de consommation de l'électricité et du gaz proviennent des données de facturation de CREOS et ne correspondent donc pas strictement aux consommations d'une année calendaire.
- 💡 Les données de mazout sont des estimations basées sur un extrait de la base de données des installations de chauffage de l'Administration de l'environnement.

Consommation d'énergie finale dans l'administration communale

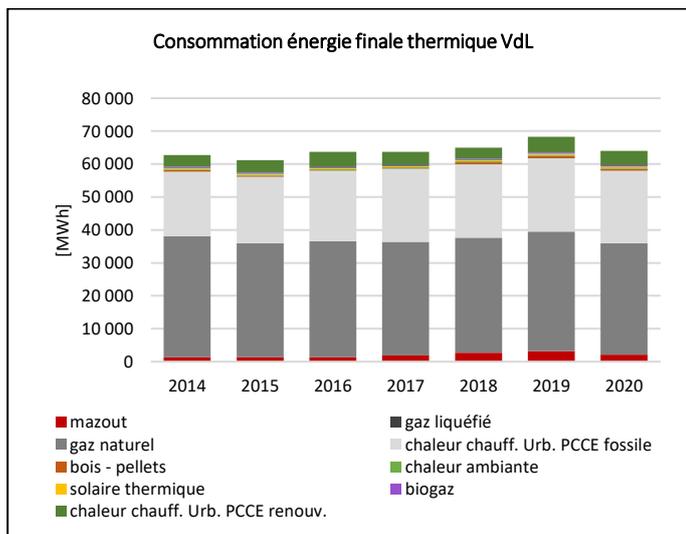


Graphique 3: Consommation d'électricité par la VdL, source: Service Energie

- La consommation électrique dans l'administration de la Ville de Luxembourg s'élève à 49.686 MWh en 2020. Elle diminue de 9% par rapport à l'année 2019. C'est surtout dans le secteur des bâtiments et logements qu'une baisse considérable de la consommation électrique est constatée, une baisse liée à une réduction des activités dans les bâtiments communaux due à la crise de Covid-19.
- Alors que la consommation électrique est en croissance entre 2014 et 2019 avec la croissance moyenne de l'effectif du personnel de l'administration de 3% par an. La consommation de 2020 diminue de 2% par rapport à 2014..
- La plus grande partie des consommations électriques revient même en 2020 aux bâtiments et logements (50%), à la station d'épuration (20%), à l'éclairage public (9 %) et aux stations de pompage et châteaux d'eau (8%).



Depuis janvier 2018 la station d'épuration de Beggen est intégrée dans le contrat de fourniture d'électricité verte de la Ville de Luxembourg. Depuis lors la consommation de l'électricité totale de l'administration est couverte par du courant vert provenant à 100% d'énergie hydroélectrique.

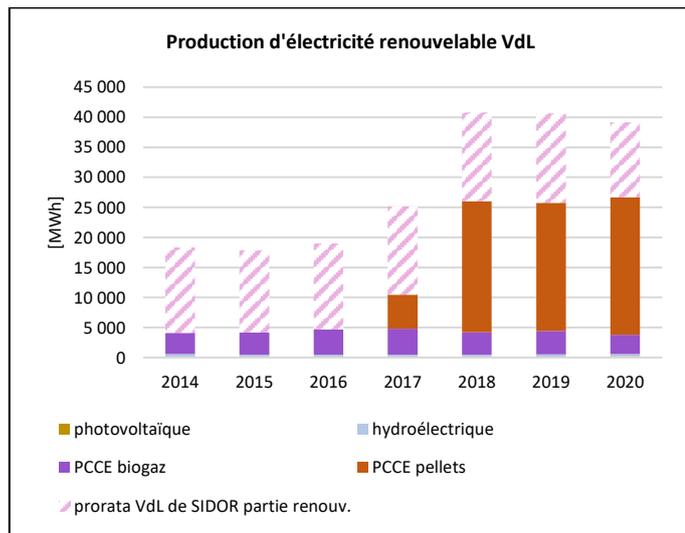


- La consommation en énergie thermique dans l'administration de la Ville de Luxembourg s'élève à 64.006 MWh en 2020. Entre 2019 et 2020 on constate une baisse de 6,2%.
- Alors que les consommations d'énergie thermique montrent une tendance générale vers la hausse entre 2014 et 2019, en 2020, année influencée par la pandémie, l'énergie thermique consommée n'est que légèrement supérieure à celle de l'année 2014 (+2%).

Graphique 4: Consommation d'énergie finale thermique par l'administration de la VdL, source : concept climatique

Production d'énergies renouvelables par la ville

La Ville de Luxembourg s'applique à produire des énergies renouvelables afin d'augmenter son taux d'autarcie et de substituer les énergies fossiles par des énergies renouvelables moins polluantes.



Graphique 5: Production d'électricité renouvelable par la VdL, source: concept climatique

- **La production d'électricité renouvelable** par la Ville de Luxembourg s'élève à 39.123 MWh en 2020. Par rapport à l'année 2019 on constate une baisse de 3,7%. Cette baisse est due notamment à une baisse de la production d'électricité de SIDOR en faveur de la production de chaleur.
- Par rapport à 2014 une croissance considérable a pu être atteinte suite à la substitution de gaz naturel par pellets à la centrale de cogénération de Kirchberg d'une puissance de 2.280 kW^{élect.}, mise en service en septembre 2017.
- Depuis 2018 une analyse systématique de la faisabilité d'une installation photovoltaïque est réalisée pour toute nouvelle planification de bâtiment communal.

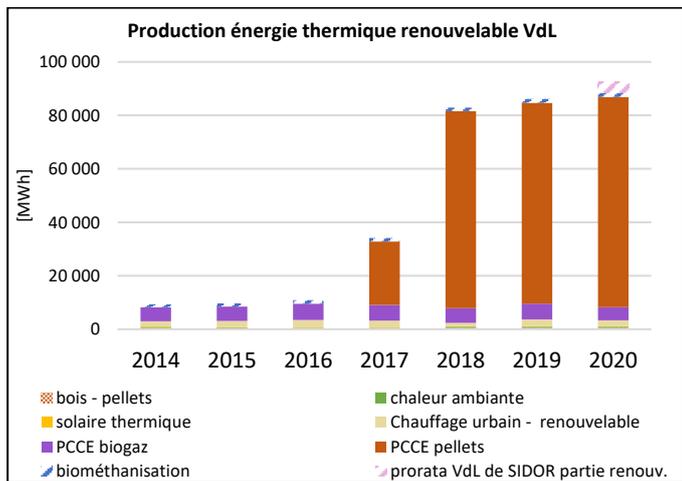


Le prorata des productions énergétiques renouvelables (correspondant au taux de déchets organiques) de la centrale d'incinération de SIDOR est comptabilisé dans le bilan de la Ville de Luxembourg. Les productions en dehors du territoire sont marquées en hachuré.

THÈME 1 : PROTECTION DES BIENS NATURELS

Objectif 1.1 : Réduire les besoins en énergie primaire et augmenter la part des énergies renouvelables

Source: concept climatique



- Un total de 93.709 MWh d'énergie thermique renouvelable est produite en 2020 par la Ville de Luxembourg (+7,5% par rapport à 2019). Cette augmentation est due notamment au découplage de chaleur à la centrale de SIDOR alimentant le quartier du ban de Gasperich en chaleur. La majorité de la production thermique renouvelable est couverte par la centrale de cogénération de pellets à Kirchberg.

Graphique 6: Production d'énergie thermique renouvelable par la VdL,



La substitution de gaz naturel par pellets à la centrale de cogénération de Kirchberg en septembre 2017 a permis d'augmenter considérablement l'énergie thermique renouvelable produite par la Ville de Luxembourg. Cette centrale à elle seule a une puissance de 9.274 kW_{therm.}

THÈME 1 : PROTECTION DES BIENS NATURELS

Objectif 1.1 : Réduire les besoins en énergie primaire et augmenter la part des énergies renouvelables

Pompe à chaleur			
Camping Kockelscheuer	2x20	kW _{therm}	2013
WC Glacis (Rond-point Robert Schumann)	9	kW _{therm}	2013
	8,6	kW _{cool}	
Service Eaux (Rollingergrund)	2x83	kW _{therm}	2012
	2x63	kW _{cool}	
Crèche rue Orval	2x13	kW	2019
Installations solaires thermiques			
Piscine rue Batty Weber	100	m ²	2005
Centre sportif Cessange rue St. Joseph	75	m ²	2005
Piscine communale Bonnevoie	100	m ²	2008
Centre d'intervention Service canalisation	28,6	m ²	2010
Foyer Scolaire + Ecole Précoce Beggen	62,1	m ²	2010
Foyer scolaire Cessange	14,4	m ²	2010
Camping Kockelscheuer	108	m ²	2013
Vestiaire TC Arquebusiers Belair	30	m ²	2013
Oekozerter Pafendall	27	m ²	2014
Foyer scolaire Merl	28	m ²	2014
Logements pour personnes âgées rue des Celtes	10	m ²	2014
Foyer scolaire Cents	30,1	m ³	2015

THÈME 1 : PROTECTION DES BIENS NATURELS

Objectif 1.1 : Réduire les besoins en énergie primaire et augmenter la part des énergies renouvelables

Ancienne annexe des Hospices Civils Hamm (nouveau)	15,1	m ²	2016
Maison de retraite Konviktsgaard	45,2	m ²	2018 (nouveau)
Parking Brasserie Fort Neipperg	29,5	m ²	2019
Chauffage à pellets ou copeaux de bois régionaux	1300	kW	Mise en Service
Ecole Dommeldange (copeaux de bois)	750	kW	2005
Ecole Hamm (pellets)	150	kW	2007
Complexe Voirie / Sport Cessange (copeaux de bois)	300	kW	2010
Foyer scolaire Merl (pellets)	100	kW	2014
Réseau chauffage urbain Kirchberg (Pelletsdampfkessel mit Dampfturbine)	2.280 9.274	kW _{élec.} kW _{therm.}	2017
Habitation à 5 chambres rue Lavande	07-23	kW	2019
Habitation à 3 chambres rue Lavande	03-10	kW	2019
Habitation à 3 chambres rue Lavande	03-10	kW	2019
2 maisons à 3 chambres rue Lavande	03-12	kW	2019
Gazéification bois			
Alimentation à partir de Strassen vers le réseau de Belair			2015
Cogénération au biogaz ⁽¹⁾			
Station d'épuration Beggen	1.100	kW _{élec.}	2001
	1.388	kW _{therm.}	

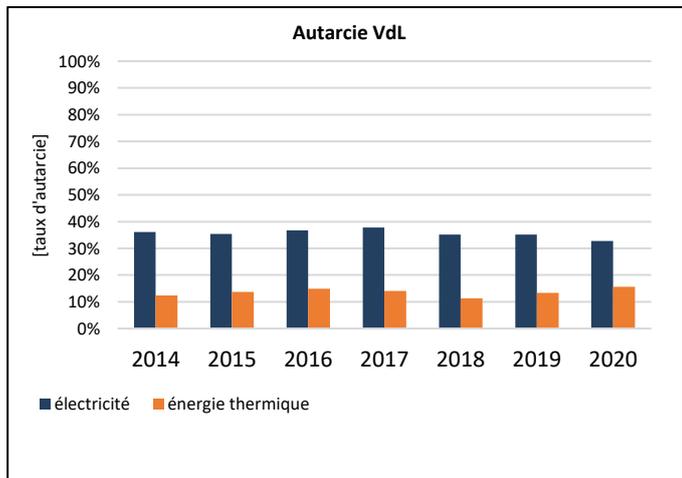
(1) A noter que la biométhanisation pratiquée aujourd'hui pour la revalorisation des déchets organiques est énergétiquement plus efficace que la production de compost (déchets de jardinage) ou l'incinération à l'usine du SIDOR (déchets organiques collectés avec les déchets ménagers).

Installations solaires photovoltaïques	73,6	kWp	Mise en Service
Ecole rue du Commerce	5,6	kWp	2006
Piscine communale Bonnevoie	2,7	kWp	2006
Bâtiment administratif Rocade	20	kWp	2007
Foyer scolaire et école précoce Hamm	0,9	kWp	2008
Camping Kockelscheuer	14,4	kWp	2012
Ecole fondamentale Bonnevoie	30	kWp	2015
Ecole préscolaire-primaire Limpertsberg	30	kWp	2016
Ecole primaire Gasperich	30	kWp	2016
Ecole préscolaire-primaire Belair	30	kWp	2017
Crèche rue Orval	30	kWp	2018
Parking Fort Neipperg	27,28	kWp	2019
Microcentrales hydroélectriques ⁽¹⁾	174,5	kW	Mise en Service
Hasteschmillen –Grund (Alzette)	90	kW	2010
Kohlenberg (château d'eau)	29	kW	2010
Beggen (Step)	24,5	kW	2011
Senningerberg (château d'eau)	31	kW	2013

(1) Une étude avait pointé du doigt en 2010 que les potentiels énergétiques sur d'autres déversoirs que celui de la Hasteschmillen sur l'Alzette sont actuellement insuffisants pour y justifier des investissements.



kWp ou « kilowatt-peak » est l'unité utilisée pour exprimer la puissance maximale d'une installation photovoltaïque fournie dans des conditions standards, comme p.ex. une irradiance de 1.000 W/m² et une température de 25°C des panneaux.



Graphique 7: Taux d'autarcie de la VdL, source : concept climatique

- Dans le cadre de l'élaboration du concept climatique la notion de l'autarcie est instaurée ; elle est définie comme la part des consommations énergétiques couverte par propre production sur base de propres ressources⁽¹⁾.
- Le taux d'autarcie de l'électricité s'élève à 32,8%, celui de l'énergie thermique à 15,6 % en 2020.
- Malgré les efforts de la Ville de favoriser la production d'énergie sur base de ressources renouvelables, les taux d'autarcie ne montrent pas de tendance claire entre 2014 et 2020.

Afin de promouvoir l'investissement dans les énergies renouvelables auprès des privés, la Ville de Luxembourg a accordé **4 subventions pour installations solaires thermiques** à hauteur de 3.973 € en 2019 (économie d'énergie primaire de 51.465 kWh/a et de 11.304 kg CO₂/a).

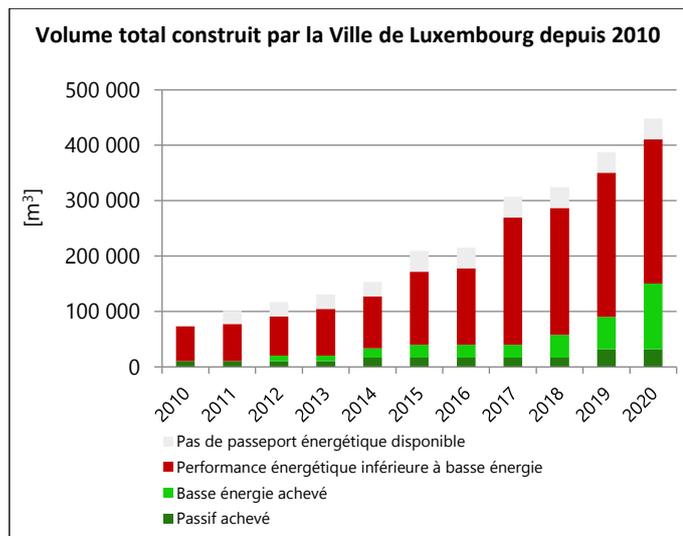


En admettant une durée de vie de 20 ans pour les installations solaires thermiques le subside accordé par l'Administration communale correspond environ à 40€/tonne de CO₂ épargnée.

(1) Etant donné que les pellets utilisés dans la centrale de cogénération à Kirchberg ne proviennent pas des forêts communales, il n'est pas tenu compte de la production d'énergie sur base de cette source pour le calcul du taux d'autarcie.

Les besoins énergétiques des bâtiments

La Ville de Luxembourg vise au moins la classe énergétique B pour tout nouveau projet de construction de bâtiment fonctionnel. Le règlement grand-ducal en vigueur est actuellement moins strict et exige une classe énergétique C.



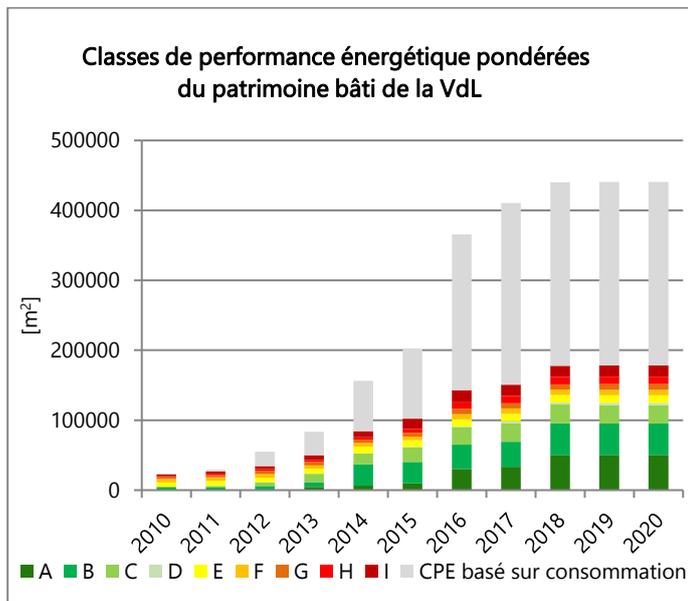
Graphique 8: Volume total construit par la Ville de Luxembourg depuis 2010, source: Service Bâtiments

- En 2020, le volume de construction **en standard basse énergie achevé s'élève à 118.625 m³**⁽¹⁾.
- **Le volume bâti achevé en standard passif** reste à 32.106 m³. La Ville détient 3 bâtiments passifs.
- Le volume total des bâtiments achevés depuis 2010 s'élève à 448.008 m³.



Les exigences de plus en plus sévères imposées par la législation forceront l'amélioration énergétique des bâtiments, tant d'habitation que fonctionnels, à moyen terme (↔ objectif 2.4). Ainsi les nouveaux logements doivent correspondre à la classe A depuis 2017.

- (1) Ce volume a dû être corrigé vers le bas suite aux données disponibles grâce à l'établissement progressif des passeports énergétiques. En effet, bien que visée lors de la planification, la classe énergétique BBB n'a pas toujours pu être obtenue.



Graphique 9: Classes de performance énergétique pondérées du patrimoine bâti de la Ville de Luxembourg, source : Service Bâtiments

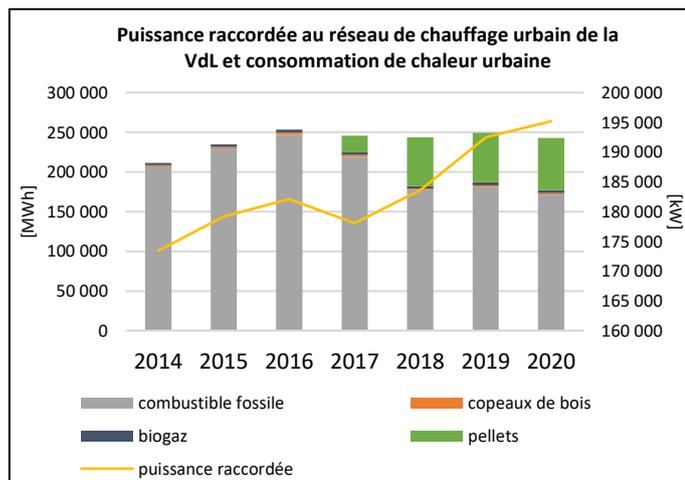
- En 2020, la Ville de Luxembourg dispose d'un total de **413** passeports énergétiques émis pour ses bâtiments, ce nombre stagne depuis 2018. Environ 50% des bâtiments de la Ville nécessitant un passeport énergétique en disposent.
- La représentation graphique du total des surfaces classées selon leur performance énergétique permet de mieux évaluer la performance du volume des bâtiments de la Ville. En effet, bien que le nombre de passeports établis pour la classe I est supérieur à celui pour la classe A, les surfaces de classe énergétique A sont plus importantes et augmentent d'année en année. Néanmoins seule la présence d'un passeport énergétique pour la totalité des bâtiments de la Ville permettrait de faire un bilan définitif.



Depuis le 1^{er} janvier 2008 l'établissement d'un passeport énergétique, valable pendant 10 ans, est obligatoire pour chaque nouvelle construction. Au plus tard 4 ans après l'établissement du passeport il y a lieu de procéder à une vérification du besoin en énergie finale (calculé) et de la consommation en énergie finale (mesurée). Lors de cette vérification il n'y a plus d'attribution d'une classe énergétique précise (partie grise dans le graphique).

Chauffage urbain

Le **chauffage urbain** permet une réduction des besoins en production d'énergie de par une efficacité plus grande par rapport au chauffage individuel.



Graphique 10: Puissance raccordée au réseau de chauffage urbain de la VdL et consommation de chaleur urbaine, source : concept climatique

- 377 bâtiments étaient raccordés au **chauffage urbain** fin 2020 avec une **puissance de raccordement totale de 195.193 kW** (+1,4 % par rapport à 2019) et une consommation de 242.988 MWh (-2,4 % par rapport à 2019) dont 29,5% couverte par de l'énergie renouvelable⁽¹⁾.
- Malgré une croissance de la puissance raccordée la consommation effective ne montre pas de tendance claire.

(1) Lors de l'élaboration du concept climatique, le calcul du taux d'énergies renouvelables a été révisé sur base des consommations réelles de ressources renouvelables afin de pouvoir calculer les émissions de CO₂ de manière aussi réaliste que possible. Les anciens calculs se basaient sur le facteur de dépense en énergie primaire avec le combustible fournissant majoritairement la chaleur, comme prévu lors de la détermination des facteurs de l'établissement des certificats de performance énergétique.

- La centrale ECCO, constituant le point central du concept énergétique du Ban de Gasperich et renfermant un poste de transformation électrique de CREOS ainsi qu'une centrale thermique du chauffage urbain est en service depuis avril 2016.
- La conduite de transit raccordant le ban de Gasperich via la centrale ECCO à l'usine d'incinération SIDOR, a été mise en service en janvier 2020⁽¹⁾.
- Dans le cadre du basculement des centrales de cogénération vers la consommation des ressources énergétiques renouvelables, la première substitution de pellets au gaz pour la centrale du Kirchberg a été mise en service en automne 2017. D'autres projets de substitution de gaz par pellets sont prévus pour le réseau stade-Limpertsberg (mise en service prévue en 2022) et gare-Rocade (mise en service prévue en 2023).

(1) *Le projet comprend le découplage et le transport de chaleur d'une puissance thermique de 18 MW destinée à fournir la charge de base du réseau de chaleur du ban de Gasperich. La part de couverture de la chaleur issue de la centrale d'incinération SIDOR est estimée à 80% en phase finale (↔ objectif 2.5). L'utilisation de la chaleur disponible pour des besoins de chauffage, permet d'améliorer le rendement de SIDOR et l'économie à terme de 18.000 tonnes de CO₂ par an.*

RÉSUMÉ BILAN « ÉNERGIE »

- > Certification European Energy Award en 2016 avec 54% des points et réaudit en 2019 avec 68% des points (↔ objectif 7.2)
- > **Extension du chauffage urbain** et augmentation de la puissance raccordée de 12,6% entre 2014 et 2020
- > **Etablissement de passeports énergétiques** pour 50% des bâtiments fin 2020 (stagnation depuis 2018)
- > Réduction de la consommation énergétique finale sur le territoire de la ville de 2,2% entre 2014 et 2020 et **réduction de la consommation par habitant de -12% entre 2014 et 2020** (sous l'effet de la pandémie)
- > Augmentation de la **production d'énergie thermique renouvelable** entre 2014 et 2020 (9 fois plus de production renouvelable), augmentation de la **production d'énergie électrique renouvelable** de 113,2% entre 2014 et 2020

PRINCIPALES ACTIONS À PRÉVOIR

A lancer ↑ / intensifier ↗ / poursuivre →

- > Finalisation du « Klimaschutzkonzept » PacteClimat 1.1.2 avec priorités volet « territoire » en 2021/2022
 - > inventaire des consommations et productions d'énergie en coopération avec Creos, Statec et des émissions de CO₂* ↗
 - > estimation des potentiels d'économie d'énergie →
 - > estimation des potentiels de production d'énergie renouvelable →
 - > synthèse, en fonction d'objectifs partiels, des différents **concepts énergétiques** spécifiques dans la construction (notamment **bâtiments communaux**), la **mobilité** (y compris **véhicules communaux**), **l'éclairage public**, la gestion des eaux et la gestion des déchets ↗
 - > saisie des caractéristiques énergétiques des bâtiments en mettant à disposition des ressources humaines suffisantes pour le monitoring des bâtiments communaux ↗ PacteClimat et en créant une base de données centralisée 1.1.
 - > amélioration de la qualité des **données énergétiques territoriales** ↗

* L'inventaire des productions et consommations d'électricité et de gaz sur le territoire de la ville et des émissions de CO₂ correspondantes requiert notamment la coopération des exploitants de réseau ainsi qu'une harmonisation des méthodes des bilans énergétiques et carbone de la part du Pacte Climat.

RÉSUMÉ BILAN « ÉNERGIE »

- > Conclusion d'un contrat de fourniture d'électricité verte pour la station d'épuration Beggen et donc fourniture d'électricité verte pour la consommation totale de la Ville depuis janvier 2018
- > Taux d'autarcie électrique de 32,8% en 2020 (-9% entre 2014 et 2020) et taux d'autarcie d'énergie thermique de 15,6% (+26% entre 2014 et 2020)
- > Information du citoyen sur l'évolution de sa consommation de chaleur et de froid à travers les factures chauffage urbain depuis 2018
- > Décision d'utilisation maximale des surfaces en toitures à des fins d'installations photovoltaïques dans les projets de nouvelles construction de la Ville depuis 2019

PRINCIPALES ACTIONS À PRÉVOIR

A lancer ↑ / intensifier ↗ / poursuivre →

- > Finalisation d'une stratégie d'investissement de revenus issus de **participations auprès de fournisseurs d'énergie** dans l'efficience énergétique et les énergies renouvelables PacteClimat 3.1.2
- > Incitation à une augmentation de la **part d'énergies renouvelables** fournies sur le territoire de la ville PacteClimat 3.3.3
 - > **Mise à disposition de surfaces pour l'utilisation d'énergie solaire** ↗
 - > Vérification du système de **subventionnement communal**, tenant compte de l'état de l'art (notamment relevé des communes luxembourgeoises) ↑
- > **Productions** de chaleur et de froid à partir d'énergies renouvelables PacteClimat 3.3.2
 - > **Inventaire des productions** en vue d'exploiter les potentiels ↑
 - > Basculement des centrales de cogénération vers des ressources énergétiques renouvelables ↗
 - > Définition de règles pour la **pose de réseaux énergétiques dans l'espace public** ↗



PRINCIPALES ACTIONS À PRÉVOIR

A lancer ↑ / intensifier ↗ / poursuivre →

- > Planification de bâtiments communaux prévoyant une utilisation optimale des potentiels de production d'énergies renouvelables ^{PacteClimat} 1.1.3
 - > Prise en compte systématique des potentiels d'énergie solaire →
- > Lutte contre la précarité énergétique, notamment par soutiens financiers ^{PacteClimat} 6.5.3
 - > Moyens à vérifier ↑

Objectif 1.2 : Préserver la qualité des eaux et des sols

La Ville est traversée par des cours d'eau dont la qualité chimique et la vie aquatique sont à préserver. Elle se doit aussi de protéger les eaux souterraines et notamment ses nombreuses sources captées, aptes à fournir plus de la moitié de son eau potable.

Eaux superficielles

Le territoire de la Ville de Luxembourg est traversé par des cours d'eau restés à ciel ouvert : Alzette (bassin versant de 317 km²), Cessingerbach et Merlerbach donnant naissance à la Pétrusse (bassin versant de 43 km²), Weiherbach et Drosbach (bassin versant de 11 km²), et d'autres, plus petits, qui ont disparu dans des ouvrages souterrains (Mühlenbach, ruisseau de Dommeldange, ruisseau de Neudorf).

L'objectif de la Ville de Luxembourg est d'**améliorer la qualité biochimique des cours d'eau** en réduisant les effluents polluants en provenance du système de canalisation, avant de procéder à l'amélioration de la qualité structurelle par des travaux de renaturation voire de remise à ciel ouvert (⇔ objectif 1.7). L'Administration de la Gestion de l'Eau (AGE) évalue la **qualité des eaux de surface** conformément aux dispositions de la **directive-cadre sur l'eau**. L'évaluation de l'état des eaux de surface est mise à jour tous les six ans, la dernière datant de 2015.

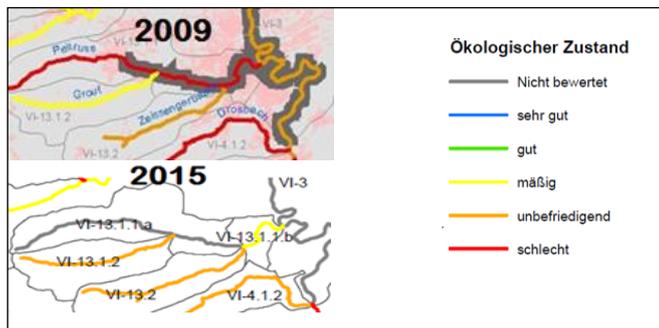


Figure 1: État écologique des cours d'eau de la VdL, source: AGE

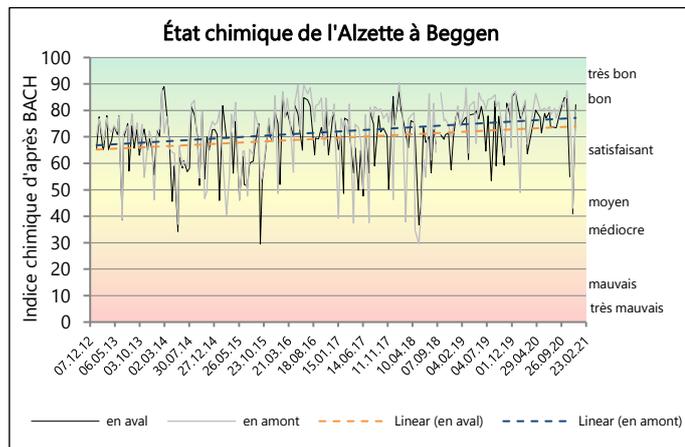


Suivant la directive cadre sur l'eau la qualité des eaux de surface est caractérisée selon leur état écologique et leur état chimique. L'état écologique est défini par quelques paramètres physico-chimiques (température, bilan d'oxygène, salinité, nutriments...) et biologiques (faune et flore aquatique).

L'état chimique est analysé selon la présence de substances chimiques prioritaires et prioritaires dangereuses (d'après une liste européenne). Selon le **principe « one out-all out »**, l'état chimique est classé mauvais dès qu'un seul paramètre chimique ne remplit pas les critères pour un bon **état chimique**. Par conséquent, il n'y a en 2015 plus de ruisseau ou fleuve au Grand-Duché présentant un bon état chimique vu l'omniprésence des substances prioritaires de la classe de substances des hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP).

- L'état **écologique** des cours d'eau est classé moyen à médiocre en 2015 sur le territoire de la ville, avec une tendance vers une amélioration (à l'exception de la Grouf). (Actualisation par l'AGE tous les six ans).
- Les travaux infrastructurels comme la modernisation de la station d'épuration de Beggen, la construction de bassins d'orage (rue de Cessange, Pulvermühl) ainsi que l'augmentation de la capacité hydraulique du réseau de canalisation montreront leurs effets à moyen et long terme.
- L'AGE ayant avisé favorablement le dossier d'avant-projet pour 7 ouvrages « first flush » supplémentaires⁽¹⁾ en 2016, la priorité a été donnée à l'ouvrage "First-Flush" relatif au bassin versant de centre-Ville (partie est). Ce bassin, dont la partie génie civile a été achevée en 2020, reprend les eaux de la Ville Haute raccordées à la canalisation d'eaux pluviales à la hauteur du pont Adolphe. La construction de l'ouvrage de captage permettra une amélioration de la qualité des eaux, surtout lors de périodes sèches suivie d'averses intenses, en évitant qu'une pollution considérable liée principalement aux rejets du trafic routier et des dépôts atmosphériques soit dirigée vers la canalisation d'eaux pluviales et par la suite dans les cours d'eau de la Pétrusse.

(1) Après l'étude Luxflush en 2007 menant au premier bassin de captage du « first flush » dans la vallée de la Pétrusse en 2010, et la confirmation en 2012 de l'effet de dépollution, une étude de faisabilité de 2013 avait mis en évidence la nécessité de sept ouvrages « first flush » supplémentaires.



Graphique 11: Etat chimique de l'Alzette à Beggen, source: Service Canalisation

- Les lignes de tendance calculées sur base de l'indice chimique d'après Bach ⁽¹⁾ montrent une amélioration de l'état chimique de l'Alzette entre 2012 et 2020, aussi bien en amont qu'en aval de la station d'épuration. L'état chimique pendant cette période varie entre médiocre et bon, la moyenne étant située entre satisfaisant et bon.

(1) Après concertation entre le Délégué à l'environnement, le Service Canalisation et l'AGE, il a été retenu que pour les besoins de la Ville, l'indice chimique d'après Bach permet au mieux de regrouper les résultats des huit paramètres chimiques analysés.

Eaux usées

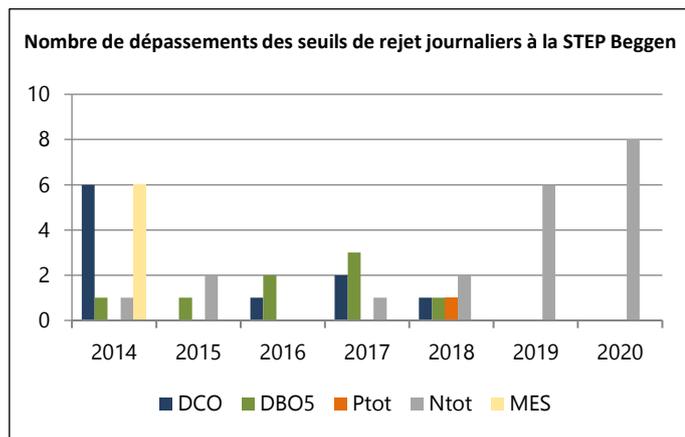
La **station d'épuration** (STEP) de Beggen dimensionnée pour 210.000 équivalent-habitants fonctionne depuis mars 2012 et présente des rendements épuratoires performants. La qualité biochimique des déversements dans l'Alzette en dépend fortement.

- La STEP Beggen a traité en 2020 un total de **16.644.888 m³** (+0,68 % par rapport à 2019). Les eaux de la STEP de Bonnevoie ont été raccordées à la STEP de Beggen en mai 2016 par un raccordement provisoire.
- De nombreux travaux de canalisation ont été réalisés en 2020, dont la mise en service provisoire du collecteur de liaison entre la Bonnevoie et la step Beggen comme simple canalisation de transport. L'utilisation du collecteur en tant que bassin de rétention pour la meilleure gestion des affluents vers la station d'épuration de Beggen et l'achèvement des fosses sont prévus pour 2021.
- Le nouveau réacteur de désammonification mis en service en 2020 permet de traiter séparément les eaux de retour de l'installation de traitement des boues et d'augmenter ainsi la capacité épuratoire de la STEP de quelque 40.000 équivalents-habitants. Les mesures des charges en azote des eaux de reflux avant et après traitement montrent un taux d'abattement de 90%.
- Suite à un déversement accidentel d'eaux usées non traitées dans l'Alzette en 2019 dû à un problème technique des systèmes de contrôle de la station d'épuration, une nouvelle mesure a été mise en place à la sortie de la STEP en 2020 servant d'alarme supplémentaire pour la protection de l'Alzette⁽¹⁾.

Afin d'anticiper les défis de demain, plusieurs études ont été menées en 2020 :

- Poursuite de l'étude relative à la détermination par simulation hydrodynamique de la charge polluante totale déversée par les systèmes de canalisation unitaires et à l'optimisation des volumes des bassins d'orage afin de limiter la charge polluante déversée en cas d'averses.
- Poursuite des études de projet détaillé de la STEP Beggen à 450.000 équivalents-habitants englobant la mise en œuvre de la quatrième phase d'épuration visant l'élimination des micropolluants et la mise à niveau en vue des seuils de rejets plus stricts prescrits par l'AGE. Le projet prévoit une nouvelle décantation primaire, un nouveau traitement biologique du type SBR, une installation pour l'élimination des micropolluants, une installation pour l'épaississement mécanique des boues activées et la construction d'une 3^{ème} tour de digestion. Les travaux de l'extension globale débuteront en 2023 et s'achèveront en 2030.
- En 2020, la step Beggen a participé au projet CORONASTEP du Luxembourg Institute of Science and Technology (LIST), analysant la prévalence du virus dans les eaux usées en entrée de station.

(1) *A la suite de l'accident, une étude a été réalisée afin d'évaluer l'impact de la pollution sur l'écosystème aquatique. Selon les résultats des analyses effectuées neuf mois après l'incident, l'écosystème n'aurait pas subi d'impact négatif durable suite à la pollution.*



Graphique 12: Nombre de dépassements des seuils de rejet journalier à la STEP Beggen, source: Service Canalisation

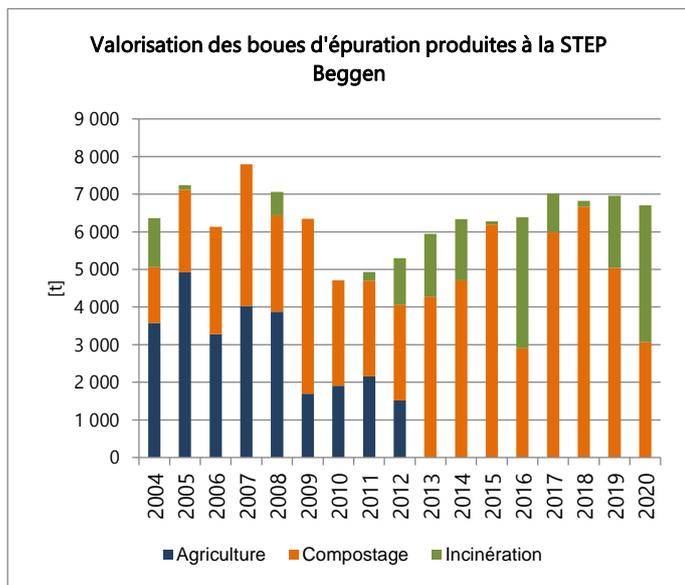
L'autorisation de déversement de la step Beggen fixe des seuils de rejet annuels, journaliers et sur 2 heures.

- Les seuils de rejet annuels de la STEP sont respectés, la valeur moyenne annuelle en 2020 s'élève à :
 - 0,71 mg/l (seuil 1 mg/l) pour le phosphore total
 - 7,30 mg/l (seuil 10 mg/l) pour l'azote total.
- En 2020 aucun dépassement journalier n'a été enregistré pour DCO, DBO₅, P_{tot} et MES alors que le seuil de rejet journalier pour N_{tot}⁽¹⁾ a été dépassé huit fois. Le dépassement occasionnel de ces seuils de rejet est indice de surcharge de la STEP.
- Le rendement épuratoire moyen de la STEP Beggen en 2020 est stable et s'élève à **92%** pour la **DCO**, **97 %** pour la **DBO₅**, **98%** pour les **MES**, **83 %** pour le **P_{tot}** et **77 %** pour le **N_{tot}** qui s'est nettement amélioré depuis 2008 grâce au traitement tertiaire.

(1) DCO (demande chimique en oxygène), DBO₅ (demande biologique en oxygène en 5 jours), P_{tot} (phosphore total), N_{tot} (azote total), MES (matières en suspension)



A noter que la **consommation d'électricité (10.659 MWh en 2020)** liée à la station d'épuration représente environ 21% de la consommation électrique totale de la Ville de Luxembourg, soit le 2^{ème} consommateur le plus important après les bâtiments, d'où l'intérêt d'y consacrer une attention particulière en matière d'efficacité énergétique (↔ objectif 1.1). La digestion anaérobie des boues d'épuration a conduit à la production de 1.714.040 m³ de gaz de digestion en 2020, utilisés pour produire de l'énergie électrique (3.216 MWh) et de la chaleur (4.264 MWh) dans la centrale de cogénération à Beggen. Une turbine à eau de type à jet libre, placée en sortie du traitement biologique a permis de produire 32 MWh d'énergie électrique. La production électrique sur site couvre 18,5% du besoin total d'électricité de la STEP en 2020 (↔ objectif 1.1).



- En 2020, 6.704 tonnes de **boues d'épuration** ont été produites à la STEP Beggen (⇔ objectif 1.2).
- L'évacuation des boues est confiée à des entreprises privées.
- La filière de valorisation agricole des boues (⇔ objectif 1.6) a été écartée du cahier des charges en 2013. Suite à un changement de la législation française (loi du 10 février 2020 relative à la lutte contre le gaspillage et à l'économie circulaire) une exportation des boues d'épuration vers les filières de compostage en France est interdite depuis juillet 2020. Dès lors, d'autres filières ont dû être mises en place pour assurer une évacuation des boues, notamment l'incinération chez CBR à Lixhe (BE) et Cimalux (LU).
- Actuellement une étude nationale relative à la gestion des boues épuratoires est en cours de réalisation, accompagnée par VdL à travers ALUSEAU et SIDOR.

Graphique 13: Valorisation des boues d'épuration produites à la STEP Beggen, source: Service Canalisation



En 2016, une grande quantité (3.483 t) de boues d'épuration étaient polluées par des polychlorobiphényles (PCB) de source inconnue. Durant les mois de janvier et février 2017 les concentrations de PCB étaient toujours au-dessus du seuil d'acceptation pour le compostage. Ainsi 659 t de boues contaminées ont dû être évacuées vers l'incinération en 2017.

RÉSUMÉ BILAN
« EAUX USÉES ET SUPERFICIELLES »

- > Poursuite de la tendance de l'amélioration de la **qualité des eaux de l'Alzette**
- > Achèvement de la « Generalentwässerungsplanung » (**dossiers techniques assainissement**)
- > Elaboration des projets détaillés de 7 ouvrages first-flush et achèvement de la partie génie civile du premier de ces bassins reprenant les eaux de la Ville Haute
- > Mise en service du réacteur de désammonification en 2020
- > Mise en service provisoire du collecteur de liaison entre la Bonnevoie et la step Beggen
- > Mise hors service de la STEP Bonnevoie, jonction partielle en mai 2016 et achèvement des travaux de fonçages en 2019
PacteClimat 3.5.1 et 3.5.3
- > Début des études de projet de la step Beggen en 2019

ACTIONS À PRÉVOIR

A lancer ↑ / intensifier ↗ / poursuivre →

- > Achèvement du programme « **First Flush** » (travaux prioritaires réalisés dans le cadre de la renaturation de la Pétrusse) →
- > Anticipation des besoins épuratoires selon l'évolution de la démographie et de la nature de nouveaux polluants, et **adaptation en conséquence à moyen terme de la STEP Beggen** (lancement des premiers travaux) →
- > Personnel pour monitoring qualitatif de l'Alzette au droit de la station d'épuration à Beggen (-> indice de Bach) ↗
- > **Séparation des eaux pluviales** des eaux à épurer (standard) →
- > **Promotion, planification et réalisation de systèmes de récupération d'eaux grises** (bâtiments communaux et PAP en commençant par projet-pilotes, notamment Porte de Hollerich) →
- > Prospections concernant la valorisation d'eaux noires, notamment recyclage phosphore (vérification dans projets pilotes, tels que Porte de Hollerich) →
- > **Réalisation de modélisations du ruissellement en ville et définition de mesures de protection contre les pluies intenses et les crues subites** ↑

RÉSUMÉ BILAN
« EAUX USÉES ET SUPERFICIELLES »

- > Conclusion d'un contrat de fourniture d'électricité renouvelable pour la step Beggen en janvier 2018

ACTIONS À PRÉVOIR

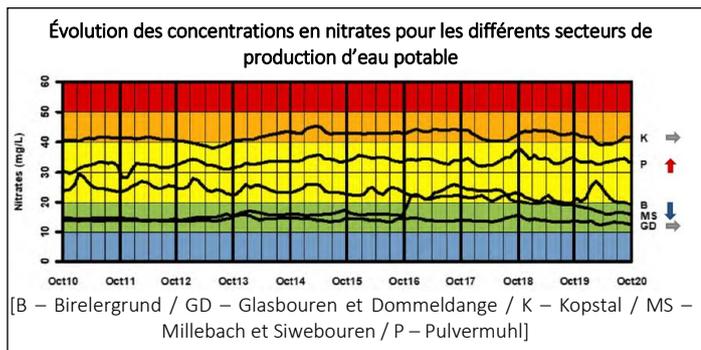
A lancer ↑ / intensifier ↗ / poursuivre →

- > **Projet de valorisation nationale des boues d'épuration** →
- > Suivi et amélioration de l'**efficacité énergétique** de la gestion des eaux usées PacteClimat 1.1.2, 3.5.1 et 3.5.3
Etudes en vue d'exploiter les eaux usées comme source de chaleur (projet pilote, étude de faisabilité générale) ↗
- > Réduction des consommations électriques de la step Beggen (vérification des potentiels dans le contexte de l'étude de modernisation/extension) ↗
- > Maintien de l'exploitation électrique des effluents →
- > Recherche de valorisations futures des **boues d'épuration** (p.ex. pyrolyse ou incinération, extraction du phosphore) en complément aux valorisations actuelles (biométhanisation sur site et compost), participation au groupe de travail national / suivi de l'étude nationale en cours →
- > Vérification des moyens disponibles pour contrôler le déversement des eaux de chantiers afin d'éviter des potentielles pollutions des effluents ↑

Eaux souterraines

En 2020, 58% de l'eau du robinet provenait de sources captées ce qui représente une hausse par rapport au taux de 45% en 2019(↔ objectif 1.4). Cette hausse résulte notamment de la remise en service de plusieurs sources de Kopstal.⁽¹⁾

Afin de garantir la qualité de l'eau potable à long terme il est important de procéder à un suivi rigoureux de la qualité des sources et de procéder à des mesures préventives afin de préserver voire améliorer la qualité des eaux souterraines. En complément aux contrôles réalisés par la Ville (↔ objectif 5.1) le Luxembourg Institute of Technology (LIST) fait des analyses régulières des teneurs en pesticides et nitrates ainsi qu'un suivi quantitatif des sources.



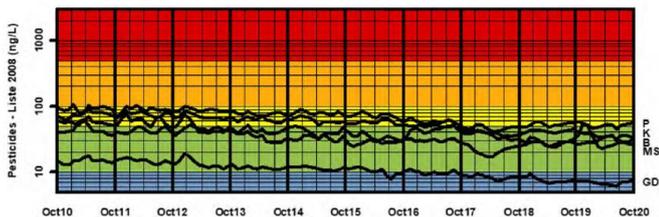
Graphique 14: Évolution des concentrations en nitrates pour différents secteurs de production d'eau potable, source: LIST

- Les concentrations en **nitrates** mesurées varient fortement selon le secteur d'eau potable, les secteurs de Kopstal et Pulvermuhl présentant les valeurs les plus élevées du fait des activités humaines plus importantes. Tous les secteurs restent en-dessous du seuil légal de 50 mgNO₃/l.
- Entre 2010 et 2020, les concentrations des secteurs de Kopstal et Pulvermuhl sont en légère croissance. Les concentrations à Glasbouren et Dommeldange sont relativement constantes durant toute l'année et proches de l'état naturel avec des concentrations en dessous de 20 mg NO₃/l.
- Birelergrund ainsi que Millebach et Siwebouren semblent montrer une tendance vers la baisse depuis 2016/17.
- L'objectif est d'arriver en dessous du seuil de recommandation de 25 mg NO₃/l pour tous les secteurs.⁽²⁾

💡 Compte tenu des conditions géologiques et le temps de séjour de l'eau de quelques mois à 20 ans dans le gré du Luxembourg, une amélioration de la qualité des eaux de sources est un défi de longue haleine.

- (1) La mise en service d'une station provisoire à charbon actif à Kopstal a permis l'exploitation de sources contaminées avec du metazachlor à Kopstal : le débit d'eau de source exploité a pu être augmenté de 408 m³/jour à 2.688 m³/jour.
- (2) Tout en tenant compte du potentiel qui découle du type d'occupation du sol.

Évolution de la somme des concentrations en pesticides pour les différents secteurs de production d'eau potable (liste réduite)



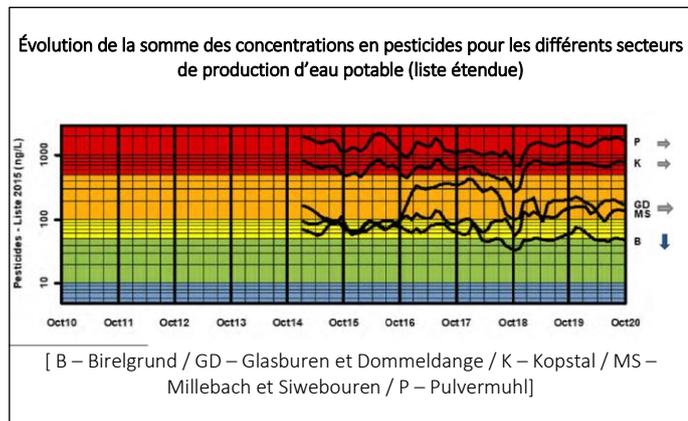
[B – Birelergrund / GD – Glasbouren et Dommeldange / K – Kopstal / MS – Millebach et Siwebouren / P – Pulvermuhl]

- Depuis 2008 une liste ciblée de 20 **pesticides**⁽¹⁾ est analysée toutes les 6 semaines par le LIST. Parmi ces substances, la 2,6 Dichlorobenzamide ayant été utilisée comme herbicide en milieu urbain, ainsi que l'Atrazine⁽¹⁾ et les produits qui sont associés représentent la quasi-intégralité des pesticides détectés.
- L'évolution de la somme des concentrations des 20 pesticides ciblés entre 2010 et 2020 montre une tendance générale à la baisse avec stagnation depuis 2019. Les meilleures valeurs sont avant tout constatées pour les eaux de Glasbouren et Dommeldange.
- Les concentrations de 2,6 Dichlorobezamide et d'Atrazine, produits interdits depuis 2008 resp. 2005 sont en décroissance mais sont toujours détectables dans les réserves souterraines d'eau.

Graphique 15: Évolution de la somme des concentrations de 20 pesticides pour les différents secteurs de production d'eau potable, source: LIST

En 2014, la liste initiale des pesticides a été étendue à 41 substances supplémentaires. Parmi ces substances, les concentrations élevées des produits de dégradation du Metazachlor et Metolachlor⁽²⁾ sont les plus problématiques.

- (1) Suite à l'interdiction des substances Atrazine et 2,6 Dichlorobenzamide, ces herbicides ont été substitués par d'autres produits phytosanitaires qui risquent eux aussi de se retrouver dans les eaux souterraines sur plusieurs années voire décennies. Afin de tenir compte des substituants et de leurs métabolites, la liste des pesticides à analyser a été étendue.
- (2) Le Metolachlor est utilisé pour la culture du maïs comme produit de substitution de l'Atrazine interdit en 2005. Le Metazachlor est employé comme herbicide pour la culture de colza. Suite au constat d'une présence importante dans les eaux souterraines à l'échelle nationale, l'utilisation de S-metolachlore a été interdite et l'utilisation de la substance active de Metazachlore a été restreinte par règlement grand-ducal du 12/04/2015.

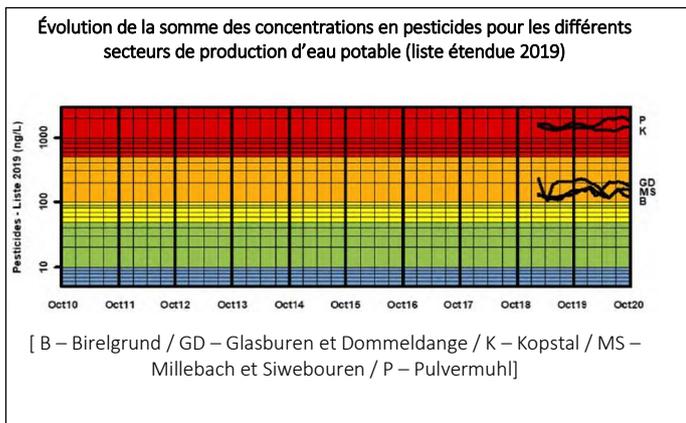


Graphique 16 : Évolution de la somme des concentrations en pesticides pour les différents secteurs de production d'eau potable (liste étendue 2015), source : LIST

- De façon analogue aux nitrates, les concentrations les plus élevées sont mesurées pour les secteurs de Pulvermühl et Kopstal, particulièrement influencés par le jardinage resp. l'activité agricole. Alors que depuis 2017 une réduction de la somme des pesticides avait pu être observée dans tous les secteurs⁽¹⁾, les valeurs constatées pour le cycle hydrologique 2019 et 2020 indiquent une inversion de tendance avec une hausse des concentrations dans tous les secteurs.
- Compte tenu des concentrations constatées, certaines eaux de sources captées doivent être traitées. Le traitement par filtre à charbon actif s'est avéré très efficace pour réduire les concentrations en produits de décomposition du Metaza- et Metolachlor. Un premier filtre est en service dans le secteur de Pulvermühl et il est prévu d'en installer un deuxième pour réduire les teneurs en pesticides du secteur de Kopstal (l'avant-projet définitif a été voté en 2019). Un filtre provisoire a été mis en place à Kopstal en 2020.

(1) L'élimination par lessivage, mais aussi des restrictions d'emploi légales et des mesures volontaires convenues par la Ville avec les propriétaires et exploitants (p.ex conversion de terres agricoles en prèns non traités au-dessus de la source captée de Pulvermühl) contribuent à la baisse des concentrations des pesticides analysés.

Même si, suite à l'interdiction de certains pesticides, les concentrations des pesticides analysés devaient diminuer dans les années à venir, il faut rester vigilant quant à la présence d'autres pesticides ou métabolites. La liste des substances surveillées doit continuellement être complétée en fonction des produits de substitution. Ainsi, à partir de 2019 de nouveaux pesticides complètent la liste de 2015. Parmi les nouveaux pesticides se trouve le produit de décomposition du chlorothalonil ⁽¹⁾.



Graphique 17: Évolution de la somme des concentrations en pesticides pour les différents secteurs de production d'eau potable (liste étendue 2019), source : LIST

L'accroissement léger entre les concentrations de la liste de 2015 et 2019 pour les sites de Pulvermühl et Kopstal est dû notamment à la présence des métabolites de chlorothalonil.

(1) Le chlorothalonil est un fongicide largement utilisé dans de nombreuses cultures (blé, orge, pommes de terre, légumes, vignes) et suspecté d'être cancérigène. Son utilisation a été interdite en mai 2020 en Europe.



En 2017 des concentrations en diméthylsulfamide très élevées, à savoir 7 à 40 fois au-dessus du seuil légal ont été détectées dans les sources de la rive droite à Kopstal, obligeant à mettre hors service les captages des sources concernées (représentant 6- 10% du volume total capté). Une étude est en cours afin de connaître le comportement des produits phytopharmaceutiques dans le sol et de pronostiquer l'atteinte du pic de pollution et donc la durée de fermeture obligatoire des sources concernées. Afin de garantir la qualité de l'eau potable et du fait que l'effet de mesures préventives est très lent à se manifester, la Ville de Luxembourg doit désormais prévoir des mesures curatives et onéreuses de traitement des eaux captées, adaptées en fonction du type des polluants chimiques.

L'obligation de renoncer progressivement aux pesticides et aux engrais chimiques avait été introduite dans les **baux fermiers** des terres agricoles communales, conclus par voie d'enchère publique en 2010. Les nouveaux contrats de bail établis en 2019 prescrivent une **stricte interdiction de pesticides et engrais chimiques** pendant toute la durée du contrat (neuf ans) et indépendamment de la situation des terres par rapport aux sources captées (↔ objectif 1.6 + 1.7). Un organisme de contrôle a été mandaté en 2020 afin de pouvoir effectuer des contrôles au cours de l'année 2021.

Le Service Eaux a finalisé les dossiers techniques de détermination des **zones de protection des sources** pour les cinq sites de captages. Chacune des zones et les conditions y applicables doivent être déterminées par règlement grand-ducal séparé, conformément à la loi cadre du 22 décembre 2008. La zone de protection de Siweburen Millebaach a pu être finalisée en 2019 par création du règlement grand-ducal. Il est prévu qu'au cours de l'année 2021 la création des zones de protection de Kopstal, Polfermillen et Birelergronn pourra être finalisée par règlement grand-ducal. Deux ans après l'entrée en vigueur des règlements grand-ducaux, la Ville de Luxembourg doit élaborer des programmes de mesures supplémentaires aux mesures visées par le règlement grand-ducal général du 9 juillet 2013.

Dossiers	Etude	Déposé auprès du Ministère de l'Environnement	Procédure publique	RGD en vigueur	Programme de mesures
Siweburen et Millebaach	terminée	En date du 1 ^{er} octobre 2014	terminée	RGD du 16 mai 2019	En élaboration
Glaasburen	terminée	En date du 20 mars 2015	terminée	RGD du 2 octobre 2018	En élaboration
Kopstal	terminée	En date du 20 mars 2015	terminée	En élaboration	/
Polfermillen	terminée	En date du 28 octobre 2015	terminée	En élaboration	/
Birelergronn	terminée	En date du 20 mars 2015	terminée	En élaboration	/

Table 1: Etat des dossiers des zones de protection des eaux souterraines

En attendant, et compte tenu de l'occupation du sol fortement influencée par les activités agricoles (>20% de la superficie des bassins versants), le Service Eaux a participé en 2020 à différents projets/programme :

- Le **programme de conseil aux agriculteurs** lancé en 2007 afin d'inciter à une utilisation responsable des engrais azotés et des pesticides.
 - 422 ha, soit 81% des surfaces agricoles situées dans les bassins tributaires des sources de la VdL, suivent ce programme (taux de participation stable).
 - Le gain d'expérience des dernières années permet de conseiller les agriculteurs dans le but de diminuer la teneur d'azote et le risque de lixiviation d'azote dans les eaux souterraines.

En collaboration étroite avec la Chambre d'Agriculture et l'Institut fir biologesch Landwirtschaft an Agrarkultur (IBLA), le Service Eaux a mené plusieurs projets pilotes en 2020, dont :

- Le projet pilote comparant différentes techniques de désherbage du maïs initié en 2018. Dans le cadre de ce projet 5 techniques purement mécaniques, deux techniques avec utilisation de produits phytopharmaceutiques ciblée sur les rangs (permettant d'économiser 70% de produit par rapport au désherbage purement chimique) et une variante purement chimique. Les résultats montrent que les techniques de désherbage mécaniques aboutissent aux mêmes rendements que les méthodes semi-mécaniques et purement chimiques. Les techniques de désherbage mécanique constituent donc une alternative très prometteuse par rapport à l'emploi de produits chimiques, bien qu'elles nécessitent un investissement non négligeable en terme de temps.
- Un projet de fertilisation réduite du maïs prenant en compte 3 variantes : une fertilisation traditionnelle conforme au règlement grand-ducal, une fertilisation réduite de 64% et une réduite de 41% par rapport à la variante traditionnelle. Alors qu'une chute de rendement non négligeable a pu être constatée pour la 2^{ème} variante, la 3^{ème} variante a montré des résultats satisfaisants.
- Des projets de cultures alternatives :
 - Les projets de la silphie perfoliée (plante énergétique) et de la culture mixte de légumineuses de grains et céréales ont été poursuivis. En conclusion il peut être retenu que les mélanges de légumineuses de grains et céréales permettent d'établir une végétation adaptable, dans laquelle en fonction des conditions climatiques l'une ou l'autre culture présente des avantages de croissance, évitant l'émergence accrue de mauvaises herbes et garantissant par conséquent à l'exploitant un rendement sûr de composition variable d'une année à l'autre.
 - Les plantes fourragères constituent une alternative prometteuse dans les zones d'alimentation des captages, étant donné qu'elles couvrent le sol pendant toute l'année et ont un faible besoin en produits phytopharmaceutiques. La culture de plantes fourragères a été testée sur un site peu favorable ce qui a entraîné une chute du rendement. Un projet consécutif permettra d'analyser les résultats de compositions d'herbes plus résistantes.

THÈME 1 : PROTECTION DES BIENS NATURELS

Objectif 1.2 : Préserver la qualité des eaux et des sols

Plateau	surface agricole [ha] 2020	surface sous conseil											
		[ha] 2020	[%] 2010	[%] 2011	[%] 2012	[%] 2013	[%] 2014	[%] 2015	[%] 2016	[%] 2017	[%] 2018	[%] 2019	[%] 2020
Kehlen	111	90	89	89	89	89	89	89	89	89	77	84	81
Bridel	59	59	98	98	92	92	92	98	98	98	100	100	100
Steinsel	107	78											
Dommeldingerberg	38	36	89	89	89	89	89	89	89	89	94	94	93
Echerfeld-Katzebour	28	13	82	82	82	82	82	82	82	82	46	46	45
Hamm, Pulvermühle	56	41	100	94	94	94	94	100	100	100	93	93	73
Birelergronn, Neihaisgen	21	20	45	49	49	49	49	68	68	68	78	86	94
Schrassig	56	44	36	66	63	63	63	36*	36*	36	79	86	79
Siweburen	42	40									97	97	97
Total:	519	422	73	76	75	75	75	84	84	84	82	82	81

Table 2: Surfaces agricoles totales et sous conseil de la Chambre d'Agriculture, source: chambre d'agriculture, *correction de la donnée



Suite à la définition définitive des zones de protection des eaux souterraines, la répartition des surfaces diffère à partir de 2018 de celle des années précédentes. Les variations entre 2019 et 2020 sont notamment dues à une actualisation des parcelles FLIK.

Le projet **Pollux** avec le LIST, relatif au suivi scientifique des charges polluantes dans les eaux souterraines, a été poursuivi en 2020.

En 2017, un contrat de coopération avec IBLA (Institut fir Biologësch Landwirtschaft an Agrarkultur Luxemburg a.s.b.l.) a été signé afin de conseiller la Ville lors de la confection d'un catalogue de mesures relatif aux zones de protection des eaux et de conseiller les agriculteurs en matière d'**agriculture biologique**. Cette collaboration a été poursuivie en 2020.

Depuis 2008, le conseil aux agriculteurs est **complété par un projet de conseil technique et scientifique aux Services communaux** dans le cadre du projet Agenda 21 local (↔ objectif 1.7) visant à réduire de manière significative l'utilisation d'engrais chimiques et de renoncer au recours aux herbicides dans le milieu urbain.



- Le conseil communal avait décidé dans sa séance du 9 mai 2011⁽¹⁾ que la commune s'engage à ne pas utiliser de pesticides sur l'ensemble des terrains lui appartenant. L'emploi de pesticides a ainsi été abandonné par les services techniques de la Ville sur l'ensemble des espaces publics communaux, et a continué de l'être en 2019.
- En 2016, le collège échevinal a donné son accord pour participer à l'initiative « **Blummen ouni Pestiziden** » visant à utiliser des plantes décoratives qui proviennent de cultures régionales garanties sans pesticides. Cependant, il s'est avéré que ni le marché national ni le marché international offre des fleurs répondant à ces critères et aux besoins de la Ville de Luxembourg.

(1) *Entretemps, l'utilisation des produits phytopharmaceutiques est interdite dans les espaces publics depuis le 1^{er} janvier 2016 en vertu de la loi du 19 décembre 2014.*

 *Les fiches pratiques pour particuliers, notamment pour les membres des cités jardinières de la Ligue du Coin de Terre et du Foyer (CTF), continuent d'être mises à disposition.*

RÉSUMÉ BILAN « EAUX SOUTERRAINES »

- > **Programme de vulgarisation agricole** sur 81% des surfaces concernées
- > Finalisation des dossiers techniques pour la **détermination des zones de protection des sources des 5 sites** de captages communaux et finalisation des règlement grand-ducal de la zone de protection de Glasburen et de Millebaach Siwebueren.
- > Réalisation de projets pilotes avec la chambre de l'agriculture et coopération avec IBLA pour encourager la mise en pratique de **l'agriculture biologique**
- > Adaptation du traitement de l'eau du captage de Pulvermuhl
- > **Stabilisation de la concentration moyenne en nitrates** dans les eaux de source (29-30 mg/l) nettement sous le seuil légal (50 mg/l) et proche du seuil de recommandation (25 mg/l)

ACTIONS À PRÉVOIR

A lancer ↑ / intensifier ↗ / poursuivre →

- > Evolution du monitoring
 - > Mise à jour régulière de la liste des pesticides à surveiller →
 - > Suivi scientifique des nitrates et des pesticides dans les eaux souterraines, amélioration de la compréhension des processus physico-chimiques dans le sous-sol →
- > Extension géographique et thématique du programme de vulgarisation agricole à la totalité des surfaces concernées
 - > **Promotion de l'agriculture biologique, à travers projets pilotes et coopération avec l'IBLA →**
 - > Intensification de la collaboration de la « Uebstbaugenossenschaft » en matière de renoncement aux pesticides ↗

RÉSUMÉ BILAN « EAUX SOUTERRAINES »

- > **Suivi des teneurs en pesticides** de références dans les eaux de source mais pas de tendance générale claire vers la baisse

ACTIONS À PRÉVOIR

A lancer ↑ / intensifier ↗ / poursuivre →

- > Mise en œuvre des zones de protection
 - > Achèvement des règlements grand-ducaux concernant 3 zones de protection des sources conformément à la loi sur l'eau du 19 décembre, dépendant de l'Administration de la Gestion de l'Eau →
 - > Mise en œuvre de programmes de mesures supplémentaires sur base volontaire dans les zones de protection, dépendant de l'Administration de la Gestion de l'Eau ↗
- > Augmentation/préservation des ressources exploitables afin de pouvoir garantir la sécurité d'alimentation
 - > Assainissement des captages existants →
 - > Recherche continuelle de sources d'eau potable exploitables →
 - > Installation de systèmes de traitement des eaux captées ↗

Sols

Avant leur arrivée dans les eaux souterraines, les **pesticides** et leurs métabolites ainsi que d'autres polluants issus des activités humaines s'accumulent d'abord dans le sol et peuvent détériorer les processus chimiques naturels et les organismes dans le sol ainsi que la structure de celui-ci.

- > Un contrôle des teneurs en pesticides et de leurs métabolites dans le sol, ainsi que leur migration, fait l'objet de Pollux, programme scientifique poursuivi en 2020 sur les terres agricoles à l'intérieur des zones tributaires des sources (⇔ objectif 1.6).
- > Après concertation avec les acteurs concernés, dont la Ville de Luxembourg, l'avant-projet de loi sur la protection des sols et la gestion des sites pollués a été déposé en janvier 2018. L'accès au cadastre des **sites potentiellement pollués (CASIPO)** se fait à travers l'Administration de l'environnement dans l'attente du vote de la loi et de la mise en place d'un registre d'informations sur les terrains avec accès au public.

En 2020, la Ville de Luxembourg a continué à suivre le volet des sites pollués dans le cadre de projets d'urbanisation majeurs notamment sur les sites de Villeroy&Boch au Rollingergrund et de Secalt/Express à Pulvermühle. En ce qui concerne les terrains communaux, l'assainissement de la surface d'appui de l'ancien gazomètre de la Ville a pu être achevée en 2020.

Depuis 2014, les terrains à forte pente ou situés en bordure de **parois rocheuses** sont soumis à des dispositions réglementaires spécifiques à travers une adaptation de la partie écrite du Plan d'Aménagement Général, de manière à préserver les falaises. Le Service Forêts a continué de faire procéder en 2020 à des travaux de stabilisation des falaises, en zone habitable.

RÉSUMÉ BILAN « SOLS »

- > **Assainissement du site pollué** du gazomètre à Hollerich achevé en 2020
- > **Protection des parois rocheuses** au niveau du règlement des bâtisses depuis 2016, sécurisation des parois rocheuses et étude des zones à risque
- > **Suivi scientifique des pesticides** dans zones tributaires des sources
- > **Baux fermiers « sans pesticides, ni OGM, ni engrais chimiques »** depuis 2010

ACTIONS À PRÉVOIR

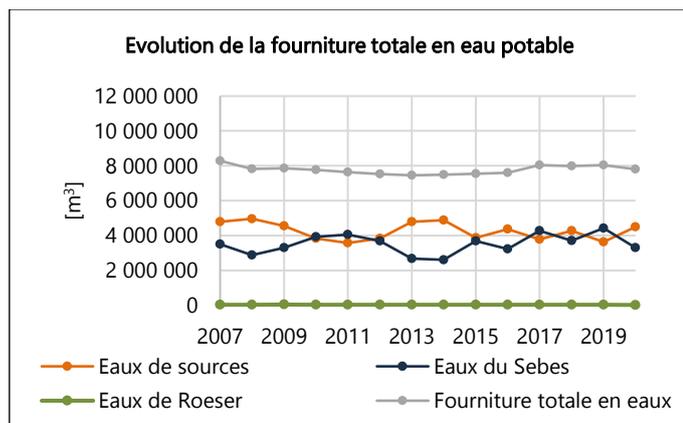
A lancer ↑ / intensifier ↗ / poursuivre →

- > **Suivi** du volet dépollution de **projets de développement urbain majeurs**
 - > Suivi des projets Pulvermuhl, Rollingergrund et Hollerich →
 - > Echange d'information avec l'Administration de l'Environnement ↗
- > Substitution renforcée de la **valorisation énergétique** à la filière compostage/agriculture pour les boues d'épuration ↗ PacteClimat
3.5.3
- > Poursuite de l'étude **Pollux** sur les pesticides dans le sol
 - > Amélioration des pronostics afin d'anticiper l'évolution à moyen et long terme, notamment sur le plateau de Steinsel ↗
- > Sécurisation des parois rocheuses →
- > **Prise en compte de la législation** en matière de protection des sols et la gestion des sols pollués, y compris accès au registre des terrains
 - > Entrée en vigueur d'une nouvelle loi en attente ↗
- > Respect des baux fermiers communaux « sans pesticides, ni OGM, ni engrais chimiques »
 - > **Contrôle renforcé par experts externes** ↗

Objectif 1.3 : Préserver le cycle naturel de l'eau

Compte tenu des sécheresses accrues respectivement des pluies plus intenses s'infiltrant moins vers les nappes sous l'effet du changement climatique et compte tenu des besoins énergétiques liés aux prélèvements, il y a lieu de limiter les prélèvements d'eau au minimum.

Fournitures d'eau

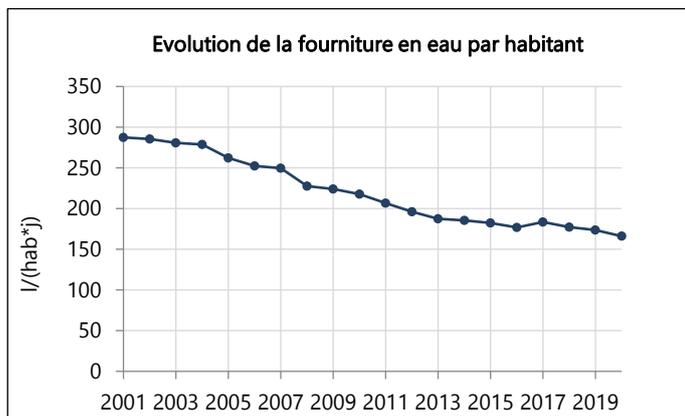


Graphique 18: Evolution de la fourniture totale en eau potable, source: Service Eaux

- La **fourniture totale en eau potable** était en 2020 de **7.792.734 m³** (↔ objectif 2.2) sur l'ensemble du territoire de la capitale (-3,1% par rapport à 2019).
- Sur la dernière décennie, la fourniture en eau potable connaît une tendance générale vers le bas malgré une population croissante, avec une stagnation constatée depuis 2015.



A noter que l'exploitation de réserves d'eau destinées à la consommation humaine prime sur d'autres activités. Ainsi, la protection de nouveaux captages (i.e. Tubishaff) peut entraîner par exemple des limitations substantielles en matière d'exploitation géothermique.



Graphique 19: Evolution de la fourniture d'eau par habitant, source: Service Eaux

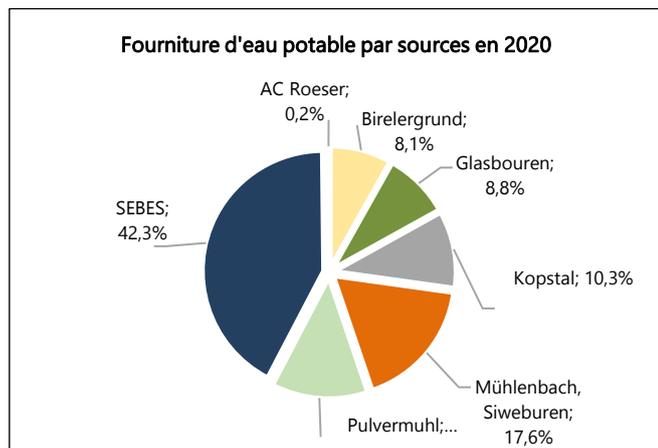
- Cette évolution s'explique par l'effet de mesures comme :
 - la réduction progressive de l'eau non comptabilisée sur le réseau de distribution suite à une amélioration du système de gestion et de surveillance du réseau ce qui permet une détection rapide de chaque nouvelle fuite et le remplacement conséquent des conduites vétustes (le taux de volumes non comptabilisés s'élève à 1,99% en 2019)
 - l'amélioration des technologies réduisant la consommation domestique,
 - le comportement plus responsable du consommateur

- En 2020, **166 litres d'eau potable** ont été fournis **par jour et par habitant**, chiffre qui s'aligne avec la tendance générale vers la baisse constatée depuis de nombreuses années (-24% en dix ans).



Le Service Eaux cherche à renforcer son approvisionnement en eau potable face à plusieurs grands défis :

- a. la croissance démographique notamment dans la région du sud-ouest (Cloche d'Or, Ban de Gasperich),
- b. la sécurisation géographique et quantitative de l'alimentation en eau potable,
- c. la réduction de la dépendance vis-à-vis des fournitures du SEBES, notamment en relation avec des travaux de révisions au mur du barrage du lac d'Esch-sur-Sûre ou le risque de pollution accidentelle du lac.



Graphique 20: Fourniture d'eau potable par sources en 2019, source: Service Eaux

- En 2020, la fourniture en eau potable était couverte à **57,7%** (45% en 2019) par les sources de la Ville. Parmi les 62 sources captées 38 étaient en service en 2020. (↔ objectif 5.1)
- En 2020, 42,3 % de l'eau était fournie par le SEBES en provenance du lac de la Haute-Sûre (55% en 2019). 0,2% vient du réseau de l'Administration communale de Roeser pour alimenter Kockelscheuer.

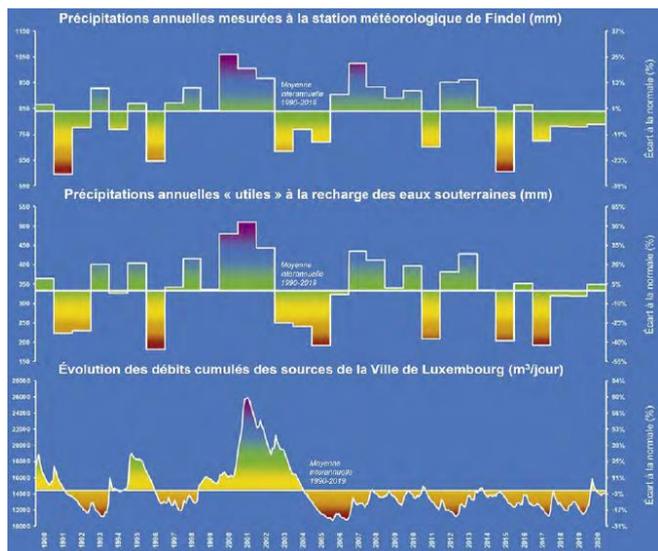


La consommation électrique des stations de pompage servant de fourniture d'eau potable est de 2.866 MWh en 2020, soit 0,64 kWh/m³. Chaque économie d'eau potable engendre aussi une économie d'énergie et une réduction des émissions de CO₂ (↔ objectif 1.1). Néanmoins cette consommation ne représente que 5,7% de la consommation électrique totale de la Ville de Luxembourg et le potentiel d'économie reste donc réduit.

L'objectif reste d'exploiter davantage les quantités offertes par les sources captées par la Ville et d'atteindre une qualité suffisante à cette fin (↔ objectif 1.2). Dans ce but, et en complément aux mesures de protection prises à l'échelle des bassins tributaires, le Service Eaux a lancé en 2016 des études afin de déterminer un processus optimal pour le traitement des eaux des sources de Kopstal, mises hors service suite à la présence de pesticides et de contaminations bactériologiques. En concertation avec l'Administration de la Gestion de l'Eau un traitement par ultrafiltration suivi d'une filtration par charbon actif a été retenu.

Débits des sources

Un suivi quantitatif et qualitatif des sources de la Ville est réalisé toutes les six semaines par le LIST. Afin d'évaluer l'évolution quantitative des sources les données les plus anciennes sur les **débits des sources** ont été reconstituées par modélisation pluie-débit et sont utilisées pour le calcul de la normale débit-métrique interannuelle. Toute modélisation est néanmoins entachée d'une incertitude.



Graphique 21: Evolution quantitative de la ressource en eau souterraine exploitée par la VdL, source: LIST & Service Eaux

- Les débits des sources sont fortement dépendants des conditions climatiques, notamment de la recharge des nappes en hiver.
- En 2020, les précipitations annuelles mesurées à la station météorologique du Findel se situaient environ 8% en dessous du niveau de la normale 1989-2018 alors que les précipitations utiles à la recharge de la nappe phréatique étaient pour la première fois depuis 2016 à nouveau au-dessus de la normale (5%).
- Malgré une croissance des précipitations utiles à la recharge grâce aux précipitations efficaces des mois d'octobre 2019 et février 2020, le stock d'eaux souterraines reste très faible en fin du cycle hydrologique 2020, l'été 2020 ayant été particulièrement sec. Ainsi, la période déficitaire perdure depuis 2004 et les débits des sources se situent le long de l'année en moyenne environ 10% en dessous de la normale. Il y a donc lieu d'exploiter les ressources hydriques de manière responsable⁽¹⁾.

(1) Les répercussions du changement climatique et l'augmentation des surfaces bâties empêchant l'infiltration sont les principaux soucis concernant la recharge en eau de la nappe phréatique.

Captage et distribution

Pour garantir l'approvisionnement en eau, des études et travaux d'entretien et de rénovation détaillés dans le rapport d'activités du Service Eaux ont été réalisés en 2020, dont:

- début des travaux du projet de forage-captage et d'une installation de déferrisation au Tubishaff à Cessange en octobre 2020 avec mise en service prévue en 2022 (les eaux captées seront refoulées vers le nouveau château d'eau au Ban de Gasperich),
- assainissement des captages B9, B10 et B10a en raison de leur ancienneté et de la proximité du ruisseau « Stackelgesgriecht » représentant une potentielle source de contamination, début des travaux reporté à 2021 et mise en service en 2022,
- étude sur l'assainissement du captage C1 en raison de son état vétuste et de la demande croissante en eau, mise en service prévue pour 2023,
- poursuite des études de la construction d'un château d'eau de 1.000 m³ au Kirchberg avec début des travaux reporté à fin 2021 (suite à un manque d'offres lors de la soumission et des prix trop élevés)
- construction d'un réservoir d'eau potable à Limpertsberg, remplaçant la cuve existante et tenant compte du développement démographique important de la ville de Luxembourg, la construction a été réalisée en 2020, la mise en service est prévue pour 2021,
- réhabilitation des captages des sources C08, C09 et C10 à Dommeldange, mis hors service depuis quelques années à cause de leur mauvais état constructif.

 Depuis 2010, l'eau est facturée selon le calcul du **coût réel de l'eau** conformément à la directive européenne sur l'eau, comprenant une partie variable (fonction des quantités d'eau consommées respectivement rejetées) et une partie fixe. Depuis janvier 2011 les parties variables des taxes en vigueur ont été fixées à **2,00 €/m³ htva** pour l'eau usée et à **2,25 €/m³ tvac** pour l'eau potable. Du point de vue environnemental, il est positif d'inciter à une consommation responsable de cette ressource via la tarification.

Récupération des eaux pluviales

Actuellement, la VdL ne dispose pas d'outil pour encourager la **récupération d'eaux pluviales** auprès des particuliers (à l'instar des subventions étatiques). La technique est toutefois appliquée à certains bâtiments construits par la Ville et recommandée pour des nouveaux PAP et concours d'architecte.

Perméabilité des sols

L'urbanisation progressive, avec **imperméabilisation** croissante des terrains, favorise l'écoulement des eaux pluviales en surface ou à travers la canalisation, sans percolation naturelle dans le sous-sol.

- > Des aménagements perméables sont systématiquement intégrés dans les projets urbanistiques en s'appuyant notamment sur le « Regenwasserleitfaden » 2013 de l'AGE (depuis l'établissement du programme Agenda 21 local-Biodiversité en ville).
- > Une **redevance de scellement** des sols est à payer par les propriétaires évacuant les eaux de leur propriété.

RÉSUMÉ BILAN

« PRÉSERVER LE CYCLE NATUREL DE L'EAU »

- > **Réduction/stabilisation des fournitures annuelles d'eau** totales et des fournitures par habitant durant la dernière décennie
- > Intégration de l'évolution de la consommation d'eau potable par rapport aux années précédentes sur le décompte final des factures d'eau afin d'inciter à une consommation responsable
- > Couverture du besoin en eau potable de 58% par les sources captées (45% en 2019)
- > Mise en service du captage S03 au lieu-dit « Siwebueren » en 2018
- > Mise en service du château d'eau du ban de Gasperich en 2018
- >

ACTIONS À PRÉVOIR

A lancer ↑ / intensifier ↗ / poursuivre →

- > Maintien au mieux de la **perméabilité des sols**
 - > Application de lignes de conduite dans la planification des PAP ↗
 - > Dispositions appropriées dans le règlement des bâtisses →
 - > Application, le cas échéant adaptation de la taxe de scellement ↗
- > Maintien et amélioration de la **qualité des eaux** (voir aussi Eaux souterraines) afin de pouvoir exploiter au maximum les sources captées par la Ville et de réduire la part d'apports des eaux de la SEBES ↗
- > **Réduction des besoins en fourniture d'eau potable** par habitant
 - > Adaptation du prix de l'eau selon besoins →
 - > Sensibilisation active de la population, notamment via information sur la consommation sur facture →
 - > Incitation aux projets peu gourmands en eau (notamment trame verte Luxtram, engazonnement terrains de sports, plantations espaces verts) ↗
 - > Promotion active des alternatives à l'eau du robinet telles que récupération d'eaux pluviales ou exploitation de sources non potables dans les projets auxquels la Ville de Luxembourg est associée (PAP, terrains de sports, espace public) ↗
 - > Analyse d'un éventuel subventionnement communal pour la récupération d'eaux pluviales ↑

RÉSUMÉ BILAN

« PRÉSERVER LE CYCLE NATUREL DE L'EAU »

- > Lancement d'une étude de traitement par ultrafiltration et charbon actif des eaux des sources de Kopstal et mise en service d'une installation provisoire à Kopstal en 2020
- > Assainissement du captage à Glaasburen/Dommeldange
- > Période déficitaire de recharge en eau souterraine depuis 2004

ACTIONS À PRÉVOIR

A lancer ↑ / intensifier ↗ / poursuivre →

- > **Gestion des ressources aquatiques** en tenant compte de la population croissante, du déficit longue durée des sources et des effets de changement climatique  PacteClimat 1.1.4
- > Suivi et **optimisation de l'efficacité énergétique** des fournitures d'eau  PacteClimat 3.4.1

Objectif 1.4 : Favoriser la gestion naturelle des crues

Gestion des eaux pluviales

En faisant appliquer des critères d'aménagements favorables aux mécanismes naturels de **rétenion** et d'**infiltration**⁽¹⁾ des eaux pluviales au niveau des nouveaux PAP notamment, la Ville de Luxembourg contribue à éviter de manière préventive les effets d'aggravation du ruissellement en surface et des débits de crue dans les cours d'eau récepteurs. Ces critères font entre autres partie du projet d'Agenda 21 local et s'appuient sur le document «Leitfaden für den natürlichen Umgang mit Regenwasser in Siedlungsgebieten Luxemburgs» édité par l'AGE fin 2013. La gestion naturelle des eaux pluviales gagne en importance dans le contexte du changement climatique qui engendre des événements de forte pluie de plus en plus fréquents et violents.



Figure 2: Exemples de rétention et d'écoulement superficiels des eaux pluviales au sein d'un PAP, source : Leitfaden für den natürlichen Umgang mit Regenwasser in Siedlungsgebieten Luxemburgs (AGE)

- (1) Actuellement, sur de vastes étendues du territoire de la ville, l'infiltration d'eaux pluviales est interdite afin de ne pas courir de risque de pollution de la nappe phréatique dans le Grès de Luxembourg. Cette interdiction générale pourrait être différenciée géographiquement en fonction de la situation par rapport aux zones de protection des sources en cours de détermination.

Inondations

Une première version de la partie « Maßnahmen » du plan vert, achevée fin 2010, indique des mesures relatives aux **zones naturelles de rétention potentielle**. La préservation respectivement la réactivation de ces zones, en combinaison avec des mesures de renaturation, permettrait l'atténuation des crues vers l'aval.

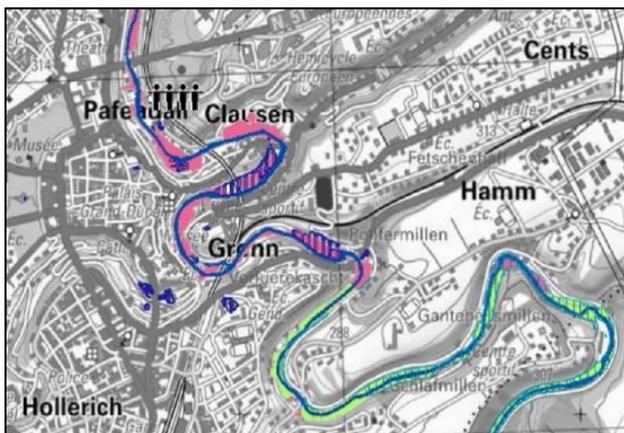


Figure 3: Extrait carte des risques d'inondation, source : eau.geoportail.lu

- La non-construction en zone inondable, telle que préconisée par la Ville de Luxembourg, a servi de ligne de conduite dans le cadre de la refonte du PAG achevée en 2017 (↔ objectif 3.1).
- Sur initiative de la Ville de Luxembourg, une étude de faisabilité concernant l'amélioration de la situation des crues de l'Alzette à Beggen, moyennant renaturation est menée actuellement. L'AGE a décidé de placer l'étude dans le cadre d'une étude plus globale concernant tout le tronçon Luxembourg – Mersch présentée en juillet 2018 et complétée par une étude de potentialité. (↔ objectif 1.7). Partant, la Ville de Luxembourg a entamé en 2020 avec l'AGE la préparation des cahiers des charges pour l'étude de mise en œuvre en intégrant l'objectif « réduction des inondations ».



Le règlement grand-ducal du 5 février 2015 déclare obligatoire les cartes des **zones inondables** et les cartes des **risques d'inondation** pour l'Alzette et permet ainsi de disposer de la base légale pour définir les conditions de constructibilité de terrains inondables. Le **plan de gestion des risques d'inondation** (1^{er} cycle de mise en œuvre 2015-2021), qui définit un programme à moyen et long terme des projets combinant *gestion des crues, protection contre les inondations et valorisation écologique des cours d'eau*, a été publié quant à lui le 22 décembre 2015. Le 2^{ème} plan de gestion devrait être publié en 2021.

RÉSUMÉ BILAN
« GESTION NATURELLE DES CRUES »

- > **Gestion des eaux pluviales** selon « Regenwasserleitfaden » de 2013
- > Contribution à la **définition des zones inondables** du règlement grand-ducal du 5 février 2015 et au plan de gestion des risques d'inondation du 22 décembre 2015, et prise en compte dans nouveau PAG

ACTIONS À PRÉVOIR

A lancer ↑ / intensifier ↗ / poursuivre →

- > **Récupération des eaux pluviales** notamment pour l'arrosage des espaces verts (voir aussi Cycle naturel de l'eau) ↗  2.3.2
- > Elaboration d'un programme annuel de protection contre les crues ↑
- > **Réactivation des zones naturelles de rétention en combinaisons avec des projets de renaturation**, avec acquisition de terrains correspondants ou cession de terrains dans le cadre de PAP en élaboration, de stratégies nationales de renaturation en élaboration, de plans d'action inondations à venir et des plans sectoriels à venir
 - > Projets Alzette (complément d'étude de faisabilité et premières études d'exécution), Pétrusse (exécution phase I), Cessingerbach, Merlerbach (étude dans cadre Porte de Hollerich), Drosbach (exécution dans cadre parc de Gasperich), Weiherbach (exécution dans cadre Ban de Gasperich et Stade) ↗
- > **Préservation des zones inondables** selon le plan de gestion des risques d'inondation (contribution à la préparation du nouveau plan proposée) →

Objectif 1.5 : Améliorer la qualité de l'air

La qualité de l'air a des répercussions sur la santé de l'Homme et des animaux (↔ objectif 5.1), la qualité du sol et des eaux souterraines ainsi que sur l'état de la végétation (↔ objectifs 1.2 +1.6 +1.7) et des biens matériels (p.ex. destruction par les pluies acides).

Mesures de la qualité de l'air

Les mesures officielles de la qualité de l'air relèvent de la compétence de l'Administration de l'Environnement (AEV). Des mesures des **oxydes d'azote** (NO₂), des particules fines (PM₁₀ et PM_{2,5})⁽¹⁾, du dioxyde de soufre, de l'ozone, du monoxyde de carbone et du benzène sont réalisées à différents endroits de la ville de Luxembourg (mesures consultables sur www.emwelt.lu).

La Ville de Luxembourg exploite sur base volontaire son propre réseau de mesure de NO₂ au moyen d'une station semi-mobile fonctionnant d'après la méthode de référence pour ce type de mesure, placée actuellement sur la Rocade de Bonnevoie, et de tubes passifs.

Le ralentissement des activités économiques et sociales lié à la pandémie et notamment la réduction du trafic routier qui en résulte, ont eu un effet positif sur la qualité de l'air en 2020 de façon à ce que pour la première fois depuis le début des mesures tous les seuils légaux sont respectés. Alors que l'impact sur les autres paramètres était moins significatif, les dioxydes d'azote ont chuté considérablement. La période du confinement était particulièrement impactée, mais des réductions des concentrations de NO₂ ont pu être constatées le long de toute l'année 2020.

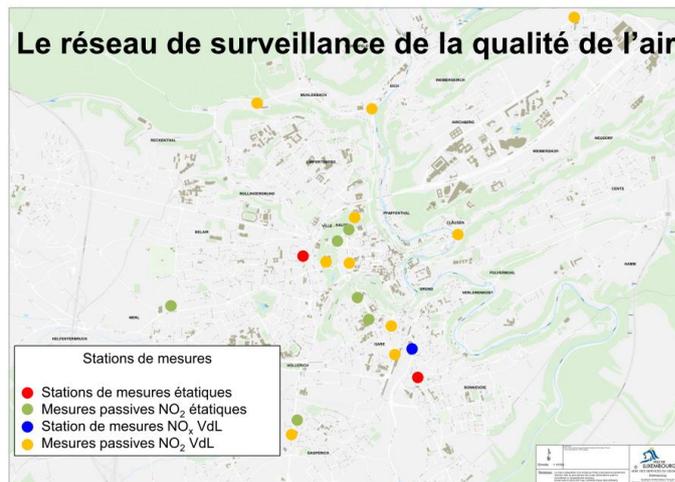
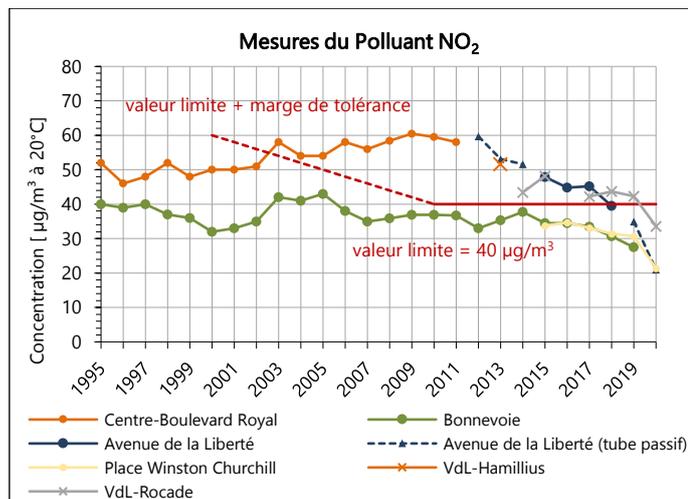


Figure 4: Le réseau de surveillance de l'air à partir de 2019

(1) En général, l'émission de polluants atmosphériques causée par les activités humaines provient de différents procédés de combustion. Tandis qu'en ville les concentrations de NO₂ dans l'air ambiant sont étroitement liées au trafic routier, la principale source de particules fines est le chauffage résidentiel suivi du transport routier (moteur à combustion, abrasion des pneus etc.). Une étude menée en 2018 et 2019 par l'Administration de l'environnement en collaboration avec le LIST a montré que l'impact de l'aéroport sur les quartiers résidentiels avoisinants pouvait être qualifié comme négligeable.

Le NO₂ est le paramètre le plus critique au niveau de la qualité de l'air de la ville et mérite d'être examiné de plus près :

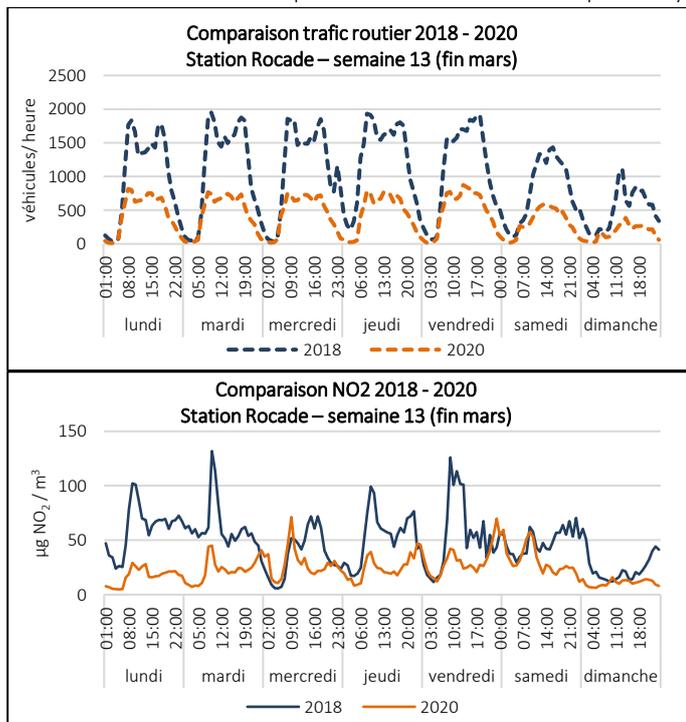


Graphique 22: Polluant NO₂, source: AEV et Délégué à l'environnement

- A la station de mesure étatique de Bonnevoie, la concentration annuelle moyenne en NO₂ s'élève à **24,1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en 2020**. Le seuil annuel fixé par la directive européenne pour la protection de santé de 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ est respecté depuis 2006.
- Le seuil de 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ a pu être respecté dans l'avenue de la Liberté pour la première fois en 2018⁽¹⁾ depuis le début des mesures sur l'axe Centre Hamilius-Gare. En 2019 et 2020 l'Administration de l'environnement (AEV) continue de mesurer par tubes passifs les concentrations de NO₂ dans l'avenue de la Liberté qui s'élevaient à **21 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en 2020**. L'AEV réalise actuellement des études afin de trouver en collaboration avec la Ville de Luxembourg un nouvel emplacement approprié.
- Depuis juin 2015, une station installée à la place Winston Churchill permet de compléter le réseau de surveillance étatique. En 2020, une moyenne annuelle de **21,4 $\mu\text{g}/\text{m}^3$** de NO₂ a été mesurée montrant la même tendance qu'à la station de Bonnevoie.
- Suite aux effets liés à la pandémie le seuil de 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ a pu être respecté pour la première fois à chaque point de mesure et pendant chaque mois de l'année 2020.

(1) La réorganisation des bus sur le tronçon gare-Hamilius ainsi que la modernisation progressive de la flotte des bus et des voitures individuelles a certainement contribué à la réduction des émissions. L'exploitation de la station de mesure de référence du Centre Hamilius/Boulevard Royal avait dû être abandonnée en 2012 pour les oxydes d'azote et en 2013 pour les particules fines en vue du chantier Royal Hamilius. L'Administration de l'environnement avait installé une nouvelle station de mesure en avril 2014 dans l'avenue de la Liberté qui a également dû être enlevée le 10 décembre 2018 suite aux travaux du tram progressant sur le tronçon place de l'étoile-gare.

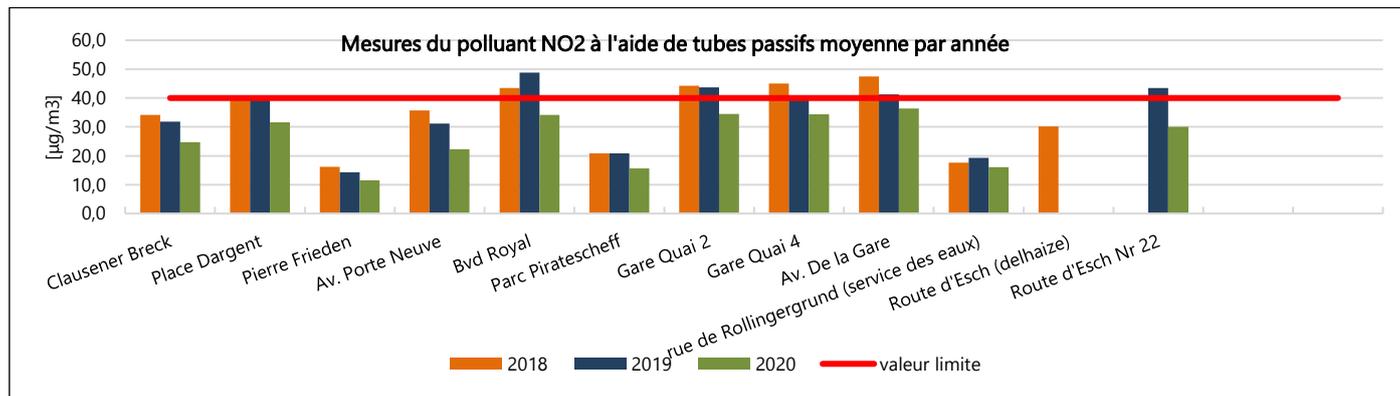
En sus des mesures effectuées par l'Etat, la Ville de Luxembourg réalise sur base volontaire ses propres mesures de NO₂ à l'aide d'un analyseur semi-mobile fonctionnant d'après la méthode de référence pour ce type de mesures.



- Des mesures sont effectuées depuis 2014 à la Rocade de Bonnevoie au niveau de la passerelle vers la Gare.
- Les bulletins sont publiés mensuellement sur www.environnement.vdl.lu.
- La moyenne annuelle de NO₂ s'élève à **33,6 µg/m³** en 2020 et respecte donc pour la première fois le seuil légal de 40 µg/m³ au site de la Rocade.
- L'intensité de la circulation routière (principale source de la pollution atmosphérique) est enregistrée en permanence : Une corrélation entre pollution et flux de trafic peut être observée. Ainsi des concentrations supérieures sont mesurées en semaine notamment lors des heures de pointes.
- Le graphique illustre la réduction du trafic routier pendant la période de confinement fin mars 2020 par rapport à la même période en 2018. L'apaisement du trafic a eu un effet direct sur les concentrations de NO₂. En avril 2020, en plein pic de confinement, les concentrations ont chuté de 40% par rapport aux années précédentes.

Graphique 23: Luxembourg-Rocade de Bonnevoie: comparaison des concentrations en NO₂ et du trafic de la semaine 13 des années 2018 et 2020, source: Délégué à l'environnement

En complément aux mesures effectuées en continu, la Ville mesure les concentrations de NO₂ à l'aide de tubes à diffusion passive. Bien que moins précise et moins instantanée, cette méthode permet grâce à des coûts faibles d'observer l'évolution des concentrations à plusieurs endroits en ville. En 2020, ces mesures ont été effectuées à 11 endroits considérés les plus stratégiques.



Graphique 24: Mesures du polluant NO₂ à l'aide de tubes passifs

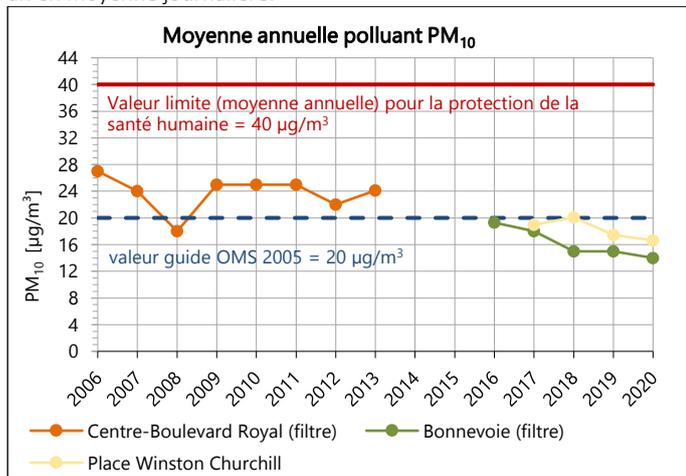
Des stations mesurant généralement des valeurs particulièrement hautes avec des moyennes annuelles dépassant les 40 µg/m³ (p.ex. dans le quartier de la gare, au boulevard Royal, à la route d'Esch et à la place Dargent) respectent en 2020 la valeur limite annuelle suite aux effets de la pandémie.⁽¹⁾



Parallèlement à la campagne de mesure passive de la Ville, l'Administration de l'Environnement réalise depuis 2019 une campagne similaire au niveau national avec le même type de tubes.

- (1) Toutes les rues dépassant en 2018 et 2019 le seuil annuel de 40 µg/m³ sont soumises à un trafic routier intense, alors qu'au parc municipal près de l'aire de jeux « bateau pirates » des valeurs en dessous de 30 µg/m³ sont mesurées pendant toute l'année. D'autre part les mesures témoignent qu'au-delà de la densité du trafic routier la situation urbanistique permettant des courants d'air frais ou au contraire empêchant les échanges d'air, joue un rôle prépondérant.

La directive 2008 / 50 / CE règle les concentrations des **particules PM₁₀** par 2 valeurs limites pour la protection de la santé humaine. La valeur limite pour la teneur moyenne annuelle est de 40 µg/m³. Une autre valeur limite impose que 50 µg PM₁₀/m³ ne sont pas à dépasser plus de 35 fois par an en moyenne journalière.



- Les seuils ont été respectés depuis le début des mesures en 2006 et les PM₁₀ ne constituent donc pas un paramètre critique d'après la législation actuelle.
- La station du centre Hamilius a dû être abandonnée pour cause du chantier Royal-Hamilius en 2014. Les mesures ont repris en 2016, avec l'équipement adéquat de la station de Bonnevoie.
- Les concentrations de PM₁₀ continuent d'être à la baisse en 2020 avec 14 µg PM₁₀/m³ mesurées à Bonnevoie et 17 µg PM₁₀/m³ à la place Winston Churchill. Ainsi la valeur limite légale est respectée et les concentrations restent inférieurs à la valeur guide de l'OMS de 20 µg/m³.

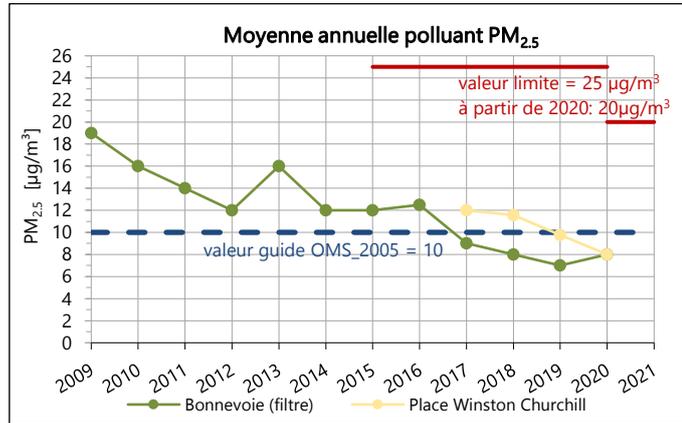
Graphique 25: Moyenne annuelle PM10, source: AEV



La méthode de référence sur filtre permet d'obtenir des résultats très précis à l'aide de la détermination du poids des particules retenues par un filtre. Cette méthode nécessite un certain travail manuel et analytique. Les stations de mesure télémétriques permettent d'obtenir des concentrations de particules en direct. Les différentes méthodes de mesure mènent à des résultats sensiblement différents.



Contrairement aux dioxydes d'azote, les particules fines ne se concentrent pas le long des axes routiers et se répartissent davantage sur l'ensemble du territoire de la ville, de sorte que les mesures effectuées à proximité des routes ne représentent que partiellement la relation trafic-pollution.



Graphique 26: Moyenne annuelle PM_{2,5}, source: AEV

- Des mesures de particules fines **PM_{2,5}** ⁽¹⁾ ont été effectuées à Bonnevoie par l'AEV, par la méthode de référence sur filtre. La moyenne annuelle s'élève à 9,3 µg/m³ en 2020.
- A la place Winston Churchill, une moyenne de 8 µg PM_{2,5}/m³ a été mesurée en 2020. Pour les deux stations les concentrations restent donc :
 - > inférieures à la valeur limite de 20 µg/m³, à respecter à partir du 1^{er} Janvier 2020
 - > inférieures à la valeur guide de 10 µg/m³ de l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS)

(1) Les particules PM_{2,5} sont tellement fines qu'elles arrivent à pénétrer profondément dans les poumons et sont de ce fait plus nuisibles pour la santé, pouvant être à l'origine de cancers et de maladies cardio-vasculaires. Leur nocivité est amplifiée par les polluants qui peuvent être absorbés à leur surface. Elles proviennent surtout des combustions, notamment des moteurs diesel.

La Ville collabore régulièrement avec l'Administration de l'Environnement (AEV) pour réaliser des mesures complémentaires (temporaires).



Après deux années de mesures au parc Villa Vauban l'AEV a poursuivi ses analyses de biomonitoring⁽¹⁾ à l'aide de céleri tige et chou frisé en 2019 et 2020 à un nouvel endroit à Bonnevoie entre la rue Antoine Godart et la rocade de Bonnevoie à proximité d'une route très fréquentée et d'un chantier. Les valeurs mesurées respectent les valeurs limites et seuils d'orientation de l'AEV et sont pour la grande majorité largement en-dessous du seuil.

(1) Lors du biomonitoring la présence de métaux lourds et de substances organiques (hydrocarbures aromatiques polycycliques, dioxines/furannes/PCB) dans l'air ambiant est analysée.

Figure 5: Analyses de biomonitoring de la qualité de l'air à l'aide de plantes de céleri tige à Bonnevoie en 2019

Certification « Klimapakt-Loftqualität »

Depuis 2017, parallèlement à la certification du pacte climat une nouvelle certification reconnaissant l'engagement des communes pour l'amélioration de la qualité de l'air est mise en place. En 2018 la Ville de Luxembourg a reçu la certification « Klimapakt-Loftqualität ».

Plan qualité air

Etant donné que les concentrations en NO₂ mesurées à la station du Centre-Ville ont dépassé depuis 2003 les seuils fixés par la directive européenne 99/30/CE, le Grand-Duché est tenu d'établir un plan d'action pour la qualité de l'air. Le premier plan qualité air a été établi dès 2007 par l'AEV en collaboration avec la Ville de Luxembourg, et actualisé sur la période 2010-2020 respectivement **mis en conformité** avec la directive européenne 2008/50/CE en 2011. L'ensemble des actions y définies, ayant un impact positif sur la qualité de l'air, se répercutent dans les divers programmes respectifs du plan d'action environnemental.

Suite aux dépassements des valeurs limites de NO₂ à plusieurs endroits au Luxembourg même en dehors de Luxembourg-Ville, l'Administration de l'environnement a élaboré en 2020, en échange avec les communes concernées, un plan national relatif à la qualité de l'air qui est transmis en 2021 à la Commission européenne (⇔ objectif 4.1).

Actions définies dans le plan qualité air et poursuivies en 2020 :

- modernisation de la flotte des bus de la Ville,
- extension/densification du réseau de chauffage urbain,
- croissance de la production d'énergies renouvelables (photovoltaïque, solarthermie),
- conseil en énergie et aides financières,
- adaptation des feux de la circulation afin de fluidifier le trafic et «zones 30» dans les quartiers résidentiels,
- promotion de la mobilité douce (système vel'oh !, phase 2 du concept vélo et concept piéton),
- mise en œuvre du tram et du car-sharing,
- surveillance de la qualité de l'air.



A noter que la mise en œuvre d'une stratégie globale de mobilité, dont la réalisation de projets d'infrastructures ferroviaires et le concept des gares périphériques, ainsi que la mise en place d'un tram urbain sont des mesures initialement planifiées pour 2015, mais dont les premiers éléments sont opérationnels depuis fin 2017 du fait de leur complexité. Leur impact sera néanmoins important et dès lors décisif pour arriver en dessous du seuil fixé à 40 µg/m³ de dioxydes d'azote dans l'air dans les axes routiers très fréquentés. Des premiers résultats positifs ont pu être enregistrés en 2018 avec le respect du seuil légal à la station de mesure pour NO₂ étatique avenue de la Liberté.

RÉSUMÉ BILAN « QUALITÉ DE L'AIR »

- > Collaboration au **Plan Qualité Air** 2010-2020 achevé en 2011 et mise en œuvre en relation étroite avec les concepts de mobilité
- > Exploitation d'une station communale semi-mobile pour **mesure des NO₂** depuis 2012, publication des résultats et de la corrélation avec le trafic routier
- > Surveillance de l'évolution de NO₂ à 11 endroits en ville à travers des tubes à diffusion passive et publication des mesures sur la carte interactive maps.vdl.lu depuis 2019
- > Amélioration générale de la **qualité de l'air** depuis 2009
- > Certification « Klimapakt-Loftqualität » en mai 2018
- > Respect du seuil légal de concentrations de NO₂ à la station de l'avenue de la Liberté pour la première fois en 2018 et respect des seuils légaux à toutes les stations en 2020

ACTIONS À PRÉVOIR

A lancer ↑ / intensifier ↗ / poursuivre →

- > **Réduction des NO₂** sous les seuils légaux
 - > Poursuite des mesures prévues dans le domaine de la mobilité →
- > **Monitoring de l'air** ambiant et corrélation avec les émetteurs (notamment circulation routière), développement continu du système de capteurs →
- > **Affichage public** d'un indice de qualité de l'air en concertation avec l'Administration de l'Environnement (2 emplacements prévus en première phase) ↗
- > Collaboration avec l'Administration de l'Environnement pour trouver un nouvel emplacement pour la station de mesure de la qualité de l'air installée entre 2015 et 2018 à l'avenue de la Liberté ↗
- > Mise en œuvre **du plan qualité air** en relation notamment avec les concepts de mobilité et le Pacte climat respectivement le Pacte climat plus →
PacteClimat (4.2.1, 4.2.2, 4.2.3...)

Objectif 1.6 : Favoriser l'agriculture et la sylviculture durables

Agriculture durable

Depuis 2008/2009, la Ville de Luxembourg participe aux initiatives «**Luxembourg sans OGM**» respectivement «**Communes sans pesticides**» qui permettent de préserver une agriculture durable. La Ville continue d'évoluer en particulier vers un territoire où l'emploi des pesticides est fortement réduit. Ainsi, les baux fermiers relatifs à quelque 26 ha de terres agricoles appartenant à la Ville et soumis à l'affermage par la voie d'enchères publiques contiennent depuis 2010 les conditions suivantes (renforcées lors de l'établissement du nouveau contrat de bail en 2019) :

- interdisant les semences d'OGM et
- imposant le renoncement aux pesticides et engrais chimiques

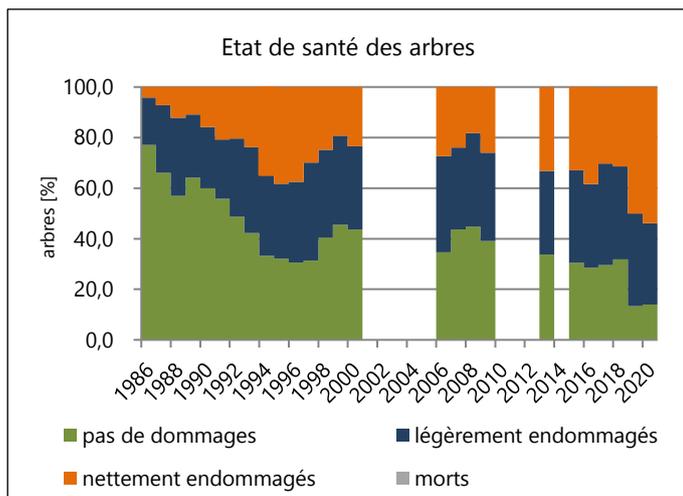
Le contrôle du respect des conditions est préparé en 2020 et appliqué dès 2021.

La campagne de **conseil aux agriculteurs** dans les bassins tributaires des captages de sources, initiée en 2007, a été poursuivie en 2020 et

- favorise l'agriculture durable tout en protégeant la qualité des eaux souterraines (↔ objectif 1.2),
- concerne 81% des terres agricoles situées dans le bassin tributaire des sources captées de la Ville,
- reste utile même après l'entrée en vigueur des règlements grand-ducaux instaurant certaines conditions d'exploitation dans les zones de protection des sources, car elle permet d'accompagner les agriculteurs dans leur démarche de conversion,
- a été complétée depuis 2017 par un contrat de conseil en agriculture biologique ainsi que des projets-pilotes de cultures ne nécessitant pas de pesticides (↔ objectif 1.2).

Sylviculture durable

L'Administration de la Nature et des Forêts (ANF) publie chaque année l'état de santé des arbres de la forêt nationale.



Graphique 27: Etat de santé des arbres, source: ©Administration de la Nature et des Forêts

- Selon l'évaluation de 2020, la part des arbres sans dommages a fortement baissé au niveau national et se trouve à un niveau extrêmement bas tandis que 53,9% des arbres sont nettement endommagés.
- De longues périodes de sécheresse pour les années 2018-2020, mises en relation avec le changement climatique, ont soumis les arbres à un stress hydrique important et provoqué la défoliation partielle précoce pour toutes les essences, le hêtre et les résineux (bostryche) étant particulièrement touchés. Les effets de la sécheresse mènent à un état de santé très préoccupants de nos forêts.

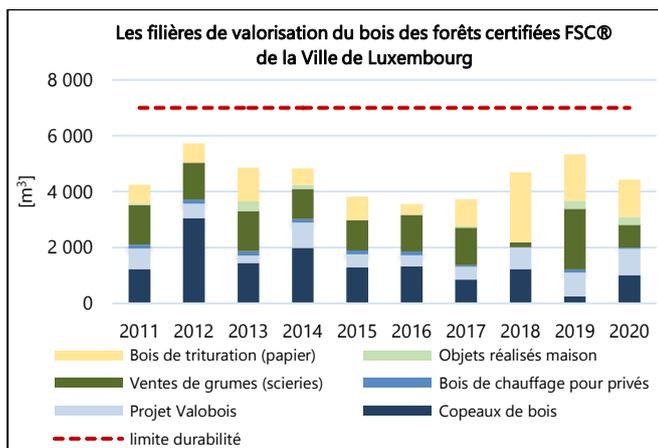
💡 L'ANF observe régulièrement l'état de santé des forêts luxembourgeoises grâce à un réseau quadrillé de 51 placettes d'observation de 4x4 km. Aucune placette ne se situe sur le territoire de la Ville, mais il est admis que la forêt située sur le territoire de la Ville connaît une évolution analogue à celle de la forêt nationale.

💡 La défoliation partielle précoce en été est un mécanisme des arbres pour réduire leur surface d'échange avec l'environnement, notamment leur perte en eau ou l'absorption d'éléments nocifs, lorsque les conditions de milieu sont défavorables. Une mise en œuvre prolongée de ce mécanisme affaiblit les arbres et les rend vulnérables aux attaques de parasites (rapport ANF). Il en ressort l'importance de lutter contre le changement climatique et la pollution de l'air.

La Ville de Luxembourg suit, en étroite collaboration avec l'ANF, le **plan d'aménagement décennal 2018-2027** voté par le conseil communal en 2019 et qui :

- a pour but d'établir une stratégie à plus long terme pour une gestion optimale de la forêt et de garantir ainsi une meilleure résistance aux facteurs de stress externes,
- prévoit d'établir la production de bois à environ 4.000 m³ et ainsi de ne pas dépasser l'accroissement annuel actuel de la forêt estimé à 7.000 m³, 4.430 m³ de coupes ayant été valorisées en 2020 à travers différentes filières correspondant aux objectifs du plan d'aménagement,
- prévoit également que la coupe soit renouvelée moins par plantations mais plutôt par régénération naturelle, ce qui assure une plus grande diversité et une meilleure capacité de résilience.

Le Service Forêts assure une exploitation responsable de 1.092,5 ha de forêts communales selon le plan de gestion annuel des forêts établi par l'ANF en partant du plan d'aménagement décennal et voté au conseil communal.



- La forêt communale est gérée de manière responsable selon les standards FSC (Forest Stewardship Council) et avait obtenu la première **certification FSC** en date du 05.07.2007. La certification est renouvelée tous les cinq ans pour l'entièreté des forêts communales.
- 42 ha de forêts ont suivi une **régénération naturelle**, le principal mode de rajeunissement.
- La VdL a poursuivi sa convention **Valobois** avec l'entreprise d'insertion par le travail Co-labor, qui consiste à rassembler le bois non utilisé économiquement par la filière bois, à le conditionner et à le commercialiser sous forme de bois de chauffage (947 m³ de bois en 2020).

Graphique 28: Les filières de valorisation du bois des forêts de la VdL, source: Service Forêts ⁽¹⁾

(1) 45% du bois communal exploité ont été utilisés à des fins énergétiques en 2020. Etant donné qu'il est nécessaire d'augmenter la couverture des besoins énergétiques par des ressources renouvelables, la concurrence avec d'autres filières du bois (surtout de moindre qualité) est à surveiller.



Une installation pour fabrication de copeaux de bois défectueuse a causé en 2018 et 2019 une réduction de cette filière de valorisation.

La croissance nette de quelque 3.000 m³ de bois par an permet de séquestrer autant de tonnes de CO₂. L'utilisation de bois à des fins non-énergétiques (en moyenne 2.400 m³/an sur les 10 dernières années), permet une séquestration supplémentaire de CO₂, soit au total environ 5.400 tonnes de CO₂ par an.

Jardinage

En février 2013, la Ville de Luxembourg a lancé un premier projet de **jardin communautaire** dans le quartier Bonnevoie-Kaltreis complétant le programme des jardins existants (jardins communaux, cités jardinières). Vu le succès du projet pilote, deux nouveaux jardins communautaires ont suivi l'exemple en 2014 pour les quartiers Limpertsberg et Ville Haute-Gare et un jardin à Pfaffenthal en 2017. En 2018, un nouveau jardin communautaire a vu le jour au quartier Grund, étant actuellement le 5^{ème} jardin communautaire de la Ville de Luxembourg.

Depuis 2018, les surfaces de jardins communautaires se chiffrent à 49 ares.



L'objectif du jardin communautaire est de

- *permettre aux habitants du quartier respectif d'apprendre et de pratiquer le jardinage écologique (sans pesticides, ni engrais chimiques, ni OGM)*
- *renforcer les liens sociaux dans le voisinage*
- *s'approvisionner par le circuit local*



Figure 6 : Jardin communautaire Grund (2018)

RÉSUMÉ BILAN

« AGRICULTURE ET SYLVICULTURE DURABLES »

- > Conseil aux agriculteurs dans les bassins tributaires des sources captées de la Ville depuis 2007 (en 2020 422ha soit 81%)
- > Intégration de critères écologiques lors du renouvellement des baux fermiers communaux depuis 2010 et renforcement des critères dans les nouveaux baux de 2019
- > Suivi rapproché à l'échelle régionale de l'état de santé des forêts depuis 2006
- > Certification FSC de la forêt communale depuis 2007
- > Elaboration plan d'aménagement forestier 2018-2027

ACTIONS À PRÉVOIR

A lancer ↑ / intensifier ↗ / poursuivre →

- > Conseil aux agriculteurs et coopération avec le secteur de l'agriculture biologique (notamment par l'intermédiaire de l'IBLA) → [PacteClimat](#) 3.6.4
- Contrôle du respect des critères écologiques des baux fermiers → [PacteClimat](#) 3.6.4
- > Suivi de l'état de vitalité des forêts en coopération avec l'Administration de la Nature et des Forêts → et projet de recherche scientifique en matière de prévision de la vulnérabilité de la forêt (imagerie satellites) ↗
- > Gestion forestière responsable selon standards FSC et basée sur la régénération naturelle →
- > Mise en œuvre du plan d'aménagement décennal 2018-2027 sous la régie de l'Administration de la Nature et des Forêts, en tenant compte des effets croissants du changement climatique → [PacteClimat](#) 3.6.4

RÉSUMÉ BILAN
« AGRICULTURE ET SYLVICULTURE DURABLES »

- > Utilisation de copeaux de bois issus de la forêt communale dans les chaufferies de la Ville depuis fin 2006
- > Création des premiers jardins communautaires depuis 2013 (actuellement 49 ares)

ACTIONS À PRÉVOIR

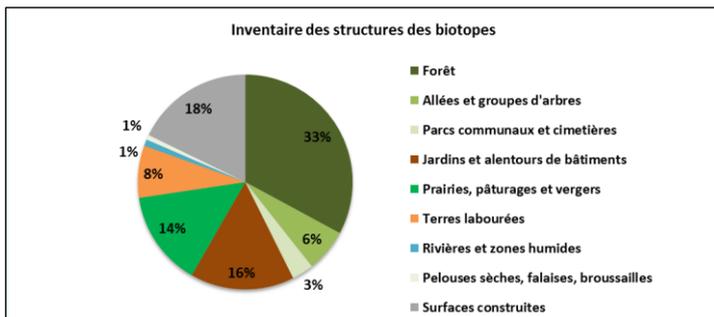
A lancer ↑ / intensifier ↗ / poursuivre →

- > Utilisation locale du bois communal, optimisation de la valorisation énergétique et soutien de l'économie circulaire régionale PacteClimat 2.2.1
 - > Renforcement de la filière « Objets bois maison » y compris dans bâtiments communaux ↗
 - > Recherche et promotion de filières de valorisation innovantes telles que la fabrication de matériaux d'isolation, à travers la participation au « Woodcluster » et l'application dans le cadre de projets de construction ↑
- > Développement respectivement revalorisation des vergers communaux
 - > Inventaire SIG des vergers communaux →, programme d'entretien ↑ développement d'une filière pour produits fruitiers ↗
- > Consolidation et extension du jardinage écologique, en particulier à travers l'équipement en jardins communautaires de tous les quartiers (prochains quartiers Merl/Belair, Cents, Pulvermühl, Dommeldange) ↗
- > Intégration de la notion d'« urban farming » dans le développement de nouveaux quartiers (actuellement Porte de Hollerich et Laangfur) →, inventaire cartographique du potentiel existant ↑

Objectif 1.7 : Préserver et augmenter la biodiversité

La promotion de la biodiversité est destinée à préserver la faune et la flore indigènes et aide en même temps à protéger la qualité du sol et des eaux souterraines, à favoriser le cycle naturel de l'eau, à améliorer le microclimat urbain, à retenir les polluants atmosphériques et à préserver en fin de compte la santé des citoyens. De plus, la croissance de la masse végétale permet de stocker du carbone à partir du CO₂ atmosphérique et de contribuer ainsi à la protection du climat.

La biodiversité urbaine se développe non seulement en-dehors de l'agglomération, mais également à l'intérieur du tissu urbain.



Graphique 29: Inventaire des structures des biotopes, source: plan vert, Oekobureau 2010

Selon l'évaluation des structures des biotopes du plan vert de 2009 de la **part des espaces non construits** sur le territoire de la Ville,

- environ 18% du territoire sont occupés par des surfaces construites telles que rues, bâtiments, etc.,
- le reste étant disponible pour le développement de la biodiversité.



Le milieu urbain constitue le milieu de vie potentiel pour 1/3 des espèces protégées au Luxembourg par la directive européenne « Habitat ».

Agenda 21 local – Biodiversité en ville

En 2020, la Ville de Luxembourg a poursuivi ses actions menées depuis 2008 dans le cadre du projet **Agenda 21 local-Biodiversité en ville**, comprenant notamment:

- le renoncement aux herbicides par les services communaux comprenant la tolérance de végétation spontanée dans les limites non critiques, le traitement mécanique des végétations non désirées et la réfection de l'espace public communal aux endroits ;
- la gestion différenciée de l'espace public (voirie, cimetières, espaces verts) ;
- le programme de réduction des pesticides en milieu agricole (⇔ objectif 1.2) ;
- la participation à la campagne nationale « Sans pesticides », en adhérant notamment à la nouvelle initiative des plantations sans pesticides (⇔ objectif 1.2).



Les visites guidées pour citoyens, organisées généralement dans le cadre du « Dag an der Natur » n'ont pas pu avoir lieu en 2020 suite à la pandémie de Covid-19(⇔ objectif 8.1).

Des lignes de conduite établies en 2009 sont prises en compte depuis 2010 dès les premières phases de planification de PAP et concernent entre autres :

- l'aménagement de revêtements perméables et supportant l'installation d'une végétation spontanée,
- la plantation d'espèces indigènes,
- la gestion différenciée des espaces verts,
- la gestion de l'eau de pluie favorisant le cycle naturel.



Le Service Parcs a réduit les fréquences de fauchage et le Service Voirie a renoncé aux herbicides dès le printemps 2009 et a été rejoint en 2010 par le Service Cimetières et en 2011 par le Service Sports. Les services restent néanmoins à la recherche permanente d'engins et de méthodes d'entretien permettant d'optimiser le travail tout en assurant un respect soigné de l'espace public. Actuellement, le traitement mécanique est favorisé, les traitements techniques s'avèrent trop énergivores et pas assez efficaces dans la durée.

Arbres et espaces verts

Le **cadastre des arbres** établi en 2008 est géré par le Service Parcs et intègre aussi l'**inventaire des espaces verts**.

- Cet instrument de gestion informatique permet d'optimiser la surveillance et l'entretien des arbres et espaces verts de la Ville.
- En 2020, **20.686 arbres** (20.980 en 2019) sont entretenus par le Service Parcs. 327 arbres ont été abattus en 2020, dont 224 ont été replantés au même endroit, 29 n'ont pas pu être compensés et le reste a été compensé dans de nouveaux projets. La diminution du total d'arbres par rapport à 2019 est dû à un changement de système de comptabilisation et un transfert de compétences.
- La ville compte actuellement environ 16,9 ha gérés suivant les principes de « biodiversité en ville »⁽¹⁾.
- Les zones construites, elles-mêmes valorisables écologiquement (p.ex. chemins, toitures et façades végétalisés, etc.), ne sont actuellement pas incluses dans l'évaluation.

Le vademecum pour la **protection des arbres** est appliqué depuis 2015.

 *Le vademecum pour la protection des arbres comprend l'intégration de conditions dans les bordereaux de masse, clauses techniques et permissions, un panneau d'information pour chantiers, permettant d'afficher les consignes sur les chantiers, ainsi que des contrôles sur chantier et la facturation des dégâts suivant un barème précis.*

(1) *Compte tenu de la stagnation de la superficie « biodiversité », il est prévu de lancer un processus de définition de critères et d'objectifs en matière de surfaces « biodiversité » ainsi que de monitoring dans les espaces verts communaux, sur des bases scientifiques.*

 *Actuellement les données de l'inventaire des espaces verts sont intégrées dans un nouveau système de gestion ce qui permettra dans les années à venir une détermination plus exacte des surfaces. En 2020 environ 149ha d'espaces verts sont inventoriés.*

La ville de Luxembourg compte un grand nombre de parcs publics :

- Parc municipal Edouard André, représentant un des plus vieux parcs en plein centre ville
- Parc Tony Neuman à Limpertsberg
- Parc de Merl
- Parc Laval à Pfaffenthal
- Parc de Cessange, réaménagé en 2012 autour du Zéissengerbaach rénaturalisé
- Parc Kaltreis à Bonnevoie
- Parc Mansfeld à Clausen

Actuellement les travaux pour l'aménagement du plus grand parc de la Ville au Ban de Gasperich sont en cours. L'ouverture du parc est reportée à 2022. Le parc aura sur une surface de 16 hectares et comprendra des aires de jeux et de détente, un restaurant et un étang.

L'étude technique de la possibilité d'une trame verte praticable à vélo et à pied reliant les espaces naturels du quartier par des corridors à vocation écologique et récréative, demandée par le syndicat de Limpertsberg, a été poursuivie en 2020.

Abeilles et miel

Les abeilles apportent leur concours au bon fonctionnement de l'écosystème et assurent un équilibre naturel.



Figure 7: Les ruchers de Kockelscheuer, les abeilles de l'Abbaye,



Figure 8: Les ruchers de la vallée de la Pétrusse et sur le plateau Eicherfeld

La Ville de Luxembourg assure l'exploitation de ses propres ruchers, certifiés bio, parmi lesquels on compte les ruchers installés :

- dans la vallée de la Pétrusse dans la rue Paul Séjourné en 2013 et au Parc Tony Neuman en 2015. Ce miel fait partie du programme alimentaire des foyers scolaires et n'est pas en vente libre. Il est en outre offert comme cadeau lors de visites officielles.
- au «Haus vun der Natur», un site aménagé en 2015 sur le plateau Eicherfeld géré par «activités-nature», le miel est offert aux classes d'écoles qui participent aux activités proposées sur le site
- au plateau Eicherfeld, géré par un collaborateur-apiculteur du Service Patrimoine naturel, le miel est distribué comme cadeau.

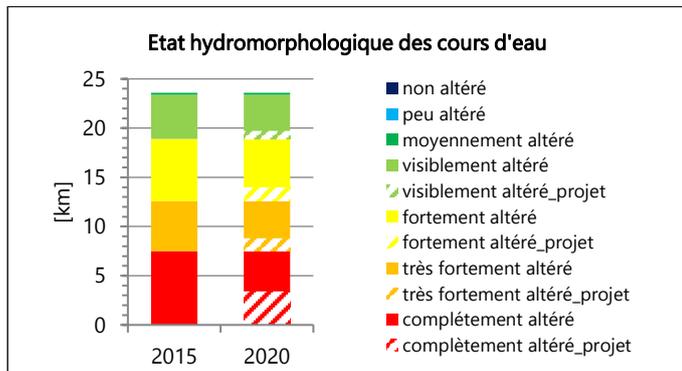
La quantité totale du «**Stater Hunneg**» était ainsi de **750kg en 2020** (591kg en 2019).



La Ville permet aux résidents d'installer des ruchers d'abeilles en ville en mettant à disposition des terrains communaux à condition que certains critères, notamment la gestion selon des critères écologiques, soient remplis. Une liste de toutes les consignes est consultable sur www.environnement.vdl.lu.

Qualité structurelle des cours d'eau

Outre les mesures infrastructurelles qui visent l'amélioration de la qualité des cours d'eau, la Ville de Luxembourg entreprend des mesures hydromorphologiques afin de restaurer les habitats naturels des ruisseaux et de revaloriser leur fonction écologique au sein du milieu urbain.



Graphique 30: Cartographie du milieu physique, source: AGE 2015

Le graphique ci-dessus indique l'état hydromorphologique selon la cartographie réalisée par l'Administration de la Gestion de l'Eau dans le cadre de la Directive cadre sur l'eau en 2015. Les tronçons en hachurés représentent les parties concernées par les études resp. les travaux de renaturation en cours en 2020. Au total une longueur d'environ 7 km se trouve actuellement en phase projet.

- La première phase du chantier de la renaturation de la Pétrusse entre l'embouchure de l'Alzette et l'écluse Bourbon a été entamé en juin 2020 et durera jusqu'à fin 2022 de sorte à être finalisés pour l'exposition horticole LUGA en 2023. Après la LUGA la deuxième partie entre l'écluse et la rue d'Anvers sera renaturée.
- L'étude de renaturation du Merlerbach fut poursuivie en 2020 dans le cadre du projet urbanistique « Porte de Hollerich », le but étant à terme que le Merlerbach et la Pétrusse forment une trame verte et bleue, favorable à la continuité biologique, à la circulation d'air frais et à la mobilité douce entre la périphérie et le centre de la ville.
- Dans le cadre de l'aménagement du parc de Ban de Gasperich le Drosbach est réaménagé sur une longueur d'environ 1.300m (travaux entamés en 2020).
- Sur initiative de la Ville de Luxembourg, une étude de faisabilité concernant l'amélioration de la situation des crues de l'Alzette à Beggen, moyennant renaturation, a été lancée en 2016. L'étude est actuellement intégrée dans une étude plus globale de l'Administration de la Gestion de l'Eau concernant tout le tronçon Luxembourg – Mersch et porte sur 2,9 km sur le territoire de la Ville (une extension sur au moins 2 km vers l'amont entre la place Dargent et l'auberge de jeunesse au Grund étant même envisagée)(↔ objectif 1.4).

Plantes néophytes invasives

Ces plantes, introduites relativement récemment dans notre environnement et sans ennemis naturels, se propagent rapidement sous l'influence du changement climatique et refoulent les espèces indigènes. La lutte contre la **Berce du Caucase** ayant montré des résultats encourageants au passé, ce sujet sera relancé à partir de 2021 à travers la création d'un nouveau poste de gestionnaire des espaces naturels.

Gestionnaire des espaces naturels

Pour répondre aux besoins croissants de coordination dans le domaine de la protection de la nature, un poste supplémentaire de « gestionnaire des espaces naturels » a été créé en 2020, en vue d'une occupation dès le début de l'année 2021. L'action de la Ville de Luxembourg sera ainsi renforcée dans le domaine de la gestion d'espaces tels que surfaces boisées, prairies naturelles, vergers, cours d'eau, etc. du suivi des dossiers d'autorisations, de la lutte contre les espèces invasives, de la gestion des animaux en ville, de la préservation des biotopes, de la renaturation des cours d'eau, de la promotion de l'apiculture biologique, de la participation à des programmes européens,...

RÉSUMÉ BILAN « BIODIVERSITÉ »

- > Programme « Agenda 21 local - Biodiversité en ville » depuis 2009
- > Inventaire des structures de biotopes sur le territoire de la ville en 2009/2010 et cartographie des biotopes en 2012
- > Renoncement complet aux pesticides dans l'espace public depuis 2011
- > Installation de ruches communales dès 2013 (750 kg de miel bio produits en 2020)
- > Création d'espaces verts « Biodiversité » dès 2009 (actuellement 16,9 ha)
- > Renaturation de cours d'eau (actuellement 1.300 mètres réalisés)
- > Programme de lutte contre les plantes néophytes invasives depuis 2012
- > Programme de protection des arbres et d'indemnisation des dommages depuis 2015
- > Valorisation énergétique des déchets verts communaux se substituant au compostage depuis 2012.
- > Création d'un nouveau poste de coordination des espaces naturels en 2020

ACTIONS À PRÉVOIR

A lancer ↑ / intensifier ↗ / poursuivre →

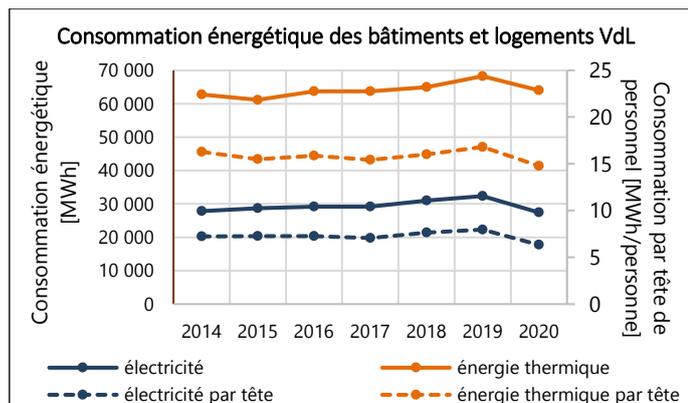
- > **Suivi et extension des zones « Biodiversité »** en respectant l'aspect soigné de la ville
 - > Définition des critères « biodiversité », évaluation des espaces verts selon ces critères, définition d'un objectif en termes de surfaces « biodiversité » et établissement d'un plan pluriannuel correspondant ↑
 - > Création de nouveaux parcs selon les principes de la biodiversité (réalisation du parc de Gasperich) ↗
- > Introduction d'un indice de biodiversité pour arbres ↗
- > Création et gestion de zones de compensation de biotopes, dépendant du cadre légal créé par le MECDD (voir notamment projet de parc de Gasperich respectivement potentiels dans sud-ouest selon Plan vert) ↗
- > **Renaturation de cours d'eau** →
 - > Projets Merlerbach, Cessingerbach, Drosbach, Pétrusse, et Alzette
- > Lutte coordonnée contre les **plantes néophytes** invasives ↗
- > Application systématique du **vademecum pour la protection des arbres** →
- > Optimisation de la **valorisation énergétique des déchets** verts communaux PacteClimat 2.2.1
 - > Valorisation énergétique des déchets ligneux provenant de l'entretien des espaces publics (voir Minettkompost) ↑
- > Coopération avec syndicat en matière de protection de nature ↑
- > Participation au pacte nature ↑
- > **Gestion optimisée des mesures de compensation (via SIG)** ↗

THÈME 2 : CONSOMMATION RESPONSABLE

Objectif 2.1 : Améliorer l'efficacité énergétique dans les usages finaux

Energie dans les bâtiments communaux

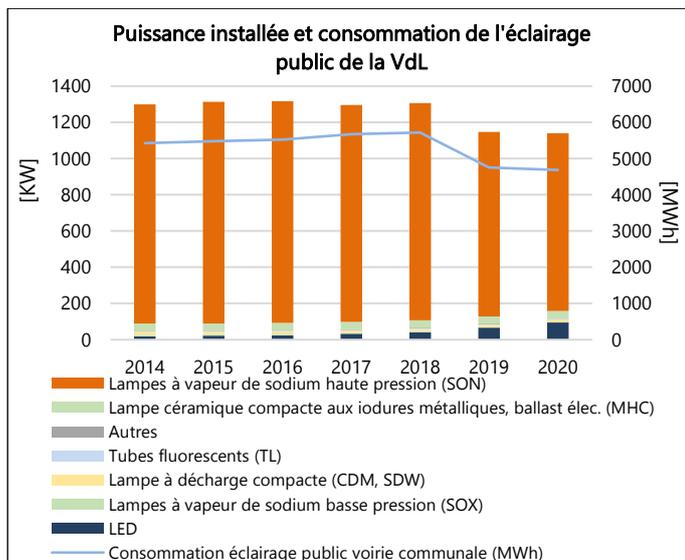
- Les bâtiments représentent la plus importante consommation communale d'électricité avec une part de 55% en 2020.
- La banque de données **ENERCOACH** créée en 2016 dans le cadre du Pacte climat renseigne sur les consommations énergétiques des bâtiments communaux, de manière à permettre à moyen terme des bilans détaillés et plans d'action. Alors qu'en 2016 de nombreux bâtiments ont été insérés dans la banque de données, l'activité a ralenti les dernières années et est à l'arrêt depuis 2019 aucun bâtiment supplémentaire ayant été inséré depuis. Le bilan actuel reste à 182 bâtiments saisis d'un total de 410 bâtiments (soit 44%). La saisie des données dans ENERCOACH se fait en parallèle à l'établissement des passeports énergétiques.



Graphique 31: Consommation énergétique des bâtiments et logements de la VdL, source des données: Service Energie

- Dans la mesure où les besoins en énergie primaire ont été réduits à un minimum et le recours aux énergies renouvelables a été optimisé (⇔ objectif 1.1), le Service Bâtiments veille à améliorer l'efficacité énergétique des usages finaux, en appliquant les **technologies énergétiques** appropriées pour réduire la consommation d'énergie (lampes à faible consommation, chauffage et éclairage réglés par détecteurs de présence, ventilation forcée avec récupération de chaleur).
- La consommation d'énergie thermique et d'électricité des bâtiments et logements de la VdL a augmenté entre 2014 et 2019 alors que en 2020 sous l'influence de la pandémie les consommations énergétiques ont diminuées (⇔ objectif 1.1).

Éclairage public

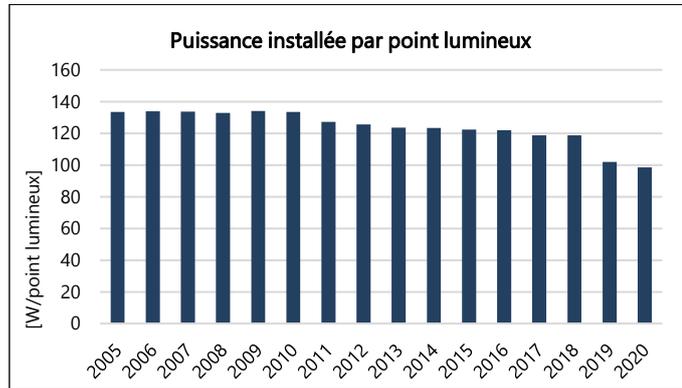


Graphique 30 : Puissance installée de l'éclairage public de la VdL, source : Service Eclairage public

L'éclairage public a représenté en 2020 le 3e plus important consommateur communal d'électricité avec une part de 9 %.

- L'inventaire de 2020 indique une légère régression de 1% de la puissance totale installée par rapport à 2019, la partie prédominante de la puissance installée correspondant aux lampes à vapeur de sodium à haute pression.
- Par rapport à l'année 2019 le nombre de lampes LED installées augmente à nouveau considérablement, avec un taux de 16,5% en 2020 par rapport au nombre total de points lumineux. En revanche le taux de la puissance des lampes LED par rapport à la puissance totale installée n'est que de 8%, ce qui témoigne de l'efficacité énergétique des **diodes LED**.
- La consommation électrique de l'éclairage public communal⁽¹⁾ diminue légèrement par rapport à 2019 (-1,5%)⁽²⁾.

- (1) Les routes nationales (N) et chemins repris (CR) sont des routes étatiques gérées par l'Administration des ponts et chaussées qui gère également leur éclairage. Le présent bilan tient compte uniquement de l'éclairage géré par la Ville de Luxembourg.
- (2) Une réduction considérable de la consommation électrique de l'éclairage public peut être remarquée à partir de 2019. Ceci est dû à une augmentation des consommations saisies par des compteurs qui au préalable se basaient sur des consommations calculées (moins précises) et sur une augmentation du taux de LED. En effet, depuis 2019 chaque nouvelle lampe installée est systématiquement du type LED.



Graphique 31: Puissance installée par point lumineux, source des données: Service Eclairage public

- La **puissance installée** par point lumineux diminue continuellement, tout particulièrement depuis 2010 (-26,2 % en 10 ans). Grâce à l'installation conséquente de lampes LED depuis 2019 la puissance installée par point lumineux est réduite davantage. Cette réduction ne se reflète toute fois par forcément dans la consommation électrique étant donné que le nombre de point lumineux augmente d'année en année.
- La troisième phase du projet de **modernisation de l'éclairage du patrimoine fortifié⁽¹⁾** visant un éclairage plus efficient à LEDs en réduisant la pollution lumineuse et garantissant un éclairage plus homogène a été entamée en 2020. Après finalisation de la phase 3 une économie d'environ 75% par rapport à l'ancien éclairage de la forteresse est attendue.
- Des tests de dimmage et des tests sur un nouveau système de télégestion réalisés au cours des dernières années ont été poursuivis en 2020 et montrent des premiers résultats très prometteurs.
- Lors des réaménagements de chaussée, chaque **passage à piétons** est actuellement mis en œuvre avec des LEDs. En 2020, 350 passages piétons sont équipés d'un éclairage en LED.

(1) L'étude est réalisée ensemble avec un bureau d'étude spécialisé, la Coordination de l'espace public, le Délégué à l'environnement et le Service Eclairage public de la Ville. La réalisation du projet a été lancée début 2017 et s'étend sur 3 ans.

RÉSUMÉ BILAN

« CONSOMMATION RESPONSABLE-ÉNERGIE »

- > Base de données ENERCOACH sur les caractéristiques respectivement les consommations énergétiques des bâtiments communaux, comprenant actuellement 182 bâtiments sur un total de 410 (soit 44%) en stagnation depuis 2019
- > Réduction de la consommation énergétique spécifique de l'éclairage public depuis 2010 (puissance lumineuse par point lumineux diminuée de 26,2% par rapport à 2010)
- > Remplacement de toutes les illuminations de fin d'année à incandescence par des LED en 2009
- > Installation systématique de chaque nouvelle lampe en LED depuis 2019

ACTIONS À PRÉVOIR

A lancer ↑ / intensifier ↗ / poursuivre →

- > Etablissements d'objectifs en matière d'énergies renouvelables (notamment en matière de recours généralisée au biogaz) et d'efficacité énergétique PacteClimat 2.2.1, 2.2.2, 2.2.3 et 2.2.4
 - > Etablissement d'objectifs pour le recours au solaire et au biogaz ↗
 - > Etablissement d'objectifs en matière d'auto-suffisance ↑
- > Amélioration du monitoring des **caractéristiques et des consommations énergétiques** des bâtiments communaux PacteClimat 2.1.2 et 2.1.3
 - > Exploitation d'une « Gebäudeleitstation » et d'une base de données centralisée ↗
 - > Inventaire complet via passeports énergétiques et base de données Enercoach ↗
- > Stratégie 2030 pour l'**assainissement énergétique des bâtiments** et installations, et mise en œuvre d'un plan pluriannuel d'optimisation correspondant PacteClimat 2.1.2 et 2.1.3
- > Evaluation et amélioration de l'**efficacité énergétique de l'éclairage public** en combinaison avec les mesures contre la pollution lumineuse PacteClimat 2.3.1
 - > Réglage des intensités selon le guide « Gutes Licht » ↗
 - > Stratégie 2030 pour la mise en œuvre des meilleures technologies d'éclairage et de réglage sur le marché de manière la plus économique possible (LED, dimmage, timing, ...) ↗

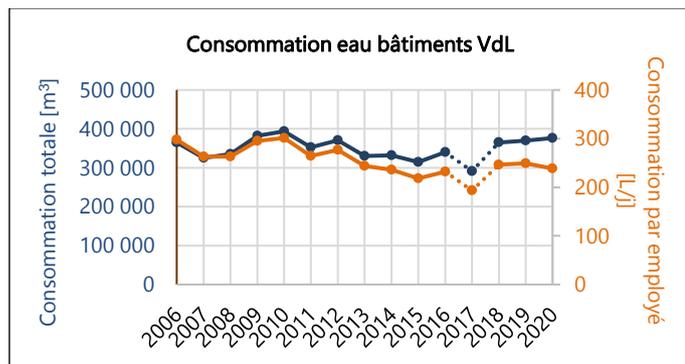
THÈME 2 : CONSOMMATION RESPONSABLE

Objectif 2.2 : Utiliser efficacement l'eau à l'usage final

Objectif 2.2 : Utiliser efficacement l'eau à l'usage final

Eau dans les bâtiments communaux

Dès lors que les besoins en eau sont réduits (⇔ objectif 1.3), les meilleures technologies sont mises en œuvre pour l'utilisation la plus efficace à l'usage final, pour autant que les coûts soient justifiés.



Graphique 32: Consommation eau bâtiments VdL, source: Service Energie

La Ville de Luxembourg tient compte dans ses projets de construction des **progrès techniques pour économiser l'eau potable** (réutilisation d'eaux pluviales pour les espaces verts, robinets à arrêt automatique).

En 2020, le bilan des **consommations d'eau potable** des bâtiments de la Ville de Luxembourg renseigne un total de **376 797 m³** ⁽¹⁾ avec une consommation spécifique de 249 litres par employé et par jour. Après une légère tendance vers la baisse, la consommation totale semble augmenter à nouveau alors que la consommation d'eau par personnel se stabilise.

(1) La baisse signalée en 2017 est due au fait qu'environ 50 compteurs n'ont pas été lus cette année-là ce qui falsifie les données entre 2016 et 2018.

Tarifs

Concernant les usages domestiques, la dernière adaptation du **tarif de l'eau potable** selon le prix réel de l'eau a eu lieu en 2011 (**2,25 €/m³ tvac**), incitant à une utilisation plus efficace de l'eau du robinet et correspondant d'ailleurs ainsi aux exigences de la directive-cadre sur l'eau.

RÉSUMÉ BILAN
« CONSOMMATION RESPONSABLE-EAU »

- > Augmentation de l'efficacité en eau des bâtiments communaux (réduction de la consommation totale avec tendance vers la hausse depuis 2018)

ACTIONS À PRÉVOIR

A lancer ↑ / intensifier ↗ / poursuivre →

- > **Inventaire des consommations d'eau** des bâtiments communaux en relation avec la base de données énergétiques Enercoach, et évaluation de ces données ↗ PacteClimat 2.3.2
- > Augmentation de **l'efficacité en eau** des bâtiments communaux et réutilisation des eaux pluviales et grises (en particulier dans nouveaux PAP) ↗ PacteClimat 2.3.2
- > Remplacement progressif des anciens compteurs d'eau par des compteurs intelligents permettant une meilleure évaluation des données et une identification d'éventuels potentiels ↗
- > Tarification de l'eau potable selon le prix réel →
- > **Information du citoyen** sur l'évolution de sa consommation d'eau à travers les factures → PacteClimat 3.4.2

Objectif 2.3 : Assurer des achats durables

Consommables

Pour l'achat de ses consommables, la Ville de Luxembourg s'attache à appliquer des critères de produits éco-labellisés, éthiques et équitables, notamment selon les recommandations pour papier, aliments et produits nettoyeurs fournis par la « Umweltberodung Lëtzebuerg » dans le cadre de sa campagne Akaf[plus].

Un cahier des charges est appliqué depuis 2010 pour l'achat **centralisé du papier graphique à 100% recyclé pour les papier A4 et A3 et labellisé Ange Bleu et EU Ecolabel.**

Le Service foyers scolaires applique des critères écologiques et équitables pour l'achat des **aliments des foyers scolaires** selon le cahier des charges qui avait été mis en place en 2012, pour 468.052 repas et 311.114 collations en 2020.



Le cahier des charges des foyers scolaires prévoit :

- a. *fruits et légumes de saison, de la région, issu de l'agriculture biologique,*
- b. *fruits du sud issus du commerce équitable,*
- c. *viande et volaille de qualité certifiée, de la région et issues de l'agriculture biologique,*
- d. *poisson issu de la pêche durable (label MSC),*
- e. *œufs issus à 100% de l'agriculture biologique locale,*
- f. *absence de produits à base d'OGM ainsi que des produits contenant des additifs chimiques, des édulcorants, du glutamate de sodium ou des excitants (p.ex. caféine).*



Figure 9: Labels Bio (européen), pêche durable, viande locale, commerce équitable

L'achat de produits issus du **commerce équitable** a été poursuivi en 2020 dans le cadre des consommations dans l'administration. Suite à la pandémie le nombre d'événements officiels tels que réceptions et manifestations internes et publiques organisées par la Ville de Luxembourg était très réduit.

- En 2020, l'achat de produits issus du commerce équitable a concerné surtout le jus d'orange, le café, les vêtements en coton de service tels que t-shirts, polos et pantalons, les polos et sweatshirts pour personnel de nettoyage, les chemises et blousons pour personnel des bus et agents municipaux. A partir de 2018, étant donné que Fairtrade Lëtzebuerg a légèrement adapté les conditions de sa certification, les quantités de produits issus du commerce équitable sont à soumettre tous les deux ans moyennant un rapport biennal. Ainsi, les données de 2020 seront publiées dans le rapport de 2022. La Ville de Luxembourg travaille en étroite collaboration avec le groupe d'action citoyen local, mis en place par Fairtrade Lëtzebuerg dans le contexte des conditions adaptées.



En ce qui concerne les **produits de nettoyage** respectant des critères écologiques et de santé, après les premières applications aux Services Maintenance, Incendie, Théâtres, Sports, Achat en commun et Crèches, le collège échevinal avait décidé en 2015 de généraliser la politique d'achat responsable pour produits et services de nettoyage à toute l'administration.

En tant que membre fondateur de FSC (Forest Stewardship Council) Lëtzebuerg en 2006, et suite à la recommandation du Gouvernement luxembourgeois et la mise en place d'une **politique d'achat pour le bois** par l'État, le collège échevinal a rejoint l'initiative et a approuvé une Politique d'Achat Public (PAP) de tout bois ou produit ligneux en date du 30 janvier 2014. En pratique, il est recouru aux deux systèmes de certification de sylviculture durable FSC® et PEFC®.



Actuellement, la démarche d'achat de bois et papiers certifiés se traduit par :

- a. l'achat centralisé de matériel scolaire certifié,*
- b. le recours au papier certifié pour les publications par le Service Communication et relations publiques,*
- c. le recours au bois des forêts certifiées FSC® de la Ville pour la fabrication d'objets faits maison,*
- d. le recours exclusif à du papier hygiénique certifié,*
- e. la recherche et l'achat de meubles certifiés par le Service Enseignement et le Service Achats en commun,*
- f. l'utilisation de copeaux de bois à partir du bois des forêts certifiées FSC® de la Ville,*
- g. la demande de bois certifié dans de multiples cahiers des charges élaborés par la Direction de l'Architecte,*
- h. la demande de bois certifié pour les besoins du Service Parcs ou du Service Voirie (p.ex. bancs).*

RÉSUMÉ BILAN

« CONSOMMATION RESPONSABLE-ACHATS »

- > Critères environnementaux (voire éco-toxicologiques) et de commerce équitable dans les marchés d'achat public pour papiers graphiques (depuis 2010), catering (depuis 2011), matériel d'école (depuis 2012), aliments pour foyers scolaires (depuis 2012), produits de nettoyage (depuis 2013), vêtements de travail (depuis 2013) et produits en bois (depuis 2014)
- > Labellisation « Fairtrade Gemeng » depuis 2011

ACTIONS À PRÉVOIR

A lancer ↑ / intensifier ↗ / poursuivre →

- > Consolidation des **critères environnementaux** existants dans l'achat public et extension à d'autres gammes de produits, PacteClimat 5.2.4
 - > Contrôle des **critères et de leur application** ↑
 - > Application aux appareils de bureau électriques ↗
- > Promotion du **commerce équitable**
 - > Programme d'action « Fairtrade Gemeng » →
- > Développement de la **production** et promotion de la consommation de produits du territoire de la ville
 - > Exploitation de vergers ↗ et ruchers →
 - > Consommation des produits (fruits et légumes, jus, miel) dans les écoles, foyers et crèches ↗

Objectif 2.4 : Appliquer les critères écologiques dans la construction

En-dehors de projets phares, il y a lieu d'intégrer dans tous les projets de construction tous les impacts environnementaux révélés par des bilans écologiques basés sur les cycles de vie, au-delà des aspects purement énergétiques (⇔ objectifs 1.1 et 2.3), et de prendre conscience des investissements nécessaires à la prévention de nuisances pour l'environnement et la santé. Les standards écologiques dont la Ville de Luxembourg est en cours de se doter devraient en même temps servir de recommandations aux maîtres d'ouvrage privés construisant sur le territoire de la ville (⇔ objectif 3.1).

Projets respectueux de l'environnement

L'application de **critères écologiques dans la construction** des bâtiments communaux est en progression.

- Les critères écologiques sont actuellement prioritairement appliqués dans les bâtiments éducatifs et les maisons d'habitation.
- En 2020, l'étude sur le choix pertinent de matériaux d'isolation extérieure et de matériaux de revêtement de sol avec leurs produits d'entretien spécifiques a été poursuivie.

Vademecum

- Alors qu’au fil des projets et des analyses de bilans environnementaux des critères écologiques ont été définis pour certaines catégories de produits (actuellement notamment ossatures et parements bois, fenêtres, isolations thermiques, revêtements de sols, produits d’entretien, peintures, ...), il s’agit de rassembler en un **vademecum** et par corps de métier toutes les recommandations que la Ville de Luxembourg entend respecter concernant la construction écologique. Il servira également, par la suite, de recommandation au citoyen.
- L’année 2020 fut consacrée, comme les années précédentes, au développement de la structure du vademecum et des premiers chapitres dédiés aux isolants thermiques, aux revêtements de sol et aux produits d’entretien, selon les questions prioritaires se posant dans le contexte de projets de construction en cours (logements et foyers scolaires).

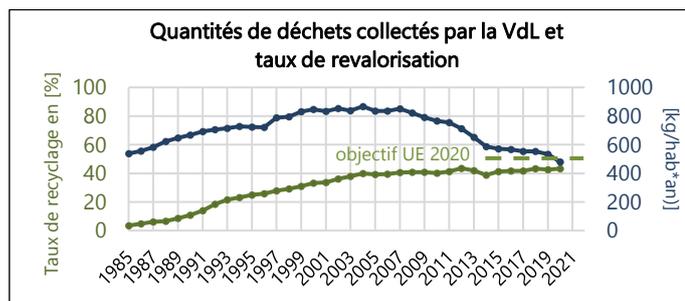
ACTIONS À PRÉVOIR

A lancer ↑ / intensifier ↗ / poursuivre →

- > **Vademecum** interne pour la construction écologique ↗ [PacteClimat](#) 2.1.1
- > **Recours au bois communal** dans la construction communale et prise en compte de l’économie circulaire dans la construction
 - > Intégration de minima écologiques dans les programmes communaux (« Baulücken », « Baugemeinschaften ») ↗
- > **Promotion de la construction écologique** auprès des maîtres d’ouvrages et acteurs du secteur [PacteClimat](#) 6.3.3
 - > Recommandations sur base du vademecum interne dans le cadre du conseil en énergie et des consultations pour l’obtention d’un permis de bâtir ↗
- > Nouveaux **projets phares** de construction écologique ↑

Objectif 2.5 : Gérer durablement les déchets

Déchets ménagers et assimilés



Graphique 33: Quantités de déchets collectés par la VdL et taux de valorisation, source: Service Hygiène

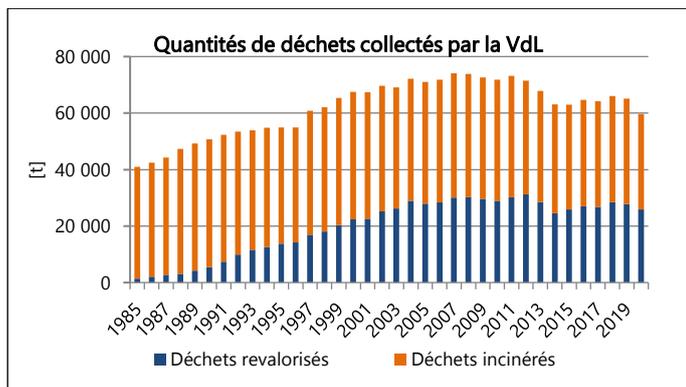
- La **quantité totale des déchets** et la quantité de déchets collectée par habitant (479,5 kg/hab en 2020) ont légèrement baissé par rapport à l'année précédente. On reconnaît une tendance générale vers la baisse depuis 2007 pour les déchets par habitants. Contrairement à ce qu'on aurait pu attendre, les tonnes de déchets collectés de porte-en-porte n'ont pas augmenté pendant ou après le confinement. Ceci peut être expliqué par la fermeture de certains secteurs professionnels pendant cette période.
- Le **taux de recyclage** pour les collectes séparées est de **43,3%** en 2020 et présente une légère augmentation par rapport à 2019 (42,7%). Néanmoins l'objectif d'au moins 50% en 2020 n'a pas pu être atteint⁽¹⁾.

- En 2020, le Service Hygiène a collecté **59.716 tonnes de déchets** (-8,3 % par rapport à 2019).



En septembre 2020 le projet de loi sur la gestion des déchets a été déposé à la Chambre des députés. La transposition de la directive européenne marque un changement de paradigme en basculant d'une gestion des déchets vers une gestion des ressources en se basant sur les principes de l'économie circulaire.

- (1) Néanmoins l'objectif du taux de recyclage de 50% a pu être atteint au niveau national, les obligations par rapport à la commission européenne ont donc pu être remplies.



Graphique 34: Quantités de déchets collectés par la VdL, source: Service Hygiène

- En 2018-2019 la Ville de Luxembourg a lancé une étude détaillée d'analyse des déchets résiduels par quartier. Le taux du potentiel de recyclage des déchets résiduel est estimé à 60,7% du poids.

💡 Dans l'attente de la part du MECDD du mode de calcul définitif du taux de recyclage, le chiffre indiqué est à considérer comme provisoire. La valeur actuelle du taux de recyclage est faussée du fait que des entreprises professionnelles collectent de plus en plus de matières recyclables considérées comme déchets ménagers, sans pour autant les déclarer à la commune et échappant ainsi aux statistiques. En 2016, le MDdI a d'ailleurs tenté de clarifier la définition des déchets ménagers.

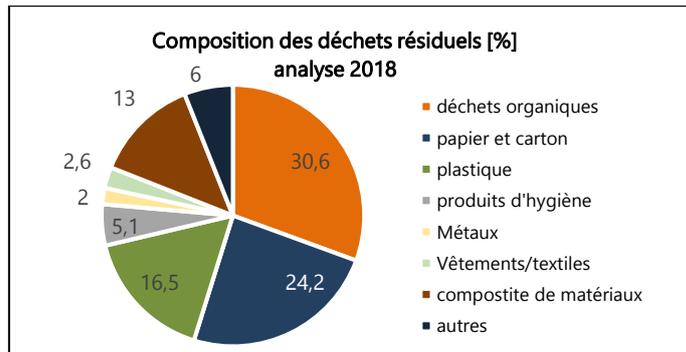
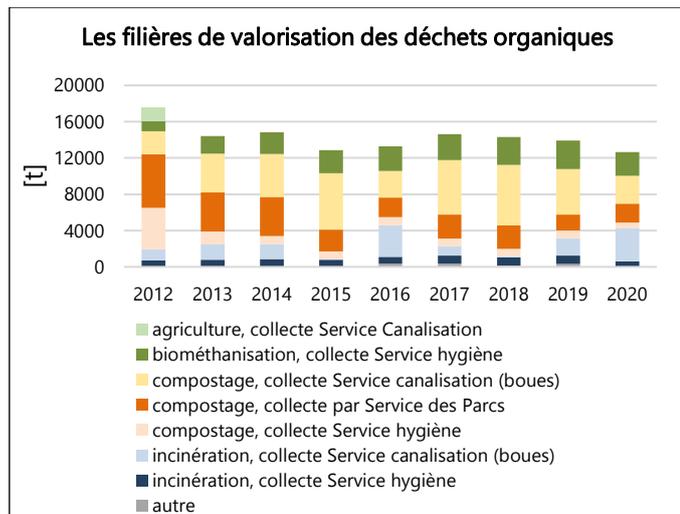


Figure 10: Composition des déchets résiduels, source: Restabfallanalyse 2018

Déchets organiques

Différents types de déchets organiques (biodéchets ménagers, déchets de jardinage, boues d'épuration) sont collectés par les services techniques de la Ville et par la suite valorisés dans diverses filières.



Graphique 35: Les filières de valorisation des déchets organiques, source : Service Hygiène et Service Parcs

- Tous les quartiers de la ville sont raccordés à la collecte de biodéchets depuis mai 2012⁽¹⁾.

(1) Cette démarche devrait réduire à terme les émissions de CO₂ annuelles de 3.300 à 4.900 tonnes et contribuer ainsi à la lutte contre l'effet de serre (↔ objectif 6.1).

- Les quantités de déchets organiques valorisés en 2020 par **biométhanisation** auprès de Naturgas Kielen et Bakona à Itzig s'élevaient à un total de 2.622 tonnes (-16,1% par rapport à 2019). Cette baisse considérable est liée aux suites de la pandémie de covid-19, une partie des bio-déchets provenant des restaurants et cantines.
- Des pourparlers ont continué d'être menés avec MinettKompost en vue d'une adhésion au syndicat. L'adhésion permettra une ouverture de la poubelle bio pour les déchets ligneux et ainsi une collecte plus conviviale pour le citoyen. La première livraison des déchets « bio » au Minett Kompost est prévue pour janvier 2022.
- 634 tonnes de déchets de jardinage collectés via le Service Hygiène ont été compostés au SIGRE, de même que 2.091 tonnes de déchets de jardinage collectés via le Service Parcs incluant des déchets verts en provenance de divers autres services communaux (Eaux, Canalisations, Voirie, Sports et Cimetière).
- Une partie des déchets collectés via le Service Hygiène n'est pas compostable et est incinérée.
- Depuis 2013 les boues d'épuration (déchets gérés par le Service Canalisations) sont valorisées par compostage et incinération. La filière d'incinération est renforcée depuis 2020 suite à un changement de la législation française en 2020 interdisant l'exportation des boues d'épuration vers les filières de compostage en France. (↔ objectif 1.2).

Centre de recyclage

- En 2020, 25.833 tonnes de déchets ont été collectées séparément en vue de leur recyclage, dont 7.255 tonnes (soit 28%) au centre de recyclage.
- La Ville de Luxembourg a poursuivi en 2020 l'élaboration du projet du **nouveau centre de ressources** à Merl, destiné à remplacer le centre de recyclage de la route d'Arlon et à respecter davantage le principe de l'économie circulaire.

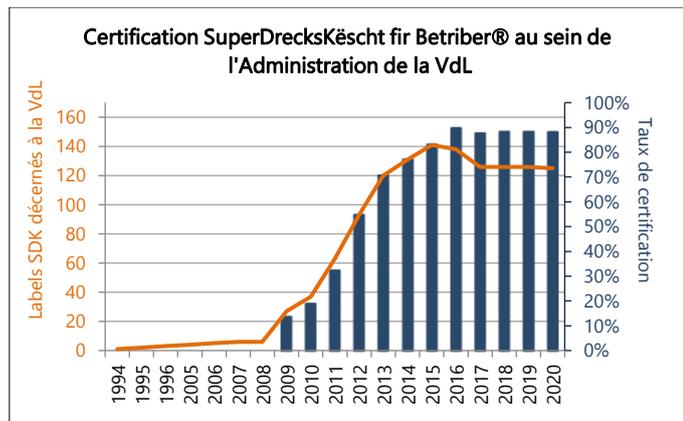
Incinération

- En 2020, **33.884 tonnes de déchets ont été incinérées** (soit -9,3% par rapport à l'année précédente).
- La modernisation de l'usine d'incinération du SIDOR permet d'en améliorer l'efficacité énergétique en récupérant la chaleur pour la production d'électricité, et en plus pour la fourniture de chaleur pour le réseau de chauffage urbain (↔ objectif 1.1).
- Le découplage de chaleur de SIDOR vers la zone d'activités du Ban de Gasperich à partir de 2020 permet d'améliorer le bilan des émissions de CO₂ et le coefficient d'efficacité énergétique R1, qui passe de 0,69 en 2019 à 0,715 en 2020⁽¹⁾. En 2020 22.061MWh de chaleur ont été découplés ce qui correspond à environ 5.400 tonnes de CO₂ économisées (objectif 6.1).

(1) Elle dépasse ainsi la valeur de 0,65, permettant que l'incinération soit reconnue comme **valorisation énergétique** (par arrêté du 11 décembre 2014).

Gestion interne des déchets

Le label « SuperDrecksKëscht® fir Betriber » récompense l'engagement des services en matière de prévention, de tri et de valorisation des déchets.



Graphique 36: Certification SuperDrecksKëscht® fir Betriber au sein l'administration de la VdL, source: Délégué à l'environnement

- Alors que certains services de l'Administration communale sont labellisés depuis de nombreuses années (Véhicules et maintenance 1994, Circulation 1995, Hygiène 1996), la convention actuelle de 2018 avec la SuperDrecksKëscht® prévoit la certification de 142 « clients » communaux.
- Parmi ceux-ci, **125 bâtiments et services de l'administration de la VdL étaient certifiés «SuperDrecksKëscht® fir Betriber» (soit 88%)**, à la fin de l'année 2020, chiffre inchangé depuis 2018⁽¹⁾.
- 100 % des bâtiments à activité technique sont certifiés.

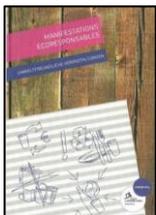
(1) Seuls les bâtiments communaux occupés en permanence par du personnel communal et nécessitant ainsi un concept de gestion des déchets sont visés par la certification. De nombreux locaux servant p. ex. de lieux de stockage, abri, réunion sporadique, etc. n'en font pas partie, ce qui explique le nombre limité de labels. Par ailleurs, le nombre de bâtiments faisant l'objet de la convention pour la labellisation peut varier dans le temps suivant notamment les nouvelles constructions ou au contraire mises hors service.



La stagnation resp. la baisse du nombre de labels est due à un problème de gouvernance interne pour la demande de labellisation de nouveaux bâtiments. Pour remédier à ce problème il est prévu d'intensifier l'échange entre le Service Bâtiments et le Service Hygiène.

Déchets dans l'espace public

La ville s'efforce de réduire de manière significative les quantités de déchets produits lors de **manifestations publiques**.



- Des récipients réutilisables pour boissons et nourriture sont introduits progressivement. Les plus importantes sont : ING Marathon de Nuit, Summer in the City, le marché de l'Octave ou l'Emaischen.
- Suite à la pandémie de Covid-19 le nombre de manifestations publiques était très réduit en 2020. Ainsi, seuls 8.750 locations de gobelets réutilisables ont été comptées (soit -95,9% par rapport à 2019).
- En 2015-2016 des fiches de conseils écologiques pour stands de boissons et de repas, et pour food-trucks, ont été élaborées⁽¹⁾. En 2020, une étude a été lancée pour l'établissement d'un concept global pour des manifestations éco-responsables.
- Les initiatives cup-to-go et zero waste challeng, préparées pour être lancées au printemps 2020, ont dû être reportées pour cause de la pandémie Covid-19.



Cellule assistance-clientèle

En 2018 une cellule « assistance-clientèle » au sein du Service Hygiène a été créée afin de conseiller les citoyens et les professionnels en matière de gestion des déchets. Au-delà de ses compétences en matière de conseil, la nouvelle cellule collabore avec le Service Logement afin de garantir une gestion modèle dans les bâtiments de la Ville. Il est également prévu que cette cellule participe à des formations en collaboration avec le Service Enseignement afin de sensibiliser les enfants dès le plus bas âge.

(1) Ces fiches de conseil ainsi qu'une brochure avec des conseils pratiques développée en 2014 sont téléchargeables sur le site internet de la Ville. La brochure est jointe à toute lettre d'autorisation d'évènement (impliquant le catering) délivrée par la commune.



La gestion des déchets est intégrée dans le concept climatique de la Ville de Luxembourg étant donné que les émissions de CO₂ peuvent être réduites grâce à :

- une réduction des produits jetables,
- une amélioration de l'efficacité de l'incinération et une meilleure récupération des énergies libérées,
- un renforcement de l'utilisation énéraétique des différentes formes de biomasse, surtout déchets verts et boues d'épuration.

RÉSUMÉ BILAN « DÉCHETS »

- > Instauration du label « SuperDrecksKëscht® fir Betriber » dans l'ensemble de l'administration en 2008 (passage de 125 bâtiments de services communaux certifiés, soit actuellement 88%, chiffre qui stagne depuis quelques années)
- > Application de critères écologiques lors de ventes dans l'espace public depuis 2011 (manifestations publiques, food-trucks)
- > Collecte séparée et bio-méthanisation des déchets ménagers organiques depuis 2010
- > Tendance vers la baisse des déchets depuis 2007 (quantités par habitant : -43,6%, quantités totales : -19,3% par rapport à 2007)
- > Stabilisation du taux de recyclage depuis 2005
- > Création d'une cellule assistance-clientèle en 2018

ACTIONS À PRÉVOIR

A lancer ↑ / intensifier ↗ / poursuivre →

- > Prise en compte du **volet de la gestion des déchets** dans le concept énergétique prévue au Pacte climat ↗ [PacteClimat](#) 1.1.5
- > Elaboration d'un papier stratégique sur la gestion des déchets et l'économie circulaire ↑
- > Atteinte des **objectifs européens en termes de recyclage des déchets ménagers**, soit 50% en 2020 et 70% en 2030
 - > Amélioration du tri dans les résidences, en coopération avec SuperDrecksKëscht et Valorlux ↗
 - > Amélioration de la filière des biodéchets (Minett-Kompost) nécessaire à une dynamisation de la collecte ↗
 - > Régularisation des collectes de déchets ménagers par firmes privées et correction des statistiques en conséquence ↗
 - > Analyse d'une évolution du système de taxe « pollueur-payeur » ↗
- > **Réduction et tri des déchets** dans l'administration
 - > Mise à jour des bâtiments conventionnés « SuperDrecksKëscht », suivi rapproché (par « out-sourcing ») et responsabilisation des intervenants ↗
- > Augmentation continue de **l'efficacité énergétique** de l'incinération dans le cadre de la valorisation énergétique des déchets [PacteClimat](#) 3.6.1
 - > Récupération de chaleur et déploiement d'un réseau de distribution ↗

RÉSUMÉ BILAN « DÉCHETS »

- > Incinération des déchets répondant aux critères de valorisation thermique depuis 2014 (efficacité énergétique R1 en progression, actuellement 0,715)

ACTIONS À PRÉVOIR

A lancer ↑ / intensifier ↗ / poursuivre →

- > **Augmentation de la valorisation énergétique** des différentes fractions (bio-déchets, déchets verts, déchets ligneux) en exploitant les filières les plus appropriées (biométhanisation, combustion, gazéification) et en adaptant les modalités de collecte ↗ PacteClimat 3.6.2
- > Préparation adhésion à **Minett-Kompost** →
- > Finalisation concept global manifestations **éco-responsables** →
- > **Prévention des déchets**
 - > Mise en place d'une équipe d'accompagnement « prévention des déchets » ↗
 - > Application de critères écologiques lors de manifestations publiques et projet de règlement communal ↗
 - > Réduction du « single use plastic » ↗
 - > Lancement d'initiatives avec le commerce (Cup -to-go) ↑
 - > Participation aux initiatives « zéro déchets » (notamment Zero Waste Challenge) ↑
 - > Analyse d'une évolution du système de taxe « pollueur-payeur » ↗
- > Nouveau **centre de ressources**
 - > Planification en tenant compte des aspects de l'économie circulaire →
- > Réduction des déchets alimentaires en coopération avec les commerces et le secteur de la restauration, notamment collective, dans le cadre de l'engagement « anti-gaspi » ↗

THÈME 3 : URBANISME DURABLE ET CADRE DE VIE

Objectif 3.1 : Intégrer les aspects environnementaux dans la planification et la conception urbaines

Plan d'Aménagement Général (PAG)

Le projet du nouveau PAG, qui tient compte de nombreux aspects environnementaux⁽¹⁾, est en vigueur depuis 5 octobre 2017.

(1) Il s'agit principalement des zones inondables, des biotopes et habitats naturels, du cycle urbain de l'eau, du bruit.

Plans d'Aménagement Particulier (PAP)

- Des critères écologiques définis dans le cadre du projet **Agenda 21 local** et relatifs à la préservation des biotopes, la gestion écologique des eaux pluviales et la protection de la qualité du sol sont appliqués systématiquement depuis 2008.
- Ensemble avec d'autres critères relatifs à la qualité de l'air, au bruit, à l'énergie et aux déchets, les critères écologiques sont discutés systématiquement en **Conférence en matière d'urbanisme**, plateforme de rencontre mensuelle de tous les services techniques pour l'évaluation des projets PAP, permettant d'assurer leur prise en compte dans les PAP dès les premières étapes de planification. Une checklist établie dans le cadre de l'élaboration du vademecum ci-dessous est systématiquement vérifiée pour tout nouveau PAP.
- La rédaction d'un **vademecum** pour l'urbanisme écologique a été poursuivie en 2020, en vue de rassembler les principales lignes de conduites en un seul document de référence.

Dans le cadre de l'éco-quartier à zéro émissions « Porte de Hollerich », la Ville avait organisé en 2017 en collaboration avec IfaS, « Institut für angewandtes Stoffstrommanagement », l'institut spécialisé en charge du développement du concept, l'atelier « Zukunftswerkstatt ». Cet atelier avait réuni environ 70 représentants des administrations, bureaux d'études et de la recherche pour discuter des futurs défis d'un tel quartier innovant et pour élaborer des plans d'actions concrets. En 2020, le développement des critères écologiques en matière de gestion de l'énergie, des déchets/économie circulaire, des eaux, des espaces verts, du bruit, de la mobilité, etc. a été poursuivi intensivement, les réflexions portant sur le projet Porte de Hollerich ayant l'ambition de préfigurer les orientations pour d'autres PAP futurs.

- Alors que le cadre légal actuel ne permet pas d'imposer de concept énergétique, la Ville de Luxembourg a continué à œuvrer en 2020 pour que la recherche de solutions énergétiques climat-neutres soit intégrée dès les premières phases de l'élaboration des PAP, surtout dans le cadre de PAP à fort impact tels que Villeroy & Boch (VdL propriétaire de 39%), Porte de Hollerich (VdL propriétaire de 53%) et Op der Schleed/Laangfur.
- En 2020, le concours « Wunnquartier Stade » a été lancé, la qualité environnementale figurant parmi les critères de sélection.



Un concept énergétique est demandé systématiquement dans le cadre de toute nouvelle planification de PAP (↔ objectif 3.1).

Plan vert et biotopes

Pour rappel,

- le **plan vert** en tant qu'étude préparatoire pour le nouveau PAG est achevé depuis 2011 et consulté dans tout nouveau projet urbanistique,
- la **cartographie des biotopes** est disponible depuis 2011 à l'intérieur du périmètre,
- depuis 2014, le cadastre des biotopes des milieux ouverts est accessible publiquement via le géoportail national.
- ces documents ont trouvé leur retombée dans le PAG et les schémas directeurs en vigueur depuis octobre 2017

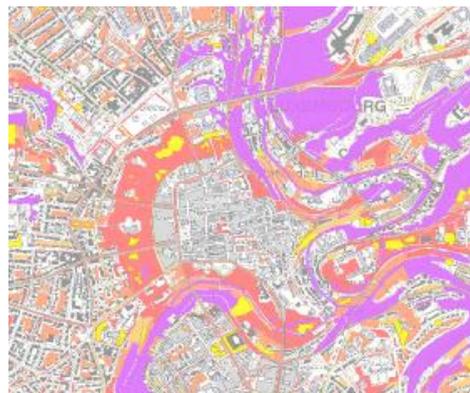


Figure 11: Evaluation de la structure des biotopes- plan vert 2011



Le plan vert procède, pour les volets géologie, pédologie, relief, sols, eaux souterraines et cours d'eau, climat urbain, structure des biotopes, espaces verts, paysage, sites protégés et détente, à une analyse de la situation existante, à une évaluation et à la détermination des conflits potentiels avec le développement urbain.

Eaux

- Le Service Eaux a finalisé les dossiers techniques de détermination des **zones de protection des sources** pour les cinq sites de captages. Chacune des zones et les conditions y applicables doivent être déterminées par règlement grand-ducal séparé, conformément à la loi cadre du 22 décembre 2008. La zone de protection de Glasburen a pu être finalisée en 2018 et celle de Siweburen et Millebaach en 2019 par création du règlement grand-ducal. En attendant la détermination des zones de protection par règlement grand-ducal des autres zones, les zones provisoires sont prises en compte (↔ objectif 1.2).
- Il est tenu compte des **zones inondables** telles que retenues en 2015 par le règlement grand-ducal du 5 février 2015.
- En matière d'énergies renouvelables, les possibilités de recourir à la **géothermie** sont systématiquement vérifiées sur base de la cartographie correspondante publiée sur geoportail.lu. En attendant une éventuelle adaptation aux zones de protection des sources en cours de détermination, cette option reste très limitée. L'Administration de la Gestion de l'Eau, par souci de protéger la réserve souterraine d'eau potable contre les risques de pollution à partir de la surface.

Air

- L'Administration de l'environnement a élaboré en 2020, en échange avec les communes concernées, un plan national relatif à la qualité de l'air, transmis en 2021 à la Commission européenne. Le plan national contient une analyse des immissions de dioxydes d'azote pour la situation actuelle et des prévisions aux hot spots identifiés. L'impact des mesures prévues dans les prochaines années est évalué et des mesures supplémentaires à mettre en place pour satisfaire les limites légales sont déterminées le cas échéant. Pour le hot spot à Luxembourg-Ville au boulevard Royal, le bus est identifié comme source dominante des immissions de NO_x avec 50% des immissions totales, les voitures et camionnettes contribuent à raison de 45% (↔ objectif 4.1). Les résultats des calculs de modélisation effectués prévoient un respect de la limite légale annuelle de 40 µg/m³ à partir de 2020 pour le boulevard royal, une prévision qui a pu être confirmée par les mesures réelles jusqu'ici, bien que la situation a été fortement influencée par la crise sanitaire.

Bruit

- Fin 2020 une mise à jour des **plans d'actions de lutte contre le bruit** agglomération, aéroport, grands axes ferroviaires et routiers a été soumise à une enquête publique. Les plans d'actions ont été publiés début 2021 ainsi que les cartographies de bruit basées sur les données de 2016.
- La cartographie de bruit a été prise en compte lors de la refonte du PAG en 2017
- Depuis 2017 des études de bruit ont été prévues voire réalisées plus systématiquement lors de l'élaboration de PAP (Villeroy & Boch, Porte de Hollerich)



Figure 12: Bruit des axes routiers LDEN 2016, source: AEV



Le MECDd subventionne l'amélioration de l'isolation acoustique des habitations éligibles à proximité directe de l'aéroport.

Energie

- Des **critères énergétiques** restent à l'étude en vue d'une intégration dans les instruments réglementaires de la planification urbaine tels que PAG et règlement des bâtisses, de manière à concilier entre autres qualité visuelle des quartiers et efficacité énergétique en particulier dans les secteurs protégés de la ville (↔ objectif 1.1). Ceci concerne par exemple :
 - > prise en compte des épaisseurs supplémentaires des isolants thermiques
 - > contraintes techniques pour panneaux solaires
- Dans le cadre de l'élaboration de PAP, les promoteurs sont invités par la Ville de Luxembourg à présenter un concept énergétique dans une phase précoce de la planification.
- Les maîtres d'ouvrages sont orientés dans leurs choix énergétiques par le **conseil en énergie** (instauré en 2007) dans le cadre de leurs projets de construction ou de rénovation sur le territoire de la ville (↔ objectif 8.1).
- Depuis 2015, le **cadastre solaire** est en ligne et ainsi accessible au public permettant à tout un chacun de vérifier le potentiel de son habitation en matière d'utilisation de l'énergie solaire. De plus, le cadastre solaire sert de base pour l'élaboration d'un concept climatique et la planification d'installations photovoltaïques dans le cadre de nouvelles constructions communales. En 2019 le nouveau site maps.vdl.lu a été mis en ligne regroupant toutes sortes d'informations et de cartes de la Ville de Luxembourg, dont le cadastre solaire.

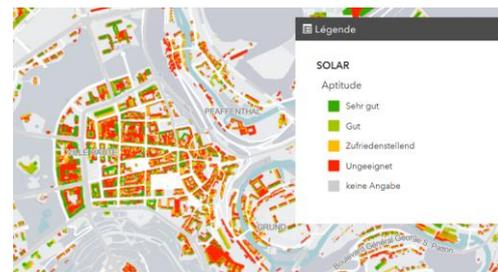


Figure 13: Extrait cadastre solaire

Figure 14: Extrait cadastre solaire - www.maps.vdl.lu

Sols

Le PAG tient compte des sites potentiellement pollués selon la base de données de l'Administration de l'environnement (CASIPO). Les cartographies actuellement en vigueur présentent l'inconvénient d'indiquer les parcelles cadastrales ayant accueilli une activité potentiellement polluante et n'indiquant donc pas les risques réels de pollution (notamment par transfert vers les terrains avoisinants). La nouvelle loi sur la protection des sols et un cadastre plus précis sont attendus pour servir de meilleure base aux planifications urbaines.

RÉSUMÉ BILAN « URBANISME »

- > **Inventaires cartographiques** fournissant la base à la planification urbanistique durable, dans les domaines suivants : plan vert - géologie, pédologie, relief, sols, eaux souterraines et cours d'eau, climat urbain, structure des biotopes, espaces verts, paysage, sites protégés et détente (2011), biotopes (2011), qualité de l'air (2011), bruit (2011), zones inondables (2015), cadastre solaire (2015), zones de protection des sources (détermination par règlement grand-ducal en cours depuis 2015)
- > **Intégration des thèmes environnementaux dans la refonte du PAG**, menant à des servitudes écologiques (2017)
- > Application systématique de **critères écologiques dans le cadre de la planification de PAP** depuis 2008 (conférence en matière d'urbanisme)

ACTIONS À PRÉVOIR

A lancer ↑ / intensifier ↗ / poursuivre →

- > Entrée en vigueur du **PAG respectueux des thèmes environnementaux** → et évolution du règlement des bâtisses en tenant notamment compte des aspects production d'énergies renouvelables, gestion des déchets, verdissement, scellement, mobilité douce, sites contaminés, risque d'inondation, pollution lumineuse, bruit et odeur (voir aussi base règlement-type) ↗
PacteClimat 1.3.1
- > Elaboration d'un **cadastre environnemental** pour faciliter la prise en compte de paramètres écologiques dans le développement urbain PacteClimat 1.2.1
 - > Promotion du cadastre solaire auprès des citoyens et entreprises ↗
 - > Elaboration d'un cadastre énergétique des bâtiments sur le territoire de la ville indiquant les besoins en énergie thermique et électrique et permettant de calculer des potentiels de réduction en énergie et émissions de CO₂. ↗
 - > Elaboration d'un cadastre pour toitures vertes →
- > **Vademecum de l'urbanisme écologique** pour le développement de PAP ↗ PacteClimat 1.3.1

RÉSUMÉ BILAN « URBANISME »

- > Contrôle de la présence de **passesports énergétiques** lors de demandes d'autorisation de construire depuis 2008
- > **Conseil en énergie** existant depuis 2007

ACTIONS À PRÉVOIR

A lancer ↑ / intensifier ↗ / poursuivre →

- > Optimisation de la gestion des espaces naturels, adoption d'une **ligne de conduite en matière de « compte écologique »** et d'acquisition de terrains en conséquence, dans le contexte de la nouvelle loi sur la protection de la nature ↗
- > **Développement de projets phares en matière d'écologie**
PacteClimat 1.3.2
 - > Projets Porte de Hollerich, Rollingergrund et Kirchberg-Laangfur →
- > **Contrôle du respect des passesports énergétiques** lors de la construction et saisie dans banque de données ↗ PacteClimat 1.4.1
- > **Dynamisation du conseil en énergie** pour les citoyens en coopération avec Myenergy PacteClimat 1.4.2
 - > Fourniture d'un document de type « Bauherrenmappe », spécifique à VdL ↑

Objectif 3.2 : Intégrer l'environnement dans l'amélioration du cadre de vie

- Les mesures visant à réduire la pollution lumineuse sont mises en relation en particulier avec les mesures pour la préservation de la biodiversité et l'économie d'énergie. En 2017, la Ville de Luxembourg a fait partie du groupe de travail organisé par le MDdI dans le but de développer un « Leitfaden : Gutes Licht im Außenraum » pour le Grand-Duché⁽¹⁾.
- Le cadre de vie étant fortement lié à la qualité de l'espace public, les principaux thèmes environnementaux (biodiversité, l'eau de pluie, la qualité de l'air, la pollution lumineuse, le climat urbain et le bruit) sont pris en compte dans la planification des **espaces publics**.
- L'**Agenda 21 local** a été poursuivi en 2020 en prenant en compte la biodiversité comme facteur de valorisation du cadre de vie (↔ objectif 1.7).
 - > Des actions en faveur des plantations sont menées pour augmenter l'attractivité des quartiers d'habitation et des lieux de travail. Il est renoncé aux pesticides tout en assurant un aspect soigné de l'espace public.
- Les cités jardinières et **jardins** communautaires contribuent également à valoriser le cadre de vie (↔ objectif 1.6).
- L'action « **Eng propper Stad** » est menée en continu et des concertations entre services ont lieu afin de convenir des actions permettant de garantir la propreté de l'espace public et de friches intra-urbaines.
- La Ville continue à étendre son réseau d'aires de jeux et de terrains sportifs et compte actuellement **211 aires de jeux** y compris 17 terrains multisports et 5 outdoor fitness. Le réaménagement de 6 aires de jeux existantes et l'installation d'une nouvelle aire de jeux sont en phase de conception et partiellement déjà en phase de réalisation.⁽²⁾

(1) *Alors qu'un certain éclairage est nécessaire dans l'espace public afin de garantir la sécurité, la **pollution lumineuse** peut avoir un impact négatif sur la biodiversité (↔ objectif 1.7) en fonction de l'intensité, de l'orientation et du spectre de la lumière, aller de pair avec le gaspillage d'énergie (↔ objectif 2.1), entraîner de la gêne voire avoir des répercussions sur l'organisme des humains, et empêcher d'apercevoir le ciel de nuit.*

(2) *Le nombre d'**aires de jeux non attrayantes** est réduit en faveur de terrains de quartier plus grands et en partie thématiques servant de lieu de*

- En 2020, 25 **bornes d'eau** publiques sont installées en ville (O'Claire + Pepino), 2 silos d'eau mobiles (à la place d'armes et au parvis de l'abbaye Neumünster) ainsi qu'un cube d'eau au Glacis.
- Ces dispositifs font partie des mesures destinées à favoriser les activités en plein air (↔ objectif 5.1)



Figure 15: « Waassercube »©VdL

Smart environnement

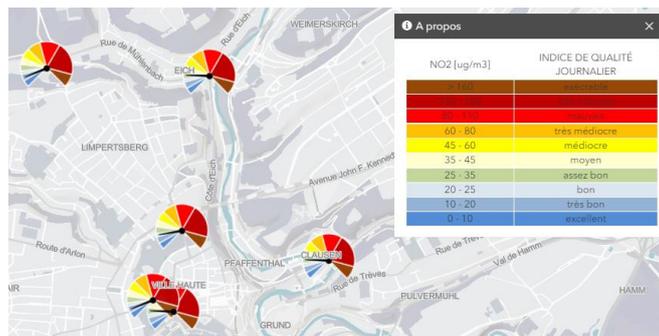


Figure 18: Extrait qualité de l'air (maps.vdl.lu)

De nombreuses informations environnementales (↔ objectif 8.1) sont traitées dans l'administration à l'aide d'un système d'information géographique. Cet outil permet ainsi de planifier le territoire de la ville en tenant compte de paramètres écologiques. En complément des données nationales publiées sur geoportail.lu, la Ville de Luxembourg a mis en place la City Map (maps.vdl.lu) qui intègre actuellement sous le thème « Environnement » la cartographie des rayonnements wifi, du potentiel solaire, des jardins et de la qualité de l'air afin de mettre à disposition des citoyens des informations utiles sur le cadre de vie.

RÉSUMÉ BILAN « CADRE DE VIE »

- > Intégration de **critères écologiques dans l'éclairage public** en vue de réduire la pollution lumineuse (depuis 2015)
- > Intégration de **critères écologiques** concernant la biodiversité, l'eau de pluie, la qualité de l'air, la pollution lumineuse, le climat urbain, le bruit et les déchets dans **l'aménagement des espaces publics** en concertation avec le coordinateur des espaces publics (depuis 2013)
- > Installation de bornes publiques d'eau potable

ACTIONS À PRÉVOIR

A lancer ↑ / intensifier ↗ / poursuivre →

- > **Prévention de la pollution lumineuse** avec prise en compte dans le vademecum de l'urbanisme écologique et dans la formulation du concept énergétique prévue au Pacte climat PacteClimat 1.1.2
 - > Prise en compte des lignes de conduites « Gutes Licht » élaborées en coopération avec le MDdI, dans la planification de l'éclairage public communal et le développement de PAP →
- > Qualité environnementale de l'espace public à travers une concertation systématique entre Délégué à l'environnement et Coordinateur des espaces publics →
- > Développement, dans la forêt communale et les espaces verts publics, d'infrastructures pour activités en plein air dans le respect de l'environnement naturel →

THÈME 4 : MOBILITÉ AMÉLIORÉE, TRAFIC LIMITÉ

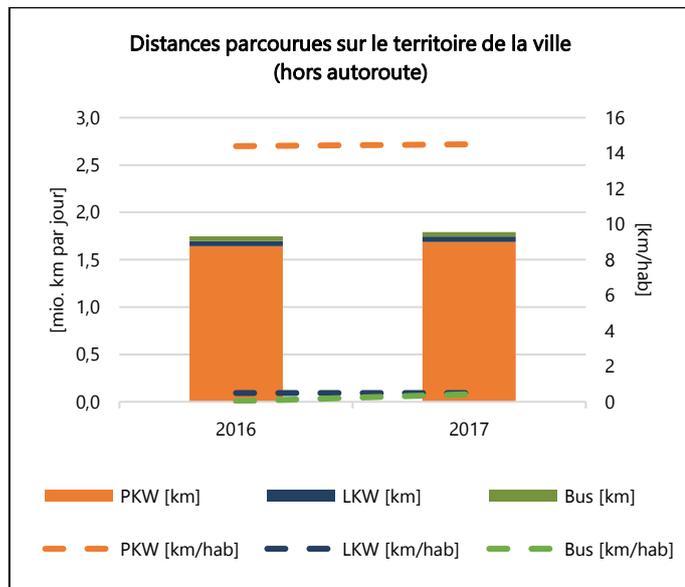
Objectif 4.1 : Favoriser une mobilité durable en reconnaissant la relation transport - santé - environnement

Déplacements

La mobilité a un impact prépondérant sur l'environnement de par l'occupation du sol ainsi que l'émission de bruit (source principale), de polluants atmosphériques (69 % des émissions d'oxydes d'azote sur le territoire de la ville) et de CO₂ (environ 17% des émissions totales sur le territoire).

- Une enquête menée par TNS Ilres en 2016 a analysé les habitudes de déplacement des habitants de la Ville de Luxembourg ainsi que de ceux qui passent par la ville (résidents du pays et frontaliers). Les conclusions principales peuvent être résumées comme suit :
 - > Estimation du modal split (marche à pied/vélo/transport en commun/voiture particulière) sur le territoire de la ville : 2/3/21/74 ⁽¹⁾.
 - > Parmi les résidents de la Ville de Luxembourg seuls 11% des personnes exerçant une profession font du co-voiturage.
 - > Le car-sharing est utilisé par 4% de la population de la ville.
 - > 59% des personnes travaillant à Luxembourg-Ville disposent d'une place de parking sur le lieu de travail.

(1) Le modal split se réfère actuellement au nombre de déplacements par mode de déplacement principal sans prendre en compte ni les distances parcourues, ni les chaînes de mobilité.



Graphique 37: Distances parcourues sur le territoire de la Ville de Luxembourg (hors autoroute), source: CMT

- Au cours de l'année 2018 la Cellule Modèle Transport (CMT) a procédé à une mise à jour de son modèle de transport⁽¹⁾. Le nouveau modèle offre des chiffres de km parcourus (hors autoroute) pour les années 2016 et 2017. Le modèle ayant changé, les chiffres ne sont plus comparables avec les modèles plus anciens (dès lors non repris au graphique).
- D'après le modèle, les distances parcourues sur le territoire de la ville (hors autoroutes) sont d'environ 578 mio. kilomètres au total en 2017.
- Les distances parcourues en absolu augmentent de 2,7% pour les voitures, de 1,6% pour les poids-lourds et de 1,6% pour les bus, soient au total une augmentation de 2,6% des km parcourus par jour entre 2016 et 2017 (la croissance démographique en ville étant de 2,0% dans la même période).

(1) Le modèle de transport élaboré par la CMT tient compte des données structurelles (population, nombre d'emplois), des infrastructures (écoles, commerces, bureaux etc.) et des données issues d'enquêtes et d'études et est calibré à l'aide de comptages réels. Dans une prochaine étape, il est prévu d'intégrer les km parcourus en vélo dans le modèle de transport.

Air

Les mesures ponctuelles mais continues de la qualité de l'air indiquent une tendance à l'amélioration de certains polluants dans l'air tels que le dioxyde d'azote (↔ objectif 1.5).



Les analyses menées dans le cadre du plan qualité air ont permis de révéler une contribution prépondérante du transport à la pollution atmosphérique et un dépassement des valeurs limites des concentrations en NO₂ le long des axes routiers.

*Les bulletins mensuels de la qualité de l'air de la VdL illustrent la corrélation de la teneur en dioxydes d'azote dans l'air avec l'intensité du trafic, d'où l'importance accordée à la mobilité dans le cadre du **plan qualité air** (↔ objectif 1.5).*

Selon une étude publiée en 2020 par l'European Public Health Alliance (EPHA) qui a monétarisé les impacts sanitaires des polluants atmosphériques pour des villes européennes, la pollution de l'air coûterait 166 millions d'euros par an à Luxembourg-Ville, soit 1.748€ par habitant. Il est estimé que les particules fines sont avec 71% source de la majeure partie de ces dépenses à Luxembourg, alors que le dioxyde d'azote y contribue à 26% et l'ozone à 3%. Le trafic routier étant à l'origine d'une grande partie de ces polluants, les résultats de l'étude mettent en évidence à quel point la transition vers une mobilité durable est importante, tant au niveau de la santé publique qu'au niveau économique.

A l'échelle nationale, l'European Environment Agency attribue environ 260 décès prématurés par an à la pollution de l'air, un chiffre qui est en régression depuis quelques années. (↔ objectif 5.1).

Concept de mobilité

Afin de remédier aux problèmes de mobilité et de pollution de l'environnement y relative, la Ville de Luxembourg prévoit l'élaboration d'un concept mobilité (« Verkehrsentwicklungsplan »). La planification de tous les moyens de transport (mobilité douce, trafic individuel motorisé, transports publics...) et tout objectif de déplacement (loisirs, travail, transport de marchandises...) seront réunis dans un seul concept, le but étant de garantir la cohérence des différentes mesures. Afin de tenir compte dans ce nouveau concept des objectifs de la Ville en matière de protection climatique (↔ objectif 6.1) et de l'aspect de la qualité de l'air (↔ objectif 1.5), le Service Circulation, en charge du pilotage du concept de mobilité, travaille en étroite collaboration avec le Délégué à l'environnement.

Diverses concertations (internes VdL et VdL – Etat) ont lieu afin de tenir compte du bruit, de la qualité de l'air et de l'effet de serre dans la planification de la mobilité. Des données relatives à la circulation sont régulièrement fournies par la Ville de Luxembourg à l'Administration de l'environnement pour les besoins des plans nationaux concernant le bruit et la qualité de l'air.



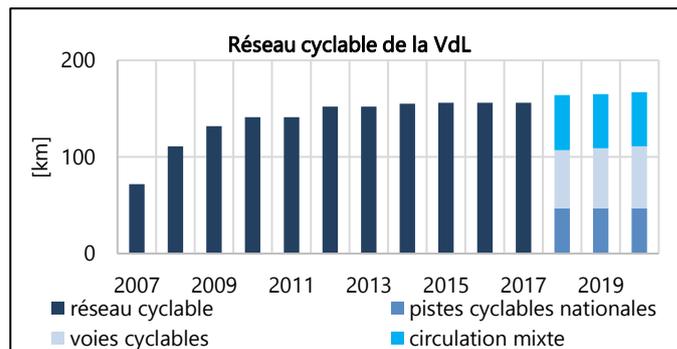
Les mesures prises dans le domaine de la mobilité sont également documentées de manière synthétique dans le cadre du Pacte climat et comprennent notamment :

- *l'apaisement de la circulation routière (application de zones 30 et de rencontre),*
- *la gestion dynamique des flux par les feux de signalisation (gestion en fonction de paramètres environnementaux prévue),*
- *le développement du car-sharing,*
- *l'installation de bornes de recharge pour favoriser l'électromobilité,*
- *la modernisation du parc véhiculaire communal en misant dorénavant sur une électrification renforcée,*
- *la priorisation des transports en commun à travers les feux de signalisation et les voies de circulation spéciales,*
- *l'amélioration continue du service au client dans les transports en commun, notamment par l'affichage dynamique des horaires et les applications mobiles,*
- *la modernisation des bus en misant sur l'électrification complète à moyen terme,*
- *la mise en œuvre d'un concept vélos comprenant l'aménagement de nouvelles voies cyclables, respectivement leur sécurisation, la construction d'ouvrages permettant de surmonter les entraves topographiques (passerelles, ascenseurs), l'aménagement d'emplacements de stationnement, le développement du système de location de vélos libre-service misant sur son électrification partielle, l'offre de services accessoires tels qu'ateliers de réparation, stations de gonflage, cours d'apprentissage,... et la promotion du vélo dans l'administration,*
- *la mise en œuvre d'une conception pour piétons comprenant notamment l'édition de cartes et le développement d'applications pour piétons, promeneurs et coureurs, la planification de l'espace public en faveur des piétons, la sécurisation de chemins existants et la priorisation partielle des feux de signalisation.*
- *Le développement de ses mesures est continuellement poursuivi sur le territoire de la ville.*

Mobilité douce

Font partie des actions menées en 2020 pour soutenir la mobilité douce dans le cadre des mesures de la phase 2 du concept de circulation cycliste de la VdL visant à optimiser la qualité et la sécurité des itinéraires cyclables existants :

- Apaisement du trafic dans les rues Notre-Dame et rue du Fossé (zone piétonne provisoire en août, décision de transformer la rue en zone de rencontre ⁽¹⁾ définitive en novembre 2020) et transformation d'une partie de la rue de Strasbourg en zone piétonne.
- Adaptations et élargissements du réseau cyclable réalisés en 2020:
 - piste cyclable dans la rue Emile Reuter
 - piste cyclable dans le boulevard Roosevelt et Viaduc
 - lancement du projet pilote feux –vélo « orange clignotants » permettant aux cycles de continuer leur chemin à 6 carrefours sélectionnés pour une phase d'essai
- Participation à la semaine de la mobilité
- Participation de la Ville de Luxembourg au « Tour du Duerf » en 2020 avec au total 8 équipes (51 personnes) inscrites, 11.288 km parcourus et 2.514,42 kg de CO₂ épargné.
- Participation au « Vélosummer 2020 » ⁽²⁾
- Le réseau cyclable sur le territoire de la Ville compte désormais 167 km dont 47 km de pistes cyclables nationales, 64 km de voies cyclables et 56 km de circulation mixte (zones 30 km/h, zones résidentielles, etc.)



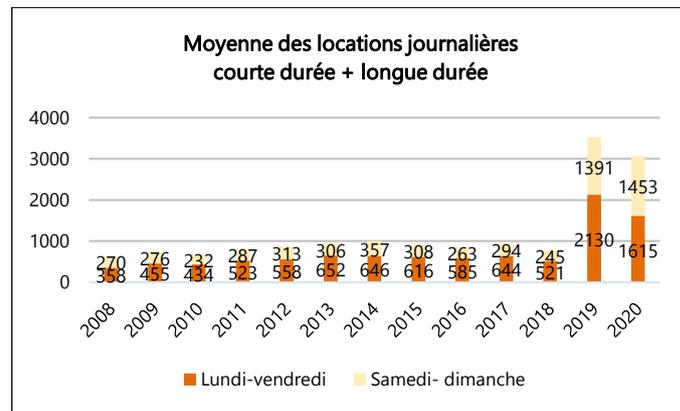
Graphique 38: Réseau cyclable de la VdL, source : Service Circulation

- (1) Suite aux retours et doléances des riverains et usagers il a été décidé d'opter pour une solution où tous les usagers se partagent le même espace en toute sécurité, la vitesse maximale étant limitée à 20 km/h.
 - (2) Sur initiative des Ministères de la Mobilité et du Tourisme et en collaboration avec les communes, 16 tronçons de routes étatiques ont été réservés aux cyclistes, riverains et bus RGTR en août 2020.
- 💡 Afin d'encourager la relance des restaurants et cafés en mai 2020 après la fermeture imposée pour éviter la propagation du coronavirus, la Ville a autorisé l'extension des terrasses en partie sur les trottoirs ou places de stationnement.

THÈME 4 : MOBILITÉ AMÉLIORÉE, TRAFIC LIMITÉ

Objetif 4.1 : Favoriser une mobilité durable en reconnaissant la relation transport - santé - environnement

- Depuis 2011, la Ville de Luxembourg procède à des **comptages** de passages de vélos à des endroits stratégiques. La Ville dispose de 14 stations de comptage dont 3 se trouvant hors service en 2020⁽¹⁾.
- En 2020, 1.276.024 passages de vélos ont été comptés (-3,55% par rapport à 2019), incluant les mêmes 11 emplacements de comptage pour les deux années afin de garantir la comparabilité des bilans. Une augmentation des comptages a pu être constatée sur les stations majoritairement influencées par le trafic de loisir (Godchaux, Mersch-Wittenauer, rue Laurent Ménager) alors que le télétravail et les fermetures ont provoqué une décroissance du trafic de vélo lié au travail.
- Le mobilier du réseau cyclable compte actuellement 64 vélo-box et 1.058 emplacements pour vélos.
- Après son lancement en mars 2008 et 10 ans de succès, une nouvelle génération de **vel'OH!** à assistance électrique a été inauguré en novembre 2018 avec extension du réseau vel'OH!. En 2020 le réseau vel'OH compte 97 stations dont 12 stations sur les communes limitrophes et 756 vélos.
- Le système de location de vélos à libre-service a compté 16.508 abonnés de longue durée en 2020 (-1% en 1 an). Après un doublement du nombre d'abonnés de longue durée en 2019, grâce à la mise en place du nouveau système e.vel'OH!, une légère régression a pu être constatée en 2020.
- Suite à la pandémie de covid-19 les locations moyennes pendant les heures de pointes en semaine ont légèrement diminuées alors que les locations le weekend ont augmenté.



Graphique 39: Moyenne des locations journalières de courte et longue durée au système Vel'oh!, source: Service Circulation

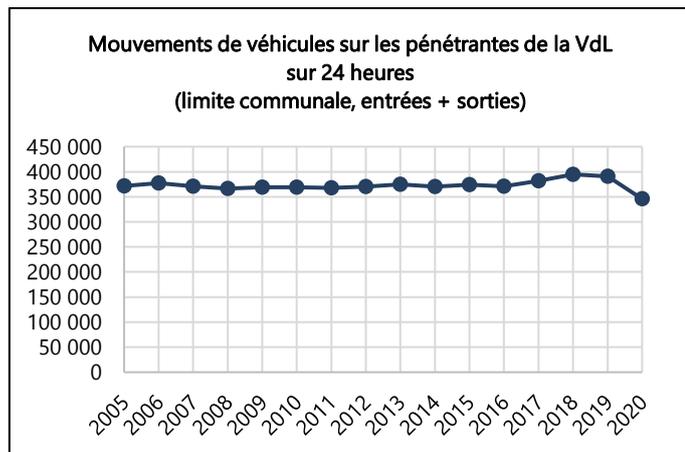
(1) Les comptages sont réalisés aux endroits suivants : pont Grande-Duchesse Charlotte, Viaduc (actuellement en chantier), rond-point Schuman, avenue Marie-Thérèse, rue Godchaux, avenue du X Septembre, rue Richard Coudenhove-Kalergi, rue Laurent Ménager, route d'Esch et rue Mersch - Wittenauer, Parc Pescatore, Fondation pescatore. Bvd Roosevelt (hors service), place de la Gare (hors service)

- En avril 2016, le concept « piétons » a été présenté au conseil communal. La mise en œuvre des premières mesures a eu lieu à partir de fin 2016. Il prend en compte les mesures principales suivantes :
 - réduction du temps d'attente auprès des feux de signalisation pour piétons,
 - adaptation des passages piétons aux besoins de personnes à mobilité réduite (p.ex. réaménagement de quatre passages à piéton à la place Winston Churchill et équipement d'un éclairage d'appoint),
 - amélioration de la visibilité des piétons au niveau des passages pour piétons,
 - mesures constructives pour garantir la sécurité des piétons (p.ex. élargissement du trottoir à la rue des Bains),
 - réduction de la vitesse maximale autorisée et élargissement des trottoirs aux alentours des écoles (p.ex. à Gasperich avec rétrécissement du gabarit carrossable et élargissement des trottoirs).



Les agents municipaux de la Ville de Luxembourg circulent depuis 2003 en partie en vélo. En 2020, 9 agents se sont déplacés en vélo (+/- 10.900km ont été parcourus), 4 en moto (+/- 23.400 km), 8 voitures ont servi au déplacement des agents (72.409 km parcourus) et les agents se déplaçant à pied ont parcourus environ 64.600 km.

Transport individuel motorisé

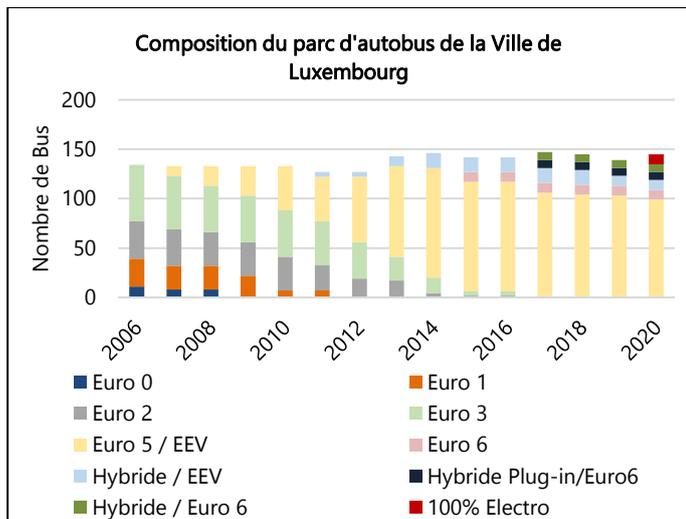


Graphique 40: Mouvements de véhicules sur les pénétrantes de la VdL, source: Service Circulation

- En 2020, 345.726 véhicules ont franchi en moyenne chaque jour la limite communale via les **pénétrantes**. Cette réduction de 11,5 % par rapport à l'année 2019 est liée aux effets de la pandémie de covid-19⁽¹⁾.
- Le nombre de mouvements sur les pénétrantes pouvait être considéré comme relativement stable les dernières années par rapport à la population qui augmente en moyenne chaque année de 2 à 3%. Il sera intéressant de suivre l'évolution les prochaines années et d'observer si l'effet de la pandémie, notamment le recours au télétravail montrera un effet durable.
- Dans le but de compléter l'offre des alternatives au transport individuel motorisé, le système d'auto partage « Carloh » a été mis en service en 2015 avec le soutien financier de la Ville de Luxembourg. En 2020, 2 nouvelles stations et 4 nouvelles voitures ont été inaugurées et Carloh compte fin 2020 723 abonnés (713 abonnés fin 2019). En 2021 l'ouverture de 2 stations supplémentaires est suspendue due à la crise sanitaire.

(1) Les évaluations des mouvements de véhicules sur les pénétrantes se basent sur des comptages manuels effectués à certains jours précis. Alors que ces comptages peuvent être considérés comme représentatifs pour des années normales, ils ne permettent pas d'estimer l'impact de la crise sanitaire sur le trafic global pour toute l'année 2020.

Transports en commun



Graphique 41: Composition du parc d'autobus de la VdL, source: Service Autobus

La flotte véhiculaire du Service transports en commun est continuellement modernisée.

La première phase de l'électrification du parc véhiculaire avec la mise en service de 5 bus hybrides du type plug-in et l'installation de deux premières stations de recharge situées à la gare centrale et à l'arrêt « Cents-Waassertuerm » a été entamée en 2017.

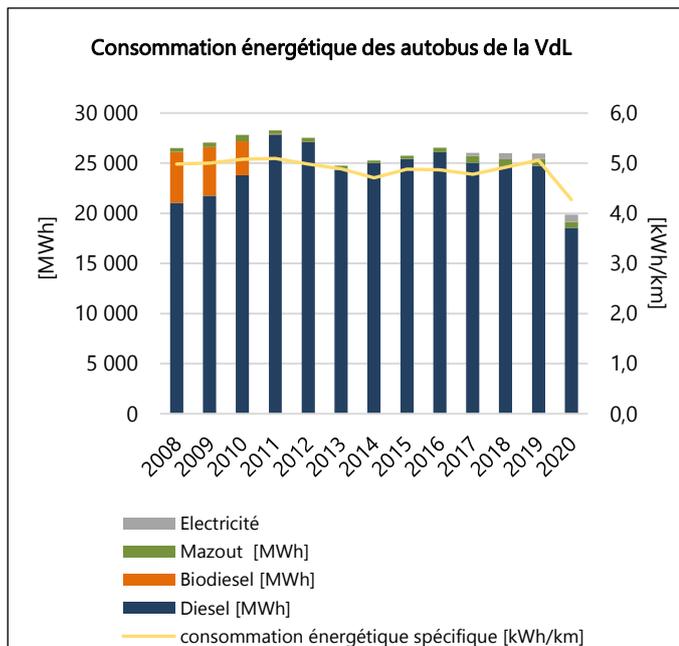
- En 2020 les 10 premiers bus 100% électriques ont été mis en service alors que 4 bus de la norme EURO5 ont été mis hors service. Ainsi la flotte des bus de la Ville de Luxembourg compte 142 bus en 2020.
- A partir de fin 2017 l'**entièreté** des autobus de la Ville respectaient la **norme EURO5 au moins**, en 2020 23% de la flotte de bus respectent la norme EURO6 au moins.
- Depuis 2011, la Ville dispose de 2 City Shopping Bus à 100% électrique.
- La Ville poursuit l'objectif d'atteindre une flotte de bus 100% électrique en 2030.



Le renouvellement de la flotte des bus contribue notamment à la baisse des émissions d'oxydes d'azote. En effet la norme impose une valeur limite pour NO_x de 5000 mg/kWh pour Euro 3, 2000 mg/kWh pour Euro 5 et 460 mg/kWh pour Euro 6. Ceci correspond aux limites imposées pour véhicules à moteur Diesel >3,5 t et s'appliquent lors de l'homologation de véhicules neufs sous conditions idéalisées du cycle ETC (European Transient Cycle) pour l'Euro 3 et 5 et WHTC (World Harmonised Transient Cycle) pour l'Euro 6.



En 2018 et 2019 le city shuttle, une navette 100% autonome et électrique circulait entre l'ascenseur, le funiculaire du Pfaffenthal et le cimetière du Val des Bons Malades. Le City Shuttle avait fait partie du projet européen AVENUE ayant pour objectif de développer des solutions de mobilité avec des navettes autonomes intégrées dans le transport public de personnes.



Graphique 42: Consommation énergétique de la flotte des autobus de la VdL, source : Service Véhicules et maintenance & Service Energie

- A partir de 2011 le biodiesel est abandonné et les bus fonctionnent essentiellement avec du Diesel tandis que le Mazout sert à des besoins de chauffage du bus. Avec la mise en service des bus hybrides plug-in en 2017 et des premiers bus 100% électriques en 2020, s'y ajoutent des consommations d'électricité qui restent néanmoins à un niveau très faible (moins que 4% de la consommation énergétique totale).
- La mise en service des 10 premiers bus 100% électriques montre un effet positif sur la consommation énergétique par km parcouru qui diminue de 16% de 5,1 kWh/km à 4,3 kWh/km . Pour atteindre l'objectif de -40% d'émissions de CO₂ défini dans le Leitbild, une électrification de 100% des bus est à viser pour 2030.
- La réduction de la consommation totale des bus en 2020 est due à un service réduit pendant la phase de confinement de la pandémie (-23% par rapport aux km parcourus en 2019).



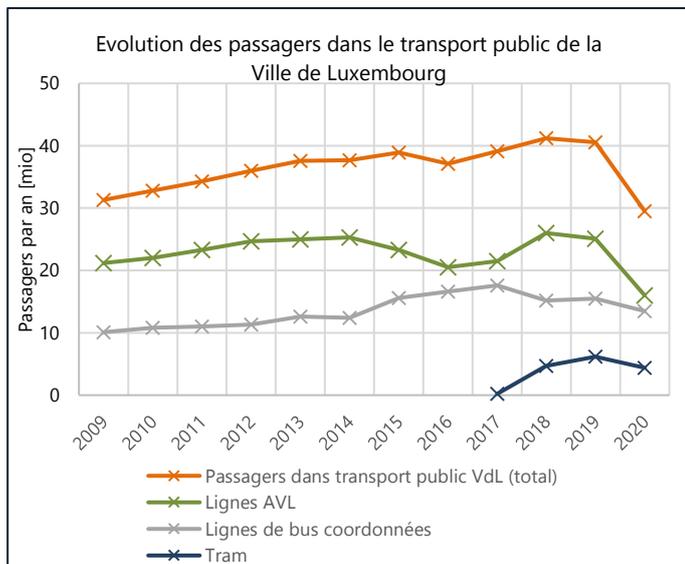
Grâce au remplacement progressif des bus à diesel par des bus électriques les nuisances sonores seront nettement réduites (↔ objectif 5.1) et il n'y aura pas d'émissions de CO₂, et de NO₂ et une réduction des particules fines lors des déplacements (sous condition que le chauffage et la climatisation ne nécessitent pas de carburant fossile), l'électricité utilisée étant 100% renouvelable.



Calculé sur une moyenne annuelle pour une ligne de 10 km, les bus hybrides électriques consomment potentiellement 60% d'énergie totale en moins par rapport aux bus diesel.

THÈME 4 : MOBILITÉ AMÉLIORÉE, TRAFIC LIMITÉ

Objectif 4.1 : Favoriser une mobilité durable en reconnaissant la relation transport - santé - environnement



Graphique 43: Evolution du nombre de passagers dans le transport public de la Ville de Luxembourg, source : TNS Ilres jusqu'en 2017, après AVL



Une baisse du nombre de passagers en 2016 de 5% par rapport à 2015 est due au fait que la ligne 1 est en partie desservie par des bus RGTR qui ne rentrent donc pas dans les statistiques de l'AVL.

(1) Afin d'attirer les gens à faire leurs achats en ville et de s'y rendre en transports publics, la Ville de Luxembourg avait offert les trajets en bus les samedis et pour les ouvertures dominicales depuis juin 2015.

- Le nombre de passagers utilisant le service des bus dans la ville ne cesse d'augmenter depuis 2002 mais connaît une chute considérable sous l'effet de la pandémie de covid-19 en 2020. Le nombre de passagers diminue au total à 29,5 mio. (-27,3% par rapport à l'année 2019) les lignes AVL étant particulièrement touchées. La même tendance peut être observée pour les passagers du tram, qui après 3 années de forte croissance ont diminué de 28,9% en 2020 par rapport à l'année précédente.
- La propagation du virus covid-19 et le confinement que quelques jours après l'introduction du transport public gratuit le 1^{er} mars 2020 au Luxembourg rendent impossible d'évaluer les effets de la gratuité⁽¹⁾.

La Ville de Luxembourg continue à investir dans la qualité de son réseau des transports en commun en garantissant le développement continu du service au client:

- A partir de fin 2019/début 2020 les départs de 100% des bus du réseau de la Ville sont affichés en temps réel,
- Des projets-pilotes sont lancés pour l'affichage digital des horaires et le Wi-Fi gratuit dans les bus.
- Lors d'un sondage réalisé en 2019 par TNS- Ilres 8 utilisateurs sur 10 se disent satisfaits de la performance des AVL.

THÈME 4 : MOBILITÉ AMÉLIORÉE, TRAFIC LIMITÉ

Objectif 4.1 : Favoriser une mobilité durable en reconnaissant la relation transport - santé - environnement

Pendant l'année 2020 les travaux de construction de la ligne de tramway furent poursuivis. Depuis le 13 décembre 2020, la ligne de tramway circule entre l'arrêt Luxexpo et la Gare centrale, desservant au total 15 stations. Avec la finalisation du tronçon place de l'étoile – Gare centrale le tram constitue désormais l'épine dorsale de la mobilité dans la capitale reliant 5 pôles d'échanges importants (Luxexpo, Pfaffenthal-Kirchberg, place de l'étoile, Hamilius, Gare centrale) et augmentant considérablement la capacité de transport public avec des fréquences de passage toutes les 3 à 6 minutes. Le nombre de bus RGTR a pu être réduit, leur terminus ayant été déplacé aux pôles d'échanges. A partir de novembre 2019, une réorganisation des bus avait été nécessaire afin de permettre la poursuite du chantier du tram. Les bus qui étaient passés jusque-là par l'avenue de la Liberté sont déviés vers l'avenue de la Gare, des arrêts de bus supplémentaires sont créés, les gares routières autour de la gare centrale sont réorganisées.



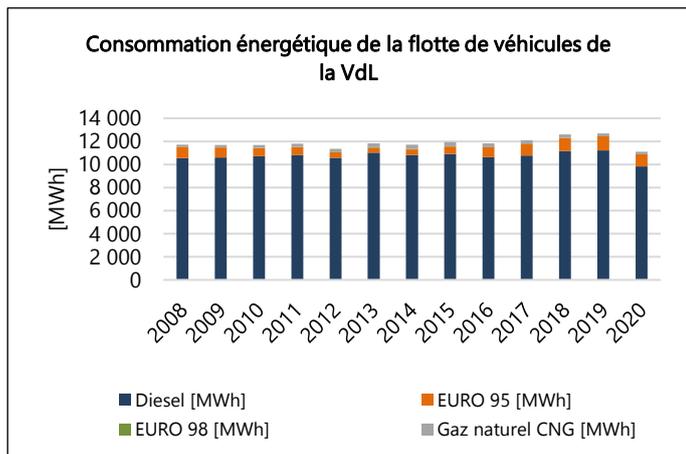
Figure 16: Tronçon place de l'étoile-Gare centrale en service , source : Luxtram S.A.



Le tram a pour effet de contribuer à l'objectif de l'augmentation de la part modale pour les transports en commun tout en respectant l'environnement naturel et humain:

- *il n'émet pas de gaz (émissions de CO₂, NO₂...) et particules fines d'échappement lors de ses déplacements,*
- *le tram est alimenté par du courant 100% renouvelable,*
- *le bruit émis est inférieur à celui de la circulation routière,*
- *son engazonnement au Kirchberg introduit un couloir de verdure avec ses avantages du point de vue climat urbain, atténuation du bruit, gestion des eaux pluviales et rétention de poussières provenant de la circulation routière,*
- *sa consommation d'énergie par voyageur transporté est inférieure à celle des voitures particulières et des bus.*

Véhicules de la Ville



Graphique 44: Consommation énergétique de la flotte de véhicules de la VdL, source: Service Véhicules et maintenance & Service Energie

- (1) La consommation d'énergie des voitures privées utilisées pour des trajets de service s'élève à 55 MWh en 2020.
- (2) L'électricité consommée par les véhicules de la Ville n'est pas encore comptabilisée séparément dans le bilan énergétique. Les bornes de recharge sont en train d'être programmées de façon à permettre la collecte séparée des consommations électriques pour les besoins de mobilité et ainsi affiner les bilans énergétiques.

- Avec un total de 11.103 MWh en 2020 la consommation énergétique de la flotte des véhicules de la Ville tous types confondus (voitures de service et utilitaires) baisse par rapport à 2019 de 12,5%.⁽¹⁾ Cette baisse considérable est due au fait que la consommation des ambulances n'est désormais plus comptabilisée par la Ville de Luxembourg mais par le CGDIS en plus des effets de la pandémie de Covid-19 .
- Le gazole prend toujours une place prépondérante avec une part de **89 %** dans la consommation totale en carburants.
- En 2020, le **parc de véhicules** tous types confondus (sans bus) se composait de **185 voitures, dont 23 voitures électriques, 132 camions, 215 camionnettes et 102 autres véhicules et machines.**
- L'Administration dispose fin 2020 de 16 stations de recharge pour véhicules électriques et 17 stations supplémentaires sont prévues pour 2021.⁽²⁾

En 2017 un nouveau poste a été créé dont la mission est l'élaboration d'une stratégie du parc véhiculaire et la planification de ses infrastructures. Dans un souci de réduction des émissions de gaz à effet de serre et des dioxydes d'azote il est tenu compte lors de l'achat de nouveaux véhicules des techniques actuelles à faibles émissions étant sur le marché. Ainsi le nombre de véhicules diesel est progressivement diminué alors que la flotte de véhicules électriques et hybrides est élargi.



Lors de tout achat de véhicule de transport routier, le règlement grand-ducal du 17 juin 2011 relatif à la promotion de véhicules de transport routier propres et économes en énergie est respecté.

Déplacement dans l'administration

La promotion d'une mobilité durable dans l'administration comprend les initiatives suivantes :

- Le collège échevinal permet aux services de se doter de **vélos à assistance électrique** afin de réduire les déplacements de service en voitures sur les courtes distances.
- Depuis mai 2019 la Ville met à disposition de son personnel au bâtiment administratif Rocade 5 vélos électriques⁽¹⁾ en plus des 6 vélos standards.

(1) *En juillet 2021 les 5 vélos électriques comptent au total 13.514km ce qui équivaut à une économie théorique de 2.973 tonnes de CO₂.
Depuis 2020 le Service Hygiène assure l'approvisionnement de quelque 450 distributeur de sachets pour déjections canines à l'aide de 2 vélos cargo électriques*

RÉSUMÉ BILAN « MOBILITÉ »

- > Monitoring combiné circulation routière - qualité de l'air depuis 2014
- > Mise en œuvre du concept vélo depuis 2007, avec augmentation des passages de vélos en hausse depuis le début des comptages en 2011
- > Augmentation de 132% de la longueur du réseau cyclables de 2007 à aujourd'hui
- > Lancement du vélo en libre-service en 2008 et électrification en 2018 avec une moyenne des locations journalières de 1.615 vélos en semaine et 1.453 vélos le weekend en 2020
- > Renouvellement et modernisation accélérée de la flotte de bus AVL avec la mise en service des 5 premiers bus hybrides plug-in en 2017 et 10 premiers bus 100% électriques en 2020 ainsi qu'une flotte composée de bus respectant dès 2017 la norme EURO 5 au moins

ACTIONS À PRÉVOIR

A lancer ↑ / intensifier ↗ / poursuivre →

- > Formulation d'une **stratégie de mobilité** (Verkehrsentwicklungskonzept) en relation avec le concept climatique et énergétique du Pacte climat, voire d'autres paramètres environnementaux tels que le bruit et la qualité de l'air ↑ PacteClimat 1.2.2 et 1.1.2
- > Définition et réalisation d'objectifs quantifiés en matière de **modal split** (sur base de scénarios livrés par modélisation CMT) ↗ PacteClimat 1.1.1 et 4.5.2
- > Affinage du **monitoring** régulier et des statistiques dans le domaine de la mobilité PacteClimat 1.2.2
 - > Monitoring des flux, du modal split, du taux d'occupation des moyens de transport et des emplacements de parking ↗
- > **Promotion de la mobilité douce** PacteClimat 4.3.1, 4.3.2 et 4.3.3
 - > Mise en œuvre de la 1^{ère} phase concept piétons →
 - > Mise en œuvre de la 2^e phase concept vélo →
- > Stratégie 2030 pour l'acquisition de bus et véhicules de service à plus faibles émissions et à plus haute **efficacité énergétique**, en misant sur des technologies modernes et économes (électrification de la flotte dans la mesure du possible), formations éco-drive dans l'administration ↗ PacteClimat 4.1.2

RÉSUMÉ BILAN « MOBILITÉ »

- > Priorisation des bus à l'aide d'ITCS depuis 2012
- > Inauguration du premier tronçon du tram en 2017 et du tronçon place de l'étoile – Gare centrale en 2020
- > Généralisation des zones 30 dans les quartiers résidentiels depuis 2006
- > Car-sharing depuis 2015
- > Promotion de la mobilité douce et du transport public dans l'administration avec notamment introduction du M-Pass en 2013 et mise à disposition gratuite depuis 2018 et acquisition des vélos à assistance électrique depuis 2014

ACTIONS À PRÉVOIR

A lancer ↑ / intensifier ↗ / poursuivre →

- > Développement du tram (tronçon C et D après 2023) →
PacteClimat 4.4.1
- > Electrification des bus (objectif 100% de bus électriques en 2030) →
- > Encouragement d'une mobilité individuelle motorisée à faibles émissions PacteClimat 4.4.3
 - > Déploiement de **bornes de recharge électrique** et création d'emplacements pour véhicules électriques ↗
 - > Développement et promotion du car-sharing à faibles émissions ↗
- > Régulation de la circulation PacteClimat 4.2.2
 - > Régulation dynamique de la circulation en fonction de paramètres environnementaux ↑
 - > Aménagement des axes principaux (inventaire) ↑
- > Formalisation du plan de déplacement dans l'administration ↗
PacteClimat 4.1.1
- > Optimisation des logistiques d'approvisionnement PacteClimat 4.2.4
 - > Etude de potentiel ↑
- > Atteinte et documentation de standards exemplaires en mobilité ↗ PacteClimat 4.5.2

THÈME 5 : ACTIONS COMPLÉMENTAIRES POUR LA SANTÉ

Objectif 5.1 : Protéger et promouvoir la santé et le bien-être des citoyens

Plein air

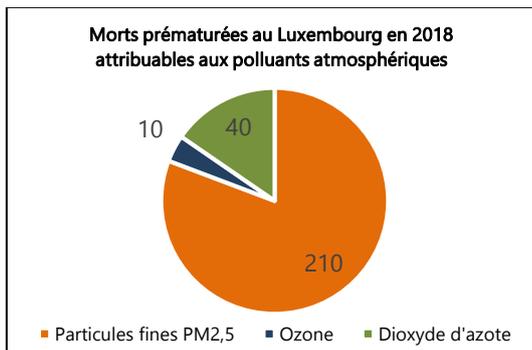
La Ville de Luxembourg offre chaque année de nombreuses **activités en plein air**, combinant santé publique et découverte du milieu naturel. Citons dans ce contexte les actions qui sont reconduites tous les ans et les infrastructures en place :

- «**Sports pour tous**» (en progression continue : walking, jogging, kayak, VTT, escalade, ...)
- Projet « Kinnekswiss »
- Skate Park Pétrusse
- Bike Park Boy Konen
- Outdoor fitness parks
- Parcours de santé et de cross (Bambësch, Kockelscheuer,...)

Les forêts de la Ville de Luxembourg, entretenues par le Service Forêts, constituent un espace de loisirs et de détente unique permettant aux visiteurs de profiter pleinement des bienfaits de la nature. Ces forêts couvrent environ 1.092 hectares, ce qui représente plus de 20% de la superficie totale du territoire. Les 100 km de chemins forestiers, dont **59,7 km balisés, 4 parcours de santé (11 km au total), 1 parcours de cross (5,5 km), 16 km de pistes équestres** parcourent les 3 secteurs de forêts « Bambësch », Kockelscheuer et Hamm. L'aire de jeux de 1 ha au Bambësch permet aux enfants de se défouler. De nombreux bancs de repos et plusieurs tables de pique-nique situés le long des promenades invitent les promeneurs de se reposer et de profiter de la nature.

Air

Une mauvaise qualité de l'air (⇔ objectifs 1.5 et 4.1) peut provoquer des troubles de santé, notamment des problèmes respiratoires et cardiovasculaires.



Graphique 45: Morts prématurées au Luxembourg en 2018 attribuables aux polluants atmosphériques, source: air quality in europe - report 2020

- La mise en œuvre du « **plan qualité air** » constitue un élément essentiel pour la protection de la santé publique. Les actions de surveillance de la qualité de l'air sont destinées à mieux informer et prévenir les citoyens (⇔ objectif 1.5 + 3.1).
- L'**essence alkylée** pour engins d'entretien, particulièrement pauvre en substances nocives, continue d'être employée dans les services de la Ville de Luxembourg afin de protéger en particulier la santé de ses ouvriers. Des appareils électriques zéro émissions dans certains domaines (p.ex. souffleuses du Service Hygiène).



Les paramètres à surveiller en priorité sont :

- L'oxyde d'azote NO, gaz irritant pour les bronches et réduisant le pouvoir oxygénateur du sang.
- Le dioxyde d'azote NO₂, gaz irritant, entraînant dès 200 µg/m³ une altération de la fonction respiratoire, une hyperréactivité bronchique chez l'asthmatique et un accroissement de la sensibilité des bronches aux infections chez l'enfant.
- Les particules fines de taille inférieure à 10 µm (PM₁₀) respectivement à 2,5 µm (PM_{2,5}) causant des inflammations ou l'aggravation de l'état de santé de personnes atteintes de maladies cardiaques et pulmonaires. Les particules en suspension sont également un mécanisme de livraison efficace pour d'autres polluants atmosphériques toxiques qui s'y attachent. Les PM_{2,5} sont à effet encore plus néfaste car pénétrant plus profondément dans les poumons.

Bruit

L'OMS affirme que les effets dus à l'exposition au bruit constituent un problème de santé publique de plus en plus important.

- Le **plan d'action de lutte contre le bruit national, sous la régie du MECDD** a été mis à jour en 2020. (⇔ objectif 3.1).
- Les **mesures d'apaisement de la circulation routière** (⇔ objectif 4.1), telles que l'aménagement des zones 30 km/h et zones 20 km/h ainsi que de renouvellement des revêtements de route dans les quartiers, contribuent à la réduction du bruit de roulement.
- La cartographie du bruit est consultée dans le cadre de projets d'urbanisation et a mené à la désignation de zones de bruit dans le nouveau PAG de 2017 (⇔ objectif 3.1).
- Depuis 2017, la cartographie du bruit est intégrée plus systématiquement dans l'élaboration des PAP (⇔ objectif 3.1) et des études complémentaires plus spécifiques ont été lancées pour les PAP Villeroy & Boch et Porte de Hollerich.
- La Ville suit en outre de près les démarches de surveillance et de lutte contre le bruit autour de l'**aéroport** et continue de s'engager en faveur de l'interdiction des vols de nuit. En effet, la Ville a en 2017 participé à l'acquisition de deux stations de mesure de bruit à Cents et à Hamm permettant de surveiller le bruit aérien et de le superposer aux trajectoires des avions. Elle continue à défendre les initiatives pour la prévention et le contrôle de bruit lors des séances régulières de la Commission aéroportuaire.



Le bruit peut être à l'origine de déficits auditifs, gêner la communication, perturber le sommeil, avoir des effets cardio-vasculaires et psychophysiologiques, compromettre la qualité du travail et provoquer des changements du comportement social.

Champs électromagnétiques



Le développement des antennes de téléphonie mobile, dû en particulier à l'extension successive des réseaux 3G, 4G, 5G et HotCity, ravive les craintes des citoyens au sujet de l'effet sanitaire des champs électromagnétiques. La Ville de Luxembourg a :

- établi en 2009 un cadastre hertzien renseignant sur les champs électromagnétiques émanant des antennes de télécommunication interactive sur le territoire de la ville (téléphonie mobile, HotCity et Tetra), le projet étant « en hold » du fait de la non-signature d'un memorandum of understanding par les opérateurs.
- continué en 2020 d'appliquer sa propre **charte HotCity** mise en œuvre en 2011 et a mis à jour le cadastre hertzien du réseau HotCity de la Ville en 2017, d'autres mises à jour étant prévues en fonction du déploiement du réseau (maps.vdl.lu/wifi) et a réalisé comme chaque année des mesures de champs électromagnétiques à 10 endroits représentatifs de la ville et publié le rapport des mesures,
- continué en 2020 à inviter les opérateurs à participer à une démarche de concertation qui permet de faire le bilan des zones de l'espace public les plus exposées aux champs et de convenir du besoin d'optimisations du réseau d'antennes dans le cadre de demandes d'autorisation de construire pour les nouvelles antennes,
- acquis un nouvel appareil de mesure en 2019 afin de tenir compte de l'évolution de la téléphonie mobile et du champ de fréquence utilisé par celle-ci (notamment en vue du déploiement du réseau 5G).
- poursuivi en 2020 la candidature concernant des projets-pilote de l'Etat luxembourgeois dans le domaine de la 5G (part VdL : monitoring et prédiction des champs électromagnétiques, communication)



Figure 17: Extrait cadastre hertzien (maps.vdl.lu)

Eau potable

L'eau potable étant l'aliment vital, le Service Eaux veille rigoureusement sur sa qualité.

- Outre le programme de conseil visant à protéger les eaux souterraines (⇔ objectif 1.2), les eaux à destination de la consommation humaine sont soumises à des analyses d'eau et des traitements systématiques. Le nombre total des **contrôles chimiques et bactériologiques** ⁽¹⁾ effectués par la Ville était de **3.027** en 2020 et dépasse largement le nombre d'analyses imposés par la loi. Au cours de ces contrôles au total 8 non-conformités ont pu être détectées. Dans la plupart des cas les non-conformités ont pu être associées soit à un dépassement de la concentration en fer dans l'eau, indice d'une corrosion probable de l'installation interne, soit à un dépassement des germes à 36°C, indice d'une stagnation de l'eau due à une consommation réduite suite aux restrictions mises en places dans le cadre de la pandémie.
- Les captages des sources sont constamment remis en état (⇔ objectif 1.3).
- Afin d'empêcher toute pollution malveillante, la Ville de Luxembourg procède aussi à une sécurisation supplémentaire de ses sites.
- Des analyses chimiques sur la qualité des sources et l'influence de l'agriculture sur les eaux souterraines sont réalisées toutes les six semaines en collaboration avec le Luxembourg Institute of Science and Technology (⇔ objectif 1.2).
- Un système de consultation sur internet permet de rechercher les paramètres chimiques et microbiologiques de l'eau potable par adresse sur le territoire de la Ville de Luxembourg (taper les mots-clés « qualité de l'eau » sur www.vdl.lu).
- Dans certaines sources une présence trop élevée de pesticides ou une contamination bactériologique a pu être constatée. La prévention de pollutions restant l'objectif primordial, un traitement par filtre permet d'éliminer les pollutions bactériologiques (ultrafiltre) et les pesticides (filtre à charbon) et d'offrir une eau potable de bonne qualité. Un premier filtre est en service dans le secteur de Pulvermühl et il est prévu d'en installer un deuxième pour réduire les teneurs en pesticides du secteur de Kopstal (⇔ objectif 1.2).



(1) Des contrôles de routine et des contrôles complets sont effectués en double exécution : d'une part pour vérifier l'impact de l'installation interne sur la qualité de l'eau et d'autre part pour vérifier la qualité de l'eau distribuée dans les différentes zones d'approvisionnement

Animaux urbains

L'effet sanitaire des animaux en ville⁽¹⁾ n'est pas à sous-estimer (↔ objectif 1.7).

- Les trois pigeonniers installés au Square Brasseur, rue d'Anvers et rue Antoine Godart ont continué d'être gérés par le Service Parcs en 2020. Ils permettent de fidéliser la population locale des pigeons, d'assurer un suivi sanitaire et un contrôle des populations en limitant le nombre d'œufs venant à éclosion. La tâche est cependant compliquée par le fait que certains citoyens continuent de nourrir les pigeons malgré l'interdiction par règlement communal. Des panneaux d'interdiction de nourrir avaient été placés dès 2016 sur les places publiques les plus critiques.
- Des moyens de lutte sont engagés chaque année par la Ville contre les **corbeaux freux** et les **étourneaux** aux endroits critiques, en particulier suite à des plaintes de citoyens, en concertation avec le Ministère de l'Environnement, du Climat et du Développement durable et la Lëtzebuerger Natur- a Vulleschutzliga (p.ex. taille des arbres et enlèvement de nids). Dans le cadre de destructions des habitats de corbeaux à cause de nouvelles constructions, la Ville de Luxembourg participe aux campagnes de délocalisation des nids vers des zones non critiques.
- A défaut d'élimination complète de l'offre en nourriture, la Ville de Luxembourg est obligée de procéder à des campagnes de dératisation afin de contrôler la population des rats, à l'aide de produits anticoagulants qui possèdent une certaine écotoxicité. Néanmoins, le suivi du développement des populations de rats par système géographique informatique, l'emploi aux endroits moins critiques d'appâts de contrôle dépourvus de substance active et la mise en place de mesures préventives permettent de limiter les besoins en produits au minimum.



Figure 18: Pigeonnier Square Brasseur

(1) Les **pigeons** nuisent, de par leurs excréments, aux bâtiments, et peuvent être porteurs d'agents pathogènes nuisibles pour la santé publique (p.ex. leptospirose). Il est interdit de les nourrir selon règlement communal du 23 octobre 1967. Le nourrissage des pigeons peut avoir comme conséquence secondaire, l'attraction de rats en surface. Le rassemblement de certains animaux tels que les **corbeaux freux** et les **étourneaux** occasionnent plutôt des désagréments (bruit, fientes). Les **rats** accompagnent inévitablement le développement de toute agglomération, profitant des déchets produits par les citadins pour se nourrir. Porteurs de maladies telles que la leptospirose ou les infections par virus Hanta, les rats constituent également un risque sanitaire.

RÉSUMÉ BILAN « SANTÉ »

- > Plan qualité air depuis 2011, monitoring communal de la qualité de l'air depuis 2014
- > Plan d'action de lutte contre le bruit phase 1 depuis 2010 et phase 2 depuis 2016, mise à jour des plans d'actions en 2020
- > Cadastre hertzien depuis 2009 avec mise à jour du cadastre hertzien du réseau HotCity en 2017 et charte champs électromagnétiques HotCity depuis 2011
- > Lutte contre la prolifération des pigeons par pigeonniers depuis 2008
- > Cahier des charges environnemental pour la lutte contre les rats depuis 2009

ACTIONS À PRÉVOIR

A lancer ↑ / intensifier ↗ / poursuivre →

- > **Lutte contre la pollution de l'air** externe (voir plan qualité air) et interne dans l'administration (en ajoutant des lignes de conduite en matière de santé dans la construction durable) ↗
- > Maîtrise de la **pollution électromagnétique** dans l'espace public, à travers le cadastre hertzien et la charte des champs électromagnétiques
 - > Application de la charte champs électromagnétiques HotCity →
 - > Relance du cadastre hertzien téléphonie mobile dans le contexte du développement 5G/smart cells (projet-pilote dans le cadre de l'appel à projets national) ↗
- > **Plan d'action de lutte contre le bruit** (phase 2)
 - > Participation à l'élaboration des nouveaux plans d'action pour l'agglomération et aux campagnes de mesure correspondantes ↗
 - > Propositions d'adaptation des lois et règlements permettant de mieux tenir compte des nuisances par bruit en milieu urbain (notamment RGD bruit, loi commodo, règlement général de police, règlement des bâtisses) ↑
 - > **Prise en compte des cartographies et d'études de bruit dans les projets de développement urbain** (notamment Porte de Hollerich, Villeroy&Boch et Laangfur) ↗
 - > Engagement en faveur de l'interdiction des vols de nuits →
 - > Soutien d'initiatives de mesures de surveillance du bruit →



ACTIONS À PRÉVOIR

A lancer ↑ / intensifier ↗ / poursuivre →

- > **Analyses et traitements de l'eau** du robinet →
- > **Contrôle des populations d'animaux urbains** portant un risque sanitaire
 - > Lutte prioritaire contre la prolifération des pigeons (par gestion de pigeonniers) et des rats (en minimisant l'emploi de biocides) →

THÈME 6 : DU LOCAL AU GLOBAL

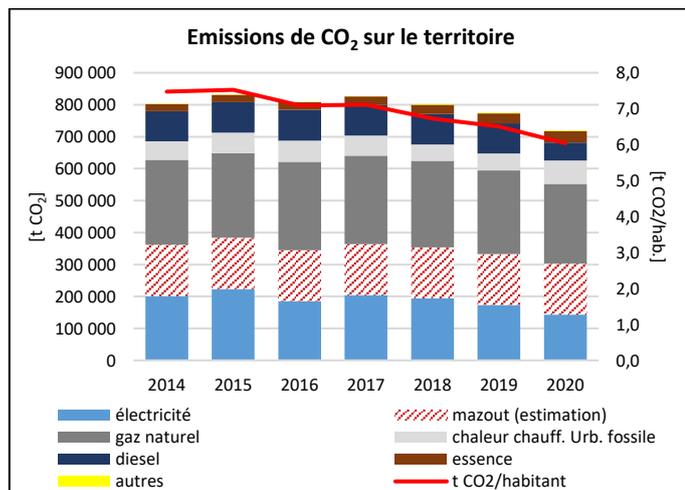
Objectif 6.1 : Considérer l'effet de serre global dans la politique communale

Les émissions de gaz à effet de serre (GES) sont étroitement liées à la consommation d'énergie primaire. Les mesures prises pour réduire la consommation d'énergie primaire et augmenter la part des énergies renouvelables (↔ objectif 1.1) et pour améliorer l'efficacité énergétique des usages finaux (↔ objectif 2.1) contribuent donc aussi à la réduction des émissions de GES et de CO₂ en particulier.

- La Ville de Luxembourg est membre du Klimabündnis depuis l'année 2000. Dans ce contexte, elle s'est engagée à une réduction de ses émissions de CO₂ de 10% tous les 5 ans. Le 10 décembre 2012, la Ville de Luxembourg était devenue le premier signataire du Grand-Duché de la **Convention des Maires** d'Eurocities⁽¹⁾.
- Le **Pacte climat** a été signé en 2013, incitant à réaliser des bilans plus performants et à établir des stratégies cohérentes concernant les émissions de CO₂. Après un premier audit en 2016 et la certification dans la catégorie 2 (54% du score maximal ont été atteints) European Energy Award® la Ville de Luxembourg a été ré-auditée en 2019 et a obtenu 68% des points. Malgré les efforts réalisés en trois ans, le score visé de 75% n'a pas pu être atteint, le domaine des bâtiments communaux (établissement des passeports énergétiques, projets phares de constructions innovateurs notamment en ce qui concerne l'efficacité énergétique...) ayant le plus de retard à combler (↔ objectif 7.2). L'intégration du Pacte climat au plan d'action environnemental garantit la prise en compte de la question climatique dans tous les domaines de la politique communale. En 2018 la Ville avait reçu la certification « Klimapakt- Loftqualität » (↔ objectif 1.5).
- En 2017, la Ville de Luxembourg a signé un « Leitbild » définissant les objectifs en matière de protection du climat, les défis, les lignes de conduite ainsi que le processus de mise en œuvre. L'objectif visé est celui de réduire les émissions de CO₂ jusqu'en 2030 de 40% par rapport à l'année de référence 2014. En 2020 les efforts se sont concentrés sur la poursuite de l'élaboration d'un concept climatique pour l'administration. Un bilan des consommations énergétiques et des scénarios 2030 a été présenté au collège échevinal fin 2020. Afin d'adapter les objectifs à l'urgence climatique, et aux potentiels de réduction identifiés, il a été décidé de viser un objectif plus ambitieux de réduction de -55% pour l'administration. Dans le but de faciliter l'échange de données ainsi que la mise en place et le suivi d'un plan d'action, un groupe de travail réunissant tous les services communaux ayant un impact direct ou indirect sur le bilan climatique, nommé « Klimateam technique » a été fondé.

(1) *La Convention des Maires est le principal mouvement européen associant les autorités dans un engagement volontaire pour l'amélioration de l'efficacité énergétique et l'augmentation de l'usage des sources d'énergie renouvelable sur leurs territoires. Par leur engagement, les signataires de la Convention visaient à respecter et à dépasser l'objectif de l'Union européenne de réduire les émissions de CO₂ de 20 % d'ici 2020. La nouvelle Convention des Maires, lancée le 15 octobre 2015, prévoit désormais une réduction des émissions de 40% jusqu'en 2030.*

Émissions sur le territoire de la ville

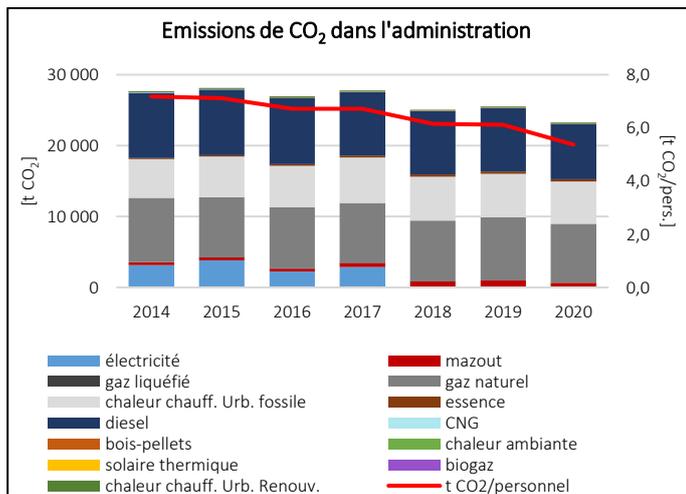


Graphique 46: Émissions de CO₂ sur le territoire de la Ville, source: concept climatique

- Les émissions de CO₂ sur le territoire de la Ville s'élèvent à **719.991 tonnes en 2020**. La demande en énergie thermique est source de 67% des émissions de CO₂, l'électricité de 20% et la mobilité de 13%.
- Depuis 2017 on note une baisse des émissions de CO₂ d'année en année. Entre 2019 et 2020, sous l'influence de la pandémie, les émissions de CO₂ baissent de 7%.
- Les émissions de CO₂ par habitant s'élèvent en 2020 à 6 tonnes et diminuent également de 7% par rapport à l'année précédente. Entre 2014 et 2020 les émissions spécifiques montrent une tendance à la baisse.

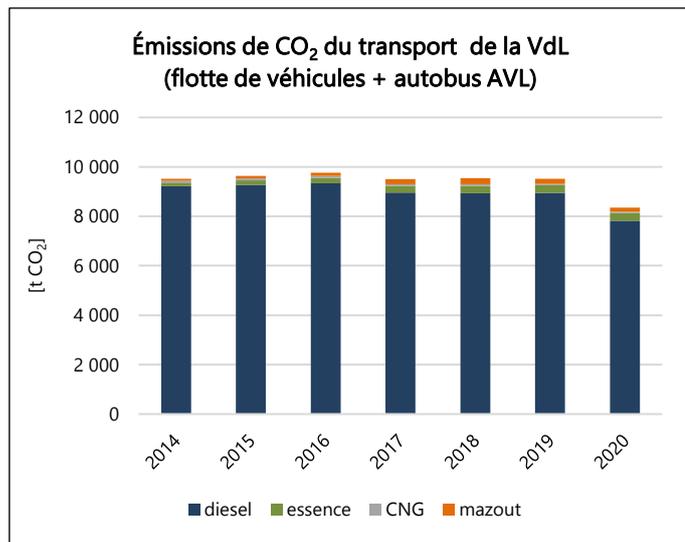
💡 Suite aux calculs réalisés dans le cadre du concept climatique, les émissions de CO₂ ont été révisées par rapport aux données publiées les années précédentes. Les émissions de CO₂ sont désormais calculées sur base des consommations énergétiques finales réelles (si disponible).

Émissions par l'Administration communale de la Ville de Luxembourg



Graphique 47: Émissions de CO₂ par la VdL, source: concept climatique

- Les émissions de CO₂ de l'administration de la Ville de Luxembourg s'élevaient en 2020 à un total de **23.262 tonnes de CO₂**. Sources principales des émissions de CO₂ sont l'énergie thermique (65%) et la mobilité (35%). Etant donné que la Ville est approvisionnée de 100% d'électricité renouvelable depuis 2018, l'électricité est considérée comme neutre en carbone.
- Entre 2014 et 2020 les émissions de CO₂ montrent une tendance vers la baisse qui est notamment en relation avec l'achèvement de la conversion à l'achat d'électricité renouvelable en 2018. En 2020 les émissions baissent de 8,8% par rapport à l'année précédente, cette réduction est due aux activités réduites suite à la pandémie.
- Les émissions par tête de personnel s'élevaient à 5,37 tonnes de CO₂ en 2020 et baissent de 12% par rapport à l'année précédente. La tendance générale entre 2014 et 2020 est à la baisse.



Graphique 48: Émissions de CO₂ du transport de la VdL, source : concept climatique

Les émissions de gaz carbonique relatives aux moyens de **transport** de l'Administration communale et des transports en commun de la Ville se sont chiffrées à **8.349 tonnes de CO₂ en 2020⁽¹⁾** (-12% en un an). Cette baisse considérable est notamment due aux effets de la pandémie.



A noter aussi que du fait de sa **gestion des déchets**, la Ville de Luxembourg réalise une économie en termes d'émissions de CO₂ de 3.129 tonnes/an (chiffre calculé dans le cadre de l'étude d'optimisation sur base des quantités de déchets de 2006). Ce concept permettra à plus long terme une économie supplémentaire de 3.300 à 4.900 tonnes (↔ objectif 2.5).

⁽¹⁾ Les données énergétiques et les émissions de CO₂ du transport de l'administration de la Ville de Luxembourg tiennent désormais compte des kilomètres parcourus en voiture privée pour des besoins de service.

Pacte climat

En 2020, les travaux du Pacte climat se sont concentrés sur :

- le bilan et l'analyse des consommations énergétiques et des émissions de CO₂ au niveau de l'administration et sur le territoire,
- la poursuite de l'élaboration d'un concept climatique pour la Ville de Luxembourg (⇔ objectif 7.2),
- l'élaboration d'un cadastre thermique en collaboration avec le conseiller climat externe.

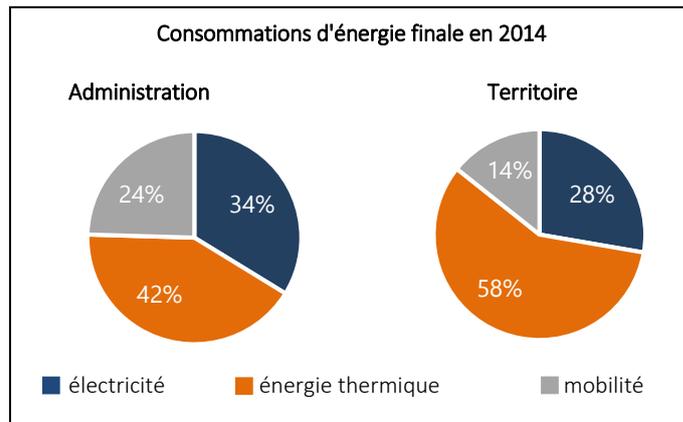
Concept climatique

La Ville de Luxembourg a lancé en 2017 et poursuivi en 2020 l'élaboration d'un concept climatique, fondé sur les objectifs énergétiques et climatiques qui découlent du « Leitbild » (⇔ objectif 6.1). Il vise à définir des stratégies concernant les économies d'énergie par une augmentation de l'efficacité énergétique, l'activation de potentiels de production d'énergies renouvelables, de préférence locale, et en fin du compte une réduction des émissions de CO₂. Le concept énergétique a pour but de concrétiser les stratégies climatiques et d'aider à mettre en œuvre le catalogue de mesures du Pacte climat aussi bien au niveau du territoire de la commune qu'au sein de l'Administration.

En 2018, une analyse de la consommation et de la production énergétique avait été faite au niveau de l'administration communale et au niveau du territoire de la Ville.

Administration

En échange direct avec les services concernés cette première analyse a été approfondie en 2020 pour le volet Administration. La détermination du potentiel activable des différentes mesures théoriques a été évaluée dans les différents domaines d'activités (bâtiments, énergie, véhicules, éclairage public, autobus, canalisation, eaux).



Graphique 49: Consommations d'énergie finale en 2014

THÈME 6 : DU LOCAL AU GLOBAL

Objectif 6.1 : Considérer l'effet de serre global dans la politique communale

	Situation de référence (2014)		Objectif 2030	Mesures de réduction	Réduction estimée		Croissance	
	[MWh]	[tCO ₂]	-40% [tCO ₂]		[MWh]	[tCO ₂]	[MWh]	[tCO ₂]
Energie thermique	62 755	15 104	-6 042	Chauffage urbain renouvelable pour bâtiments communaux	0	-2 000	/	/
				Assainissement énergétique des bâtiments communaux et mises hors service	-5 728	-1 397		
				Energies renouvelables dans bâtiment existants	0	-1 418		
				Remplacement chaudières	-882	-217		
				Nouvelles constructions			+12 374	+1 626
Electricité	52 373	3 155	-1 262	Eclairage public (LED et dimmage)	-2 326	0	+1 246	0
				Canalisation (optimisation énergétique, conversion vers électricité verte, nouvelle step)	-4 478	-3 335	+6 655	0
				Eau potable (optimisation énergétique, besoin de traitement d'eau croissant)	/	/	+2 564	0
				Assainissement bâtiments comm- unaux, production renouvelable	-	-668		
				Nouvelles constructions			+13 537	0
Mobilité	36 916	9 436	-3 774	Bus (électrification)	-15 000	-6 757	-896	0
				Véhicules (électrification)	-610	-221	+1 687	+428
Total	152 044	27 695	-11 078		-29 024	-16 013	+37 167	+2 054
				Bilan total:	+8 143 MWh (+5,4%)		-13 959 T CO₂ (-50,4%)	

- La conversion du chauffage urbain fossile vers du renouvelable, l'assainissement énergétique des bâtiments communaux, et l'électrification des bus ont pu être identifiés comme mesures principales de réduction de CO₂. Etant donné qu'aussi bien le territoire de la ville de Luxembourg que l'administration sont soumis à une forte croissance, il est primordial de considérer l'effet de cette croissance et de réduire l'empreinte des nouvelles constructions à un minimum en misant sur des hautes performances énergétiques et les énergies renouvelables
- En ce qui concerne la production d'énergie, l'énergie solaire a pu être identifiée, comme source de potentiel de production d'énergie renouvelable à côté de l'offre limitée en biomasse⁽¹⁾. Pour les années à venir il est prévu d'intensifier les liens entre le Service Energie, le Délégué à l'environnement et la Direction architecte/bâtiments afin de procéder à une exploitation plus systématique du potentiel solaire sur les toitures des nouvelles constructions communales et à une réévaluation du potentiel sur les bâtiments existants.

(1) Il est régulièrement pris contact avec l'AGE afin de vérifier si, en-dehors des zones de protection des sources, en cours de définition (↔ objectif 1.2), les conditions d'accès à la géothermie actuellement très restreintes pourraient être adaptées. En attendant, le potentiel « géothermie » reste limité sur le territoire de la Ville, reposant en grande partie sur le grès de Luxembourg.

Territoire

- Au niveau du territoire de la ville de Luxembourg les principaux leviers d'actions ont été déterminés au cours de l'année 2018 afin de diminuer la consommation et augmenter la part d'énergies renouvelables. Le chiffrage des potentiels exacts sur le territoire en terme de réduction d'énergie et d'émissions de CO₂ s'avère plus compliqué qu'au niveau de l'administration, les données de bases étant moins complètes et les acteurs et influences extérieurs étant multiples. L'année 2020 a été consacrée, tout comme l'année précédente, à l'amélioration de ces données de base, relevant principalement du ressort de Creos en tant que gestionnaire national des réseaux. Afin d'améliorer la gestion de données liées aux bâtiments aussi bien pour les bâtiments communaux que sur le territoire, la création d'une base de données centralisée regroupant toutes les données disponibles au sein des différents services a été entamée en 2020.

THÈME 6 : DU LOCAL AU GLOBAL

Objectif 6.1 : Considérer l'effet de serre global dans la politique communale

Les principaux bras de levier considérés pour le concept climatique sont résumés ci-dessous.

	Diminuer la consommation	Augmenter la part renouvelable
Electricité (31%)	Renouvellement progressif des équipements électriques obsolètes par équipements à efficacité élevée	Le cadastre solaire identifie un potentiel photovoltaïque (pour les toitures définies de « gut » et « sehr gut » dans le cadastre solaire) pouvant couvrir 160% de la consommation totale d'électricité du secteur résidentiel (contraintes urbanistiques telles que secteurs protégés à considérer)
	Smart metering pour un pilotage optimisé de la consommation d'électricité	Soutien de projets collectifs (Gemeinschaftsanlagen)
	Sensibilisation du public	Subventionnement communal (à évaluer)
Mobilité (15%)	Augmentation de l'offre des transports publics	Electromobilité (à électricité verte) - Bornes de recharge (objectif 102 en 2020) - Vélos électriques aux stations Vel'oh - Tram et bus -Parc automobile (selon les dernières prévisions du MDdI 15% des nouvelles immatriculations seront électriques en 2030 et 100% en 2050)
	Urbanisme - zones 30, zones de rencontre.. - favoriser un urbanisme des chemins courts - priorisation des feux de signalisation pour transports publics et mobilité douce	
	Concepts piétons - création d'espaces pédestres -sécurisation des chemins pour piétons -priorisation des piétons	

THÈME 6 : DU LOCAL AU GLOBAL

Objectif 6.1 : Considérer l'effet de serre global dans la politique communale

	<p>«Parkraummanagement »</p> <ul style="list-style-type: none">- signalisation dynamique permettant d'éviter les trajets liés à la recherche de places de parking- régulation des espaces parking encourageant le transport en public et la mobilité douce	
	<p>Soutenir les initiatives de co-voiturage et d'auto-partage à véhicules économes</p> <ul style="list-style-type: none">- élargir l'offre de Carloh- soutenir le co-voiturage (actuellement chaque voiture compte en moyenne 1,2 passagers), taux d'occupation de 1,2 à 1,5 -> potentiel d'économie énergétique liée aux déplacements individuels motorisés de 25%)	
	<p>Renouvellement d'ici 2030 du parc automobile</p> <ul style="list-style-type: none">- d'après les estimations au niveau national (scénario modéré) 15% des nouvelles immatriculations seront des voitures électriques en 2030 (économisant jusqu'à 70% d'énergie) avec un potentiel de réduction approximatif de 7% en 2030	
Chauffage urbain (9%)		Basculement des centrales de cogénération au gaz à la filière biomasse (estimation d'économies de 35.000.000 m ³ de gaz, soit 87.500 T CO ₂)
Chauffages individuels (43%)	Etablissement d'un cadastre de chaleur pour identifier les consommations spécifiques et évaluer le potentiel de réduction de consommation par assainissements énergétiques des bâtiments	

RÉSUMÉ BILAN « EFFET DE SERRE »

- > Signature de la Convention des Maires en 2012
- > Signature du Pacte climat en 2013
- > Obtention de la certification catégorie 2 du European Energy Award® avec 54% des points du score maximal et ré-audit en 2019 avec 68% des points
- > Signature du Leitbild en 2017 fixant l'objectif de réduction des émissions de CO₂ à 40% jusqu'en 2030
- > Réduction des émissions de CO₂ totales de la Ville de Luxembourg entre 2014 et 2020 de 16%
- > Passage de la Ville de Luxembourg incluant la consommation d'électricité de la step Beggen à 100% de courant vert en 2018
- > Réduction des émissions de CO₂ totales sur le territoire de la ville de Luxembourg entre 2014 et 2020 de 10% et réduction des émissions par habitant de 19%
- > Création d'un groupe de travail « Klimateam technique » regroupant les services principaux ayant un impact sur les émissions de CO₂ de l'administration et du territoire de la ville

ACTIONS À PRÉVOIR

A lancer ↑ / intensifier ↗ / poursuivre →

- > Finalisation du « Klimaschutzkonzept » pour l'Administration et le territoire* (↔objectif 1.1) PacteClimat 1.1.2
- > Amélioration des données de base (essentiellement Creos) et de la gestion des données (essentiellement base de données des bâtiments) ↗
- > Synthèse des objectifs quantitatifs et actions dans les domaines de la construction, de la mobilité, de la gestion de l'eau et de l'éclairage public ↗
- > Objectif supplémentaire en termes d'autosuffisance en énergies renouvelables ↑
- > Réengagement auprès de la Convention des Maires ↑ PacteClimat 1.1.1
- > Amélioration de la comptabilisation des facteurs d'émission de CO₂ liés aux transports sur le territoire de la ville ↗ PacteClimat 1.1.3
- > Réduction supplémentaire des émissions totales de CO₂ de la Ville de Luxembourg, dans le domaine des bâtiments et des véhicules ↗ PacteClimat 1.1.2

* L'inventaire des productions et consommations d'électricité et de gaz sur le territoire de la ville et des émissions de CO₂ correspondantes requiert notamment la coopération des exploitants de réseau ainsi qu'une harmonisation des méthodes des bilans énergétiques et carbone de la part du Pacte Climat.

Objectif 6.2 : Renforcer les réseaux de coopération

Réseaux de villes et partenariats

La Ville de Luxembourg a continué d'adhérer à divers réseaux en 2020, notamment l'Alliance pour le climat (Klimabündnis) (⇔ objectif 1.1), I.C.L.E.I., QuattroPole (échanges sur l'énergie et le commerce équitable), l'Emweltberodung Lëtzebuerg, IMS, Syvicol, Myenergy, Comités de pilotage Natura 2000 et Renaturation Alzette.



Projets d'aide au développement

En tant que membre de l'Alliance pour le climat, la Ville de Luxembourg rédige un plan d'action Nord-Sud en vue de soutenir des projets dans l'hémisphère Sud du globe et inscrit à ces fins dans le budget communal les moyens financiers nécessités.

Projets européens

L'union européenne offre divers programmes cadres dans lesquels peuvent s'inscrire des projets innovants dans le domaine de l'écologie, en coopération avec d'autres partenaires européens (villes, centres de recherche, associations,), notamment Interreg et Horizon 2020 (désormais Horizon Europe). Malgré les contacts réguliers avec les institutions nationales telles que LIST, Luxinnovation (...), la participation à des programmes européens s'est rarement réalisée jusqu'à présent du fait que les appels à projets avaient des délais de candidature trop courts ou bien des sujets ne correspondant qu'insuffisamment aux actions de la Ville.

Néanmoins, la Ville de Luxembourg est notamment partenaire du projet Interreg Noah- 2017-2021 promouvant la biodiversité et l'inclusion sociale dans la Grande Région.

Réseaux divers

De multiples autres contacts inter-villes existent à travers les divers services.



Figure 19: 2ème comité d'accompagnement projet Interreg VA Grande Région NOE-NOAH⁽¹⁾

(1) Réunion avec une participation d'environ 50 personnes (en visioconférence avec traduction simultanée DE/FR) issues de 4 pays, 26 partenaires de la Grand Région, sur le Développement d'un réseau partagé de reconnections écologiques innovantes et citoyennes en Grande Région.

RÉSUMÉ BILAN « RÉSEAUX DE COOPÉRATION »

- > Participation au réseau I.C.L.E.I. depuis 2013 PacteClimat 6.2.2
- > Adhésion au Klimabündnis Lëtzebuerg depuis 2000
- > Membre de l'Emweltberodung Lëtzebuerg depuis 1999
- > Participat au réseau Quattropole depuis 2000
- > Participation au groupe de travail pour l'élaboration d'un plan d'action de lutte contre le bruit pour l'agglomération (2016/2017 et 2019)
- > Participation au groupe de travail pour l'élaboration d'un « Leitfaden Gutes Licht » en 2017

ACTIONS À PRÉVOIR

A lancer ↑ / intensifier ↗ / poursuivre →

- > Poursuite de la participation aux réseaux Klimabündnis, Umweltberodung Lëtzebuerg, QuattroPole et I.C.L.E.I. → PacteClimat 6.2.2
- > Poursuite des projets de **coopération et d'aide au développement** ↗
- > Développement d'habitations sociales selon les principes de la construction durable PacteClimat 6.2.1
 - > Coopération avec SNHB et le Fonds du Logement pour l'application des critères LENOZ
- > Coopération avec les institutions régionales et nationales dans le cadre de processus décisionnels PacteClimat 6.2.3
 - > Groupes de travail avec les ministères (bruit, air, champs électromagnétiques,...) ↗
 - > Groupes de travail avec le Syvicol, Myenergy,... →
 - > Comités de pilotage (Natura2000, Alzette,...) ↗
- > Participation aux programmes européens (Interreg, Horizon Europe,...) ↗

THÈME 7 : GOUVERNANCE ET GESTION LOCALE VERS LA DURABILITÉ

Objectif 7.1 : Participation des acteurs de la société locale à l'action environnementale

Agenda 21 local

Dans le cadre du projet Agenda 21 local – Biodiversité en ville (⇔ objectif 1.7), les actions pour une participation de la société locale ont été poursuivies, notamment avec les **jardins communautaires** dont les habitants membres peuvent définir les modalités de l'organisation et avec les réaménagements des places publiques avec composante environnementale (en 2019 une réunion de quartier participative en vue du réaménagement de la rue Gellé a été organisée).

Projets urbanistiques

La participation citoyenne est en cours d'être progressivement développée en intégrant les avis, notamment écologiques, des citoyens dans les projets d'aménagements urbanistiques. Un processus participatif a notamment été lancé en 2020 dans le cadre du concours relatif au projet d'urbanisation « Wunnquartier Stade ».

Manifestations publiques

La poursuite des concertations avec diverses associations locales permet de faire évoluer continuellement le concept de réduction des déchets et la promotion du commerce de produits écologiques et équitables sur les manifestations qui se déroulent dans l'espace public.

« Fréijoesbotz » et autres actions participatives

Comme tous les ans la « Fréijoesbotz » a eu lieu en 2020 en collaboration avec les syndicats des différents quartiers de la ville et l'asbl « Stëmm vun der Strooss ».

En outre, la Ville encourage toute initiative citoyenne ou d'entreprises qui soutient les efforts de la Ville de maintien de la salubrité en s'investissant sur le terrain. En 2020 quatre actions de ce genre ont été organisées.

RÉSUMÉ BILAN

« PARTICIPATION DES ACTEURS LOCAUX »

- > Budget participatif comprenant un volet environnement depuis 2014
- > Participation de la société civile au PAG en 2014-2015
- > Participation de la société civile à la conception de jardinages écologiques depuis 2010 (CTF et particuliers)
- > Participation des habitants de quartier à la planification de l'espace public depuis 2013

ACTIONS À PRÉVOIR

A lancer ↑ / intensifier ↗ / poursuivre →

- > Poursuite des réunions de quartier et démarches participatives, concernant notamment les aménagements urbanistiques, les places publiques, les aires de jeu et les jardins communautaires →
- > Soutien d'actions participatives (nettoyage des espaces publics et des cours d'eau, « zero waste », parrainage de parterres d'arbres, ...) →
- > Promotion des groupements citoyens de construction (Baugruppen) PacteClimat 6.4.1
 - > Intégration de standards écologiques minima ↗
- > Soutien de coopératives photovoltaïques PacteClimat 6.4.1
 - > Mise à disposition des surfaces requises ↑

Objectif 7.2 : Mettre en application des cycles efficaces de gestion dans l'administration

Plan d'action environnemental et Pacte climat

En 2013, la Ville de Luxembourg a signé avec le Ministère du Développement durable et des Infrastructures le Pacte climat. La Ville a été certifiée European Energy Award® catégorie 2 en mai 2016, lors du ré-audit réalisé en 2019 la Ville a obtenu 68% des points. Fin 2020, une évaluation interne a renseigné un score de 69,5%, au moment où le pacte climat 1.0 est arrivé à son terme.



Le Pacte climat offre la possibilité aux communes de :

- structurer leur politique climatique et énergétique,
- réduire leurs coûts énergétiques grâce à l'amélioration de l'efficacité énergétique,
- stimuler les activités économiques locales et régionales,
- profiter d'un soutien technique et financier de la part de l'Etat.

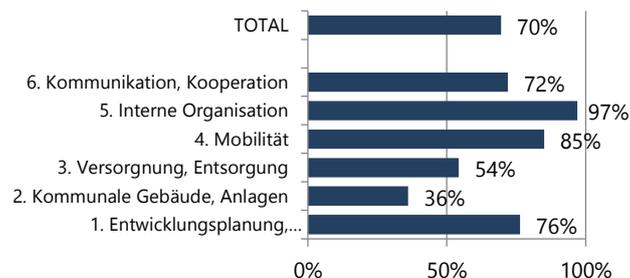


En signant le contrat avec l'Etat, les communes s'engagent à

- mettre en œuvre un système de gestion de qualité basé sur le «European Energy Award®»
- instaurer un système de comptabilité énergétique pour leurs infrastructures et équipements communaux.

Points réalisés du pacte climat

(évaluation interne du 01.01.2021)



Graphique 50: Points réalisés du pacte climat, source: Service Energie

Etant donné que le plan d'action environnemental de la Ville de Luxembourg, initié en 2007, était lui aussi destiné à mettre en place un système de gestion de qualité, et que les questions énergétiques et climatiques en ont fait partie intégrante dès le départ, le plan d'action environnemental et le Pacte climat ont été étroitement liés en 2014. Ces liens ont été renforcés en 2015 par la création de synergies entre le dressement des bilans environnementaux et l'inventaire du Pacte climat, ce dernier étant voué à définir les priorités du plan d'action environnemental dès 2016.



La présence du logo [PacteClimat](#) signale dans le présent rapport les défis, enjeux et chiffres clés qui sont identifiés comme pertinents dans le cadre du Pacte climat.

Indicateurs / chiffres clés

En continuant selon la devise « Ce qui ne se mesure pas, n'avance pas », le suivi des chiffres clés reste un élément essentiel pour le « **benchmarking** » et la gestion environnementale efficace. Le présent rapport environnemental et plan d'action environnemental font partie des outils de gouvernance. Le Pacte climat étant intégré au plan d'action environnemental, celui-ci est désormais complété par les éventuels chiffres clés supplémentaires correspondants. Compte tenu des défis liés au changement climatique, les chiffres relatifs au Pacte climat seront désormais suivis prioritairement.

Délégué à l'environnement

L'implication du Délégué à l'environnement s'est systématisée progressivement depuis 2007. Sa mission est de veiller à la mise en œuvre du plan d'action environnemental et du Pacte climat. Sa mission transversale garantit la coordination des thèmes multidisciplinaires avec directions et services. Des besoins en ressources humaines supplémentaires ayant été identifiées, un poste de gestionnaire des espaces naturels a été créé en 2020 pour être occupé le 1^{er} janvier 2021. Afin de pouvoir traiter l'environnement dans un contexte thématique et réglementaire de plus en plus étendu, diversifié et complexe et pour intensifier les domaines de la construction et de l'urbanisme durables, de l'économie circulaire, de la pollution des sols, de la protection et de l'adaptation au climat ainsi que de la recherche et de l'innovation, l'évolution du personnel du Délégué à l'environnement vers un état définitif est requise.

Formations et sensibilisation

Suite aux restrictions imposées dans le cadre de la pandémie du covid-19 aucune formation ou visite n'a eu lieu au cours de l'année 2020.

Certifications / Management environnemental

Les certifications permettent d'optimiser l'organisation des activités environnementales à travers une procédure normée et d'assurer le contrôle des résultats obtenus par un organisme externe indépendant.

- Diverses certifications internes mises en route, telles que les certifications **SuperDrecksKëscht® fir Betriber** (↔ objectif 2.5), **FSC** (↔ objectif 1.6), **«Fairtrade Gemeng»** (↔ objectif 2.3), ainsi que le plan d'action environnemental et le « European Energy Award® » (↔ objectif 6.1) constituent la base de la gestion environnementale de la Ville.

RÉSUMÉ BILAN « GESTION »

- > Instauration de l'approche environnementale par création de la fonction de délégué à l'environnement en 2006
- > Développement d'indicateurs et premier inventaire environnemental pour 2006, rapport et plan d'action environnemental depuis 2007
- > Mise en œuvre du Pacte climat depuis 2013 et Klimateam depuis 2014
- > Formations environnementales dans l'administration depuis 2012
- > Campagne Energie [light] de 2009 à 2011

ACTIONS À PRÉVOIR

A lancer ↑ / intensifier ↗ / poursuivre →

- > **Suivi des indicateurs** moyennant bilans annuels, entre autre en relation avec le plan d'action environnemental avec comme pièce maîtresse le Pacte climat selon convention valable jusque 2020 PacteClimat 1.1.3 et 5.2.2
Réévaluation European Energy Award et objectif certification 75% ↗
- > **Implication du personnel** PacteClimat 5.2.3 et 5.2.1
 - > Formalisation d'un concept en particulier en matière d'énergie, environnement et mobilité (formations, Journée Santé Sécurité, Energie[light] et équivalents)
- > Application du **système d'information géographique** interne (WebOffice) comme outil de planification environnementale, notamment dans les domaines de l'énergie (cadastre énergétique), des sites pollués, des milieux naturels protégés, des champs électromagnétiques, du bruit, de la qualité de l'air, du climat urbain, des inondations, de l'agriculture urbaine, ... ↗

RÉSUMÉ BILAN « GESTION »

- > Certifications Naturgemeng (depuis 2007), FSC (depuis 2007), Fairtrade Gemeng (depuis 2011), et SuperDrecksKëscht® fir Betriber (selon convention en vigueur depuis 2009).

ACTIONS À PRÉVOIR

A lancer ↑ / intensifier ↗ / poursuivre →

- > **Renforcement du staff communal** afin de parer aux défis contemporains, prioritairement en matière de coordination interne des espaces verts et milieux naturels, de suivi énergétique des bâtiments communaux et de biologie du bâtiment, de prévention des déchets, au sein du Délégué à l'environnement, du Service Bâtiments, du Service Hygiène (création en particulier de postes supplémentaires au sein de l'équipe du délégué à l'environnement)
- > Nouveau pacte climat 2.0
- > Réunions régulières de comités de pilotage tels que « Klimateam » (à compléter), Comité technique, ... ↗ PacteClimat 5.1.2
- > Liste du personnel affecté aux actions environnementales/climatiques ↑ PacteClimat 5.1.1
- > Etablissement d'un **budget environnemental** respectivement énergétique, et prise en compte des économies d'énergie dans l'évaluation économique des projets (fiches financières) ↗ PacteClimat 5.3.1
- > **Certifications** (notamment et European Energy Award >75%) ↗
 - > Préparation Pacte Climat 2.0 et Pacte Nature ↑

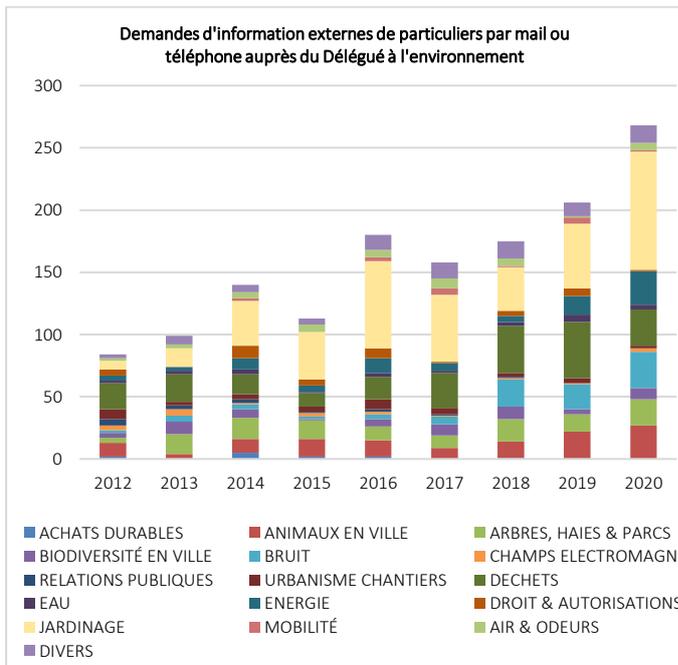
THÈME 8 : SENSIBILISATION ET INFORMATION

Objectif 8.1 : Informer et sensibiliser la société

Information environnementale

Le **conseil au citoyen** existe actuellement pour les domaines :

- des déchets («*Ëmwelttelefon*» 4796-3640), celui-ci ayant été étendu en 2011 à toutes les questions environnementales,
- de l'énergie avec l'«*Energieberodung*», un conseil sur rendez-vous offert par Myenergy (infopoint@vdl.lu ou 8002-1190), qui dispense un conseil de base gratuit pour tout maître d'ouvrage sur le territoire de la Ville, y inclus visite à domicile (voir aussi plus loin),
- de l'environnement en général, auprès du Délégué à l'environnement, qui peut coordonner les réponses ou guider vers les services communaux ou étatiques compétents (4796-4773 ou environnement@vdl.lu). Le nombre de demandes de renseignement sont en constante augmentation. En 2020, 268 demandes ont été adressées au Délégué à l'environnement. Depuis 2018, les réclamations liées au bruit sont en nette progression.



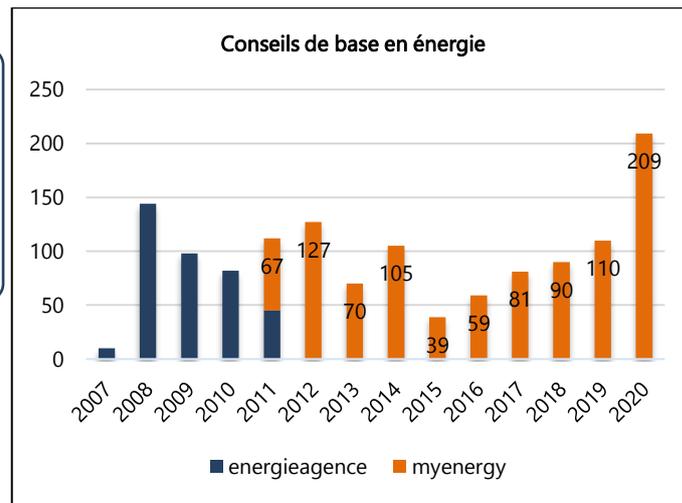
Graphique 51: Demandes d'information externes de particuliers, source : Délégué à l'environnement

Conseil en énergie

La Ville de Luxembourg a entamé en 2011 une collaboration avec **Myenergy** pour informer et sensibiliser les habitants sur les thèmes de l'énergie, et pour leur proposer gratuitement un conseil de base personnalisé. Le nombre de consultations est en progression constante depuis 2015. Depuis 2007, 1.336 conseils de base ont été donnés, dont **209** en 2020 au Myenergy Infopoint. Le nombre de demandes de conseils de base est en croissance depuis 2015 avec une croissance de 90% en 2020 par rapport à l'année précédente.



Le conseil de base de Myenergy Infopoint offre au particulier la possibilité de poser des questions spécifiques tant sur son projet de construction ou d'assainissement énergétique, que sur les énergies renouvelables, sur les économies d'énergie au quotidien ou sur les aides financières et les règlements nationaux et communaux. Les conseils de base sont neutres. Le maître d'ouvrage peut par la suite juger de l'intérêt à faire appel à une société spécialisée lui permettant de mettre en œuvre son projet.



Graphique 52: Conseils de base en énergie, source: Myenergy Luxembourg

Technologies de l'information

Les nouveautés en matière d'environnement sont diffusées à travers www.environnement.vdl.lu et la page Facebook de la Ville de Luxembourg. Depuis fin 2019 la Ville a dédié des cartes interactives au sujet de l'environnement (cadastre des rayonnements wifi, cadastre solaire, jardins, qualité de l'air) sur maps.vdl.lu.

Visites guidées / expositions

- Les services communaux organisent régulièrement des visites, telles les **visites au centre de recyclage** du Service Hygiène, les **visites de la station d'épuration** par le Service Canalisation, **les visites des installations du Service Eaux** (visite de la station de pompage Kopstal et organisation des visites interactives et ludiques, expliquant les enjeux qualitatifs et quantitatifs de l'eau) l'« Aquatour » et le « Beieparcours » initié en 2017 thématissant par un sentier pédagogique à travers la vieille ville les abeilles et la biodiversité en milieu urbain, proposés dans le cadre du « **Dag an der Natur** » par le **Délégué à l'environnement**. Ces visites ont fortement diminué en 2020 à cause des restrictions liées au Covid-19.
- Le **Fest vun der Natur** organisé généralement par Natur & Ëmwelt à Kockelscheuer et auquel des services de la Ville (Enseignement, Eaux, Hygiène, Patrimoine naturel) participent régulièrement par des stands, jeux ou activités a dû être annulé en 2020 à cause de la crise sanitaire.

Campagnes d'information et de sensibilisation

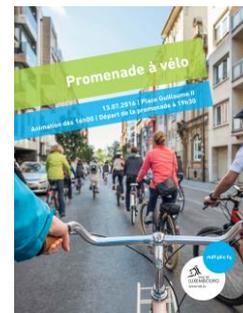
Les citoyens ont continué d'être informés en 2020 par des **affiches, brochures, dépliants et supports électroniques** sur des actions d'envergure ou des projets dans le domaine environnemental en matière

- **des déchets :**

- Réimpression des supports existants (panneaux, autocollants pour poubelles) liées à la campagne « anti-littering »
- Mises à jour régulières des questions posées dans les « voting bins »
- Réalisation d'un panneau d'information au sujet des dépôts illicites aux stations « igloo »
- Réalisation d'un calendrier reprenant les modifications des tournées d'enlèvement des déchets liées aux jours fériés (distribution toutes boîtes par le Service Hygiène)
- Réimpression de panneaux installés dans les locaux « poubelles » des résidences permettant d'initier les citoyens au tri correct des déchets et de les informer sur les nombreuses possibilités d'évacuation des déchets (porte-à-porte selon calendrier et sur commande, stations « igloo », centre de recyclage...)
- Mise à jour et distribution à tous les ménages du calendrier des tournées d'enlèvement des déchets « Valorlux »
- Publication d'information pour ne pas jeter son masque dans la nature (Social Media)

- **de la biodiversité :**

- Réalisation d'un panneau informant sur les déchets admis et non admis dans les conteneurs placés près des cités jardinières
- Réalisation d'un panneau annonçant l'installation d'un jardin de rhododendrons au parc Neumann
- Réalisation d'étiquettes pour le vin VDL du Bock,
- Réimpression d'étiquettes pour pots de miel du Service Parcs et Enseignement – département activités nature,



- **des forêts :**
 - Réimpression des dépliants « Promenades Bambësch et Hamm/Kockelscheuer »,
 - Réalisation de panneaux pour le cimetière en forêt indiquant les règles de bonne conduite en forêt et à cet endroit
 - Plantation arbres Bëschschoul (Social Media)

- **de la mobilité douce :**
 - Campagne d'information et de sensibilisation dans le cadre de la mise en place des feux vélo
 - Projet commun avec le Service Enseignement : Zu Fouss, mam Velo oder Bus an d'Schoul,
 - mise à jour du dépliant « Pistes cyclables »
 - Publication d'information : Do's and dont's : Piétons, Auto et Vélo (Social Media)
 - Publication d'information pour les infrastructures pour cyclistes (Social Media)

- **Des cours d'eau**
 - Campagne d'information (*Ons Péitruess*) sur le projet de la renaturation de la vallée de la Pétrusse

- **Communication interne :**
 - Réalisation de messenger bags à base de bâches recyclées qui sont offerts au nouveau personnel de la commune
 - Achat de t-shirts taille enfant en qualité FairWear destinés aux enfants des foyers scolaires participant au marathon

RÉSUMÉ BILAN « SENSIBILISATION »

- > Conseil en énergie pour les citoyens « Energieberodung » depuis 2007, avec 1.127 conseils au total
- > Umwelt-Info depuis 2012
- > ECOlogique entre 2008 et 2018
- > Cartes interactives au sujet de l'environnement (cadastre des rayonnements wifi, cadastre solaire, jardins, qualité de l'air) sur maps.vdl.lu depuis 2019

ACTIONS À PRÉVOIR

A lancer ↑ / intensifier ↗ / poursuivre →

- > Formulation du concept de **communication dans le cadre du Pacte climat** ↑  6.1.1
- > **Conseil au citoyen**, notamment par redynamisation du conseil en énergie, en synergie avec d'autres supports tels que l'internet et les réseaux sociaux ↗  6.5.1
- > Réservation d'une rubrique environnement dans le magazine CITY
- > **Promotion des actions environnementales** de la Ville de Luxembourg et mise en évidence du Pacte climat dans les communications →  6.1.2
- > Mise à disposition du citoyen d'un **calculateur CO₂** ↑  6.4.2

THÈME 9 : VIE SOCIALE

Objectif 9.1 : Promouvoir les aspects environnementaux dans la vie sociale

- Malgré un programm événementiel réduit en 2020 suite à la pandémie, le Service Eaux a participé en 2020 avec son équipement pédagogique, sa cabane d'eau («Waasserhaischen»), sa borne d'eau mobile (« Waassersail ») et son « Waassercube » à plusieurs manifestations (↔ objectif 3.2).
- Le Service Hygiène a organisé le traditionnel nettoyage de printemps «**Fréijoersbotz**» en collaboration avec une équipe de l'association «Stëmm vun der Strooss».
- Les **jardins communautaires** donnent la possibilité aux résidents du quartier de pratiquer le jardinage écologique et de renforcer les liens sociaux dans le voisinage. Chaque année la Ville offre 3 formations par jardin communautaire en collaboration avec « CIGL Esch » et met à disposition durant la première année un modérateur pour aider le groupe à trouver une structure de fonctionnement. Lors de l'organisation des portes ouvertes la Ville s'occupe de la communication et offre un soutien logistique. (↔ objectif 1.6).
- Lors de la **fête des voisins**, la Ville met généralement à la disposition de ses habitants le matériel nécessaire au bon déroulement de la soirée. À cette occasion, la Ville fournit des informations sur les produits issus du commerce équitable (annulé en 2020 pour cause de covid-19).
- En 2020, le Service Parcs a lancé l'initiative des parrainages des parterres d'arbres, promouvant par le biais de la promotion de la biodiversité la convivialité dans les quartiers.

RÉSUMÉ BILAN « VIE SOCIALE »

- > Aménagement de jardins communautaires
- > Lancement de l'initiative des parrainages de parterres d'arbres en 2020

ACTIONS À PRÉVOIR

A lancer ↑ / intensifier ↗ / poursuivre →

- > **Soutien des coopératives**, ONG, associations actives dans le domaine de l'environnement PacteClimat 6.5.1
 - > Soutien des organismes œuvrant pour la biodiversité, le jardinage écologique, la production d'énergies renouvelables, la réutilisation d'objets usés, la lutte contre le gaspillage alimentaire, le commerce équitable, la construction coopérative et la coopération dans les pays en voie de développement ↗

Objectif 9.2 : Promouvoir l'éducation à l'environnement

Activités nature

Le centre « activités-nature » du Service Enseignement permet aux élèves des écoles fondamentales de la Ville de Luxembourg de découvrir la nature par tous les sens, à la Maison de la nature à Kockelscheuer, avec son jardin pédagogique, sa mini-ferme, les étangs et la forêt. A travers des expériences ludiques et des observations autonomes au contact direct avec les plantes et les animaux, les enfants développent une attitude positive envers la nature et apprennent à respecter l'environnement dès leur plus jeune âge.

Durant l'année scolaire 2019-2020, l'équipe pédagogique « activités-nature » a accueilli moins de classes scolaires que les années précédentes : le centre était fermé entre mi-mars et fin mai en raison de la pandémie COVID.

Afin de soutenir les enseignants et de permettre aux élèves de profiter d'activités sur la nature pendant le confinement, les enseignant(e)s et éducateurs/trices ont élaboré des activités-types « Schoul doheem » que les enseignants ont pu faire parvenir à leurs élèves (par exemple : recherche et détermination de fleurs sauvages et fleurs des jardins, coloriage d'œufs de pâques aux colorants naturels, observations en nature).

L'école en forêt « Bëschpillschoul » a été mise en place en septembre 2019 avec deux classes du cycle 1. De plus en plus de classes scolaires du cycle 1 sortent régulièrement en forêt. En 2019-2020, activités-nature a coordonné une formation « Waldkindergarten » pour les enseignants du cycle 1 intéressés ainsi que pour les éducateurs/trices de la « Bëschpillschoul ».



Figure 20 : Bëschpillschoul
©Ville de Luxembourg – Service Bâtiments

Pour le futur, activités-nature prévoit de soutenir les enseignants des cycles 2-4 à sortir régulièrement de leur salle de classe pour apprendre dehors.

 Certains projets d'activités-nature » sont organisés sur plusieurs séances, en partie au site du « Haus vun der Natur » et en partie à l'école d'attache des élèves. A travers des expériences ludiques et des observations autonomes au contact direct avec les plantes et les animaux, les enfants développent une attitude positive envers la nature et apprennent à respecter l'environnement dès leur plus jeune âge.

CAPEL

- Depuis plus de 40 ans, le Service Foyers scolaires – CAPEL organise les activités de loisirs “Aktioun Bambësch” pour les enfants des cycles 1.1 à 4.2 pendant les vacances de Noël, de Pâques et d’été, qui se déroulent pour une bonne partie dans la nature (si les conditions météorologiques le permettent), et surtout au Bambësch.
- Tout au long de l’année, le département CAPEL fait découvrir aux enfants la nature de manière ludique, en incluant des aspects environnementaux dans ses projets pédagogiques. Suite au confinement dû à la pandémie covid-19, le Service Foyers scolaires – département CAPEL a dû annuler ses projets pédagogiques, ainsi que « l’Aktioun Bambësch pâques 2020 » pour l’année scolaire 2019-2020. Le projet pédagogique « Aarbechte mam Fierschter », en collaboration avec le Service Forêt, a été poursuivi au courant des années scolaires 2020-2021, et comprend, en outre une promenade instructive au « Bambësch » et des explications sur les travaux forestiers, une activité de plantation.
- Le département CAPEL, ensemble avec une classe du cycle 1, gère un petit potager sur son site. Diverses activités s’échelonnent tout au long de l’année, telles que la plantation et la récolte, l’entretien du jardin et l’utilisation des légumes et autres produits dans des recettes succulentes. Avec la même classe, le département CAPEL récolte chaque automne, des pommes, pour ensuite faire ensemble du jus frais.
- **Suite aux mesures sanitaires en relation avec la pandémie, tous les projets pédagogiques qui ont lieu dans la cuisine pédagogique ont dû être annulés. :**
 - Lors de son projet pédagogique « Klima um Teller », le CAPEL introduit les enfants du cycle 3.2 à une cuisine régionale et saisonnière et participe ainsi à la promotion d’une gestion écologique et raisonnable avec les produits alimentaires du terroir.
 - Le projet pédagogique « Prima Klima » thématise le changement climatique et vise à sensibiliser les jeunes aux conséquences pour notre planète.
- D’une manière générale, le CAPEL utilise lors de ses activités avec les enfants des produits alimentaires biologiques et régionaux.

Enseignement

Diverses activités incitant à la prise de conscience écologique des élèves, sont organisées au sein des écoles chaque année (séparation des déchets, économie d'énergie et d'eau potable, Kannermeilen etc.).

Services techniques

Les services de la Ville organisent régulièrement des visites au sein de leurs locaux (Service Hygiène, Service Eaux) ou bien proposent des visites thématiques en Ville (« Aquatour », « Beieparcours ») (↔ objectif 8.1).

RÉSUMÉ BILAN « ENSEIGNEMENT »

- > Création d'activités-nature en 2013 (nouvelle désignation des activités du Service pédagogique au « Haus vun der nature » existant depuis 1996)
- > Signature de la charte « éducation au développement durable » en 2012

ACTIONS À PRÉVOIR

A lancer ↑ / intensifier ↗ / poursuivre →

- > **Coopération avec les lycées** dans le cadre de projets d'établissement  PacteClimat 6.4.3
- > Poursuite des actions d'activités-nature et CAPEL et renforcement des **actions éducatives** pour écoles fondamentales  PacteClimat 6.4.3
 - > Actions Kannermeilen, Ech kafe clever, Energie[light],...

THÈME 10 : ECONOMIE ET TOURISME

Objectif 10.1 : Promouvoir les aspects environnementaux dans l'économie

Economie

- La Ville de Luxembourg souhaite inciter les citoyens à une consommation, respectivement les fournisseurs à une **offre de marché plus responsable**.
A cet effet, elle continue de donner l'exemple en créant une demande sur le marché à travers l'achat public (⇔ objectif 2.3):
 - papier 100 % recyclé à impact environnemental réduit,
 - produits en bois certifiés (FSC® / PEFC®),
 - matériel scolaire durable pour les écoles en relation avec la campagne nationale « Ech kafe clever »,
 - aliments issus de l'agriculture biologique et du commerce équitable pour les réunions, réceptions, manifestations internes et externes et foyers scolaires.
- Par ailleurs, la Ville de Luxembourg exerce une **influence directe sur les méthodes de production**
 - dans le secteur du bois, en veillant à la certification FSC de ses forêts et en appuyant l'initiative Valobois (⇔ objectif 1.6),
 - dans le secteur de l'agro-alimentaire, en renonçant aux OGM, pesticides et engrais chimiques par le biais de clauses correspondantes dans ses baux fermiers (⇔ objectif 1.2) et en conseillant les agriculteurs en matière de méthodes de production plus durables (⇔ objectif 1.6).



Les **«Fairtrade Zones»** sont des lieux de consommation publics qui proposent en permanence un ou plusieurs produits issus du commerce équitable à leur clientèle. Actuellement, on en compte 17 en ville. En faisant motiver les locataires de bâtiments communaux (destinés à la restauration) par Fairtrade Lëtzebuerg de vendre des produits issus du commerce équitable (sur initiative de la Ville de Luxembourg) les «Fairtrade Zones» et endroits de procuration de produits du commerce équitable sont indiqués dans le « shopping guide » de l'Union commerciale.



Tourisme / Événementiel

L'importance économique du secteur de tourisme est indéniable pour la Ville de Luxembourg, dont l'attractivité est entre autre liée à son environnement.

- Des **circuits et visites guidées** axent autour des thèmes environnementaux, tels que le circuit nature Wenzel, le circuit parcs et jardins ou le circuit Bike promenade.
- Comme chaque année, le Délégué à l'environnement a accompagné en 2020, notamment dans le cadre du comité de pilotage évènementiel, l'organisation de différentes **manifestations publiques** afin de garantir les principes fondamentaux du respect de l'environnement et de la durabilité (catering, cautionnement, réduction de bruit et de pollution lumineuse, achat durable, transport public...). Malheureusement la plupart des événements ont dû être annulés en raison de la crise sanitaire. (⇔ objectif 2.5).
- Suite au lancement en novembre 2019 du rassemblement d'idées pour la LUGA 2023, l'asbl. en charge de l'organisation de l'événement a recruté en 2020 le personnel nécessaire et a entamé les premières planifications.



*Selon une enquête de l'Office National du Tourisme (ONT) de 2013, 69 % des visiteurs du Grand-Duché ne manquent pas de faire escale à Luxembourg-Ville (1ère place). 43 % des visiteurs pratiquent la promenade et balade (5ème place), 28 % visitent un site naturel, 27 % pratiquent de la randonnée pédestre et 12 % pratiquent du vélo. Au top du classement des motivations, 82 % des visiteurs viennent au Luxembourg pour la **beauté de la nature et des paysages**, 60% pour l'attractivité de la Ville de Luxembourg.*

RÉSUMÉ BILAN « ÉCONOMIE ET TOURISME »

- > Soutien du secteur du bois responsable à travers FSC et Valobois depuis 2006, et du commerce équitable à travers Fairtrade depuis 2011
- > Incitation au commerce écoresponsable à travers les critères écologiques renforcés dans les divers achats publics depuis 2010
- > Coopération renforcée avec le secteur événementiel vers une démarche écoresponsable depuis 2011
- > Offres de services aux entreprises en matière de mobilité tel que JobCard
- > Lancement de la première grande exposition horticole « LUGA » en novembre 2019.

ACTIONS À PRÉVOIR

A lancer ↑ / intensifier ↗ / poursuivre →

- > **Coopération avec les entreprises** dans les domaines de l'énergie, des déchets, de l'eau, de la biodiversité et de la mobilité sous forme de tables rondes ou projets pilotes PacteClimat 6.3.1 ↗
 - > Initiation de coopérations de type « Ökoprofit ® » ↑
 - > Coopérations par l'intermédiaire de partenaires externes tels qu'IMS ou INDR ↑
- > Promotion des commerces, événements et actions touristiques écoresponsables – produits écologiques et régionaux →
PacteClimat 6.3.3
- > Préparation de la **LUGA 2023** ↗
- > Soutien des actions liées à **l'économie circulaire**, en favorisant dans un premier temps des produits réutilisables et recyclables dans l'achat et la construction publics et d'innovation ↑
- > Participation aux programmes de **recherche scientifique** dans le domaine environnemental (qualité de l'air, climat urbain, polluants chimiques, énergie, mobilité, champs électromagnétiques) ↗
- > Mise en œuvre du concept de « **Smart City** »
 - > Stratégie pour le recours aux technologies de l'information pour favoriser la collecte, la communication, la gestion et l'application de données environnementales communales ↑

PLAN D'ACTION ENVIRONNEMENTAL 2021/2022

Découlant de l'analyse des bilans écologiques dressés dans les chapitres précédents et tenant compte des défis environnementaux qui attendent la Ville de Luxembourg, il est proposé de mettre l'accent sur les actions suivantes pour la période 2021/2022.

Energie / climat	Amélioration de la qualité des données de base et mise en place d'une banque de données centralisée
	<i>La disponibilité de données de base fiables et pouvant être gérées de manière structurée est indispensable à l'établissement des bilans énergétiques et au calibrage de modèles de calcul, tant au niveau de l'administration qu'au niveau du territoire. Concernant la fourniture de <u>données relatives au gaz et à l'électricité</u>, CREOS est un acteur incontournable. Or, le croisement de données, la comparaison avec les années précédentes et de nombreux tests de plausibilité révèlent des déficits importants du point de vue fiabilité. La Ville de Luxembourg poursuivra les échanges intensifs permettant d'améliorer la qualité de ces données. Le déploiement de <u>compteurs intelligents</u> doit contribuer à une collecte plus efficace des consommations. En termes de gestion, une banque de <u>données centralisée</u> permettant d'intégrer les caractéristiques des bâtiments et leurs consommations, émanant de diverses sources nationales et communales (statistiques, demandes de subventionnement, permis de construire, passeports énergétiques,...) est indispensable et est en cours d'élaboration.</i>
	Finalisation du cadastre énergétique
	<i>Le cadastre énergétique est un système d'information géographique (SIG) qui associe les données relatives aux besoins énergétiques à une surface graphique, qui permet ainsi de visualiser les potentiels d'optimisation énergétique et de simuler des scénarios d'économies d'énergie, et qui sert dès lors d'outil de planification stratégique. L'établissement de ce cadastre énergétique, confronté à de nombreux obstacles résultant de la protection des données, est poursuivi à des fins d'utilisation interne dans un premier temps. Le domaine du résidentiel sera finalisé en priorité, celui du tertiaire s'avérant plus complexe. Les travaux sont menés en cherchant les synergies avec le projet pilote de cadastre énergétique national, piloté par Myenergy.</i>
	Finalisation concept climatique « Administration » et « Territoire »
	<i>Partant des objectifs de réduction des émissions de CO₂, la Ville de Luxembourg compte finaliser son concept climatique intimement lié aux consommations et productions d'énergies, tant au sein de l'administration communale qu'à l'échelle du territoire de la ville, tout en tenant compte du défi de la croissance démographique. Les domaines principalement concernés sont ceux du bâtiment (avec notamment de nouvelles constructions visant la neutralité carbone, l'assainissement des bâtiments existants et le développement du photovoltaïque) et de la mobilité (avec notamment le développement de la mobilité douce et de l'électromobilité, concernant en premier lieu les transports en commun, ainsi que le déploiement des infrastructures de recharge correspondantes), sans que soient négligés ceux du traitement des eaux domestiques, de l'alimentation en eau potable, de l'éclairage public ou encore de la gestion des déchets. Le champ d'application étant dès lors très vaste, la mise en œuvre requiert une planification par phases et par types d'actions. Ainsi, un programme de subventionnement à court terme est en préparation, alors que certaines mesures relatives à la mobilité seront liées à la mise en œuvre du concept mobilité.</i>

Traitement des eaux	Agrandissement/modernisation station d'épuration Beggen
	<i>Afin de répondre aussi bien à la croissance démographique qu'aux normes de rejet renforcées, les travaux d'agrandissement et de modernisation de la station d'épuration sont lancés. A l'horizon 2030, la station d'épuration passera ainsi d'une capacité de 210.000 équivalents-habitants à 450.000 équivalents-habitants et sera munie, après le nouveau réacteur de désammonification en 2020, d'une nouvelle décantation primaire, d'un nouveau traitement biologique du type SBR, d'une installation pour l'élimination des micropolluants, d'une installation pour l'épaississement mécanique des boues et d'une troisième tour de digestion.</i>
	Projet de valorisation nationale des boues d'épuration
	<i>Etant donné que les possibilités d'exportation des boues d'épuration sont fortement dépendantes de l'évolution des législations étrangères, des filières de valorisation alternatives sont à rechercher. Comme cette problématique ne concerne pas uniquement la station d'épuration de Beggen, la Ville de Luxembourg participe à un groupe de travail élaborant une stratégie nationale de gestion des boues d'épuration. Une étude déterminera les possibilités de contribution de la Ville de Luxembourg à une solution nationale.</i>
	Promotion de la récupération d'eaux
	<i>Etant donné que la sécurité de l'alimentation en eau potable doit être garantie à long terme, que les ressources suffisantes en eau de qualité risquent d'être limitées soit par les effets du changement climatique soit par des pollutions souvent diffuses de la nappe phréatique et que les besoins en eau augmenteront avec la croissance démographique, il y a lieu de prévoir des ressources en eau alternatives, économisant le recours aux captages de sources pour des besoins moins exigeants en qualité. Voilà pourquoi, la Ville de Luxembourg entend promouvoir la récupération d'eaux pluviales (cependant souvent déficientes en période de besoin) et surtout d'eaux grises (pour arrosage ou wc notamment) à travers différentes approches, dont principalement l'application des techniques correspondantes dans le développement de nouveaux PAP (étude détaillée dans le cadre de Porte de Hollerich) notamment et la vérification des possibilités de subventionnement dans le cadre de la mise en œuvre du concept climatique.</i>
Etude de valorisation énergétique des eaux domestiques	
<i>Les eaux domestiques provenant des wc, de la cuisine ou des douches contiennent une charge calorifique qu'il convient de récupérer. Dès lors, à côté des études menées plus spécifiquement à l'échelle des PAP voire des bâtiments individuels, la Ville de Luxembourg prévoit d'étudier le potentiel de récupération de chaleur à l'échelle du réseau existant de collecte des eaux usées, le seuil critique de la température des eaux à l'entrée de la station d'épuration de Beggen étant l'une des principales contraintes à considérer.</i>	

Eau potable	Programmes de mesures complémentaires « protection des sources »
	<i>Des règlements grand-ducaux (2 en vigueur, 3 en procédure) déterminent les conditions minimales à respecter dans les zones de protection des sources. En guise de complément, il est prévu d'établir des programmes de mesures supplémentaires sur base volontaire. Ces programmes sont établis en priorité dans les zones de protection pour lesquelles le règlement grand-ducal est en vigueur (Siwebueren/Millbaach et Glaasburen).</i>
Eau potable	Projets pilotes de pratiques agricoles alternatives/biologiques
	<i>Afin d'assurer la protection des réserves souterraines d'eau, en accord avec le maintien d'activités agricoles économiquement viables, des projets pilotes de cultures et méthodes alternatives voire biologiques sont menés en coopération avec la Chambre d'Agriculture et l'IBLA (Institut fir biologesch Landwirtschaft an Agrarkultur). Ces projets visent à éviter les charges polluantes provenant des engrais et des pesticides. Sur base des expériences des saisons précédentes, les projets poursuivis et ajustés d'année en année (actuellement prévu : désherbage du maïs mécanique, fertilisation réduite du maïs, plantes énergétiques, cultures mixtes légumineuses/céréales, plantes fourragères résistantes)</i>
Inondations	Concept global de lutte contre les inondations
	<i>Les inondations critiques en milieu urbain sont le résultat de plusieurs facteurs : intensité des pluies, capacité d'absorption dans les bassins versants, capacités de rétention dans les cours d'eau et leurs plaines alluviales, capacités hydrauliques à l'endroit des zones construites, mesures de protection des constructions. Alors que de nombreuses actions sont menées à tous les niveaux par la Ville de Luxembourg pour atténuer les crues, il s'agit de rassembler de manière concertée toutes les mesures dans un concept global de lutte contre les inondations. Le 2^e plan national de gestion des risques d'inondations ainsi que l'événement du 14 au 15 juillet 2021 soulignent l'importance d'une programmation dans le cadre du plan d'action 2021/2022. A noter que la Ville de Luxembourg a dès 2009 entrepris des démarches pour lancer une étude d'aménagement de l'Alzette, visant tant la valorisation écologique que l'atténuation des crues. Des résultats d'études préliminaires, réalisées par l'Administration de la gestion de l'eau, aynnt dû être attendus, l'élaboration des projets plus détaillés peut désormais être lancée. Néanmoins, la Ville de Luxembourg compte renforcer le volet anti-crue par rapport aux études préliminaires visant prioritairement le bon état écologique.</i>

Sols	Contrôle du respect des baux fermiers
	<i>La Ville de Luxembourg étant elle-même propriétaire de terrains agricoles, elle a intégré dans ses baux fermiers une condition de renoncement aux engrais et pesticides chimiques ainsi que la possibilité de contrôler le respect de cette condition. Après recherche d'un prestataire adéquat, les prélèvements et analyses d'échantillons sont désormais lancés de manière à pouvoir contacter les exploitants concernés en cas de non respect.</i>
Sols	Suivi des sites potentiellement pollués
	<i>Dans le cadre des projets de développement urbain sur ou à proximité de friches historiquement occupées par des activités potentiellement polluantes, des analyses de sols et, le cas échéant, des programmes d'assainissement sont à prévoir. La gestion des dossiers d'assainissement de sols contaminés étant de la compétence de l'Administration de l'environnement, le plus souvent dans le cadre d'autorisations de cessation d'activité, la Ville de Luxembourg en suit néanmoins l'évolution en concertation avec l'administration mentionnée. Les conventions de mise en œuvre des PAP ne sont signées qu'à condition d'une preuve de l'assainissement. Le suivi s'intensifiant avec la multiplication de projets d'urbanisation (actuellement notamment Porte de Hollerich, Nei Hollerich, Polfermillen, Villeroy&Boch, alentours ancien site Casa), l'envergure des concertations et les besoins en ressources augmentent en conséquence.</i>
Air	Développement monitoring et affichage public de la qualité de l'air
Air	<i>Alors que les mesures de la qualité de l'air relèvent de la compétence étatique, la Ville de Luxembourg exploite en complément son propre réseau de surveillance et publie les résultats de son monitoring communal. Afin d'améliorer constamment la qualité de la surveillance ainsi que l'information du public, des prospections sont menées en vue d'un déploiement de sondes (à la fois simples à gérer, peu coûteuses et précises, et dès lors reproductibles à large échelle) et d'une installation de premiers affichages dans l'espace public, à la pointe du progrès technologique.</i>
Agriculture / Sylviculture	Inventaire et valorisation des vergers communaux
	<i>Alors que la Ville de Luxembourg a implanté de nombreux vergers sur ses terrains, il est désormais opportun de dresser un inventaire des arbres fruitiers, d'estimer le potentiel de production et de développer des filières de valorisation opérationnelles pour la LUGA au plus tard.</i>
	Planification de jardins communautaires
	<i>Compte tenu du succès des jardins communautaires, actuellement au nombre de cinq, promouvant les pratiques de jardinage écologiques tout en favorisant la cohésion sociale dans les quartiers, il est prévu d'étendre le concept aux autres quartiers de la ville en fonction des demandes. Les études sont en cours en vue du déploiement de jardins communautaires dans les quartiers Merl/Belair, Cents, Pulvermühle et Dommeldange.</i>
	Gestion adaptée des forêts
Agriculture / Sylviculture	<i>Les forêts communales sont gérées selon les standards FSC et selon le principe de la régénération naturelle, favorisant le développement d'une forêt mixte assurant à la fois une fonction récréative, des revenus issus de la vente du bois, la diversité biologique et la résistance contre des influences externes. Néanmoins, les premiers effets du changement climatique sont tels qu'ils mettent les forêts dans un état de santé alarmant. Il convient désormais d'adapter la gestion forestière, notamment par le choix des essences qui composeront une forêt du futur résistante.</i>

Biodiversité	Evaluation et extension des zones biodiversité
	<i>Certains espaces verts ont, depuis 2009, été gérées de manière spécifique afin d'y créer des zones biodiversité qui présentent une composition floristique de valeur écologique particulièrement élevée. Une analyse de ces surfaces est désormais lancée, afin de dresser le bilan de la valeur écologique en relation avec le type d'entretien, tirer les conclusions pour un développement supplémentaire sur le territoire de la ville et fixer un objectif à long terme.</i>
	Gestion optimisée des mesures de compensation écologique
	<i>Alors que la Ville de Luxembourg agit en faveur de la préservation de la biodiversité, l'expansion démographique requiert néanmoins des urbanisations supplémentaires dans les zones réservées à cette fin au PAG. Dans certains cas, il devient incontournable de compenser la suppression de biotopes par des aménagements écologiquement équivalents. Avec la création d'un nouveau poste de gestionnaire des espaces naturels, la gestion des mesures de compensation pourra désormais être optimisée, à l'aide notamment de systèmes d'information géographique (SIG) développés en interne. Cette approche permet de prévoir dès les premières étapes des projets des compensations stratégiquement bien situées de façon à contribuer à des ensembles cohérents.</i>
	Renaturation de cours d'eau
	<i>Hébergeant potentiellement une biodiversité importante, contribuant à un climat urbain sain, offrant un cadre pour la récréation et pouvant servir de couloir pour la mobilité douce, les cours d'eau constituent un élément important dans le tissu urbain. Conformément à la Directive cadre sur l'eau, il s'agit de les remettre dans un bon état écologique. C'est ainsi, que la Ville de Luxembourg poursuit ses projets de renaturation pour la Pétrusse et la Drosbach (en phase de réalisation) ainsi que pour la Pétrusse II, le Merlerbach et le Cessingerbach (en phase de planification) ainsi que l'Alzette (pour laquelle les études d'avant-projet sommaire seront lancées). Ces projets concernent plus de 7 km de cours d'eau.</i>
	Lutte contre plantes invasives
	<i>Certaines espèces de plantes, introduites artificiellement dans un passé récent, se propagent de manière invasive. Elles perturbent les écosystèmes existants et certaines d'entre elles peuvent nuire à la santé ou causer des dégâts matériels. Suite à de premières concertations avec les services communaux et étatiques impliqués, il est prévu de mettre en œuvre une stratégie de lutte contre les plantes invasives en visant dans un premier temps les plantes les plus critiques (telles que Renouée du Japon, Berce du Caucase, Buddleia et Balsamine géante) et en commençant par l'application d'un outil informatique centralisé facilitant le repérage et la signalisation des plantes concernées ainsi que le suivi des interventions.</i>
Achat	Contrôle des critères d'achat durable et de leur application
	<i>Des lignes de conduite ayant été établies il y a plusieurs années pour divers consommables achetés en grandes quantités (papier, produits de nettoyage,...), il est utile d'en vérifier l'application au sein de l'administration ainsi que d'éventuels besoins de mise à jour.</i>
Mobilité	Concept mobilité
	<i>Afin de penser la nouvelle mobilité dans un contexte global, l'élaboration d'un concept mobilité est lancée. Les facteurs environnementaux pris en compte seront en particulier les émissions de CO₂, la qualité de l'air, le bruit et la consommation foncière.</i>

Construction / Urbanisme	Formalisation du vademecum pour une construction et un urbanisme écologiques et sains
	<i>Alors qu'en matière d'urbanisme les critères environnementaux sont systématiquement vérifiés à l'aide d'une check-list pour tout nouveau projet de PAP, que des projets phares sont en cours de développement et qu'au niveau national, un guide de l'éco-urbanisme vient de paraître, il s'agit de finaliser les lignes de conduites propres à la Ville de Luxembourg à travers un vademecum pratique. Parallèlement, les lignes de conduite pour une construction écologique et saine sont également déclinées à l'échelle du bâtiment. Le suivi de leur application requiert un renforcement interne du conseil dans les domaines de l'économie circulaire et de la biologie du bâtiment.</i>
	Eco-quartier Porte de Hollerich
	<i>Porte de Hollerich est conçu en tant que premier éco-quartier sur le territoire de la ville. Sur base des principes écologiques à suivre dans toutes les étapes du projet, fixés dans un « Leitfaden » et vérifiés de manière pratique par application sur des « PAP tests », les premiers PAP sont élaborés. Les études menées pour de tels projets phares servent d'orientation pour d'autres projets et préfigurent les standards de demain.</i>
	Cadastre environnemental « Smart environment »
	<i>De nombreux facteurs environnementaux tels que la qualité de l'air, le bruit, les biotopes, le potentiel solaire, les zones inondables, les zones de protection des sources, etc. étant d'ores et déjà pris en compte dans les projets de développement urbain, un cadastre environnemental est en cours de construction, permettant de centraliser toutes les couches d'informations et de les croiser de manière à servir d'outil de planification stratégique. Les données d'intérêt pour le public seront rendues accessibles. Ainsi, le cadastre solaire sera mis à jour et muni de fonctionnalités supplémentaires et un cadastre du potentiel de toitures vertes sera publié.</i>
Santé	Suivi des champs électromagnétiques
	<i>Engagée depuis 2009 dans la prévention de la pollution électromagnétique, à travers notamment l'établissement d'un cadastre hertzien, la proposition d'une approche commune avec les opérateurs de téléphonie mobile et l'application de la charte champs électromagnétiques HotCity, la Ville de Luxembourg compte poursuivre ses efforts en particulier dans le cadre du déploiement de la 5G. S'agissant d'une nouvelle technologie, un projet pilote, incluant aussi bien des calculs de simulation des champs électromagnétiques par modélisation numérique que des mesures de contrôle sur site, est ainsi prévu. Des conventions réglementant les rayonnements émis à partir des propriétés de la Ville, mises à disposition des antennes de téléphonie mobile, sont mises à jour.</i>
	Etudes de bruit
	<i>Impactant la santé publique selon de nombreuses études et en particulier les avertissements de l'OMS, le bruit est un facteur environnemental à contrôler en milieu urbain. Tous les projets d'urbanisation majeurs se poursuivent désormais en étant accompagnés d'une étude de bruit. Une adaptation du règlement des bâtisses, prévoyant une meilleure réglementation du bruit, est en préparation. L'élaboration du concept mobilité qui est lancée intègre également le facteur bruit.</i>

Déchets / Economie circulaire	Adhésion à Minett-Kompost
	<i>Afin d'améliorer le confort de la collecte des bio-déchets et augmenter les quantités valorisées, la Ville de Luxembourg a décidé d'adhérer au Minett-Kompost. L'adaptation des modalités de collecte est en cours de préparation et son lancement sera accompagné d'une campagne d'information.</i>
	Relancement Cup2go
	<i>Plusieurs initiatives visant la réduction des déchets, notamment dans l'espace public, ont dû être reportées pour cause de pandémie COVID. Parmi ces initiatives, le projet Cup-to-go est destiné à remplacer les gobelets jetables offerts en take-away par des récipients réutilisables. Atteignant potentiellement un grand nombre de consommateurs dans leur quotidien et accompagné d'une campagne d'information, ce projet permet non seulement de réduire les quantités de produits jetables, mais aussi de sensibiliser un large public au sujet de la problématique des déchets.</i>
	Finalisation du concept global pour manifestations écoresponsables
	<i>Alors que des actions sont déjà menées afin de réduire les déchets lors des manifestations publiques (mise à disposition de gobelets réutilisables, fiches explicatives, conseil individuel, accompagnement sur le terrain), une étude a été lancée afin d'identifier des mesures complémentaires, notamment réglementaires et logistiques, permettant d'établir un concept global qui répond à la grande diversité des types de manifestations ayant lieu sur le territoire de la ville.</i>
	Centre de ressources
	<i>L'un des enjeux majeurs reste la construction d'un nouveau centre qui ne se limite pas au tri des déchets, mais qui se consacrera de manière renforcée à la gestion des ressources, à la réparation, au réemploi et de manière générale à l'économie circulaire. Le projet de construction est poursuivi en conséquence.</i>
Coopération	Participation aux projets européens
	<i>La participation à des projets européens tels que Interreg ou Horizon Europe permet de profiter d'échanges de connaissances à l'échelle internationale et de prendre en considération les bonnes pratiques d'autres villes européennes. Néanmoins, malgré des approches régulières par les acteurs du secteur, peu de projets (actuellement en cours : projet Interreg Noah/Noé) ont pu voir le jour jusqu'à présent pour plusieurs raisons : délais des appels à projets trop courts, sujets correspondant insuffisamment aux besoins de la Ville ou ressources insuffisantes pour prendre en charge les tâches administratives importantes. Les prospections méritent d'être poursuivies avec les ressources nécessaires compte tenu de la qualité généralement très élevée des partenaires, notamment villes engagées et centres de recherche de renommée, et des bénéfices dans le domaine des stratégies climatiques en particulier.</i>

Economie / Tourisme	Projets de recherche et d'innovation
	<i>Dans l'optique d'une ville innovante soutenant le progrès technique, des projets de recherche peuvent être développés davantage. Alors que certains projets sont en cours depuis plusieurs années, tels que Pollux mené avec le LIST, d'autres projets débutent dans le domaine de la prédiction des champs électromagnétiques, du suivi de la santé des arbres ou encore de l'observation du climat urbain.</i>
Economie / Tourisme	LUGA
	<i>Destinée au départ à promouvoir le métier de jardinier et de maraîcher, le projet d'exposition horticole a évolué vers la LUGA, thématisant également l'écologie urbaine, l'agriculture et l'alimentation, les énergies renouvelables, l'économie circulaire et le changement climatique, associant des projets culturels et promouvant touristiquement la ville et le pays. Ce faisant, la LUGA aura un impact économique important sur les secteurs du tourisme, de la culture et des métiers « verts ». Compte tenu principalement de facteurs conjoncturels liés en grande partie à la pandémie du COVID, il est proposé de reporter la LUGA de deux ans, selon la devise « semer en 2023 – récolter en 2025 », en se dotant des ressources financières nécessaires et en impliquant activement les citoyens.</i>
Participation citoyenne	Projets d'urbanisation et de mobilité
	<i>La Ville de Luxembourg poursuivra la participation citoyenne dans le contexte de plusieurs projets à composante environnementale, dont le concours Wunnquartier Stade, le parrainage des parterres d'arbres (« Baumscheibenpatenschaft »), l'aire de jeu au parc de Merl, le concept mobilité, etc.</i>
Sensibilisation	Développement de la rubrique « Environnement » dans magazine CITY
	<i>Les informations environnementales étant activement relayées par les réseaux sociaux et le site internet de la Ville de Luxembourg, le magazine CITY est le moyen de communication sur support papier. Par rapport aux publications sporadiques sur les sujets environnementaux, il est prévu d'évoluer vers une communication plus régulière.</i>

Gouvernance	Staff Délégué à l'environnement
	<i>Afin de pouvoir faire face à la diversité et à la complexité grandissantes des thèmes environnementaux (p.ex. économie circulaire, biologie du bâtiment, énergies renouvelables, climat urbain, ...), aux défis qui résultent des erreurs du passé (p.ex. pollution des sols, effets du changement climatique,...) et aux exigences des citoyens quant à un environnement sain, avec ce que cela implique en termes de veille technique et législative, de coordination, d'accompagnement technique des services communaux, de traitement de dossiers et rédaction d'avis ou encore de sensibilisation interne et externe, l'équipe du Délégué à l'environnement – déjà complétée par un gestionnaire des espaces naturels - devrait disposer des capacités finales suffisantes et évoluer vers sa forme définitive.</i>
	Pacte Climat 2.0 et Pacte Nature
	<i>Le Pacte Climat et la Pacte Nature sont des outils de management environnemental qui suivent le même principe que celui du plan d'action environnemental introduit par la Ville de Luxembourg en 2007. Offrant le cadre nécessaire pour approfondir plus spécifiquement les sujets de la protection du climat et de la protection de la nature, les démarches respectives s'intègrent néanmoins parfaitement au plan d'action environnemental. Avec l'entrée en vigueur des nouvelles lois les concernant, la Ville de Luxembourg adhérera aussi bien à la deuxième version du Pacte Climat qu'à la première version du Pacte Nature.</i>
	SIG environnemental
	<i>Au moment de l'entrée dans l'ère numérique, il est temps que tous les outils de planification franchissent le pas. Déjà évoqué dans le contexte des planifications climatiques et urbanistiques, le management environnemental doit de manière générale être appuyé par un outil centralisé qu'est le système d'information géographique, combinant informations visuelles et bases de données. Au fur et à mesure des avancées, celui-ci est complété par thèmes.</i>

CHIFFRES CLÉS

Les chiffres clés offrent un aperçu de la tendance des dernières dix années et de l'état des différents paramètres regroupés selon les sujets principaux.

Tendance

L'évolution des paramètres au cours des dernières dix années est évaluée par une flèche indiquant si la tendance générale est à la baisse ↘ ou à la hausse ↗ ou constante ⇄.

La couleur de la flèche indique si cette tendance est favorable (couleur verte) ou à surveiller (couleur jaune).

Valeur cible / limite légale

Pour certains paramètres une valeur cible ou une limite légale est fixée. Un cercle autour de la flèche de tendance indique si cette valeur est respectée (couleur verte), si des efforts supplémentaires sont à faire afin d'atteindre la limite jusqu'à la date prévue (couleur jaune) ou bien si cette date est déjà dépassée mais que la valeur limite n'est toujours pas respectée (couleur rouge).

Données

- : pas de données

* : adaptation de la méthode de calcul et/ou de récolte de données par rapport à l'année précédente (avec correction rétroactive des données)
Les données énergétiques et les bilans d'émissions de CO₂ y relatifs ont été réévalués dans le cadre du concept climatique. Etant donné que la disponibilité de données fiables ne peut être garantie avant 2014, le bilan est établi à partir de cette année, choisie comme année de référence pour le concept climatique.

Paramètre	Consommation énergie finale territoire	Consommation énergie finale territoire par habitant	Consommation électricité par VdL	Consommation énergie thermique par VdL	Consommation énergie bus + véhicules de la VdL	Electricité renouvelable (VdL)	Energie thermique renouvelable (VdL)
	p: 10	p: 10	p: 11	p: 12	P :121+p: 124	p :13	p: 14
Page	MWh	MWh/hab	MWh	MWh	MWh	MWh	MWh
Unité	-	-	-	-	_*	-	_*
2008	-	-	-	-	_*	-	_*
2009	-	-	-	-	_*	-	_*
2010	-	-	-	-	_*	-	_*
2011	_*	_*	_*	_*	_*	-	_*
2012	_*	_*	_*	_*	_*	-	_*
2013	_*	_*	_*	_*	_*	-	_*
2014	3 177 758*	29,6*	50 842*	62 755*	36 990*	18 354*	9 310*
2015	3 261 115*	29,5*	50 523*	61 174*	37 686*	17 878*	10 031*
2016	3 319 294*	29,1*	51 765*	63 747*	38 373*	19 004*	11 856*
2017	3 319 306*	28,5*	51 659*	63 726*	38 157*	25 169*	35 160*
2018	3 293 387 *	27,6*	54 042*	65 000*	38 589*	40 783*	83 956*
2019	3 324 065*	27,9*	54 770*	68 258*	38 675	40 644*	87 168*
2020	3 107 497*	26,1*	49 686*	64 006*	30 967	39 123	93 709
valeur cible	-	-	-	-	-	-	-
loi	-	-	-	-	-	-	-
Tendance état	→	↘	→	→	↗	↗	↗

ENERGIE	Paramètre	Energie électrique photovoltaïque produite par VdL	Taux d'autarcie électricité VdL	Taux d'autarcie énergie thermique VdL	Volume bâti en standard basse énergie	Volume bâti en standard maison passive	Taux de passeports énergétiques établis (VdL)	Puissance raccordée au chauffage urbain
	Page	p :13	p :18	p: 18	p: 19	p: 19	p: 20	p: 21
	Unité	MWh	%	%	m ³	m ³	%	kW
	2008	-	-	-	0	10 500*	-	134 415
	2009	21	-	-	0	10 500*	-	151 525
	2010	19	-	-	0	10 500	4	156 251
	2011	23	-	-	0	10 500	9	162 011
	2012	20	-	-	10 067	10 500	11	164 688
	2013	30	-	-	10 067	10 500	14	167 220
	2014	32	36,1*	12,4*	16 680	17 086	15	173 406
2015	35	35,4*	13,7*	22 970	17 086	27	179 184	
2016	64	36,7*	14,9*	22 970	17 086	37	182 087	
2017	124	37,8*	14,1*	22 970	17 086	50	178 071	
2018	165	35,2*	11,3*	40 787	17 086	50	183 599	
2019	167	35,2*	13,4*	58 425	32 106	50	192 517	
2020	193	32,7	15,6	118 625	32 106	50	195 193	
valeur cible/ limite légale			-	-	-	100%	-	
loi	-		-	-	-	-	-	
Tendance état								

MOBILITÉ	Paramètre	Mouvements de véhicules sur les pénétrantes de la VdL	Répartition modale	Réseau cyclable	Comptages vélos nombre de stations de comptage en ()	Moyenne des locations journalières Vel'OH	Part modale vélo (estimation)
	Page	p: 119	p: 112	p: 116	p: 117	p: 117	P:112
	Unité	nombre	NM/TP/VP	km	nombre	-	%
	2008	366 764	9/23/68	111	-	628	1
	2009	368 718	-	132	-	731	2
	2010	368 790	-	141	-	666	2
	2011	367 929	-	141	807 580 (12)	810	2
	2012	370 231	-	152	822 863 (12)	871	2
	2013	374 476	-	152	835 258 (12)	958	2
	2014	370 086	-	155	941 739 (12)	1 003	2
	2015	373 905	-	156	1 003 839 (12)	924	2
	2016	370 884	5/21/74	156	1 013 372 (12)	848	3*
	2017	381 997	-	156	1 138 281 (14)	938	-
	2018	394 752	-	164	1 310 694 (14)	766	-
	2019	390 753	-	165	1 322 930 (11)	3 521	-
	2020	345 726		167	1 276 024 (11)	3 068	
	valeur cible/ limite légale	-	-	-	-	-	10 (en 2020)
	loi	-	-	-	-	-	-
	Tendance état		pas d'évaluation possible - différentes définitions de modal split				Pas d'évaluation possible

MOBILITÉ	Paramètre	Part des bus AVL au moins EURO6	Part des bus AVL électriques/ hybrides plug-in	Consommation énergétique spécifique bus AVL
		p: 120	p: 120	p: 121
	Unité	%	%	kWh/km
	2008	0	0	5
	2009	0	0	5
	2010	0	0	5,1
	2011	0	0	5,1
	2012	0	0	5
	2013	0	0	4,9
	2014	0	0	4,7
	2015	7	0	4,9*
	2016	7	0	4,9
	2017	16	3	4,7
	2018	16	3	4,8
	2019	17	4	5,1
	2020	23	11%	4,3
	valeur cible/ limite légale	-	100% en 2030	-
	loi	-	-	-
	Tendance état			

CLIMAT

Paramètre	Emissions CO ₂ territoire ville	Emissions CO ₂ VdL	Emissions CO ₂ VdL (transports)	Pacte Climat
Page	p: 137	p: 138	p: 138	p: 151
Unité	t CO ₂	t CO ₂	t CO ₂	% des points réalisés
2008	-	-	-	-
2009	-	-	-	-
2010	-	-	-	-
2011	-	-	-	-
2012	-	-	-	-
2013	-	-	-	0
2014	802 202*	27 695*	9 517*	58(1)
2015	831 437*	28 123*	9 628*	54,1
2016	808 614*	26 954*	9 766*	56,5
2017	826 693*	27 768*	9 501*	62
2018	801 508*	25 044*	9 539*	67
2019	775 161*	25 525*	9 519*	68
2020	719 991	23 262	8 349	70
valeur cible/ limite légale	481 321*	16 617*	-	75
loi	Alliance pour le climat: tous les 5 ans réduc. de 10% /hab. Pacte Climat: -40% en 2030 Leitbild: réduction de 40% jusqu'en 2030 par rapport à 2014			-
Tendance état				

Paramètre	moyenne annuelle NO ₂ Centre-Ville/ avenue de la Liberté	moyenne annuelle PM ₁₀ Centre- Ville/Lux-Bonnevoie	moyenne annuelle PM _{2,5} Lux-Bonnevoie
Page	p: 57	p: 60	p: 61
Unité	µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³
2008	58,4	18 (Centre-Ville)	-
2009	60,5	25 (Centre-Ville)	19
2010	59,5	25 (Centre-Ville)	16
2011	58	25 (Centre-Ville)	14
2012	-	22 (Centre-Ville)	12
2013	51,6 * mesure passive av Liberté	24 (Centre-Ville)	16
2014	-	-	12
2015	47,9 av Liberté	-	12
2016	44,8 av liberté	19 (Bonnevoie)	13
2017	45,2 av liberté	18	9
2018	39,5 av liberté	15	8
2019	35 av liberté (mesure fortement influencée par travaux)	15	7
2020	21 av liberté	14	8
valeur cible/ limite légale	40 (année civile) 200 (heure, à ne pas dépasser plus de 18 fois par année civile)	40 (année civile) 50 (jour, à ne pas dépasser plus de 35 fois par année civile)	25 (année civile à partir de 01.01.2015) 20 (année civile à partir de 01.01.2020)
loi	Règlement grand-ducal du 29 avril 2011 portant application de la directive 2008/50/CE		
Tendance état			

Paramètre	Quantité totale déchets collectés sur territoire ville	Quantité de déchets collectés sur territoire ville par habitant	Taux de revalorisation matérielle	Taux de valorisation par incinération	Taux de labellisation SuperDecks-Këscht
Page	p: 93	p: 93	p: 94	p: 94	p: 97
Unité	t	kg/hab.	%	%	%
2008	73821	821	40,9	59,1	-
2009	72 580	790,1	40,8	59,2	13,8
2010	71 856	765,5	40,2	59,8	19
2011	73 145	756	41,3	58,7	32,3
2012	71 488	712,1	43,6	56,4	54,7
2013	67 827	652,5	42	58	70,6
2014	63 068	587,6	38,8*	61,2	77,1
2015	63 026	570,4	41,1	58,9	82,9
2016	64 719	567,3	41,7	58,3	89,6
2017	64 275	552,5	41,6	58,4	87,5
2018	66 031	553,9	43,2	56,8	88
2019	65 147	532,8	42,7	57,3	88
2020	59 716	479,5	43,3	56,7	88
valeur cible/ limite légale	-	-	50 (2020)	-	100
loi	-	-	Loi du 21 mars 2012 relative à la gestion des déchets (2008/98/CE)	-	-
Tendance état	→	↘	→	→	→

Paramètre	Masses d'eau de surface en ville ayant atteint le bon état ou le bon potentiel écologique	Masses d'eau de surface en ville ayant atteint le bon état chimique	Longueur de cours d'eau réaménagés/renaturés en cumul
	p: 27	p: 27	p: 78
Page	-	-	-
Unité	-	-	-
2008	-	-	-
2009	-	-	-
2010	-	-	-
2011	-	-	-
2012	-	-	-
2013	-	-	1 300
2014	-	-	1 300
2015	0/6	0/6	1 300
2016	-	-	1 550
2017	-	-	1 550
2018	-	-	1 550
2019	-	-	1 550
2020	-	-	1 550
valeur cible/ limite légale	bon état écologique ou bon potentiel écologique (2021, au plus tard en 2027)	bon état chimique (2021, au plus tard en 2027)	8 450
loi	Rgd du 15 janvier 2016 relatif à l'évaluation de l'état des masses d'eau de surface	Rgd du 15 janvier 2016 relatif à l'évaluation de l'état des masses d'eau de surface	8 450
Tendance état	Pas d'évaluation possible	Pas d'évaluation possible	→

Paramètre	Fourniture totale en eau	Fourniture en eau par habitant et par jour	Part des sources captées dans fourniture totale	Part des sources captées en service
	p: 46	p: 47	p: 48	p: 46
Unité	mio m ³	l/hab*j	%	%
2008	7,826	228	60	
2009	7,856	224	58	
2010	7,756	218	48	
2011	7,628	207	46	
2012	7,527	196	49,5	
2013	7,452	188	63,7	
2014	7,487	185	65,7	
2015	7,55	182	51,2	
2016	7,596	177	57,6	42
2017	8,038	183	47,1	33
2018	7,977	177	53,7	35
2019	8,041	174	45	30
2020	7,792	166	57,7	61
valeur cible/ limite légale	-	-	-	
loi	-	-	-	
Tendance état	→	↘	→	→

EAU POTABLE	Paramètre	Teneur moyenne pondérée en nitrates selon débit des sources de la VdL	Consommation d'eau dans bâtiments VdL	Tarif eau potable	taux de surface agricole sous conseil
	Page	p: 34	p: 85	p: 84	p: 40
	Unité	mg/l	m ³	€/m ³ tvac	%
	2008	30,9	335 279	2,15	58
	2009	29,2	382 627	2,15	69
	2010	28,5	393 850	2,25	73
	2011	29	352 527	2,25	76
	2012	28,8	371 060	2,25	75
	2013	28,3	330 658*	2,25	75
	2014	29,6	332 131	2,25	75
	2015	29,7	314 682	2,25	84
	2016	29,5	340 171	2,25	84
	2017	29,4	Totalité des consommations non disponible	2,25	84
	2018	28,8	364 950	2,25	82
	2019	29,0	369 672	2,25	82
	2020	27,6	376 797	2,25	81
	valeur cible/ limite légale	50 (loi) 25 (objectif)	-	-	-
	loi	rgd. du 12 décembre 2016	-	-	-
	Tendance état				

Paramètre	Total des eaux traitées par STEP de VdL	Rendement moyen DCO STEP Beggen	Rendement moyen DBO ₅ STEP Beggen	Rendement moyen P _{tot} STEP Beggen	Rendement moyen N _{tot} STEP Beggen	Tarif eaux usées	Valorisation des boues d'épuration de Beggen agric./compost./incin	
	p: 29	p: 30	p: 30	p: 30	p: 30	p: 50	p: 30	
Unité	mio m ³	%	%	%	%	€/m ³ htva	%	
2008	17,4	90	96	77	37	1,4	55/36/9	
2009	16,5	88	93	73	28	1,4	27/73/0	
2010	16,3	88	93*	68	44	1,65	41/59/0	
2011	14,4	88	93	75	69	2	44/52/5	
2012	15,3	90	96	85	76	2	29/48/23	
2013	15,9	91	96	85	82	2	0/72/28	
2014	15,1	92	97	84	82	2	0/74/26	
2015	14,8	92	97	83	80	2	0/99/1	
2016	15,8	93	97	82	83	2	0/45/55	
2017	13,6	93	97	85	80	2	0/85/15	
2018	13,3	92	97	84	79	2	0/98/2	
2019	16,5	91	97	83	75	2	0/72/28	
2020	16,6	92	97	83	77	2	0/51/49	
valeur cible/ limite légale		75 125 mg/l O ₂	70-90 25 mg/l O ₂	80 1 mg/l P	70-80 10mg/l N	-	-	
loi		pourcentage minimal de réduction, rgd. Du 13 mai 1994 relatif au traitement des eaux urbaines résiduaires						
Tendance état	→	→	→	→	↘	→	-	

Paramètre	Moyenne/valeur max. du rayonnement cumulé à 10 endroits représentatifs	Superficie de forêt certifiée FSC	Part de surface boisée nationale sans dommages	Espaces verts-biodiversité
Page	p: 131	p: 68	p: 66	p: 75
Unité	V/m	ha	%	ha
2008	-	966	44,8	-
2009	-	1 037	39,1	-
2010	-	1.037	-	-
2011	-	1 055	-	3,7
2012	1,4 / 2,6	1 055	-	11,5
2013	1,2 / 1,8	1 055	33,8	11,9
2014	1,3 / 2,3	1 055	-	12,7
2015	1,3 / 2,4	1 055	30,5	12,4
2016	1,4 / 2,2	1 055	28,6	12,3
2017	1,3 / 2,0	1 055	29,6	12,7
2018	-	1 055	31,8	12,7
2019	1,3/ 3,8	1 092	13,4	15,1
2020	-	1 092	14	16,9
valeur cible/ limite légale	3,0 V/m	-	-	-
loi	démarche volontaire de la Ville de Luxembourg	-	-	-
Tendance état				

CHAMPS ELECTROMAGNETIQUES

BIODIVERSITE

Paramètre	Coupes de bois	Superficie d'espaces verts d'agrément	Arbres VdL répertoriés en milieu urbain	Aires de jeux	Eclairage public, puissance par point lumineux	Eclairage public taux de points lumineux en LED
Page	p: 68	p: 75	p: 75	p: 109	p: 81	p: 82
Unité	m³	ha	nombre	nombre	W	%
2008	1 212	164	17 000	172	132,8	-
2009	1 188	164	17 500	185	134	-
2010	3 915	164	-	190	133,4	-
2011	4 146	180,2	18 109	195	127,1	-
2012	5 726	180,2	18 500	198	125,5	-
2013	5 011	167	18 375	199	123,7	-
2014	4 837	165,5	18 658	200	123,3	2,10
2015	4 172	170,5	18 712	199	122,3	2,50
2016	3 548	170,6	19 897	203	121,8	2,81
2017	3 732	175,7	20 665	210	118,8	4,37
2018	4 688	174,5	20 950	214	118,7	5,47
2019	5 333	175,6	20 980	214	102,0	10,26
2020	4 430	-	20 686	211	98,4	16,55
valeur cible/ limite légale	4 000 m³/ an (accroiss./an: 7 000m³)	-	-	-	-	-
loi	plan décennal	-	-	-	-	-
Tendance état	→	→	↗	·	↘	↗

BIODIVERSITE

CADRE DE VIE

