



Rapport environnemental 2016

Délégué à l'environnement

Luxembourg, le 27 août 2018 - © Ville de Luxembourg

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

Photo de couverture : protection des arbres au chantier du parc Pescatore © Service coordination des chantiers

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 du Patrimoine Naturel
- Service des 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
- 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 2016 ET DÉFIS 2017 -----	8
THÈME 1 : PROTECTION DES BIENS NATURELS-----	8
Objectif 1.1 : Réduire les besoins en énergie primaire et augmenter la part des énergies renouvelables-----	8
Objectif 1.2 : Préserver la qualité des eaux et des sols-----	23
Objectif 1.3 : Préserver le cycle naturel de l'eau-----	41
Objectif 1.4 : Favoriser la gestion naturelle des crues-----	49
Objectif 1.5 : Améliorer la qualité de l'air-----	52
Objectif 1.6 : Favoriser l'agriculture et la sylviculture durables-----	58
Objectif 1.7 : Préserver et augmenter la biodiversité-----	64
THÈME 2 : CONSOMMATION RESPONSABLE-----	71
Objectif 2.1 : Améliorer l'efficacité énergétique dans les usages finaux-----	71
Objectif 2.2 : Utiliser efficacement l'eau à l'usage final-----	75
Objectif 2.3 : Assurer des achats durables-----	77
Objectif 2.4 : Appliquer les critères écologiques dans la construction-----	81
Objectif 2.5 : Gérer durablement les déchets-----	83
THÈME 3 : URBANISME DURABLE ET CADRE DE VIE -----	90
Objectif 3.1 : Intégrer les aspects environnementaux dans la planification et la conception urbaines-----	90
Objectif 3.2 : Intégrer l'environnement dans l'amélioration du cadre de vie-----	98

THÈME 4 : MOBILITÉ AMÉLIORÉE, TRAFIC LIMITÉ -----	101
Objectif 4.1 : Favoriser une mobilité durable en reconnaissant la relation transport - santé - environnement-----	101
THÈME 5 : ACTIONS COMPLÉMENTAIRES POUR LA SANTÉ -----	118
Objectif 5.1 : Protéger et promouvoir la santé et le bien-être des citoyens -----	118
THÈME 6 : DU LOCAL AU GLOBAL -----	126
Objectif 6.1 : Considérer l'effet de serre global dans la politique communale -----	126
Objectif 6.2 : Renforcer les réseaux de coopération -----	132
THÈME 7 : GOUVERNANCE ET GESTION LOCALE VERS LA DURABILITÉ -----	135
Objectif 7.1 : Participation des acteurs de la société locale à l'action environnementale -----	135
Objectif 7.2 : Mettre en application des cycles efficaces de gestion dans l'administration -----	137
THÈME 8 : SENSIBILISATION ET INFORMATION -----	142
Objectif 8.1 : Informer et sensibiliser la société-----	142
THÈME 9 : VIE SOCIALE -----	148
Objectif 9.1 : Promouvoir les aspects environnementaux dans la vie sociale -----	148
Objectif 9.2 : Promouvoir l'éducation à l'environnement -----	150
THÈME 10 : ECONOMIE ET TOURISME -----	153
Objectif 10.1 : Promouvoir les aspects environnementaux dans l'économie -----	153
CHIFFRES CLÉS-----	156

INTRODUCTION

Rapport environnemental et plan d'action environnemental

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.

Protection du climat

PacteClimat
Ma commune s'engage pour le climat

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. Cette démarche s'inscrit aussi dans le contexte de la COP21 de Paris de 2015, qui a démontré l'intérêt à agir d'urgence et à l'échelle communale. **Les défis climatiques prioritaires du plan d'action environnemental sont mis en évidence visuellement.**

Ces priorités climatiques ont d'ailleurs été définies à la lumière du « Leitbild », en préparation en 2016 et 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 2012. Dans le cadre de l'élaboration du concept climatique en 2017 les données concernant la production et la consommation d'énergie ainsi que les émissions de CO₂ seront réévaluées. Une adaptation des données du rapport environnemental sera par la suite nécessaire.

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 constante d'environ 3% par an. Ainsi, entre fin 2015 et fin 2016, le nombre de résidents a augmenté de 3.591 (+ 3,25%), ce qui correspond à la plus importante croissance en nombre absolu enregistrée depuis 1985. 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 2016 ET DÉFIS 2017

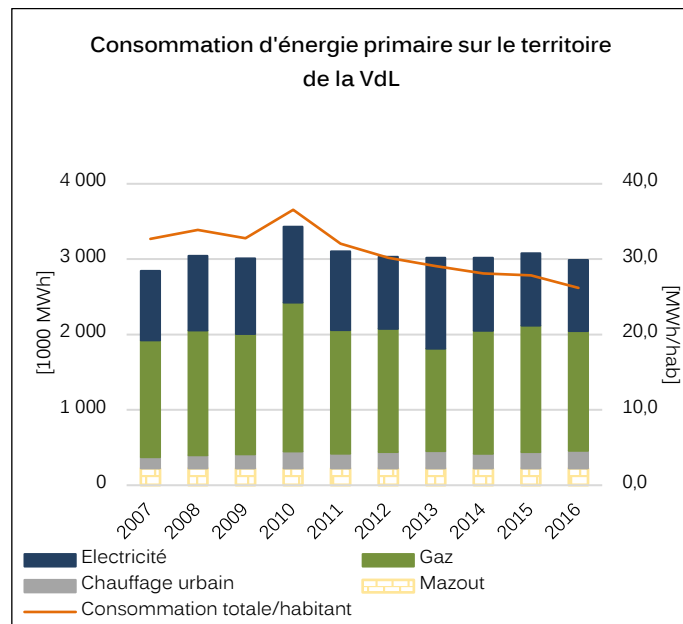
THÈME 1 : PROTECTION DES BIENS NATURELS

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 2012, tel que prévu par le « Leitbild » climatique préparé en 2016.

Consommation d'énergie primaire sur le territoire de la ville



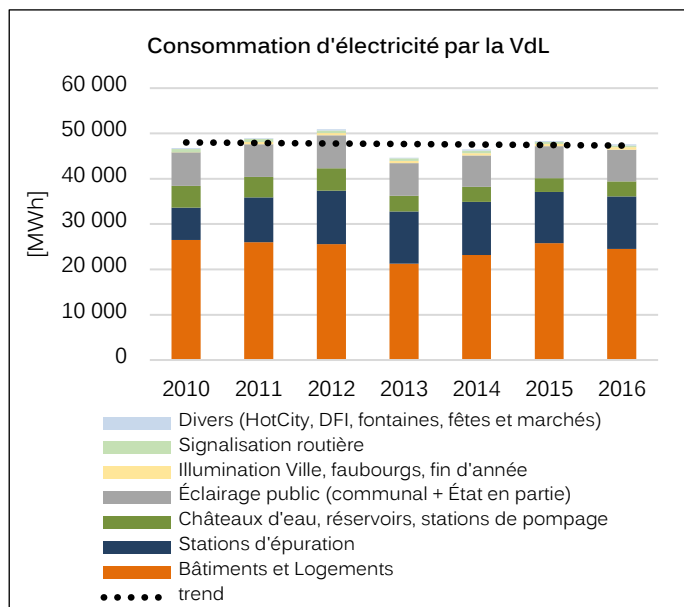
Graphique 1: Consommation d'énergie primaire sur le territoire de la VdL (hors transport), source: Service énergétique (en brique: estimations)

- La **consommation d'énergie primaire** se stabilise sur le territoire de la Ville de Luxembourg malgré une population croissante de 21,5 % en 6 ans.
- L'**intensité énergétique** (le ratio de la consommation d'énergie primaire par habitant) **a diminué** de 28,4 % entre 2010 et 2016.



Les données de consommation pour le gaz et l'électricité de 2011, les consommations de mazout ainsi que les consommations de chaleur urbaine d'avant 2008 reposent sur des estimations.

Consommation d'énergie primaire dans l'administration communale

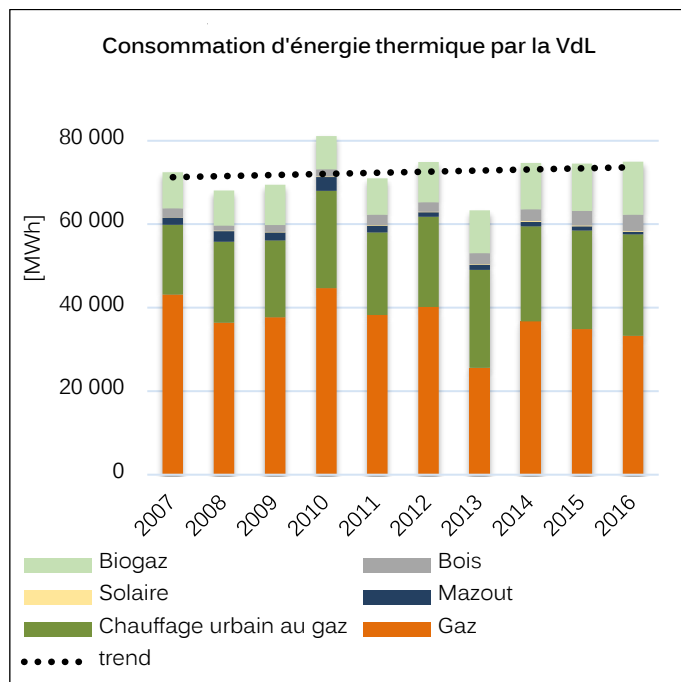


- La consommation électrique dans l'administration de la Ville de Luxembourg diminue de 1,5% par rapport à 2015 à 47.599 MWh en 2016.
- La consommation électrique se stabilise les dernières 6 années, malgré une croissance de l'effectif du personnel de l'administration de 12,1% en 6 ans.

Graphique 2: Consommation d'électricité par la VdL, source: Service énergétique

THÈME 1 : PROTECTION DES BIENS NATURELS

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



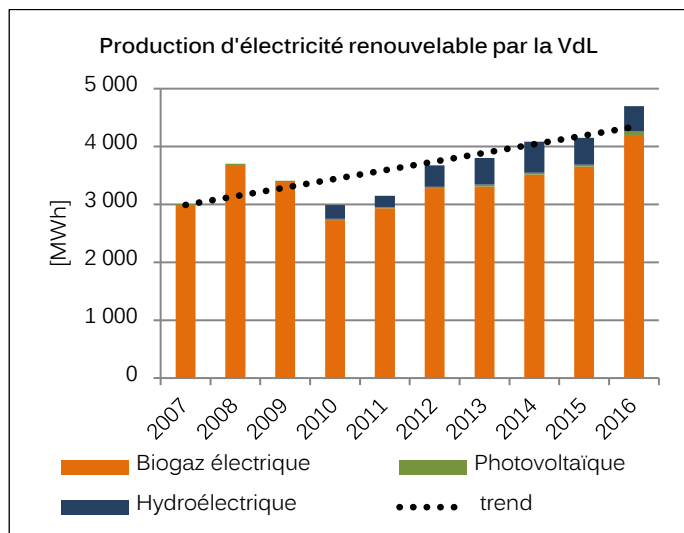
Graphique 3: Consommation d'énergie thermique par la VdL, source Service énergétique

- La consommation en énergie thermique dans l'administration de la Ville de Luxembourg est restée stable par rapport à 2015 avec 75.308 MWh en 2016.
- Il n'existe pas de tendance claire des besoins en chauffage de l'administration communale. Les besoins varient en fonction des températures extérieures pointant ainsi un potentiel important en matière d'isolation des bâtiments.

La consommation de gaz particulièrement basse indiquée par CREOS pour 2013 semble peu cohérente compte tenu de la température moyenne de 9,5 °C pour cette année 2013, comparable à celle de 2010 et bien inférieure à celle en 2014 avec 11,0°C.

Production d'énergies renouvelables par la ville

La Ville de Luxembourg s'applique à produire elle-même des énergies renouvelables pour la couverture de ses besoins énergétiques.

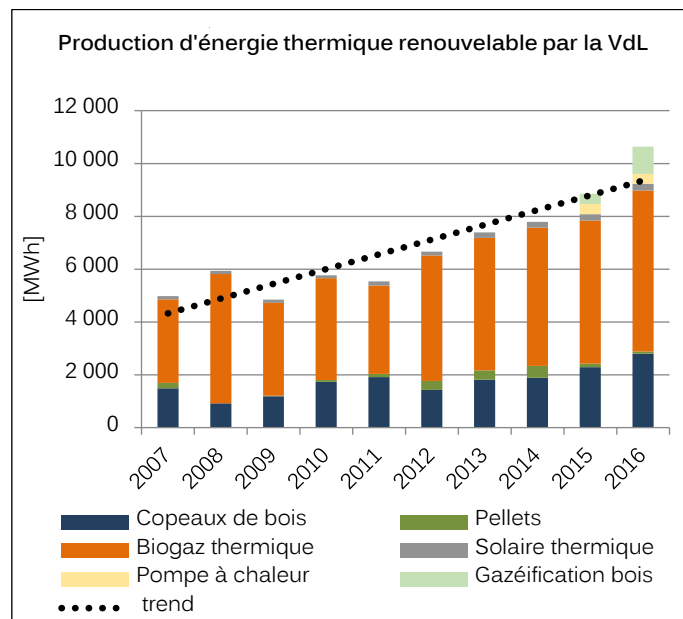


- L'électricité renouvelable produite par la Ville de Luxembourg a augmenté de 13% par rapport à 2015 avec 4.696 MWh en 2016.
- La **tendance positive** se consolide.
En 2016, une installation photovoltaïque a été installée dans l'école primaire à Gasperich et dans l'école préscolaire-primaire à Limpertsberg.
- Une analyse systématique des potentiels pour une installation photovoltaïque est désormais réalisée pour toute nouvelle planification de bâtiment communal.

Graphique 4: Production d'électricité renouvelable par la VdL,
source: Service énergétique

THÈME 1 : PROTECTION DES BIENS NATURELS

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



Graphique 5: Production d'énergie thermique renouvelable par la VdL, source: Service énergétique

- L'énergie thermique renouvelable produite par la Ville de Luxembourg a augmenté de 20,2% par rapport à 2015 avec 10.643 MWh en 2016.
- Une installation solaire thermique de 15 m² a été mise en Service en 2016 sur l'ancienne annexe des Hospices Civils Hamm.



Les pompes à chaleur et la gazéification du bois sont des sources d'énergie thermique exploitées depuis 2012 mais dont les données ne sont disponibles qu'à partir de 2015.

THÈME 1 : PROTECTION DES BIENS NATURELS

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

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
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 (nouveau)	30	kWp	2016
Ecole primaire Gasperich (nouveau)	30	kWp	2016
Microcentrales hydroélectriques ⁽¹⁾	174,5	kW	Mise en Service
Hasteschmillen -Grund	90	kW	2010
Kohlenberg	29	kW	2010
Beggen	24,5	kW	2011
Senningerberg	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 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.

THÈME 1 : PROTECTION DES BIENS NATURELS

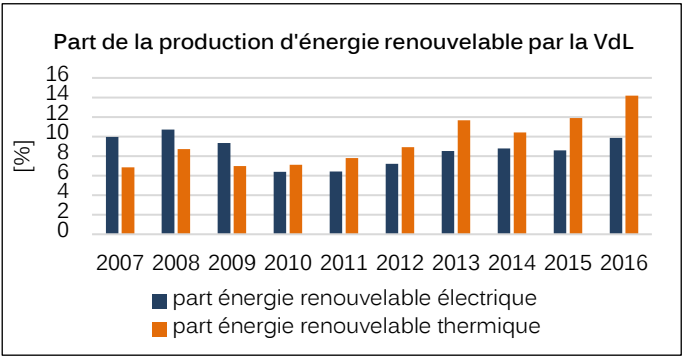
Objectif 1.1 : Réduire les besoins en énergie primaire et augmenter la part des énergies renouvelables

Pompe à chaleur			
Camping Kockelscheuer	2x20	kW _{therm}	2013
WC Glacis (Rond-point Robert Schumann)	9	kW _{therm}	2013
	8,6	kW _{cool}	
Service des Eaux (Rollingergrund)	2x83	kW _{therm}	2012
	2x63	kW _{cool}	
Installations solaires thermiques	574,6	m ²	
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
Foyer scolaire Cents	30,1	m ³	2015
Ancienne annexe des Hospices Civils Hamm (nouveau)	15,1	m ²	2016

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

Gazéification bois			
Alimentation à partir de Strassen vers le réseau de Belair			2015
Cogénération au biogas ⁽¹⁾			
Station d'épuration Beggen	1.100	kW _{él}	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). En 2016, 2.728 t (+ 7,7 % en 1 an) de déchets organiques et de coupes de gazon ont pu être valorisés dans les installations de Naturgas à Kehlen et de Bakona à Itzig (↔ objectif 2.5). En supposant une production de 70 m³ de biogas par tonnes de déchets organiques, on obtient 190.960m³ de biogas produits en 2016.

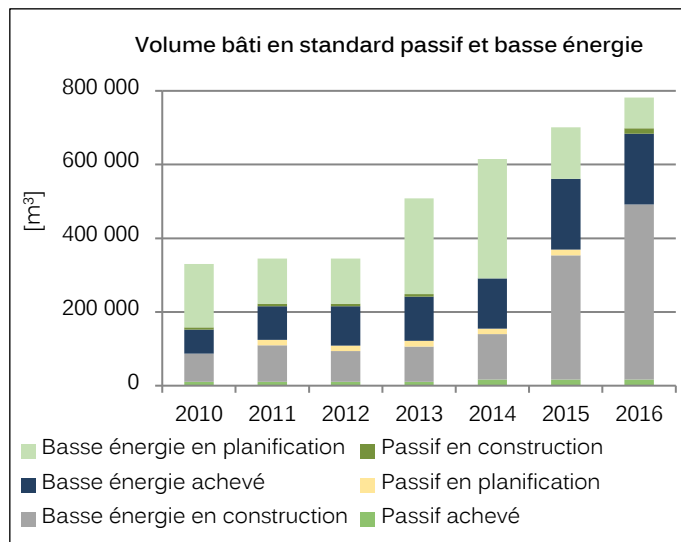


Graphique 6:Part de la production d'énergie renouvelable par la VdL à la consommation en énergie par la VdL, source: Service énergétique

- En 2016, la Ville a produit l'équivalent de 9,9 % de son énergie électrique consommée et 14,2 % de son énergie thermique consommée par des énergies renouvelables.
- La tendance à la croissance de la part de production d'énergies renouvelables est surtout perceptible pour les énergies renouvelables thermiques avec +2,3% par rapport à 2015.

Les besoins énergétiques des bâtiments

La Ville de Luxembourg réalise tout nouveau projet de construction suivant la classe énergétique B au moins, notamment pour les bâtiments fonctionnels, pour lesquels le règlement grand-ducal en vigueur est actuellement moins strict.

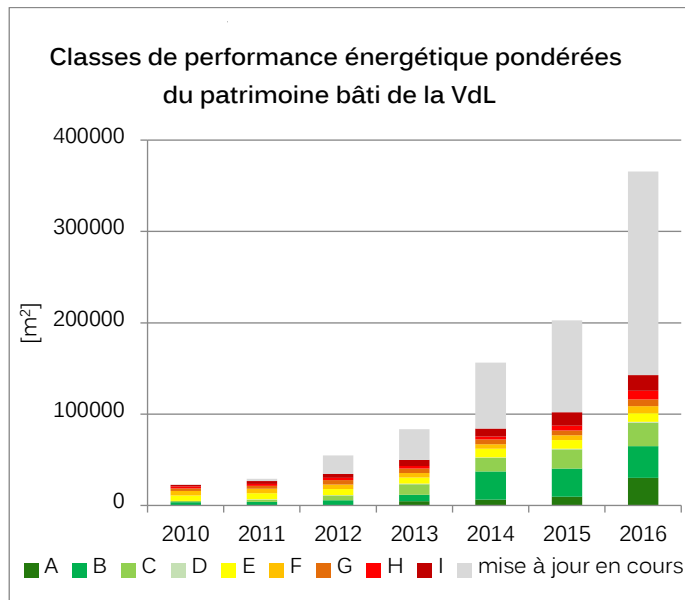


Graphique 7: Volume bâti en standard passif et basse énergie, source: Service bâtiments

- En 2016, le volume de constructions **en standard basse énergie** reste inchangé avec un total de **192.235 m³**. Le volume de bâtiments basse énergie en construction augmente à 747.346 m³.
- Le volume bâti achevé en standard passif** reste également **inchangé** à 17.086 m³. Une nouvelle construction (logements à chambres meublées à Hamm) de 150.020m³ en standard passif a été entamée en 2016.



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 à partir de 2017.

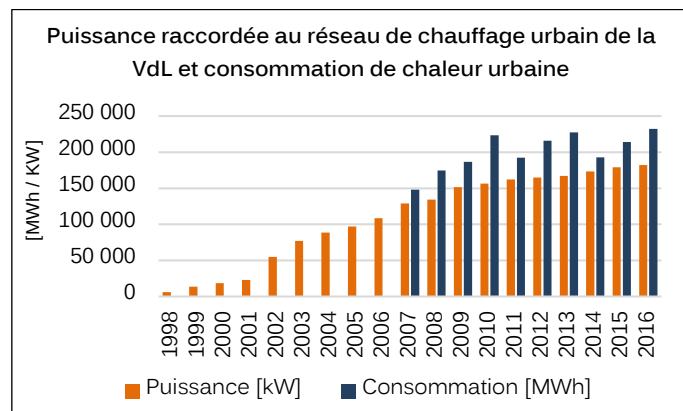


Graphique 8: Classes de performance énergétique pondérées du patrimoine bâti de la VdL, source : Service bâtiments

- En 2016, la Ville de Luxembourg dispose d'un total de 387 passeports énergétiques émis pour ses bâtiments. Environ 43% des 852 bâtiments de la Ville disposent d'un passeport énergétique.
- Ce nombre est en forte augmentation depuis 2015 grâce au renforcement des ressources humaines.
- 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.

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 9: Puissance raccordée au réseau de chauffage urbain de la VdL et consommation de chaleur urbaine, source : Service énergétique

- 326 bâtiments étaient raccordés au **chauffage urbain** fin 2016 avec une **puissance de raccordement totale de 182.087 kW** (+ 1,6 % par rapport à 2015) dont 1,8% couverte par de l'énergie renouvelable. Malgré un ralentissement vers la fin des années 2000, la puissance raccordée continue de progresser (+12,4% en 5 ans).
- La consommation effective quant à elle ne montre pas de tendance claire, mais semble suivre l'évolution des températures.

- Les travaux de pose d'une conduite de transit raccordant le ban de Gasperich à l'usine d'incinération SIDOR, sont poursuivis en 2016⁽¹⁾.
- 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 a été mise en Service en avril 2016.
- Dans le cadre du basculement des centrales de cogénération vers la consommation des ressources énergétiques renouvelables, la planification d'une première substitution de pellets au gaz pour la centrale du Kirchberg sera mise en Service en automne 2017.

(1) La fin des travaux est prévue pour 2018. 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% (↔ objectif 2.5). L'utilisation de la chaleur disponible pour des besoins de chauffage, permet d'améliorer le rendement de SIDOR et l'économisation à terme 18.000 tonnes de CO₂ par an.

RÉSUMÉ BILAN « ÉNERGIE »

- > Certification European Energy Award (54%)
(⇔ objectif 7.2)
- > **Extension du chauffage urbain** et augmentation de la puissance raccordée, +67% de 2006 à 2016
- > **Etablissement de passeports énergétiques** pour 43% des bâtiments fin 2016
- > Stabilisation de la consommation énergétique totale sur le territoire de la ville et **réduction de la consommation par habitant**, -15% entre 2006 et 2016
- > Augmentation des **productions d'énergie renouvelable** électrique (+56% entre 2007 et 2016) et thermique par la Ville de Luxembourg (+114% entre 2007 et 2016)

PRINCIPALES ACTIONS À PRÉVOIR

A lancer ↑ / intensifier ↗ / poursuivre →

- > Finalisation du « **Klimaschutzkonzept** » comprenant l'inventaire des consommations d'énergie et des émissions de CO²*, l'estimation des potentiels d'économie d'énergie et de production d'énergie renouvelable et la synthèse en fonction d'objectifs partiels des différents **concepts énergétiques** spécifiques liés à la production d'énergie et à la consommation dans la construction, la mobilité, l'éclairage public, la gestion des eaux et la gestion des déchets  1.1.2
- > Saisie des caractéristiques énergétiques des bâtiments communaux → et amélioration de la saisie des **données énergétiques territoriales***  1.1.3
- > Incitation à une augmentation de la **part d'énergies renouvelables** fournies sur le territoire de la ville → et amélioration des méthodes d'évaluation*  3.2.2

RÉSUMÉ BILAN « ÉNERGIE »

- > Croissance de la part d'énergie renouvelable produite par la Ville de Luxembourg couvrant sa propre consommation de 6,4 à 9,9% pour l'électrique et de 7,1 à 14,2% pour le thermique entre 2010 et 2016

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'efficienne énergétique et les énergies renouvelables (création des liens nécessaires) 
3.1.2
- > **Inventaire des productions** de chaleur et de froid à partir d'énergies renouvelables, en vue d'exploiter les potentiels  3.3.2
- > **Augmentation de la production d'électricité renouvelable** à partir d'énergies renouvelables sur le territoire de la ville, inventaire des productions actuelles*  3.3.3

* 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 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, qui fournissent 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 donnent 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⁽⁴⁾** 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 (↔ 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**. La dernière évaluation de l'état des eaux de surface de l'AGE date de 2015.

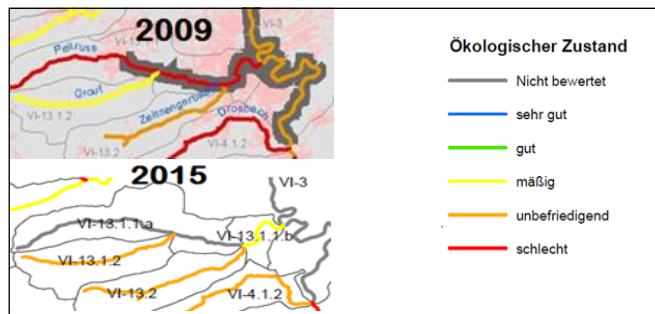


Figure 1: État écologique des cours d'eau de la VdL, source: AGE

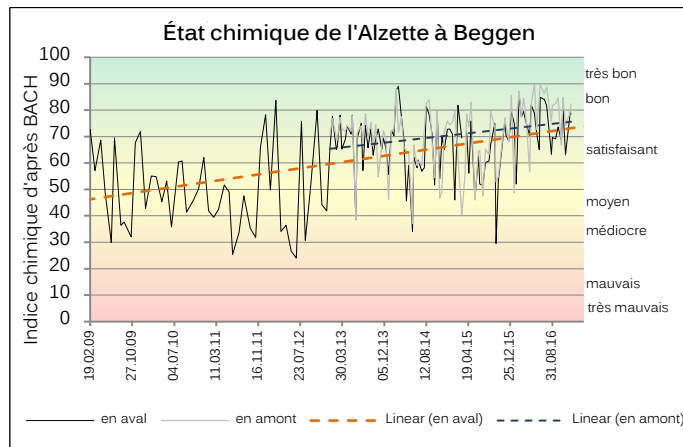
- L'état écologique des cours d'eau est classé moyen à médiocre en 2015 sur le territoire de la ville, avec une tendance vers une amélioration (à l'exception de la Grouf).
- Les travaux infrastructurels (station d'épuration de Beggen, ouvrage first flush aux abords de la Pétrusse) et les projets de renaturation (Drosbach, Weiherbach, Cessingerbach) semblent montrer peu à peu leurs effets.
- En 2016, l'AGE a avisé favorablement le dossier d'avant-projet pour 7 ouvrages « first flush » supplémentaires⁽²⁾ Dans la suite les études du projet détaillé ont été poursuivies, l'objectif étant de soumettre pour délibération aux instances compétentes un projet détaillé pour les 2 plus grands ouvrages en automne 2017.

(1) Le suivi des paramètres physico-chimiques biologiques est assuré par un programme s'étalant sur une période de un à six ans. D'après 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).

(2) 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, dont trois prioritaires (Gare, bd G-D. Charlotte, bd Joseph II) en vue du réaménagement écologique de la Pétrusse.

THÈME 1 : PROTECTION DES BIENS NATURELS

Objectif 1.2 : Préserver la qualité des eaux et des sols



Graphique 10: État chimique de l'Alzette à Beggen, source: Service de la canalisation

- Le Service de la canalisation effectue mensuellement des **analyses ponctuelles** sur les eaux superficielles en amont et en aval de la station d'épuration de Beggen, sur le Drosbach à l'entrée et à la sortie de la Ville, sur la Pétrusse, sur le Merlerbach et le Cessingerbach.
- La plupart des **concentrations de référence** selon les objectifs environnementaux du plan national de gestion de district hydrographique sont **régulièrement dépassées** dans tous les cours d'eau.
- Les lignes de tendance calculées sur base de l'indice chimique d'après Bach⁽¹⁾ montrent clairement une amélioration de l'état chimique de l'Alzette entre 2009 et 2016, aussi bien en amont qu'en aval de la station d'épuration. L'amélioration des rendements de la station d'épuration à Beggen se solde par une réduction de l'écart entre la qualité chimique en amont et en aval de la station.

(1) Après concertation entre le Délégué à l'environnement, le Service de la 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 nouvelle **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.

- Les STEP Beggen et Bonnevoie ont traité en 2016 un total de **15.775.458 m³**(+6 % par rapport à 2015), les eaux de la STEP de Bonnevoie ayant été raccordées à la STEP de Beggen en mai 2016 par un raccordement provisoire ⁽¹⁾.
- De nombreux travaux de canalisation ont été réalisés en 2016, selon description détaillée fournie dans le rapport d'activités du Service de la canalisation, dont la poursuite des travaux du collecteur de liaison entre les stations d'épuration de Beggen et Bonnevoie⁽²⁾ avec achèvement des travaux prévue pour fin 2018.

(1) Le volume des eaux traitées dépend en partie de la pluviosité, d'où l'intérêt de séparer les eaux pluviales.

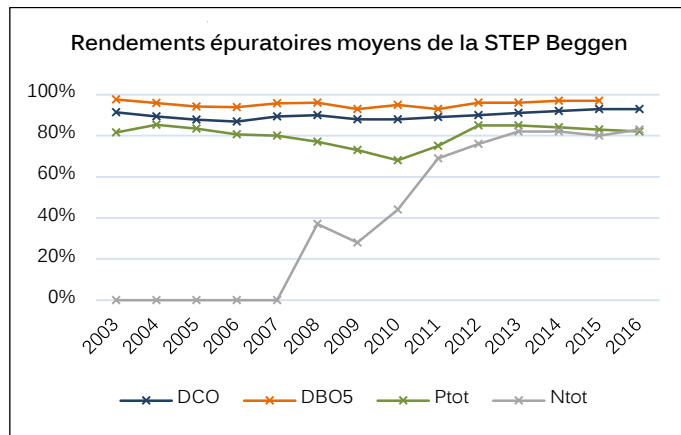
(2) L'ensemble des eaux usées de l'agglomération de la capitale sera dès lors traité à Beggen en conformité avec les exigences de la directive 91/271/CEE. Le raccordement a cependant causé des surcharges à la STEP Beggen en 2016. Ainsi la Ville a prévu à court terme la réalisation d'une installation de traitement des eaux de reflux fortement chargées en azote (2017/2018) et la déshydratation des boues d'épuration (projet finalisé en 2016). A moyen terme l'extension de la capacité épuratoire de la STEP Beggen est envisagée.

Afin d'anticiper les défis de demain, plusieurs études ont en outre été menées en 2016 :

- inventaire des infrastructures de traitement des eaux et plan prévisionnel («Generalentwässerungsplanung»), la remise de l'ensemble de ces études et donc des « **Dossiers Techniques Assainissement** » étant reportée à 2017,
- finalisation du projet détaillé d'un réacteur de déammonification, permettant de traiter séparément les eaux de retour de l'installation de traitement des boues, dont le début des travaux est prévu pour fin 2017,
- lancement de l'étude en vue d'une extension de la STEP Beggen englobant la mise en oeuvre de la quatrième phase d'épuration des eaux usées, à savoir l'élimination des micropolluants.

THÈME 1 : PROTECTION DES BIENS NATURELS

Objectif 1.2 : Préserver la qualité des eaux et des sols



Graphique 11: Rendements épuratoires moyens de la STEP Beggen, source: Service de la canalisation

- Le rendement épuratoire moyen de la STEP Beggen en 2016 est stable et s'élève à **93 %** pour la **DCO**, **97 %** pour la **DBO₅**, **82 %** pour le **P_{tot}** et **83 %** pour le **N_{tot}** nettement amélioré depuis 2008 grâce au traitement tertiaire
- Les seuils de rejet annuels de la STEP sont respectés, la valeur moyenne annuelle en 2016 s'élève à :
 - 0,95 mg/l (seuil 1 mg/l) pour le phosphore
 - 7,08 mg/l (seuil 10 mg/l) pour l'azote total.



DCO (demande chimique en oxygène), **DBO₅** (demande biologique en oxygène en 5 jours), **P_{tot}** (phosphore total) **83 %** pour le **N_{tot}** (azote total)

A noter que la **consommation d'électricité** liée aux stations d'épuration représente 24% 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).

RÉSUMÉ BILAN

« EAUX USÉES ET SUPERFICIELLES »

- > Réalisation de la « **Generalentwässerungsplanung** » répartie en 9 secteurs (en phase de finalisation)
- > Continuation de la tendance de l'amélioration de la **qualité des eaux de l'Alzette** grâce à la station d'épuration de Beggen modernisée depuis 2012
- > Elaboration des projets détaillés des ouvrages first-flush
- > Mise hors Service de la STEP Bonnevoie et jonction partielle en mai 2016  3.5.1 et 3.5.3

ACTIONS À PRÉVOIR

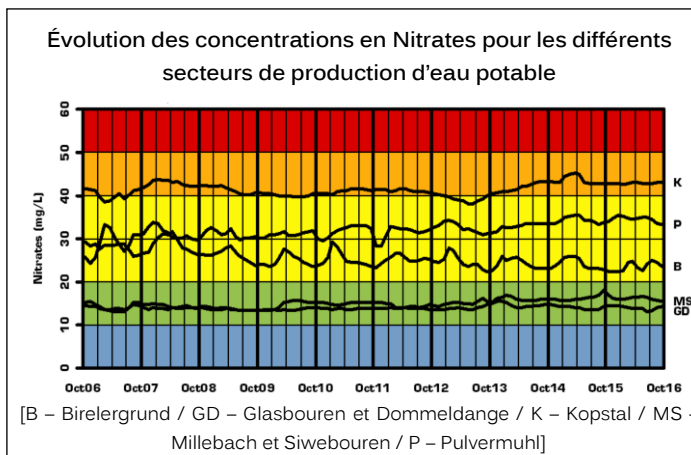
A lancer ↑ / intensifier ↗ / poursuivre →

- > Achèvement du **collecteur Bonnevoie-Beggen** →
- > Achèvement du programme « **First Flush** » →
- > Achèvement de la « Generalentwässerungsplanung » (**dossiers techniques assainissement**) →
- > 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** (réalisation des études) →
- > **Séparation des eaux pluviales** des eaux à épurer →
- > Suivi et amélioration de l'**efficience énergétique** de la gestion des eaux usées, en entamant l'exploitation de ces eaux comme source de chaleur, en réduisant les consommations électriques de la STEP Beggen, en maintenant l'exploitation électrique de ses effluents et en optimisant l'exploitation énergétique des boues d'épuration  1.1.2, 3.5.1 et 3.5.3

Eaux souterraines

En 2016, 58 % de l'eau potable distribuée en ville proviennent de sources captées (⇔ objectif 1.4). Il est donc d'autant plus important de préserver la qualité des eaux souterraines de manière préventive.

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.

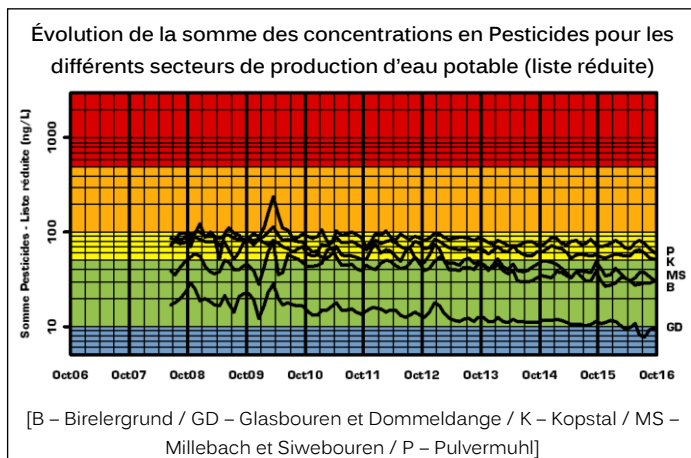


Graphique 12: Évolution des concentrations en nitrates pour différents secteurs de production d'eau potable, source: LIST

- 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 de la couverture forestière plus faible et donc des activités humaines plus importantes.
- Entre 2006 et 2016, les concentrations de tous les secteurs sont stables et restent en-dessous du seuil légal de 50 mg NO_3^-/l , mais peinent à baisser davantage. Seuls les secteurs de Millebach et Siwebouren ainsi que Glasbouden et Dommeldange ont des concentrations en dessous de 20 mg NO_3^-/l relativement constantes durant toute l'année et proches de l'état naturel. Birelergrund se caractérise par une baisse constante des teneurs en nitrate.
- L'objectif est d'arriver en dessous du seuil de recommandation de 25 mg NO_3^-/l pour tous les secteurs.



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.



Graphique 13: Évolution de la somme des concentrations de 20 Pesticides pour les différents secteurs de production d'eau potable, source: LIST

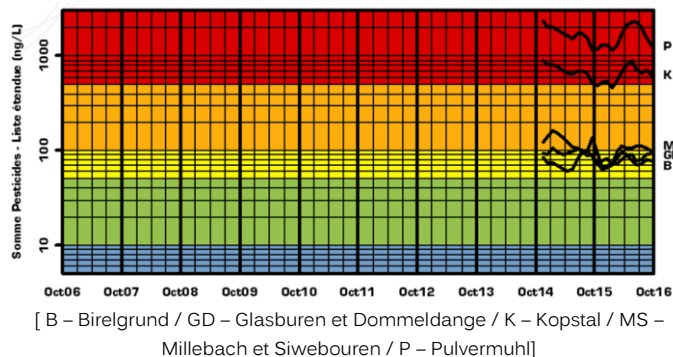
- Depuis 2008 une liste ciblée de 20 pesticides⁽¹⁾ est analysée toutes les 6 semaines par le LIST. Parmi ces substances, la 2,6 Dichlorobenzamide ayant été utilisée comme herbicide en milieu urbain, ainsi que l'Atrazine⁽¹⁾ et les produits qui sont associés représentent la quasi-intégralité des pesticides détectés.
- L'évolution de la somme des concentrations en pesticides entre 2006 et 2016 montre une tendance générale vers la baisse. Des améliorations sont avant tout constatées pour les eaux de Glasbournen et Dommeldange. La décroissance des concentrations est liée à l'interdiction par règlement grand-ducal de l'Atrazine en 2005 resp. du 2,6 Dichlorobezamide en 2008.

(1) Suite à l'interdiction des substances Atrazine et 2,6 Dichlorobenzamide, ces herbicides ont été substitués par d'autres produits phytosanitaires. Afin de tenir compte des substituants et de leurs métabolites, la liste des pesticides à analyser a été étendue.

THÈME 1 : PROTECTION DES BIENS NATURELS

Objectif 1.2 : Préserver la qualité des eaux et des sols

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



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⁽¹⁾ sont les plus problématiques.
- De façon analogue aux nitrates, les concentrations les plus élevées sont mesurées pour les secteurs de Pulvermuhl et Kopstal, particulièrement influencés par l'activité agricole.
- 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 Pulvermuhl et il est prévu d'en installer un deuxième pour réduire les teneurs en pesticides du secteur de Kopstal.

(1) 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-métolachlore a été interdite et l'utilisation de la substance active de métazachlore a été restreinte par règlement grand-ducal du 12/04/2015.

L'obligation de **renoncer progressivement aux pesticides et aux engrais chimiques** et d'y renoncer complètement à partir de novembre 2013, est depuis 2010 introduite dans les **baux fermiers** des terres agricoles communales, conclus par voie d'enchère publique. (⇔ objectif 1.6 + 1.7).

Le Service des eaux a finalisé les dossiers techniques de détermination des **zones de protection des sources** pour les cinq sites de captages⁽¹⁾. 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 procédure publique concernant la première zone de protection Siwebueren-Millebaach a été achevée au cours du premier trimestre 2016.

(1) Les dossiers des secteurs restants avaient été déposés auprès du Ministère de l'Environnement au cours de l'année 2015. Il est prévu qu'au courant de l'année 2017, le règlement grand-ducal d'au moins deux zones de protection, à savoir les zones de protection de Glasbouren et de Kopstal, pourront être mis en oeuvre.

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 des eaux a participé en 2016 à différents projets/programme :

- Un projet-pilote, initié par l'Administration de la Gestion de l'Eau, en vue d'établir un guide pour l'élaboration de la mise en œuvre de programmes de mesures dans les zones de protection des eaux souterraines du Grand-Duché, dont le site de captage Siweburen-Millebaach.
- Le **programme de conseil aux agriculteurs** lancé en 2007 afin d'inciter à une utilisation responsable des engrais azotés et des pesticides.
 - 581 ha, soit 84% des surfaces agricoles situées dans les bassins tributaires des sources de la VdL, suivent ce programme
 - Le taux de participation reste stable par rapport à l'année précédente, après une hausse du taux de participation en 2015
 - La teneur moyenne en azote de l'ensemble des parcelles analysées dans le cadre de ce programme (352 ha en 2016, 295 ha en 2015) est de 17,5 kg N/ha en 2016 (45 kg N/ha en 2015).
 - Les agriculteurs conseillés dans le cadre du programme conseil affichent des meilleurs résultats que les agriculteurs d'autres projets analogues (21 kg N / ha en moyenne sur une surface de 1.858 ha).
 - En 2016 le Service des eaux a réalisé deux projets-pilotes en collaboration avec la Chambre d'Agriculture, dans l'aire d'alimentation des captages du Birelergrund. Les projets avaient pour but le gain d'expérience sur la cultivation de lin oléagineux⁽¹⁾ et de maïs de façon écologique.

(1) *Le lin oléagineux, peu connu au Luxembourg, pourrait représenter une culture alternative dans les zones de protection, étant donné qu'il nécessite peu d'engrais et de pesticides. Le désherbage mécanique à l'aide d'une bineuse permet en sus de l'économie de produits phytopharmaceutiques, d'ameublir les couches arables des sols compactés ce qui favorise d'une part l'infiltration d'eau même en cas de faibles précipitations et d'autre part réduit le risque d'érosion.*

Le projet **Pollux** avec le LIST, relatif au suivi scientifique des charges polluantes dans les eaux souterraines, a été poursuivi en 2016 et est prolongé jusqu'en 2017.

En 2016 ont débuté les réunions de concertation avec IBLA en vue d'une coopération 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 matières de pratiques de l'agriculture biologique.

Plateau	surface agricole [ha] 2016	surface sous conseil							
		[ha] 2016	[%] 2010	[%] 2011	[%] 2012	[%] 2013	[%] 2014	[%] 2015	[%] 2016
Kehlen	198	177	89	89	89	89	89	89	89
Bridel, Steinsel	178	175	98	98	92	92	92	98	98
Dommeldingerberg	57	51	89	89	89	89	89	89	89
Eecherfeld	55	45	82	82	82	82	82	82	82
Hamm, Pulvermühle	51	51	100	94	94	94	94	100	100
Birelergronn, Neihsaigen	82	56	45	49	49	49	49	68	68
Schrassig	72	26	36	66	63	63	63	63	63
Total:	693	581	73	76	75	75	75	84*	84

Tableau 1: Surfaces agricoles totales et sous conseil, source: chambre d'agriculture, *correction de la donnée de 2015

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 et de renoncer au recours aux herbicides dans le milieu urbain.



- La Ville de Luxembourg s'implique activement dans la campagne nationale «**Sans pesticides**»⁽¹⁾. En 2016, le collège échevinal a donné son accord pour participer à la nouvelle initiative « Blummen ouni Pestiziden » visant à utiliser des plantes décoratives qui proviennent de cultures garanties sans pesticides.
- Le conseil communal avait décidé dans sa séance du 9 mai 2011 que la commune s'engage à ne pas utiliser de pesticides sur l'ensemble des terrains lui appartenant et notamment sur les terrains où jouent des enfants ou ceux qui se trouvent à proximité des endroits où il y a des enfants ⁽²⁾. 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 2016.

(1) 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.

(2) 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.

RÉSUMÉ BILAN « EAUX SOUTERRAINES »

- > **Programme de vulgarisation agricole** sur 84% des surfaces concernées
- > Dossiers techniques pour la **détermination des zones de protection des sources des 5 sites** de captages communaux (règlements grand-ducaux en cours)
- > 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 →

- > Réduction supplémentaire des nitrates et des pesticides dans les eaux souterraines ↗ et suivi scientifique →
- > Extension du programme de vulgarisation agricole à la totalité des surfaces concernées (notamment « Uebstbaugenossenschaft » Steinsel) ↗
- > Intensification de la coopération avec les agriculteurs via projets pilotes et modules de conseil ↗
- > Entrée en vigueur des règlements grand-ducaux concernant 5 zones de protection des sources conformément à la loi sur l'eau du 19 décembre 2008, et 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 ↗

RÉSUMÉ BILAN « EAUX SOUTERRAINES »

- > **Baisse des teneurs en pesticides** de références dans certaines eaux de source

ACTIONS À PRÉVOIR

A lancer ↑ / intensifier ↗ / poursuivre →

- > Assainissement des captages existants et recherche continue de ressources en eau potable exploitables afin de pouvoir garantir la sécurité d'alimentation →
- > Promotion de l'agriculture biologique, à travers projets pilotes et coopération avec l'IBLA ↗
- > Contrôle renforcé du respect des baux fermiers communaux « sans pesticides, ni OGM, ni engrais chimiques » ↗

Sols

Avant leur arrivée dans les eaux souterraines, les **pesticides** et leurs métabolites 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 :
 - o Pollux est un programme scientifique poursuivi en 2016 sur les terres agricoles à l'intérieur des zones tributaires des sources (⇔ objectif 1.6).
- > Dans le cadre d'un avant-projet de loi sur la protection des sols et la gestion des sites pollués, des concertations ont eu lieu avec l'Administration de l'Environnement, notamment en vue d'un rétablissement de l'accès au cadastre des **sites potentiellement pollués (CASIPO)**⁽¹⁾ permettant la consultation dans tout projet urbanistique.

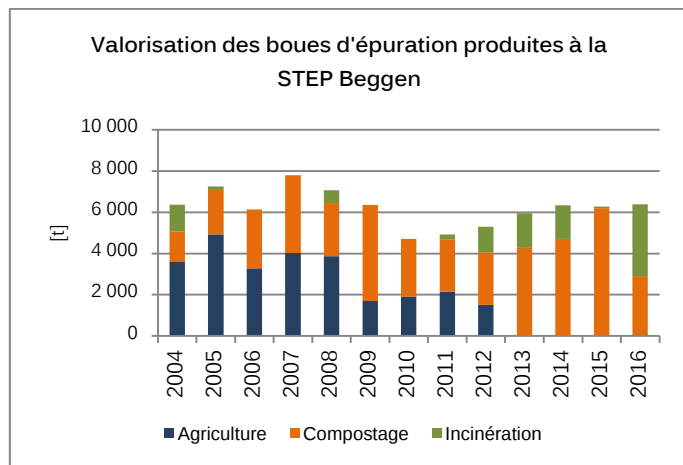
En 2016, la Ville de Luxembourg a suivi activement le volet des sites pollués dans le cadre de projets d'urbanisation majeurs notamment sur les sites de Villeroy&Boch au Rollingergrund et de Secalt/Express à Pulvermühle. En ce qui concerne les terrains communaux, il a été procédé au démantèlement et à l'élimination des composants de l'ancien gazomètre à Hollerich et au lancement de la première campagne d'analyses des sols.

(1) Depuis 2013, l'application informatique CASIPO est hors Service et il faut s'adresser directement au Service étatique pour tout renseignement. Depuis juillet 2015, les communes - dont la Ville de Luxembourg - sont invitées à participer à l'élaboration d'une nouvelle version du CASIPO ainsi qu'à l'avant-projet de loi.

THÈME 1 : PROTECTION DES BIENS NATURELS

Objectif 1.2 : Préserver la qualité des eaux et des sols

- > 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 du patrimoine naturel a continué de faire procéder en 2016 à des travaux de stabilisation des falaises, en zone habitable (p. ex. à Cents/Neudorf, rue Godchaux à Hamm, Clausen...).
 - Les zones à risque, particulièrement susceptibles d'être soumises aux glissements de terrains, ont été pris en compte dans le cadre de la refonte du PAG (↔ objectif 3.1).



Graphique 16: Valorisation des boues d'épuration produites à la STEP Beggen, source: Service de la canalisation

- En 2016, 6.385 tonnes de **boues d'épuration** ont été produites à la STEP Beggen (↔ objectif 1.2).
- L'évacuation des boues est confiée à une entreprise privée.
- La filière de valorisation agricole des boues (↔ objectif 1.6) a été écartée du cahier des charges en 2013 et en 2016, les boues ont été orientées vers les deux filières du co-compostage (2.902 t sur une plateforme en Lorraine) et de l'incinération en cimenterie (3.483 t).



En 2016, une grande quantité (3.483 t) de boues d'épuration étaient polluées par des polychlorobiphényles (PCB) de source inconnue. Il s'agit d'une substance toxique faisant partie des polluants organiques persistants et utilisés depuis les années 1930 dans les transformateurs électriques. La production de PCB a été interdite dans l'Union européenne en 2004 (850/2004/CE). Les boues contaminées ont dû être évacuées vers l'incinération

RÉSUMÉ BILAN « SOLS »

- > **Suivi et assainissement du site pollué** du gazomètre à Hollerich
- > **Protection des parois rocheuses** au niveau du règlement des bâtisses depuis 2016, sécurisation des parois rocheuses et étude des zones à risque

ACTIONS À PRÉVOIR

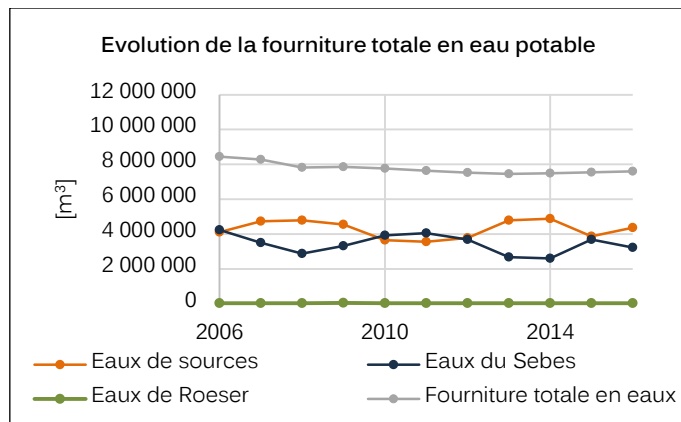
A lancer ↑ / intensifier ↗ / poursuivre →

- > **Dépollution** du site de l'ancien gazomètre Hollerich et monitoring du site confiné de l'ancienne usine de gaz Grund →
- > **Suivi** du volet dépollution de **projets de développement urbain majeurs**, notamment à Pulvermuhl, Rollingergrund, Hollerich →
- > 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 →
- > **Contribution à la nouvelle législation** en matière de protection des sols et la gestion des sols pollués, sous la régie du MDdI / Administration de l'Environnement →
- > Recours amélioré au **cadastre des sites potentiellement pollués** (CASIPO) à mettre à disposition par l'Administration de l'Environnement ↗

Objectif 1.3 : Préserver le cycle naturel de l'eau

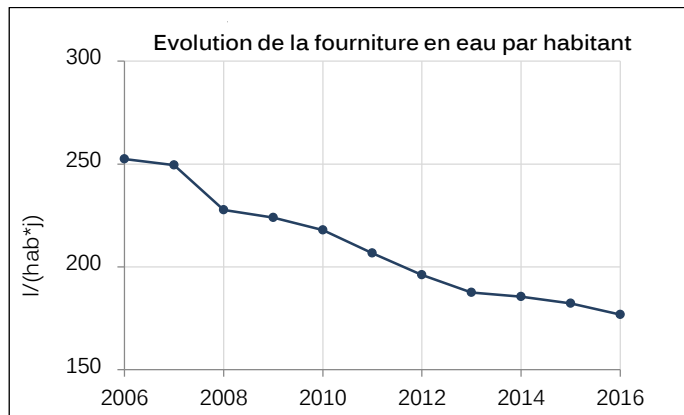
Bien que le climat et la géologie de nos régions assurent des réserves généralement suffisantes, il y a néanmoins lieu de limiter les prélèvements d'eau au minimum compte tenu des sécheresses accrues respectivement des pluies plus intensives s'infiltrant moins vers les nappes sous l'effet du changement climatique et compte tenu des besoins énergétiques liés aux prélèvements.

Fournitures d'eau



Graphique 17: Evolution de la fourniture totale en eau potable, source: Service des eaux

- La **fourniture totale en eau potable** était en 2016 de **7.595.820 m³** (↔ objectif 2.2) sur l'ensemble du territoire de la capitale (+ 0,6% par rapport à 2015).
- Sur la dernière décennie, la fourniture n'a cessé de diminuer malgré une population croissante.



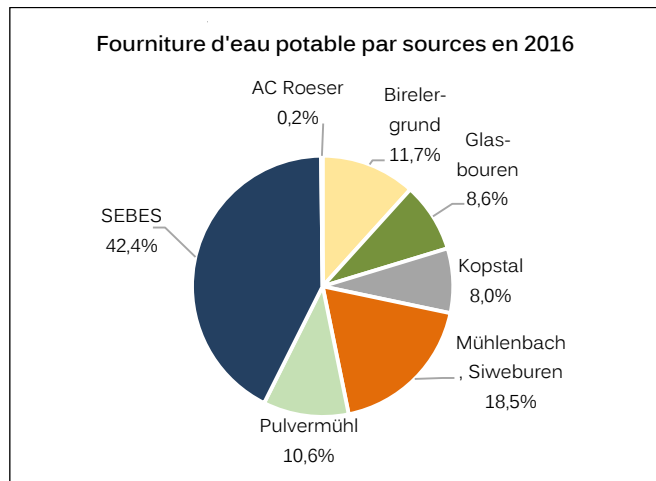
Graphique 18: Evolution de la fourniture d'eau par habitant, source: Service des eaux

- 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,
 - l'amélioration des technologies réduisant la consommation domestique,
 - le comportement plus responsable du consommateur (induit entre autres par les hausses successives du prix de l'eau).
- En 2016, **175 litres d'eau potable** ont été fournies **par jour et par habitant**. Ainsi, la tendance vers le bas est poursuivie.



Le Service des 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),
- 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 19: Fourniture d'eau potable par sources en 2016, source: Service des eaux

- En 2016, la fourniture en eau potable était couverte à **57,6 %** par **70 sources captées (51,2% en 2015)**. Une augmentation a pu être obtenue suite à l'adaptation du traitement de l'eau du captage de Polfermillen qui a permis d'éliminer les métabolites et de remettre la source en service.
- La part des eaux fournie par des eaux des sources reste néanmoins relativement faible suite à :
 - la fermeture de la source Siweburen pour cause de travaux d'assainissement du captage,
 - les problèmes dus à la détection du métabolite de pesticide métazachlore-EZA (↔ objectif 5.1).
- En 2016, 42,4 % de l'eau était fournie par le SEBES en provenance du lac de la Haute-Sûre (48,6% en 2015). 0,2% vient du réseau de l'Administration communale de Roeser pour alimenter Kockelscheuer

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 des 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 contamination 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.



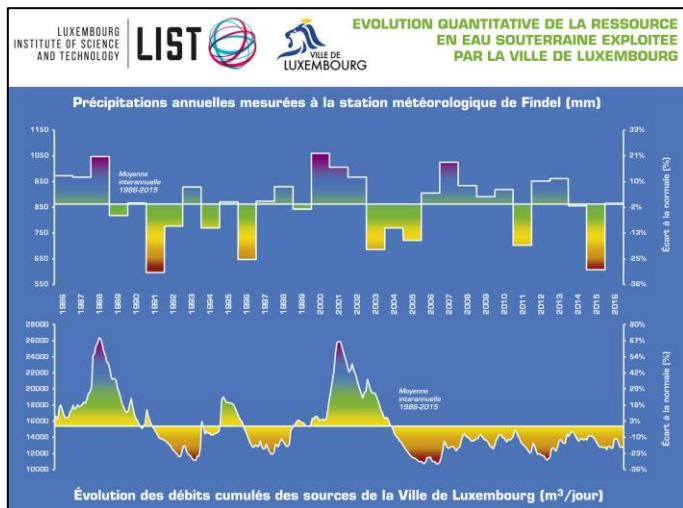
*En 2016, 41 des 70 sources alimentant la Ville de Luxembourg sont hors Service. Suite à la détection des métabolites de **pesticides** «métazachlore-EZA» et «métazachlore-OXA» dans les eaux souterraines en 2014, la Ville de Luxembourg a dû mettre une partie de ses propres sources temporairement hors Service. En effet, les analyses ont révélé que certains captages à Kopstal ainsi que le captage de Pulvermühl ont accusé des valeurs supérieures à la limite prescrite par le règlement grand-ducal du 7 octobre 2002 relatif à la qualité des eaux destinées à la consommation humaine pour le métabolite de pesticide métazachlore-EZA. Ceci explique en partie la diminution à 57,6 % de la part de l'eau des sources dans la fourniture en 2016 (65,7 % en 2014) (⇔ objectif 1.3).*



A noter que la fourniture d'eau potable représente 7 % de la consommation électrique totale de la Ville de Luxembourg, d'où un potentiel d'optimisation réduit (⇔ objectif 1.1).

Débits 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 20: Evolution quantitative de la ressource en eau souterraine exploitée par la VdL, source: LIST & Service des eaux

- Les débits des sources sont fortement dépendants des conditions climatiques, notamment de la recharge des nappes en hiver⁽¹⁾.
- En 2016, les précipitations annuelles mesurées à la station météorologique du Findel et celles utiles à la recharge de la nappe phréatique se situaient au niveau de la normale 1986-2015.
- Malgré une amélioration significative de la pluviosité par rapport à 2015, la période déficitaire perdure depuis plus d'une décennie pour les débits qui se situent 10 à 20% en dessous de la moyenne. 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, les études et travaux d'entretien et de rénovation détaillés au rapport d'activités du Service des eaux ont été réalisés en 2016, dont:

- lancement d'un concours d'architecture en 2015/2016 pour la construction d'un château d'eau de 1.000 m³ au Kirchberg, dont la mise en Service est prévue pour 2020,
- études sur la réhabilitation des captages des sources C08, C09 et C10 à Dommaldange, mises hors Service depuis quelques années à cause de leurs mauvais état constructif,
- élaboration d'un projet pour le forage-captage et pour une installation de déferferrisation à Cessange
- construction d'un nouveau château d'eau de 1.000 m³ au Ban de Gasperich, mise en Service prévue fin 2017
- mise en Service des nouveaux captages S01 et S02 et lancement des travaux de terrassement pour le réaménagement du captage S03 au lieu-dit « Siwebueren » en automne 2016.



*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. En 2016, les parties variables des taxes en vigueur sont restées à **2,00 €/m³ htva** pour l'eau usée et à **2,32 €/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), technique toutefois appliquée à certains bâtiments construits par la Ville et recommandée pour des nouveaux PAP et concours d'architecte.

Perméabilisation 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 des fournitures annuelles d'eau** totales de 10% et des fournitures par habitant de 30% (de 2006 à 2016)
- > Couverture du besoin en eau potable de 57,6% par les sources captées (51,2% en 2015)
- > Lancement d'une étude de traitement par ultrafiltration et charbon actif des eaux des sources de Kopstal

ACTIONS À PRÉVOIR

A lancer ↑ / intensifier ↗ / poursuivre →

- > Maintien au mieux de la **perméabilité des sols**, notamment à travers la planification des PAP et le règlement des bâtisses ↗
- > Maintien et amélioration de la **qualité des eaux** 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, notamment via prix de l'eau →, sensibilisation → et promotion d'alternatives à l'eau du robinet telles que récupération d'eau pluviales ↗
- > **Gestion des ressources aquatiques** en tenant compte de la population croissante et des effets de changement climatique ↗  1.1.4
- > Suivi et **optimisation de l'efficacité énergétique** des fournitures d'eau ↗  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** 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.

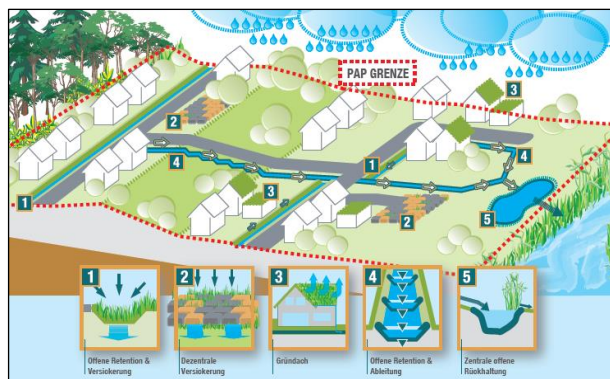


Figure 2: Exemples de rétenion et d'écoulement superficiels des eaux pluviales au sein d'un PAP, source : Leitfaden für den natürlichen Umgang mit Regenwasser in Siedlungsgebieten Luxemburgs (AGE)

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.

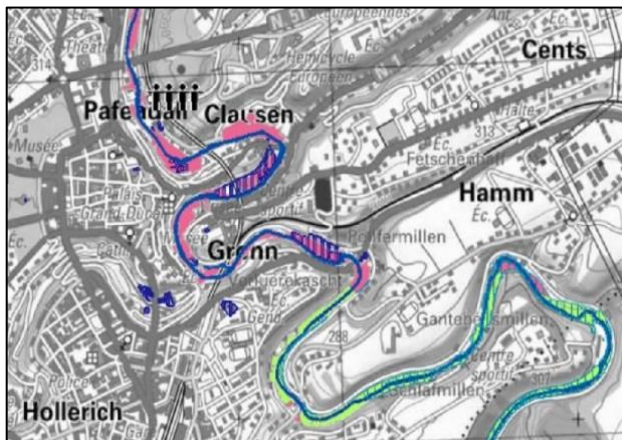


Figure 3: Extrait carte des risques d'inondation, source : eau.geoportail.lu

- 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 poursuivie en 2016 (⇔ 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, a été lancée en 2016. L'étude est actuellement intégrée dans une étude plus globale de l'AGE concernant tout le tronçon Luxembourg – Mersch (⇔ objectif 1.7).

 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.

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 (adoption en cours)

ACTIONS À PRÉVOIR

A lancer ↑ / intensifier ↗ / poursuivre →

- > **Récupération des eaux pluviales** notamment pour l'arrosage des espaces verts ↗  2.3.2
- > **Réactivation des zones naturelles de rétention** (Alzette, Cessingerbach, Merlerbach, Drosbach, Weiherbach), avec acquisition de terrains correspondants ou cession de terrains dans le cadre de PAP ↗
- > **Préservation des zones inondables** selon le plan de gestion des risques d'inondation →

Les mesures de la qualité de l'air relèvent de la compétence de l'Administration de l'Environnement (AÉ)A. Des mesures des exécutés

Mesures du Polluant NO₂

Concentration [$\mu\text{g}/\text{m}^3$ à 20°C]

valeur limite + marge de tolérance

valeur limite = 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Centre-Hamilius

Bonnevoie

VdL-Hamilius

Avenue de la Liberté

Place Winston Churchill

VdL-Rocade

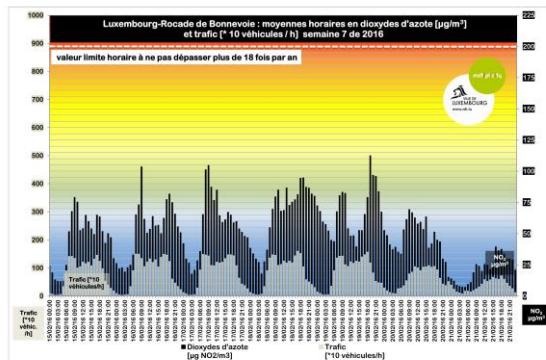
Année	Centre-Hamilius	Bonnevoie	VdL-Hamilius	Avenue de la Liberté	Place Winston Churchill	VdL-Rocade
1995	50	38				
1996	45	38				
1997	47	39				
1998	51	36				
1999	47	35				
2000	48	31				
2001	49	32				
2002	50	34				
2003	57	41				
2004	53	40				
2005	53	40				
2006	56	37				
2007	55	34				
2008	58	35				
2009	59	36				
2010	58	36				
2011	57	35				
2012		31				
2013		34	50			
2014		37				42
2015		33				46
2016		33		43	33	

- A la station de mesure étatique de Bonnevoie, la concentration annuelle moyenne en NO₂ s'élève invariablement à **35 µg/m³ en 2016**. Le seuil annuel fixé par la directive européenne pour la protection de santé de 40 µg/m³ est respecté depuis 2006.
- Malgré une tendance à l'amélioration des concentrations en NO₂ à la station étatique située dans l'avenue de la Liberté, le seuil reste dépassé (**45 µg/m³ en 2016**)
- Depuis juin 2015, une station installée à la place Winston Churchill permet de compléter le réseau de surveillance étatique. En 2016, une moyenne annuelle de **35 µg/m³ de NO₂** a été mesurée. Le seuil légal est donc respecté.

THÈME 1 : PROTECTION DES BIENS NATURELS

Objectif 1.5 : Améliorer la qualité de l'air

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 mobile fonctionnant d'après la méthode de référence pour ce type de mesures.



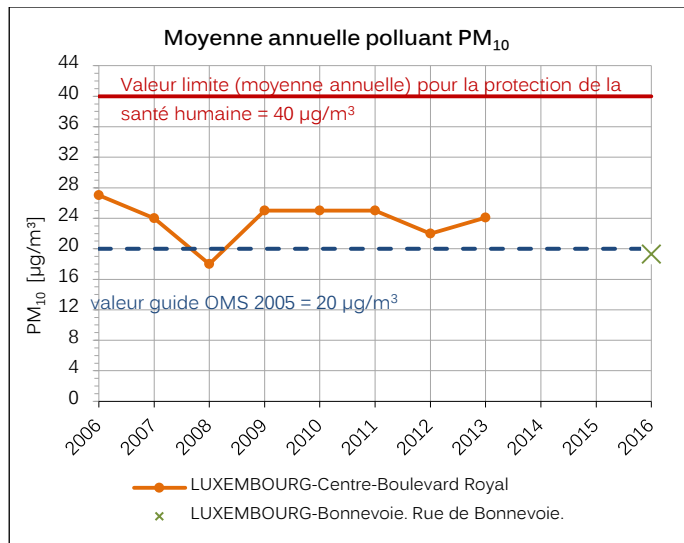
Graphique 22: Luxembourg-Rocade de Bonnevoie: moyennes horaires en NO₂ et trafic semaine 7 de 2016, source: Délégué à l'environnement

- 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.vdl.lu.
- Pour cause d'entretien prolongé, la station était hors Service pendant plusieurs mois en 2016. Le nombre restreints de données disponibles ne permet pas de calculer la moyenne annuelle.
- 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.



L'exploitation de la station de mesure de référence du Centre Hamilius/Boulevard Royal a dû être abandonnée en 2012 pour les oxydes d'azote et en 2013 pour les particules fines en vue du chantier Royal Hamilius. Après la mise en place de mesures transitoires par capteurs passifs pour le NO₂, en deux points de l'avenue de la Liberté, l'AEV a installé une nouvelle station de mesure en avril 2014 dans l'avenue de la Liberté.

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 que 35 fois par an en moyenne journalière.

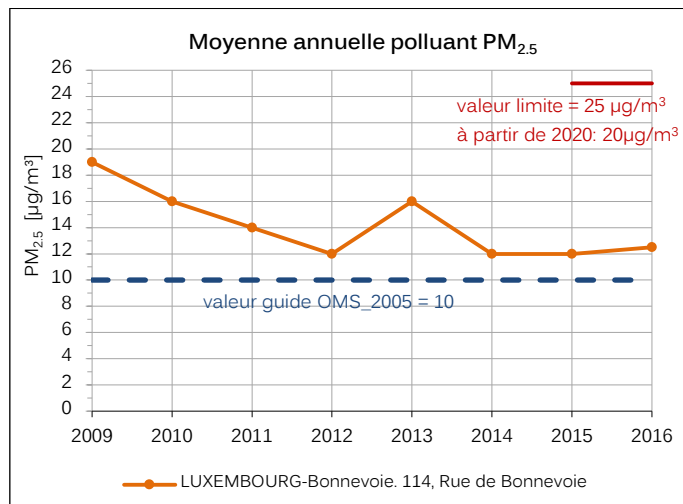


- Les seuils ont été respectés tous les ans et les PM₁₀ ne constituent donc pas un paramètre critique.
- La station du centre Hamilius ayant dû être abandonnée pour cause du chantier Royal-Hamilius, une mesure des PM₁₀ par méthode de référence n'a pas eu lieu en 2014 et 2015. Les mesures ont repris en 2016, avec l'équipement adéquat de la station de Bonnevoie. Pour l'année 2016 une concentration de 19,3 µg PM₁₀ / m³ a été mesurée, la valeur guide de l'OMS de 20 µg / m³ a même pu être respectée.

Graphique 23: Moyenne annuelle PM10, source: AEV

THÈME 1 : PROTECTION DES BIENS NATURELS

Objectif 1.5 : Améliorer la qualité de l'air



Graphique 24: 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 13 µg/m³ en 2016 et est
 - > inférieure à la valeur limite de 25 µg/m³, à respecter à partir du 1^{er} Janvier 2015 et à la limite de 20 µg/m³, à respecter à partir du 1^{er} Janvier 2020
 - > supérieure à la valeur guide de 10 µg/m³ 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 de Luxembourg collabore régulièrement avec l'Administration de l'Environnement pour réaliser des mesures complémentaires (temporaires). Ainsi en 2016, l'AEV a fait des analyses de polluants organiques persistants (POP) sur le territoire de la ville. Pour réaliser ces mesures les aiguilles de l'épicéa ont servi d'indicateur biologique.

Plan qualité air

Etant donné que les concentrations en NO₂ mesurées à la station du Centre-Ville dépassent 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 d'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. (↔ objectif 4.1).

- Actions définies dans le plan qualité air et poursuivies en 2016 :
 - modernisation 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 ! et phase 2 du concept vélo),
 - planification du tram et mise en place 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 seront seulement opérationnels en 2017. Leur impact sera 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.

RÉSUMÉ BILAN « QUALITÉ DE L'AIR »

- > Exploitation d'une station communale semi-mobile pour **mesure des NO₂** depuis 2012, et publication des résultats
- > Collaboration au **Plan Qualité Air** 2010-2020 achevé en 2011 et mise en œuvre en relation étroite avec les concepts de mobilité
- > Amélioration de la **qualité de l'air** depuis 2009 (pour la station de référence Luxembourg-Centre)

ACTIONS À PRÉVOIR

A lancer ↑ / intensifier ↗ / poursuivre →

- > **Réduction des NO₂** sous les seuils légaux →
- > **Monitoring de l'air** ambiant et corrélation avec les émetteurs (notamment circulation routière) →
- > **Affichage public** d'un indice de qualité de l'air en concertation avec l'Administration de l'Environnement ↗
- > 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, la Ville de Luxembourg participe à l'initiative «**Luxembourg sans OGM**» qui permet de préserver une agriculture durable sans organismes génétiquement modifiés. En outre, la Ville continue d'évoluer vers un territoire où l'emploi des pesticides est fortement réduit. Ainsi, les nouveaux baux fermiers relatifs à quelque 32 ha de terres agricoles appartenant à la Ville et soumis à l'affermage par la voie d'enchères publiques contiennent depuis 2010 une condition

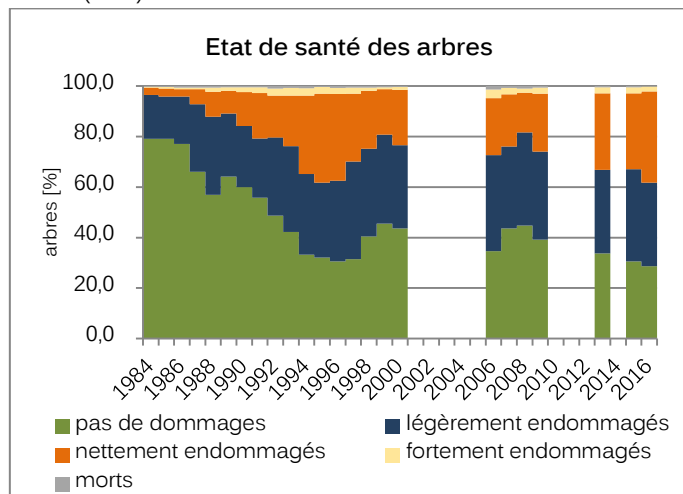
- interdisant les semences d'OGM et
- imposant le renoncement progressif aux pesticides au plus tard endéans trois ans.

La campagne de **conseil aux agriculteurs**, initiée en 2007, a été poursuivie en 2016.

- Elle favorise l'agriculture durable tout en protégeant la qualité des eaux souterraines (↔ objectif 1.2).
- Elle concerne 84% des terres agricoles situées dans le bassin tributaire des sources captées de la Ville.
- Elle 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.

Sylviculture durable

Fin 2006, les résultats de l'analyse de l'état de vitalité du Bambësch de l'année 2004, sur base d'imagerie infrarouge (méthode CIR) ont permis de constater que de 1999 à 2004, la part de la surface boisée sans dégâts était passée de 62,2% à 37,8% de la surface totale. Le renouvellement de cette analyse a été abandonné au profit d'une concertation avec l'Administration de la Nature et des Forêts (ANF).



Graphique 25: Etat de santé des arbres, source: ©Administration de la Nature et des Forêts

- Selon l'évaluation 2016, la part des arbres sans dommages continue d'être en recul à l'échelle nationale. Les hêtres et résineux sont particulièrement touchés.

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 détérioration analogue à celle pour la forêt nationale.

Compte tenu de l'état de vitalité de ses forêts, la Ville de Luxembourg a entamé en 2008, en étroite collaboration avec l'ANF, l'élaboration d'un **plan d'aménagement décennal 2008-2017** voté par le conseil communal en 2011 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, 3.548 m³ de coupes ayant été valorisées à travers différentes filières correspondants 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.

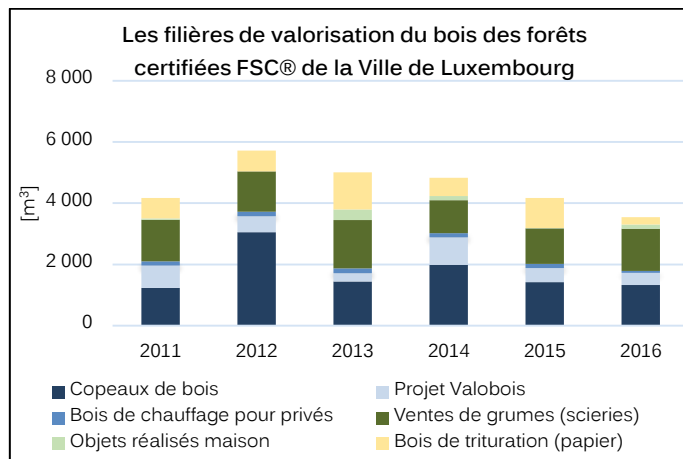


La santé des forêts est influencée par différents facteurs d'origine biotique et abiotique. Les facteurs nuisant aux arbres et causés principalement par les actions humaines sont notamment les polluants atmosphériques et le changement climatique. Le gouvernement a mis en place un ensemble de mesures pour inverser cette tendance à long terme. Les mesures peuvent être consultées dans le plan d'action « Fir e gesonde Bësch », dont l'objectif principal est de limiter la pollution de l'air et d'augmenter la diversité du milieu forestier afin d'encourager la capacité naturelle de gérer les situations de stress

THÈME 1 : PROTECTION DES BIENS NATURELS

Objectif 1.6 : Favoriser l'agriculture et la sylviculture durables

Le Service du patrimoine naturel assure une exploitation responsable des 1.055 ha de forêts communales selon le plan de gestion annuel des forêts établi par l'ANF en partant du plan d'aménagement décennal.



Graphique 26: Les filières de valorisation du bois des forêts de la VdL, source: Service du patrimoine naturel

- La forêt communale avait obtenu la première **certification FSC** (Forest Stewardship Council) en date du 05.07.2007. La certification est renouvelée régulièrement pour l'entièreté des forêts communales.
- 42 ha de forêt ont suivi une **régénération naturelle**, le principal mode de rajeunissement.
- La VdL a poursuivi sa convention **Valoboïs** avec l'entreprise d'insertion par le travail Co-labor, qui consiste à rassembler le bois non encore utilisé par la filière bois, à le conditionner et à le commercialiser sous forme de bois de chauffage (396 m³ de bois en 2016).

💡 Etant donné que 50% du bois communal exploité ont été utilisés à des fins énergétiques en 2016 et 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.

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.



Figure 4: Jardin Ville Haute/Gare (2014)

- En 2016, les projets d'autres jardins, notamment au Grund et à Pfaffenthal dans la rue Mohrfels dont l'ouverture est prévue pour juin 2017.
- En 2016, les surfaces de jardins communautaires se chiffraient à 43 ares.



Figure 5: Jardin Limpertsberg (2014)



Figure 6: Jardin Bonnevoie (2013)



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*

RÉSUMÉ BILAN

« AGRICULTURE ET SYLVICULTURE DURABLES »

- > Conseil aux agriculteurs dans les bassins tributaires des sources captées de la Ville depuis 2007 (actuellement 581ha sur 693ha)
- > Intégration de critères écologiques lors du renouvellement des baux fermiers communaux depuis 2010 (actuellement 32 ha)
- > Suivi rapproché à l'échelle régionale de l'état de santé des forêts depuis 2006
- > Certification FSC de la forêt communale depuis 2007
- > Elaboration et mise en œuvre du premier plan d'aménagement forestier 2008-2017
- > 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 43 ares)

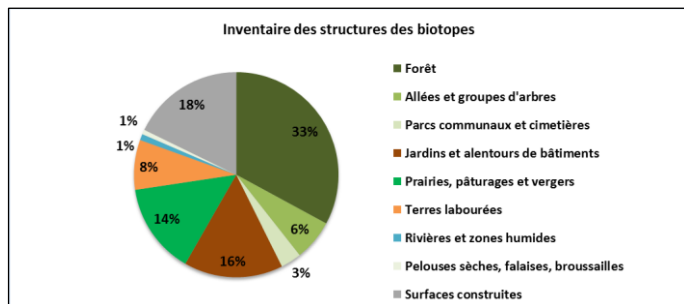
ACTIONS À PRÉVOIR

A lancer ↑ / intensifier ↗ / poursuivre →

- > Conseil aux agriculteurs et coopération renforcée avec le secteur de l'agriculture biologique (notamment par l'intermédiaire de l'IBLA) ↗  3.6.4
- > Contrôle du respect des critères écologiques des baux fermiers ↗  3.6.4
- > Suivi de l'état de vitalité des forêts en coopération avec l'Administration de la Nature et des Forêts →
- > Gestion forestière responsable selon standards FSC et basée sur la régénération naturelle →
- > Etablissement du plan d'aménagement décennal 2018-2027 sous la régie de l'Administration de la Nature et des Forêts ↑  3.6.4
- > Utilisation locale du bois communal, optimisation de la valorisation énergétique et soutien de l'économie circulaire régionale ↗  2.2.1
- > Développement respectivement revalorisation des vergers communaux ↑
- > Consolidation et extension du jardinage écologique, en particulier à travers les jardins communautaires ↗

Objectif 1.7 : Préserver et augmenter la biodiversité

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



Graphique 27: 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 2016, 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 ;
- la gestion différenciée de l'espace public (voirie, cimetières, espaces verts) ;

THÈME 1 : PROTECTION DES BIENS NATURELS

Objectif 1.7 : Préserver et augmenter la biodiversité

- les visites guidées pour citoyens ;
- le programme de réduction des pesticides en milieu agricole (↔ objectif 1.2) ;
- la participation à la campagne nationale « Sans pesticides ».

Des lignes de conduites 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 favorables à l'installation d'une végétation spontanée,
- la plantation d'espèces indigènes,
- la réduction de l'emploi d'engrais et le renoncement aux herbicides,
- les coupes moins intensives permettant la floraison et la dissémination de végétaux indigènes,
- la gestion de l'eau de pluie favorisant le cycle naturel.





Le Service des parcs a réduit les fréquences de fauchage et le Service de la voirie a renoncé aux herbicides dès le printemps 2009, rejoint en 2010 par le Service des cimetières et en 2011 le Service des sports. La tendance générale à travailler sans herbicides étant assez récente, les Services sont à la recherche permanente d'engins et de méthodes d'entretien permettant d'optimiser le travail.

La promotion de la biodiversité est destinée 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 ainsi 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.

Arbres et espaces verts

Le **cadastre des arbres** établi en 2008 est géré par le Service des 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 2016, **19.897 arbres** (18.712 en 2015) ainsi que des superficies d'espaces verts d'agrément de **170,6 ha** (170,5 ha en 2015) ont pu être comptabilisés par le Service des parcs, dont actuellement environ 12,3 ha (12,4 ha en 2015, et donc stagnant) sont gérés suivant les principes de « biodiversité en ville ».
- 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.

Abeilles et miel

Les abeilles apportent leur concours au bon fonctionnement de l'écosystème et assurent un équilibre naturel. La Ville de Luxembourg assure l'exploitation de ses propres ruchers, parmi lesquels on compte :



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

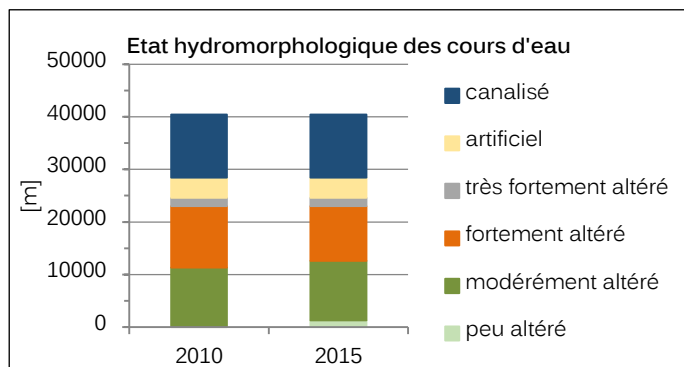
- les premiers **ruchers** certifiés bio installés en 2013 dans la vallée de la Pétrusse dans la rue Paul Séjourné, un emplacement supplémentaire aménagé au Parc Tony Neuman en 2015, des ruchers biologiques en voie de certification et gérés par «activités-nature» au «Haus vun der Natur», un site aménagé en 2015 sur le plateau Eicherfeld, géré par un collaborateur-apiculteur du Service du patrimoine naturel, dont la procédure de certification biologique est également en cours.
- La quantité totale du «**Stater Hunneg**» était ainsi de **440 kg** en 2016.
- Le miel produit 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. Le miel du «Haus vun der Natur» est offert aux classes d'écoles qui participent aux activités proposées sur le site.



Le miel «Nektar vum Melusina», produit d'une bonne collaboration entre le Centre Culturel de Rencontre Abbaye de Neumünster, le «Lëtzebuurger Landesverband fir Beienzuucht», le Musée National d'Histoire Naturelle et la Ville de Luxembourg, existe depuis fin juin 2012 et est notamment en vente à la boutique de l'Abbaye.

Qualité structurelle des cours d'eau

Les vallées des cours d'eau représentent aussi des couloirs importants pour le développement de la biodiversité. La qualité structurelle des cours d'eau a été analysée dans le cadre de l'actualisation du plan vert en 2007.



Graphique 28: Etat hydromorphologique des cours d'eau, source: Service de la canalisation, Oeko-Bureau 2010

- La majeure partie des cours d'eau est fortement altérée à artificielle, voire canalisée. Particulièrement concernées sont l'Alzette et la partie basse de la Pétrusse, entre Hollerich et l'embouchure dans l'Alzette, considérées comme « heavily modified waterbodies ».

- L'étude de renaturation de la Pétrusse, sur une longueur de 1.700 mètres, a été poursuivie en 2016, parallèlement aux études relatives à une exposition horticole qui concerne entre autre aussi cette partie de la vallée.
- L'étude de renaturation du Merlerbach fut poursuivie en 2016 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.
- 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 (↔ objectif 1.4).

Plantes néophytes invasives

Ces plantes, introduites relativement récemment dans notre environnement et sans ennemis naturels, se propagent rapidement et refoulent les espèces indigènes.

- La lutte contre notamment la **Berce du Caucase** a montré des résultats encourageants et a été poursuivie en 2016 de même que la concertation avec les autorités étatiques compétentes (ANF, AGE) et le Musée National de l'Histoire Naturelle.

Naturgemeng

La Ville de Luxembourg est actuellement pour la quatrième période consécutive labellisée « **Naturgemeng** » par Natur & Ëmwelt en collaboration avec le SYVICOL et le MDdI pour ses actions et son engagement exemplaires en faveur de la biodiversité et de la protection du milieu naturel.

THÈME 1 : PROTECTION DES BIENS NATURELS

Objectif 1.7 : Préserver et augmenter la biodiversité

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, progressivement de 2009 à 2011
- > Installation de ruches communales dès 2013 (440 kg de miel bio produits en 2016)
- > Création d'espaces verts « Biodiversité » dès 2009 (actuellement 12,3 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
- > Labellisation « Naturgemeng » en continu depuis l'édition 2007
- > Valorisation énergétique des déchets verts communaux se substituant au compostage depuis 2012.

ACTIONS À PRÉVOIR

A lancer ↑ / intensifier ↗ / poursuivre →

- > Coordination des espaces naturels ↗
- > **Extension des zones « Biodiversité »** selon plan pluriannuel à établir, en respectant l'aspect soigné de la ville, et création de nouveaux parcs selon les principes de la biodiversité (p.ex. parc de Gasperich) ↗
- > Création et gestion de zones de compensation de biotopes, dépendant du cadre légal créé par le MDdI ↗
- > **Renaturation** de cours d'eau (Merlerbach, Cessingerbach, Drosbach, Pétrusse, Alzette, Mühlenbach) →
- > Lutte coordonnée contre les **plantes néophytes** invasives (surtout Renouée du Japon et Berce du Caucase) →
- > Application systématique du **vademecum pour la protection des arbres**, vérification →
- > Optimisation de la **valorisation énergétique des déchets** verts communaux ↗ PacteClimat 2.2.1

THÈME 2 : CONSOMMATION RESPONSABLE

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

Energie dans les bâtiments communaux

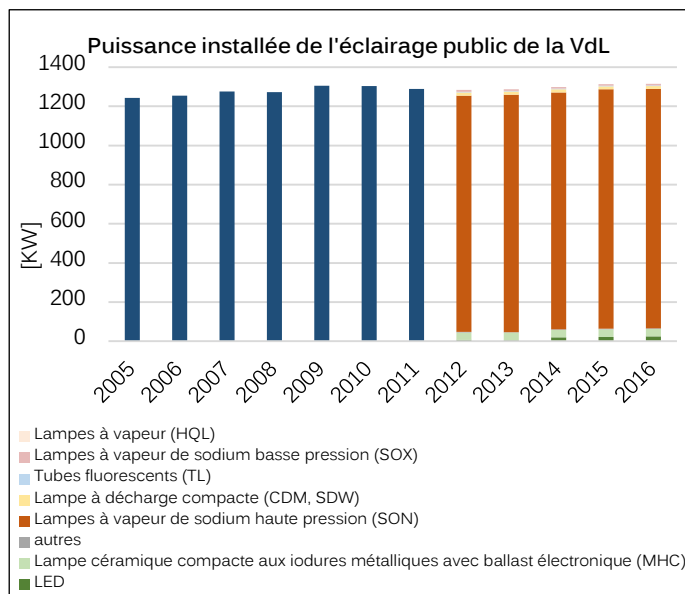
- Les bâtiments ont engendré en 2016 la plus importante consommation communale d'électricité avec une part de 51,5%.
- En 2016, la constitution de la banque de données **ENERCOACH** sur les consommations énergétiques des bâtiments communaux a été poursuivie dans le cadre du Pacte climat, de manière à permettre à moyen terme des bilans détaillés et plans d'action. Fin 2016, 119 des 410 bâtiments étaient saisis (soit 29%).
- 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 des 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).

THÈME 2 : CONSOMMATION RESPONSABLE

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

Éclairage public

L'éclairage public a représenté en 2015 le 3e plus important consommateur communal d'électricité avec une part de 15 %.



- L'inventaire de 2016 indique que, comme pour les années précédentes, la partie prédominante de la puissance installée correspond aux lampes à vapeur de sodium à haute pression.
- Le remplacement de toutes les ampoules par des **diodes LED** entraînerait une économie d'énergie estimée entre 20 et 30%.

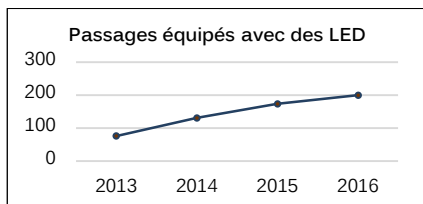


Vu l'absence d'un standard industriel européen ou international dans ce domaine et les prix élevés des luminaires à LED vis-à-vis des luminaires traditionnels, le Service de l'éclairage public avait estimé par le passé qu'il est utile de surveiller l'évolution de ce marché. Actuellement, les prix pour luminaires à LED sont en forte baisse et la standardisation progresse.

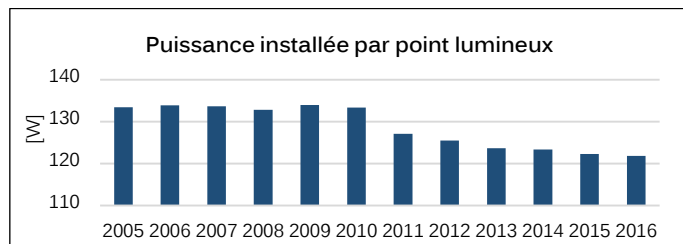
Graphique 29: Puissance installée de l'éclairage public de la VdL, source des données: Service éclairage public

THÈME 2 : CONSOMMATION RESPONSABLE

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



Graphique 30: Passages piétons équipés avec des LED



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

- Lors des réaménagements de chaussée, chaque **passage à piétons** est actuellement mis en œuvre avec des LED.
- La **puissance installée** par point lumineux diminue continuellement, tout particulièrement depuis 2010 (-9,5 % en 6 ans).
- En 2016, a été lancée une étude sur la **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.
- En 2016, un **nouveau système de télégestion**, qui a fait ses preuves dans nombreuses villes au Danemark et ailleurs au monde, a pu être testé avec succès. Vu les expériences positives, il a été décidé d'intégrer le projet du nouvel éclairage LED de la forteresse dans ces essais permettant en même-temps d'essayer et d'analyser l'effet du dimmage.

(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 d'éclairage public de la Ville. La réalisation du projet est 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 119 bâtiments sur un total de 410 (soit 29%)
- > Réduction de la consommation énergétique spécifique de l'éclairage public depuis 2010 (puissance lumineuse par point lumineux diminuée de 9% en 6 ans)
- > Remplacement de toutes les illuminations de fin d'année à incandescence par des LED en 2009

ACTIONS À PRÉVOIR

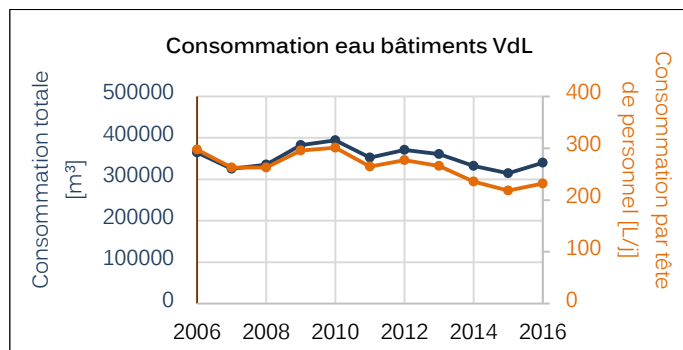
A lancer ↑ / intensifier ↗ / poursuivre →

- > 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
- > Amélioration du monitoring comprenant l'exploitation d'une « Gebäudeleitstation » ainsi que l'inventaire complet des **caractéristiques et des consommations énergétiques** des bâtiments communaux, via passeports énergétiques et base de données Enercoach → PacteClimat
2.1.2 et 2.1.3
- > Etablissement d'un plan pluriannuel d'optimisation voire d'assainissement **énergétique des bâtiments** et installations ↑ PacteClimat 2.1.2 et 2.1.3
- > Evaluation de **l'efficacité énergétique de l'éclairage public** à l'aide de l'outil « Streetlighting » et amélioration de l'efficacité énergétique en utilisant de manière la plus économique possible les meilleures technologies sur le marché, en combinaison avec les mesures contre la pollution lumineuse ↗ PacteClimat 2.3.1

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 ($\Leftrightarrow$ 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 énergétique

- 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 plantations intérieures et toilettes, robinets à arrêt automatique).
- En 2016, le bilan des **consommations d'eau potable** des bâtiments de la Ville de Luxembourg renseigne un total de **340.171 m³** avec une consommation spécifique de 232 litres par employé par jour. Ceci correspond à une hausse de 6,4% par rapport à 2015.

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 (hausse de 2,25 €/m³ à **2,32 €/m³ tva**), 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 de 20% depuis le pic en 2010)

ACTIONS À PRÉVOIR

A lancer ↑ / intensifier ↗ / poursuivre →

- > **Inventaire des consommations d'eau** des bâtiments communaux en relation avec la base de données énergétiques Enercoach ↗  2.3.2
- > Augmentation de **l'efficacité en eau** des bâtiments communaux et réutilisation des eaux pluviales ↗  2.3.2
- > Tarification de l'eau potable selon le prix réel →
- > **Information du citoyen** sur l'évolution de sa consommation d'eau à travers les factures ↑  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 nettoyants fournis par la « Umweltberodung Lëtzebuerg » dans le cadre de sa campagne Akaf[plus].

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 en moyenne 2.860 repas par jour pour l'année scolaire.



Le cahier 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 2016 dans le cadre des consommations dans l'administration et lors d'évènements officiels tels que des réceptions et manifestations internes et publiques organisées par la Ville de Luxembourg.

- En 2016, l'achat de produits issus du commerce équitable a concerné surtout le jus d'orange, le café, les vêtements de Service tels que t-shirts, polos et pantalons, les polos et t-shirts Fair Wear offerts aux enfants des foyers scolaires et au personnel participant à la course lors du marathon en mai 2016,, les polos pour personnel de nettoyage, les chemises pour personnel des bus et agents municipaux. Les quantités de produits achetés sont détaillées dans le rapport annuel qui est soumis chaque année à Fairtrade Lëtzebuerg pour la certification en tant que «Fairtrade Gemeng» (renouvelée en 2016)



Un cahier des charges⁽¹⁾ est appliqué depuis 2010 pour l'achat **centralisé du papier graphique**.

- (1) *Le cahier des charges permet d'acheter le papier selon des critères techniques, environnementaux (papier non blanchi, sans azurants optiques, sans solvants aromatiques ou halogénés, sans substances organiques volatiles ni métaux lourds ...) et esthétiques uniformes pour toute l'administration, tout en profitant d'économies d'échelle. Ainsi le taux d'utilisation de papier A4 et A3 recyclé est depuis 2010 à **100%**. Le papier graphique actuel est labellisé Ange Bleu et Nordic Environmental Label. Les incidences sur l'environnement indirectes (consommation de bois, émissions de CO₂, consommation d'eau et d'énergie, pollution des eaux) sont considérablement réduites par cette adaptation du mode de consommation de la Ville. Ainsi, vis-à-vis de l'achat de papier vierge, une économie en eau de 1.588 m³, une économie en électricité de 326 MWh et la prévention de l'abattage de 150 tonnes de bois sont réalisées annuellement.*

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 des parcs ou du Service de la 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)
- > Consommation dans les établissements de la Ville de ses propres productions (miel) depuis 2014
- > Labellisation « Fairtrade Gemeng » depuis 2011
- > Prix « Santé en entreprise » en 2013

ACTIONS À PRÉVOIR

A lancer ↑ / intensifier ↗ / poursuivre →

- > Consolidation des **critères environnementaux** existants dans l'achat public et extension à d'autres gammes de produits, notamment appareils de bureau électriques, vérification de l'application  5.2.4
- > Promotion du **commerce équitable** à travers achats en conséquence dans le cadre de « Fairtrade Gemeng » →
- > Développement de la **production** (vergers, ruchers) et promotion de la consommation de produits du territoire de la ville, notamment dans les écoles, foyers et crèches (fruits et légumes, miel) ↗
- > Contrôle régulier des **critères d'achat** ↗

Objectif 2.4 : Appliquer les critères écologiques dans la construction

En-dehors des projets phares, il y a lieu d'intégrer dans tous les projets de construction tous les impacts environnementaux révélés par des bilans écologiques plus étendus et 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 2016, 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 2016 fut consacrée, comme l'année précédente, 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).

RÉSUMÉ BILAN « CONSTRUCTION »

- > Projets phares de construction écologique depuis 2008
- > Développement et application de critères environnementaux (voire éco-toxicologiques) dans la construction communale, notamment au niveau des cahiers des charges des concours « Baulücken » depuis 2013

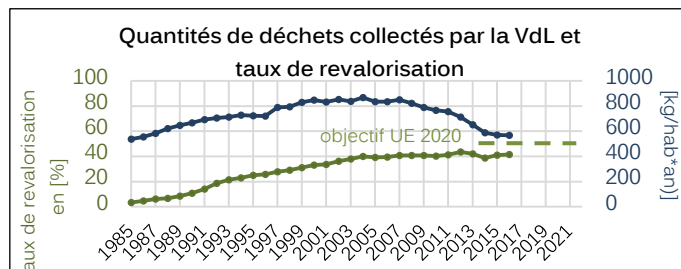
ACTIONS À PRÉVOIR

A lancer ↑ / intensifier ↗ / poursuivre →

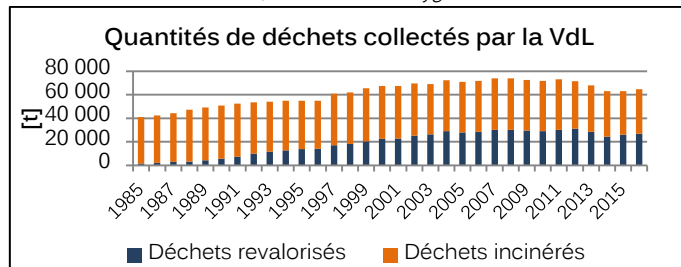
- > **Vademecum** pour la construction écologique  2.1.1
- > **Promotion de la construction écologique** auprès des acteurs du secteur  6.3.3
- > **Recours au bois communal** dans la construction communale et de manière générale prise en compte de l'économie circulaire dans la construction ↗

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



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

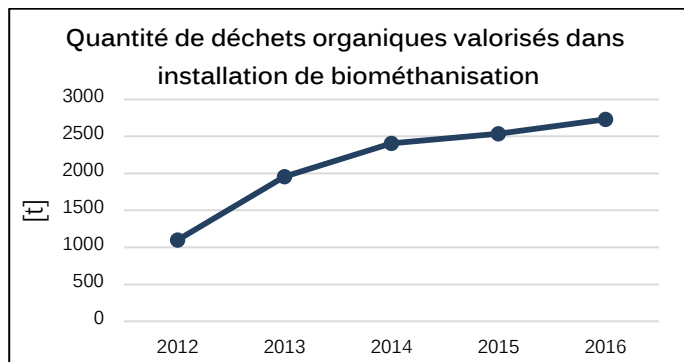
- En 2016, le Service d'hygiène a collecté **64.719 tonnes de déchets** (+2,7 % par rapport à 2015).
- Le **taux de recyclage** pour les collectes séparées est de **41,7%** en 2016 (objectif en 2020 : au moins 50%)
- La **quantité totale des déchets** et la quantité de déchets collectée par habitant sont en baisse depuis 2007 (567 kg/hab. en 2016).



Dans l'attente de la part du MDdl 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 MDdl a d'ailleurs tenté de clarifier la définition des déchets ménagers.

Biodéchets

- Une étude sur l'optimisation de la valorisation des déchets ménagers avait mis en évidence en 2008 un scénario de collecte de déchets à 3 poubelles (ordures ménagères, emballages, déchets organiques) permettant d'une part un meilleur tri et ainsi une meilleure valorisation et d'autre part une réduction de la quantité de déchets. 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).



Graphique 35: Quantité de déchets organiques valorisés dans installation de biométhanisation, source : Service hygiène

- Tous les quartiers de la ville sont raccordés à la collecte de biodéchets depuis mai 2012.
- Les quantités de déchets organiques valorisés par **biométhanisation** auprès de Naturgas Kielen et Bakona à Itzig, s'élèvent à un total de 2.728 tonnes (+ 7,7% par rapport à 2015)
- En plus, 875 tonnes de déchets de jardinage collectés via le Service d'hygiène ont été compostés au SIGRE, de même que 2.179 tonnes collectées via le Service des parcs incluant des déchets verts en provenance de divers autres Services communaux (Canalisation, Voirie, Sports et Cimetière).

- En 2016 le Service hygiène a procédé à un recensement auprès des établissements susceptibles d'être concernés par le gaspillage alimentaire par le biais d'un questionnaire. Il a été constaté qu'un grand nombre de restaurateurs, commerçants etc. se voient confrontés quotidiennement à cette problématique mais se montrent plutôt réticents ou ont même refusé de participer au recensement.

Centre de recyclage

- En 2016, 26.963 tonnes de déchets ont été collectées séparément en vue de leur recyclage, dont 7.540 tonnes (soit 28%) au centre de recyclage.
- La Ville de Luxembourg a poursuivi en 2016 l'élaboration du projet du **nouveau centre de recyclage** à Merl, destiné à remplacer celui de la route d'Arlon.

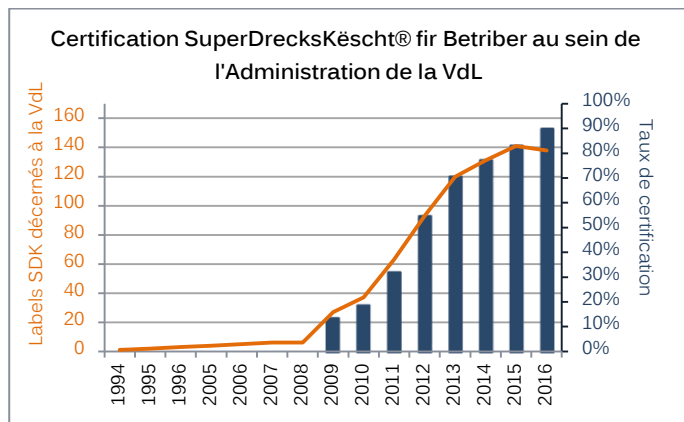
Incinération

- En 2016, **37.756 tonnes de déchets ont été incinérées** (+1,8% par rapport à 2015).
- 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).
- Ensemble avec la pose d'un nouveau réseau de chauffage urbain de l'usine d'incinération vers la zone d'activités du ban de Gasperich, poursuivie en 2016, cette optimisation améliorera le bilan des émissions de CO₂ (↔ objectif 6.1).
- En 2016, l'efficacité énergétique R1 de l'usine d'incinération était de 0,69⁽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.

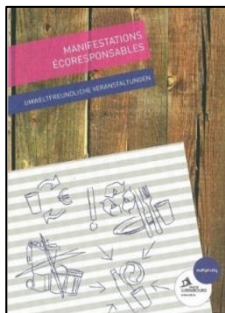


Graphique 36: Certification SuperDrecksKëscht® fir Betriber au sein l'administration de la VdL, source: Délégué à l'environnement

- 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 2016 avec la SuperDrecksKëscht® prévoit la certification de 154 « clients » communaux.
- Parmi ceux-ci, **138 bâtiments et Services de l'administration de la VdL étaient certifiés «SuperDrecksKëscht® fir Betriber» (soit 90%)**, à la fin de l'année 2016
- 100 % des bâtiments à activité technique sont certifiés.

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 englobant 22 manifestations publiques en 2016. Les plus importantes sont : ING Marathon de Nuit, Summer in the City, Public Viewing, Fête nationale et Rock um Knuedler.
- En 2016, ont été comptées 282.800 locations de gobelets réutilisables, 1.000 tasses en porcelaine, 7.000 flutes de champagne réutilisables et 100 bols de soupe en porcelaine.
- En 2015-2016 des fiches de conseils écologiques pour stands de boissons et de repas, et pour food-trucks, ont été élaborées (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.

RÉSUMÉ BILAN « DÉCHETS »

- > Instauration du label « SuperDrecksKëscht® fir Betriber » dans l'ensemble de l'administration en 2008 (passage de 5 à 138 bâtiments de Services communaux certifiés, soit actuellement 90%)
- > 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
- > Réduction continue des déchets (quantités par habitant : -32,1%, quantités totales : -9,9% par rapport à 2006)
- > Stabilisation du taux de recyclage

ACTIONS À PRÉVOIR

A lancer ↑ / intensifier ↗ / poursuivre →

- > Prise en compte du **concept de gestion des déchets** dans le concept énergétique prévue au Pacte climat ↑
 1.1.5
- > Atteinte des **objectifs européens en termes de recyclage des déchets ménagers**, soit 50% en 2020 et 70% en 2030, par augmentation du taux de collecte séparée des fractions recyclables, notamment dans les résidences, en coopération avec SuperDrecksKëscht et Valorlux ↗
- > **Régularisation des collectes de déchets** ménagers par firmes privées et correction des statistiques en conséquence ↗
- > Augmentation continue de l'**efficacité énergétique** de l'incinération dans le cadre de la valorisation énergétique des déchets →  3.6.1

RÉSUMÉ BILAN « DÉCHETS »

- > Incinération des déchets répondant aux critères de valorisation thermique depuis 2014 (efficacité énergétique R1 en progression, actuellement 0,6955)

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 ↗  3.6.2
- > **Prévention des déchets dans l'espace public** et les manifestations publiques ↗
- > **Réduction et tri des déchets** dans l'administration →
- > Nouveau **centre de recyclage** (planification) →
- > Réduction des déchets alimentaires en coopération avec les commerces, 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⁾, a été soumis le 17 juin 2016 au Ministère de l'Environnement ensemble avec le rapport sur les incidences environnementales. Le ministère a émis son avis sur le projet le 13 octobre 2016.

(1) Il s'agit entre autres des zones inondables, des aléas naturels, des biotopes, 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 la qualité environnementale dans les PAP dès les premières étapes de planification.
- La rédaction d'un **vademecum** pour l'urbanisme écologique a été poursuivie en 2016, en vue de rassembler les principales lignes de conduites en un seul document de référence.
- Du fait de l'envergure exceptionnelle du projet de nouveau quartier de la Porte de Hollerich, un institut spécialisé a été chargé en 2016 de développer un concept d'éco-quartier à zéro émissions. Dans le cadre d'un concours lancé conjointement avec le Fonds d'urbanisation du Kirchberg (FUAK), des concepts écologiques ont été développés en 2016 pour les sites « Op der Schleed » et « Laangfur » à Kirchberg.
- Dans le cadre de la refonte du PAG et de l'évaluation environnementale stratégique en cours, les **PAP « Nouveau quartier »** ont été analysés en détail, en vue de la définition d'éventuelles servitudes écologiques à prévoir au nouveau PAG.



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.

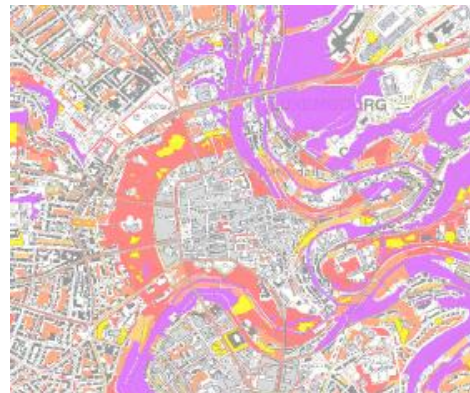


Figure 10: Evaluation de la structure des biotopes- plan vert 2011



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 des eaux a finalisé les dossiers de délimitation des **zones de protection des sources** pour les cinq sites de captages, dossiers qui comprennent notamment une étude hydrogéologique. La procédure publique en vue de la détermination de la zone de protection Siwebueren-Millebaach a été terminée début 2016. En attendant la détermination des zones de protection par règlement grand-ducal, 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. Cette option est cependant très limitée par souci de protéger la réserve souterraine d'eau potable contre les risques de pollution en surface.

Air

- La **cartographie de la qualité de l'air** a été actualisée en décembre 2011 et comprend des prévisions jusqu'en 2020.
 - > La cartographie donne des renseignements pour la gestion du territoire, surtout dans le domaine de la mobilité (⇔ objectif 1.5).
 - > En 2016, comme tous les ans, la Ville contribue à la mise à jour des modélisations par l'Administration de l'environnement (AEV), pour tenir compte des effets sur la qualité de l'air de diverses évolutions et planifications, notamment en ce qui concerne les émissions des bus.

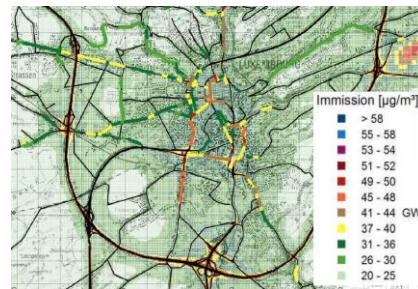


Figure 11: Plan qualité air 2011: immissions NO2 en 2015, source: AEV

Bruit

- Après contribution à la cartographie de la phase 2 **du plan d'action de lutte contre le bruit**, la VdL a participé en 2016 au groupe de travail pour agglomérations instauré en 2013 par le MDdl en vue de définir le catalogue des actions pour lutter contre le bruit.
- 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.

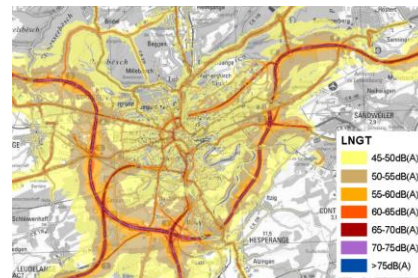


Figure 12: Bruit des axes routiers LNGT 2011, source: AEV



Le MDdl 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 efficience 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
- 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.

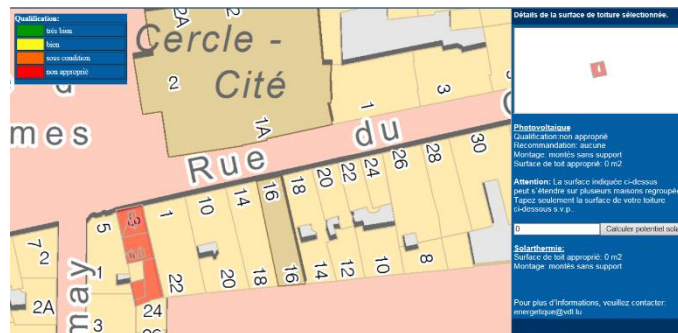


Figure 13: Extrait cadastre solaire - www.topographie.lu

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, et réalisation de l'étude environnementale stratégique dite « SUP » (2015)
- > 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 ↗ PacteClimat 1.3.1
- > Elaboration d'une **carte de l'énergie** pour faciliter la prise en compte de l'énergie dans le développement urbain ↑ PacteClimat 1.2.1
- > **Vademecum de l'urbanisme écologique** pour le développement de PAP ↗ PacteClimat 1.3.1
- > Adoption d'une **ligne de conduite en matière de « compte écologique »** et d'acquisition de terrains en conséquence ↗
- > **Développement de projets phares majeurs en matière d'écologie** tels que Porte de Hollerich, Rollingergrund et Kirchberg-Laangfur → PacteClimat 1.3.2

RÉSUMÉ BILAN « URBANISME »

- > Contrôle de la présence de **passports énergétiques** lors de demandes d'autorisation de construire depuis 2008
- > Relance en 2012 du **conseil en énergie** existant depuis 2007

ACTIONS À PRÉVOIR

A lancer ↑ / intensifier ↗ / poursuivre →

- > **Contrôle du respect des passports énergétique** lors de la construction et saisie dans banque de données ↗
PacteClimat 1.4.1
- > **Redynamisation du conseil en énergie** pour les citoyens en complétant par un document de type « Bauherrenmappe », le cas échéant en coopération avec Myenergy ↑ PacteClimat 1.4.2

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. L'étude sur la pollution lumineuse réalisée en 2016 par « Dark-Sky » sous le MDdl vise à détecter les cas critiques de pollution lumineuse et d'y remédier.
- 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**.
 - > Une concertation fréquente a lieu avec le coordinateur des espaces publics.
- L'**Agenda 21 local** a été poursuivi en 2016 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).



*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.*

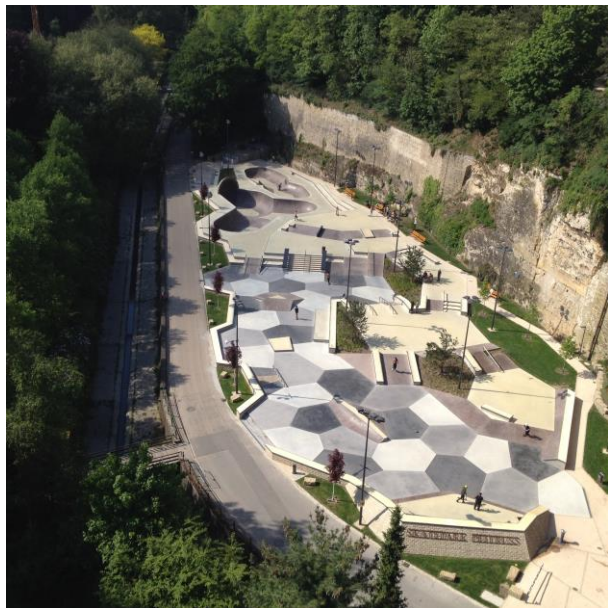


Figure 14: "Skatepark Péitruss", source: Délégué à l'environnement

- 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 compte **203 aires de jeux** y compris 13 terrains multisports 6 aires de jeux sont en phase de conception. Le « **Skatepark Péitruss** » a été mis en Service en juillet 2016.
- Actuellement, 20 bornes d'eau publiques sont installées en ville. Plus de 300 m³ d'eau ont passé ces fontaines, ce qui représente 1.500.000 portions d'eau de 0,2 litres. **5 distributeurs d'eau** du genre «Peppino» sont installés sur des aires de jeu.
- Ces dispositifs font partie des mesures destinées à favoriser les activités en plein air (↔ objectif 5.1)

 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 rencontre. En 2018, un nouveau dépliant sera élaboré, permettant de découvrir tous les secrets et trésors ludiques cachés en ville.

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, élaboration de lignes de conduites en coopération avec le MDdI  1.1.2
- > 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

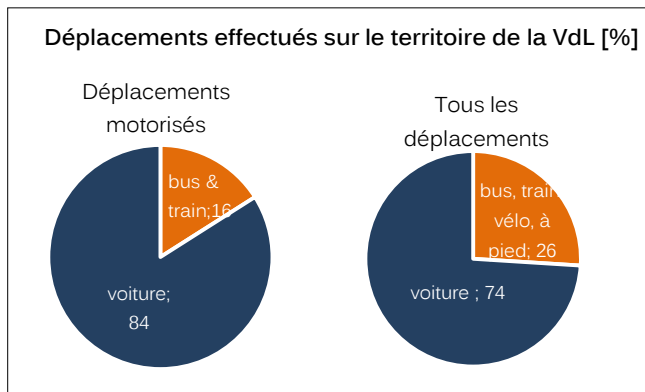
Objectif 4.1 : Favoriser une mobilité durable en reconnaissant la relation transport - santé - environnement

Déplacements

La mobilité a un impact prépondérant sur l'environnement, l'occupation du sol et 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 14% des émissions totales sur le territoire).

- En 2005/2006, **422.000** déplacements en véhicules particuliers sont comptés **par jour** et la répartition modale des déplacements NM/TC/VP⁽¹⁾ est de **9/23/68**.
- 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 :

(1) NM= non-motorisé, TC= transport en commun, VP=voiture particulière

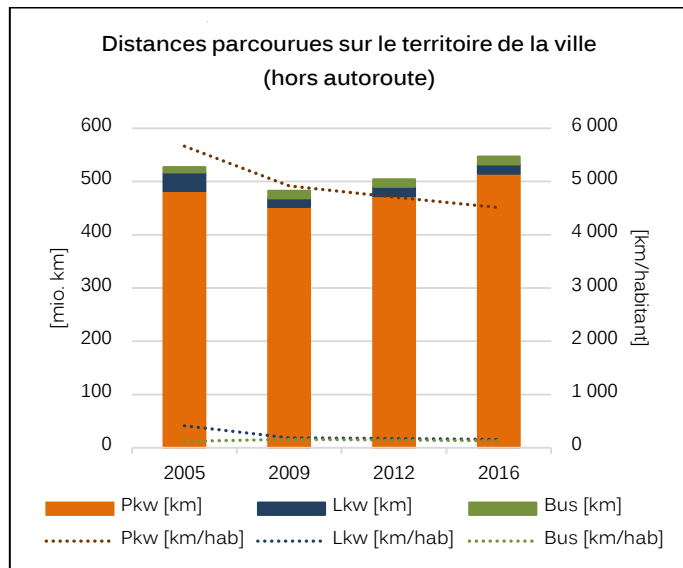


Graphique 37: Modal split des déplacements effectués sur le territoire de la Ville, source: enquête mobilité TNS-Ilres

- Le modal split bus&train / voiture est de 16/84, celui de bus & train & à pied & vélo / voiture est de 26/74 en comptant le total des déplacements motorisés effectués sur le territoire de la ville.
- 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.

THÈME 4 : MOBILITÉ AMÉLIORÉE, TRAFIC LIMITÉ

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



Graphique 38: Distances parcourues sur le territoire de la Ville de Luxembourg (hors autoroute), source: CMT

- Selon les simulations réalisées par la Cellule Modèle Transport (CMT), les distances parcourues sur le territoire de la ville (hors autoroutes) sont de 547 mio. de kilomètres au total en 2016.
- Les distances parcourues en absolu augmentent de 8,9% pour les voitures, de 0,3% pour les poids-lourds et de 5,3% pour les bus par rapport à l'année 2012 (la croissance démographique en ville étant de 13,6% dans la même période).
- Le trafic supplémentaire généré par une population et un nombre d'employés croissants est surtout reflété par un nombre croissant de voitures privées.
- Néanmoins le nombre de kilomètres parcourus par habitant ne cesse de diminuer depuis 2005. La distance par habitant en voiture diminue de 4,2% entre 2012 et 2016.

Air

Les mesures ponctuelles mais continues de la qualité de l'air indiquent une légère 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 NO_x 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 en 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).*

*Les **coûts externes de la circulation** sur le territoire de la Ville hors autoroutes, c'est-à-dire les dommages environnementaux et sanitaires causés par les émissions de bruit, de polluants atmosphériques et de gaz à effet de serre, etc. sont estimés à plus de 25.000.000 € par an. A l'échelle nationale, l'Union européenne attribue environ 300 décès prématurés par an à la pollution de l'air.*

Concept de mobilité

Afin de remédier aux problèmes de mobilité et de pollution de l'environnement y relative, la Ville de Luxembourg met en œuvre un concept cohérent. Ce concept constitue l'épine dorsale du plan qualité air (↔ objectif 1.5) et repose sur les principes suivants :

- réduction des déplacements à l'aide d'un urbanisme des chemins courts,
- répartition modale en faveur des déplacements non motorisés et des transports en commun,
- utilisation, voire incitation au développement de véhicules permettant de réduire les émissions par de meilleures technologies.

En outre, la VdL compte davantage mettre l'accent sur l'intermodalité.

THÈME 4 : MOBILITÉ AMÉLIORÉE, TRAFIC LIMITÉ

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



Le concept de la mobilité sera également documenté de manière synthétique dans le cadre du Pacte climat et comprend notamment :

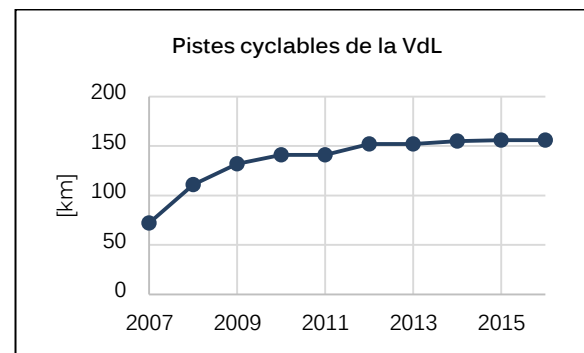
- *l'apaisement de la circulation routière (application de zones 30 et de rencontre),*
- *la gestion dynamique des flux par les feux de signalisation (gestion en fonction de paramètres environnementaux prévue),*
- *le développement du car-sharing,*
- *l'installation de bornes de recharge pour favoriser 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,*
- *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.*

Mobilité douce

Le **concept vélo** de la Ville poursuit l'objectif d'augmenter le nombre de déplacements en vélo à 10 % pour l'horizon 2020.

D'après les résultats de l'enquête de mobilité réalisée par TNS Ilres en moyenne 4% des personnes affirment utiliser leur vélo tous les jours ou presque pour se rendre au travail ou à l'école et 3 % pour des déplacements privés et de loisirs. Font partie des actions menées en 2016 pour soutenir la mobilité douce:

- exécution 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,
- mise en Service de l'ascenseur du Pfaffenthal en juillet 2016 permettant de surmonter les entraves topographiques et vote du conseil communal pour la construction d'une nouvelle piste cyclable reliant l'ascenseur et le pont rouge
- adaptations ponctuelles du réseau cyclable d'une longueur totale maintenue à 156 km en 2016,

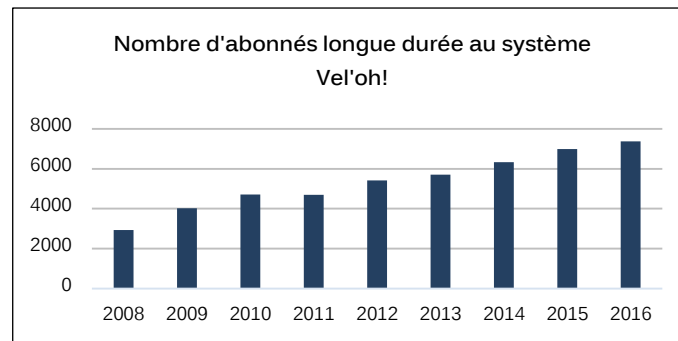


Graphique 39: Pistes cyclables de la VdL, source : Service de la circulation

THÈME 4 : MOBILITÉ AMÉLIORÉE, TRAFIC LIMITÉ

Objectif 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 en 12 endroits stratégiques⁽¹⁾. Avec 1.013.372 passages de vélos en 2016, la progression est de + 0,95% par rapport à 2015. Cette augmentation peut paraître modeste mais il faut prendre en compte l'effet des chantiers qui influence les comptages.
- Le mobilier du réseau cyclable compte 77 stations de vélos en libre-Service Vel'oh! (5 stations supplémentaires ont été installées en 2016), 36 vélo-box (parking Bouillon et parking Stade) et 926 emplacements pour vélos répartis sur 139 endroits.
- Lancé en mars 2008, **Vel'oh!** a compté en 2016 7.379 abonnés de longue durée (+5,6 % en 1 an).
- Le nombre de trajets effectués grâce au système Vel'oh! a légèrement baissé en 2016 par rapport à 2015 (ø 571 trajets en mode location par jour de mars à octobre 2016 par rapport à 612 trajets en 2015).



Graphique 40: Nombre d'abonnés longue durée au système Vel'oh!,
source: Service de la circulation

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

- En ce qui concerne les **piétons**, le « Kinderstadtplan » donne des renseignements utiles sur les meilleurs trajets pour se déplacer. Les plans commencent toutefois à être en rupture de stock.
- En avril 2016 le concept « piétons » a été présenté au conseil communal. La mise en œuvre des premières mesures a eu lieu fin 2016. Il prend en compte les mesures principales suivantes :
 - adaptation des passages piétons aux besoins de personnes à mobilité réduite,
 - réduction du temps d'attente auprès des feux de signalisation pour piétons
 - mesures constructives pour garantir la sécurité des piétons

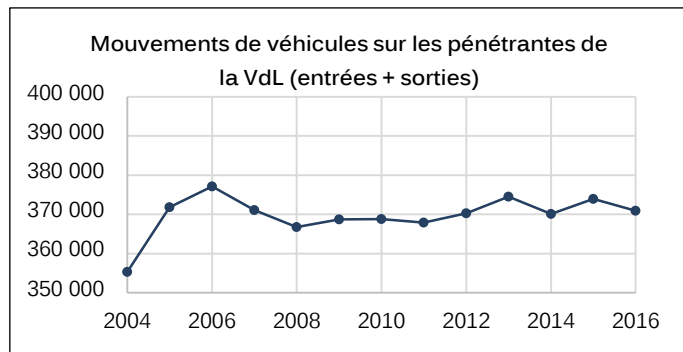


Les agents municipaux de la Ville de Luxembourg circulent depuis 2003 en partie en vélo. 2016 15 agents se sont déplacés en vélo et ont parcouru environ 70.000km.

THÈME 4 : MOBILITÉ AMÉLIORÉE, TRAFIC LIMITÉ

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

Transport individuel motorisé



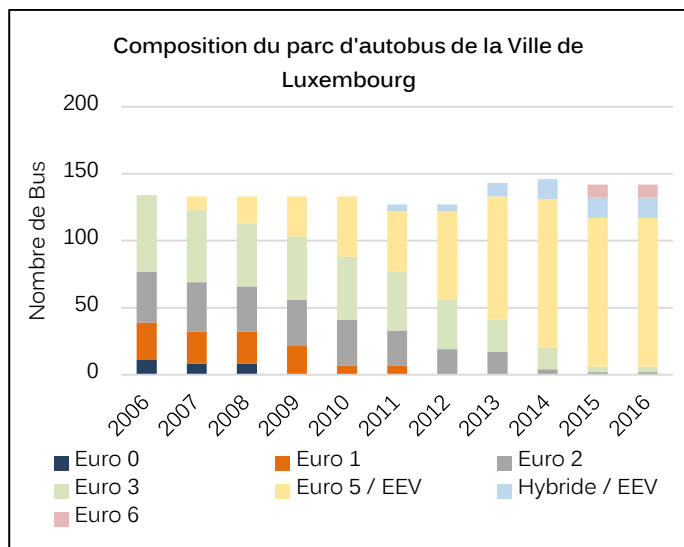
Graphique 41: Mouvements de véhicules sur les pénétrantes de la VdL,
source: Service de la circulation

- En 2016, 370.884 véhicules ont franchi en moyenne chaque jour la limite communale via les **pénétrantes** (-0,8 % en un an). La tendance reste stable depuis 2008 malgré la croissance continue du nombre d'habitants et d'emplois (de l'ordre de 3% par an).

Afin de **modérer et apaiser** le transport individuel motorisé, les actions suivantes ont été menées en 2016 :

- mise en place d'une zone 30 km/h au quartier Grünewald
- mise en place de zones résidentielles dans les rues Jules Wilhelm, Malakoff et Jean Schoetter
- expansion de l'offre de **car-sharing** « **Carloh** », avec l'ouverture d'une station supplémentaire à Gasperich, l'aménagement des locaux de la Charly's Gare et l'acquisition de 2 voitures électriques en 2016. Carloh compte 14 voitures et 341 abonnés fin de l'année 2016 (118 abonnés fin 2015).

Transports en commun



Graphique 42: Composition du parc d'autobus de la VdL, source: Service autobus (AVL)

La flotte véhiculaire du Service transports en commun reste inchangée par rapport à 2015.

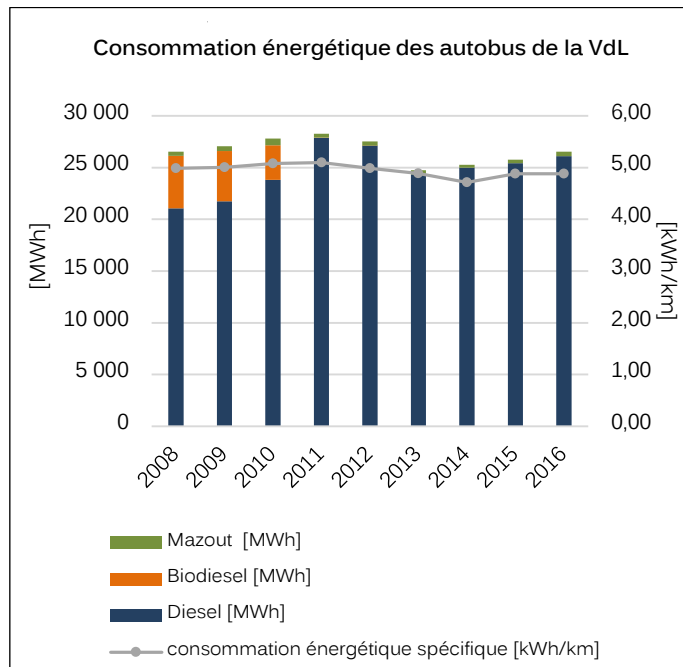
- Fin 2016, **95,8 %** des 142 autobus de la Ville respectaient la **norme EURO5 au moins**, parmi lesquels **les 10 premiers bus EURO6**.
- Depuis 2011 la Ville dispose de 2 City Shopping Bus à 100% électrique.



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.

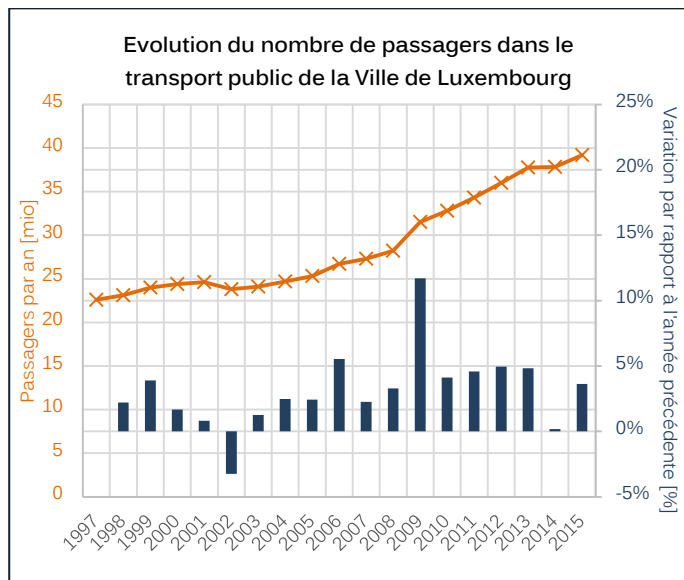
THÈME 4 : MOBILITÉ AMÉLIORÉE, TRAFIC LIMITÉ

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



Graphique 43: Consommation énergétique de la flotte des autobus de la VdL, source : Service véhicules et maintenance & Service énergétique

- Même si les consommations énergétiques totale et spécifique étaient en recul de 3,7% resp. de 2,2% par rapport à l'année de référence 2012 (de 26.542 MWh en 2016 contre 27.525 MWh en 2012, resp. 4,88 kWh/km en 2016 contre 4,98 kWh/km en 2012), la tendance n'est pas franche en considérant l'évolution des années 2013 à 2016.
- Du point de vue énergétique, les améliorations futures seront à attendre de la mise en service progressive des bus électriques.



Graphique 44: Evolution du nombre de passagers dans le transport public de la Ville de Luxembourg, source : TNS Ilres

- Le nombre de passagers utilisant le Service des bus dans la ville ne cesse d'augmenter depuis 2002 et compte un total de 39 mio. de passagers en 2015 (les données de 2016 ne sont actuellement pas disponibles).
- Etant certainement lié au nombre croissant de la population (+ 30% entre 2005 et 2015), la croissance des usagers du bus (+ 55% entre 2005 et 2015) est bien supérieure à celle de la population.
- Afin d'attirer les gens à faire leurs achats en ville et de s'y rendre en transports publics, le bus est gratuit les samedis et pour les ouvertures dominicales depuis juin 2015.

THÈME 4 : MOBILITÉ AMÉLIORÉE, TRAFIC LIMITÉ

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

En 2016, les travaux pour le centre de remisage du tram furent poursuivis et les travaux de construction de la ligne de tramway furent commencés dans l'Avenue Kennedy au Kirchberg ainsi qu'au Limpertsberg.



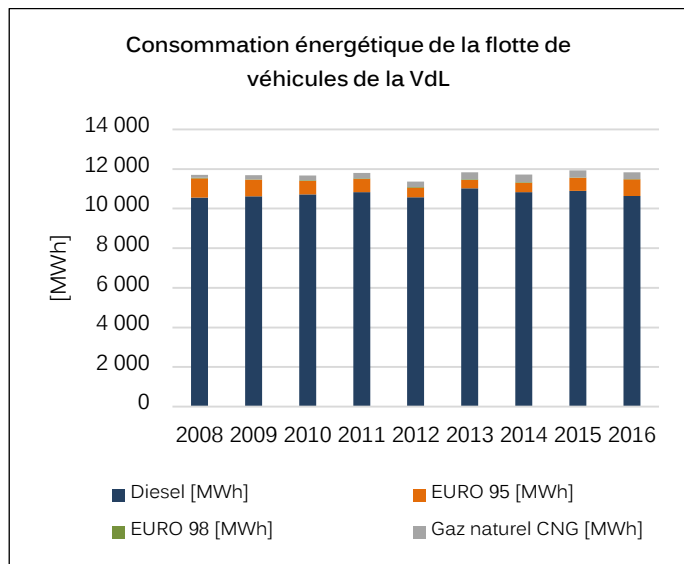
Le tram a pour effet de contribuer à l'objectif de l'augmentation de la part modale pour les transports en commun tout en respectant l'environnement naturel et humain:

- *il n'émet pas de gaz et particules fines d'échappement lors de ses déplacements,*
- *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, 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.*



Figure 15: Chantier Tram à Kirchberg, source: Luxtram S.A.

Véhicules de la Ville



Graphique 45: Consommation énergétique de la flotte de véhicules de la VdL, source: Service véhicules et maintenance & Service énergétique

- La consommation énergétique de la flotte des véhicules de la Ville tous types confondus (voitures de Service et utilitaires) reste constante depuis 2008 avec un total de 11.831 MWh en 2016.
- Le gazole prend toujours une place prépondérante avec une part de **90 %** dans la consommation totale en carburants.
- En 2016, le **parc de véhicules** tous types confondus (sans bus) se composait de **7 véhicules électriques**, **3 véhicules hybrides**, **85 véhicules au gaz CNG et essence +CNG** et **476 véhicules et machines au Diesel** et **99 véhicules à essence**.



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.

THÈME 4 : MOBILITÉ AMÉLIORÉE, TRAFIC LIMITÉ

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

Déplacement dans l'administration

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

- La Ville de Luxembourg a fait profiter dès 2013 ses agents du «Mobilitéépass» (**M-Pass**) et promeut ainsi les transports en commun. Si fin 2015 le nombre d'abonnements commandés était de 160, fin 2016 ce nombre était déjà de **177**.
- 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. Entre 2014 et 2015, 4 vélos à assistance électrique ont été acquis par les Services de la Ville.



Le M-Pass est un titre de transport annuel à tarif réduit, commercialisé par le « Verkeiersverbond » et destiné exclusivement aux salariés des entreprises et administrations établies sur le territoire du Grand-Duché de Luxembourg. L'abonnement M-Pass n'est pas en vente libre, c'est l'employeur qui l'achète pour le compte de son personnel.

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 de 26% depuis le début des comptages en 2011
- > Augmentation de 116% de la longueur de pistes cyclables de 2007 à aujourd'hui
- > Lancement du vélo en libre-Service en 2008 avec augmentation moyenne de 13% par an du nombre d'abonnés longue durée
- > Renouvellement et modernisation accélérée de la flotte de bus AVL surtout depuis 2010, avec part de bus EURO5 passée de 7,5% à 95,8% entre 2007 et 2016

ACTIONS À PRÉVOIR

A lancer ↑ / intensifier ↗ / poursuivre →

- > Formulation d'une **stratégie de mobilité** en relation avec le concept climatique et énergétique du Pacte climat ↑
PacteClimat 1.2.2 et 1.1.2
- > Définition et réalisation d'objectifs quantifiés en matière de **modal split** ↗ PacteClimat 1.1.1 et 4.5.2
- > **Monitoring** régulier et affinage de statistiques, notamment concernant les flux, le modal split et le taux d'occupation des moyens de transport ↗ PacteClimat 1.2.2
- > **Promotion de la mobilité** douce à travers la mise en œuvre de la 1^{ère} phase concept piétons et de la 2^e phase concept vélo → PacteClimat 4.3.1, 4.3.2 et 4.3.3
- > Acquisition de bus et véhicules de service à plus faibles émissions et à plus haute **efficacité énergétique**, en réduisant notamment la forte diésélisation actuelle et en misant sur l'électrification, formations éco-drive dans l'administration ↗ PacteClimat 4.1.2

THÈME 4 : MOBILITÉ AMÉLIORÉE, TRAFIC LIMITÉ

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

RÉSUMÉ BILAN « MOBILITÉ »

- > Priorisation des bus à l'aide d'ITCS depuis 2012
- > Amélioration de la qualité du Service bus
- > Début des travaux pour le tram en 2015
- > Généralisation des zones 30 dans les quartiers résidentiels depuis 2006
- > Lancement du car-sharing en 2015
- > Promotion de la mobilité douce et du transport public dans l'administration avec notamment introduction du M-Pass en 2013 et acquisition des vélos à assistance électrique depuis 2014

ACTIONS À PRÉVOIR

A lancer ↑ / intensifier ↗ / poursuivre →

- > Développement du tram (tronçon A->2017, B->2019, C, D->2021) →  4.4.1
- > Déploiement de **bornes de recharge électrique** et développement du car-sharing à faibles émissions ↗  4.4.3
- > Régulation dynamique de la circulation en fonction de paramètres environnementaux et **aménagement des axes principaux (inventaire)** ↑  4.2.2
- > **Formalisation du plan de déplacement dans l'administration et avancement de certains éléments** ↗  4.1.1
- > **Optimisation des logistiques d'approvisionnement (étude de potentiel)** ↑  4.2.4
- > **Atteinte et documentation de standards exemplaires en mobilité** ↑  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

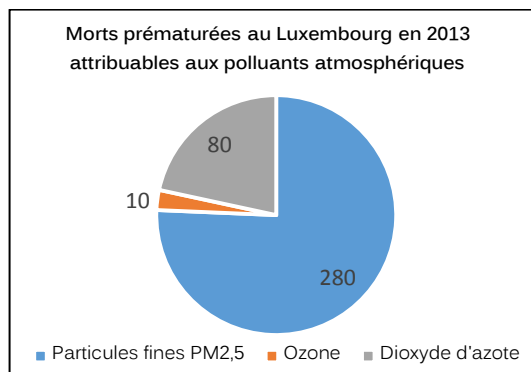
La Ville de Luxembourg offre chaque année de nombreuses **activités en plein air**, combinant santé publique et découverte du milieu naturel. Citons dans ce contexte les actions qui sont reconduites tous les ans :

- «**Sports pour tous**» (en progression continuelle : walking, jogging, kayak, VTT, escalade,...)
- projet « Kinnekswiss ».

Le Service du patrimoine naturel assure l'aspect «récréation» des forêts et entretient les infrastructures telles que 97 km de chemins forestiers, dont **45 km balisés, 4 parcours de vitalité (11km au total), 1 parcours cross-promenade, 1 parcours de découverte de la nature, 16 km de pistes équestres et l'aire de jeux de 1 ha au Bambësch.**

Air

Une mauvaise qualité de l'air (↔ objectifs 1.5 et 4.1) peut notamment provoquer des problèmes respiratoires et cardio-vasculaires.



Graphique 46: Morts prématurées au Luxembourg en 2013 attribuables aux polluants atmosphériques, source: air quality in europe - report 2016

- > 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'utilisation d'**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.

- > Alors que le plan d'action environnemental concerne prioritairement l'air ambiant, le Délégué à l'environnement et le Ministère de la Santé sont également associés aux actions visant une bonne qualité de l'air dans les bâtiments communaux. Cette problématique étant souvent liée aux revêtements de sol et à leurs produits d'entretien ainsi qu'aux peintures, sa prise en compte est allée de pair en 2016 avec l'intégration de critères écologiques dans les marchés publics de construction et de Services de nettoyage (↔ objectif 2.4 + 2.3).



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.

- > Depuis 2013, la Ville de Luxembourg participe au groupe de travail pour agglomérations dépassant les 100.000 habitants au Ministère du Développement durable et des Infrastructures pour l'élaboration du **plan d'action de lutte contre le bruit** - phase 2 (⇔ objectif 3.1).
- > Les **mesures d'apaisement de la circulation routière** (⇔ objectif 4.1), telles que l'aménagement des zones 30 km/h, et 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 dans la refonte du PAG (⇔ objectif 3.1).

 *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 changements du comportement social.*

Champs électromagnétiques

Le développement des antennes de téléphonie mobile, dû en particulier à l'extension du réseau UMTS 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),
- continué en 2016 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, de convenir du besoin d'optimisations du réseau d'antennes, de mettre en place un système de mesures de contrôle avec publication des résultats (des campagnes de mesures ont plus particulièrement été menées en 2016 autour de la Place Guillaume II et du Hall Victor Hugo à Limpertsberg),
- continué en 2016 d'appliquer sa propre **charte HotCity** mise en œuvre en 2011, avec publication annuelle du rapport de 10 mesures de champs électromagnétiques à des endroits représentatifs de la ville et une mesure de contrôle à domicile sur demande.



Eau potable

L'eau potable étant l'aliment vital, le Service des 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** effectués par la Ville était de **2.454** en 2016 et dépasse largement le nombre d'analyses imposés par la loi (106 en 2016).
- 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 Technology.
- 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).



Animaux urbains

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

- Les deux pigeonniers installés au Square Brasseur et rue d'Anvers ont continué d'être gérés par le Service des parcs, et un nouveau pigeonnier a été installé rue Antoine Godart en 2016. 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. Des panneaux d'interdiction de nourrir ont commencé à être 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 concertation avec le Ministère du Développement durable et des Infrastructures et la Lëtzebuurger Natur- a Vulleschutzliga (p.ex. taille des arbres et enlèvement de nids).
- A défaut d'élimination complète de l'offre en nourriture, la Ville de Luxembourg est obligée de procéder à des campagnes de dératisation, à l'aide de produits anticoagulants qui possèdent une certaine écotoxicité. Néanmoins, le suivi du développement des populations par système géographique informatique et la mise en place de mesures préventives permettent de limiter les besoins en produits au minimum.



*(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 à base de maïs contraceptif étant supprimé pour raisons écologiques. 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
- > Cadastre hertzien depuis 2009 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 (voir construction durable) ↗
- > Maîtrise de la **pollution électromagnétique** dans l'espace public, à travers le cadastre hertzien et la charte des champs électromagnétiques →
- > **Plan d'action de lutte contre le bruit** (phase 2), notamment en tenant compte des cartographies de bruit dans les projets de développement urbain, en exigeant le respect des vols de nuits et en soutenant des mesures de surveillance du bruit →
- > **Analyses et traitements de l'eau** du robinet →
- > **Contrôle des populations d'animaux urbains** portant un risque sanitaire, en particulier pigeons et rats →

THÈME 6 : DU LOCAL AU GLOBAL

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

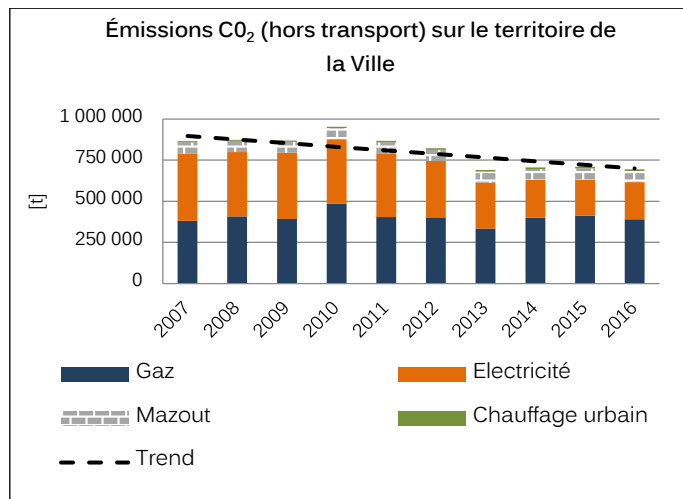
Les émissions de gaz à effet de serre (GES) sont étroitement liées à la consommation d'énergie primaire. Les mesures prises pour réduire la consommation d'énergie primaire et augmenter la part des énergies renouvelables (⇔ objectif 1.1) et pour améliorer l'efficacité énergétique des usages finaux (⇔ 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. 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. En 2016, la Ville de Luxembourg a été certifiée catégorie 2 European Energy Award® (54% du score maximal ont été atteints) et a préparé son « Leitbild » climatique en tenant compte des objectifs européens et nationaux de réduction des émissions de CO₂.

(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

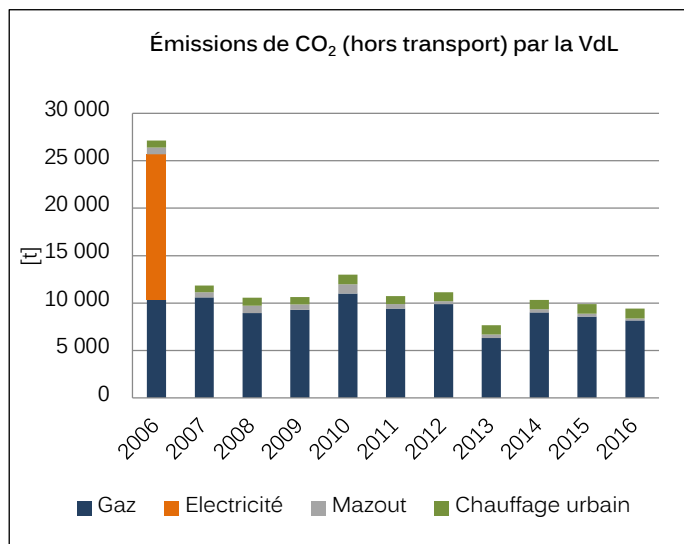


Graphique 47: Émissions de CO₂ (hors transport) sur le territoire de la Ville, source: Service énergétique (en briques=estimations)

- Les émissions de CO₂ hors transport sur le territoire de la Ville⁽¹⁾ s'élèvent à **694.404 tonnes en 2016** (-2,2% en 1 an).
- La tendance est à la baisse (-37,4 % au cours des dernières 6 années).
- En tenant compte du nombre croissant d'habitants, la baisse est de 40,1 % en 5 ans (6,09 t/hab. en 2016 contre 10,16 t/hab. en 2010).
- Les émissions de CO₂ liées à la **circulation routière** sur le territoire de la ville (hors autoroutes) sont estimées à quelque 117.000 tonnes par an⁽²⁾, soit à peu près 17 % du total « chauffage-électricité-transport », d'où l'importance non négligeable des mesures en faveur d'une mobilité éco-responsable (⇔ objectif 4.1). Compte tenu de son caractère estimatif, ce bilan est actuellement encore traité à part.

- (1) Les émissions de CO₂ hors transport du gaz, mazout et chauffage urbain sont calculés sur base du règlement grand-ducal A-N°99 du 26 mai 2014. Pour l'électricité le facteur de conversion de 240,21 g/kWh selon le mix national officiel de 2015 est adopté, respectivement 0 g/kWh pour la consommation de l'électricité de l'Administration de la Ville de Luxembourg selon l'Ecomix 100% hydroélectrique.
- (2) Calculs basés sur les facteurs d'émissions de l'IEF (International Energy Forum) de 2015 et les kilomètres parcourus sur le territoire de la Ville de la Cellule Modèle Transport de 2016.

Émissions par l'administration communale de la Ville de Luxembourg

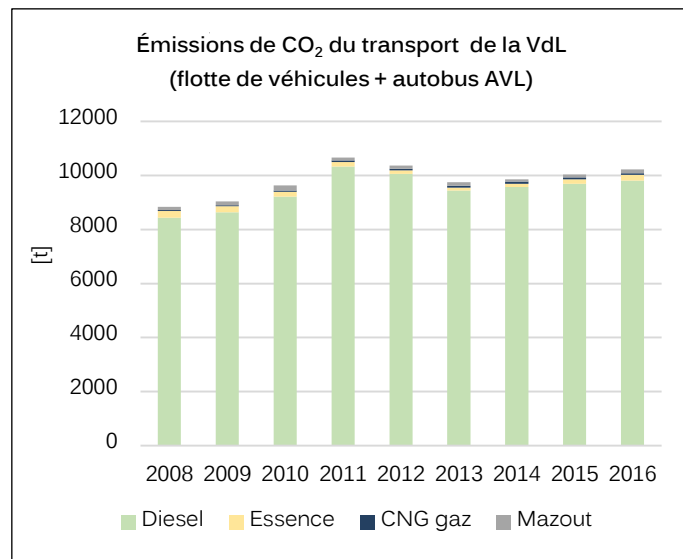


Graphique 48: Emissions de CO₂ (hors transport) par la VdL, source: Service énergétique

- Une tendance vers la baisse à long terme semble se confirmer. Les **émissions de CO₂** hors transport se chiffrent en 2016 à **9.412 t CO₂**, présentant ainsi une tendance vers la baisse après une première réduction substantielle de 56% en 2007 résultant d'un passage au courant vert (27,6% entre 2010 et 2016).



En 2006, selon le mix d'électricité fourni, 465 g CO₂ / kWh entraient dans le calcul des émissions. Avec le changement vers l'ECOMIX de LEO en 2007, ces émissions ont chuté selon le certificat du mix d'électricité à 0 g CO₂ / kWh (100 % hydroélectrique en provenance de Norvège).

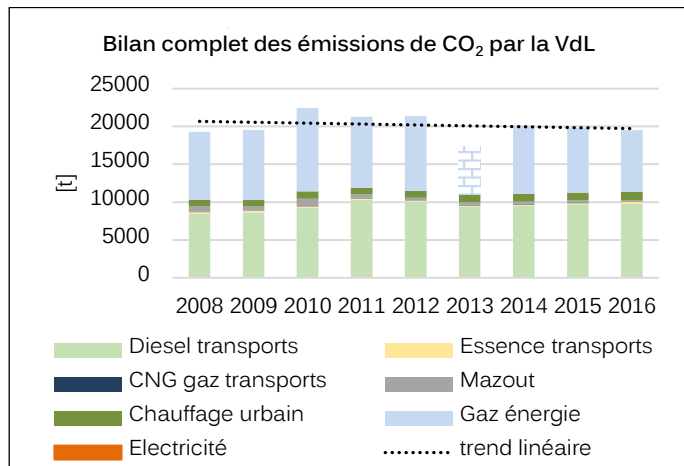


Graphique 49: Émissions de CO₂ du transport de la VdL, source : Service véhicules et maintenance & Service énergétique

- 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 **10.224 tonnes de CO₂ en 2016** (+1,9 % en un an). Comme pour la consommation énergétique, une tendance à la baisse n'est pas décelable.



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). Le nouveau concept permettra à plus long terme une économie supplémentaire de 3.300 à 4.900 tonnes (↔ objectif 2.5).



- Le **bilan complet** (avec transports) des émissions de gaz carbonique par la Ville de Luxembourg affiche 19.636 tonnes de CO₂ en 2016, avec une faible baisse de 1% en un an, alors que la baisse est de 13% par rapport à l'année 2010.
- A noter que les transports génèrent à eux seuls 52% des émissions totales.

Graphique 50: Bilan complet des émissions de CO₂ par la VdL, source des données: Service énergétique (en briques : données incertaines)

Pacte climat

En 2016, les travaux du Pacte climat se sont concentrés sur :

- la procédure de certification,
- le bilan des consommations énergétiques et des émissions de CO₂ des bâtiments communaux,
- la préparation d'un « Leitbild » résumant les objectifs climatiques de la Ville de Luxembourg (↔ objectif 7.2)

RÉSUMÉ BILAN « EFFET DE SERRE »

- > Signature de la Convention des Maires en 2012
- > Signature du Pacte climat en 2013
- > Après augmentation des émissions de CO₂ totales de la Ville de Luxembourg entre 2008 et 2010, réduction de 13,2% entre 2010 et 2016
- > Passage de la Ville de Luxembourg à 100% de courant vert en 2007, réduisant ses émissions de CO₂ hors transport de 62% depuis 2006
- > Réduction des émissions de CO₂ absolues de 27,2 % et par habitant de 40,1 % entre 2006 et 2016 sur l'ensemble du territoire de la ville, hors transport

ACTIONS À PRÉVOIR

A lancer ↑ / intensifier ↗ / poursuivre →

- > Formalisation des objectifs énergétiques quantitatifs et qualitatifs dans un document à approuver par le conseil communal (« Leitbild »), en matière de réduction des consommations et d'augmentation des sources renouvelables selon objectifs fixés ↗  1.1.1
- > Finalisation du « Klimaschutzkonzept »* (↔objectif 1.1)  1.1.2
- > Réengagement auprès de la Convention des Maires ↑  1.1.1
- > Amélioration de la comptabilisation des facteurs d'émission de CO₂ liés aux transports sur le territoire de la ville ↗  1.1.3
- > Réduction supplémentaire des émissions totales de CO₂ de la Ville de Luxembourg, dans le domaine des bâtiments et des véhicules ↗  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.

THÈME 6 : DU LOCAL AU GLOBAL

Objectif 6.2 : Renforcer les réseaux de coopération

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 2016, notamment l'Alliance pour le climat (Klimabündnis), la **Convention des Maires, I.C.L.E.I., QuattroPole** (échanges sur l'énergie et le commerce équitable) et Umweltberatung Lëtzebuerg.



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. La deuxième phase du projet d'aide au **Burkina Faso** a été lancée. Suite à des instabilités politiques la visite au Burkina Faso est reportée à 2017.

 En avril 2014, la Ville de Luxembourg avait signé une convention avec La Croix rouge luxembourgeoise et l'ONG « Pharmaciens sans frontières » d'une durée de 5 ans supplémentaires, visant le renforcement et la pérennisation de la gestion en eau et de l'assainissement dans la commune de Pabré – ce projet est la suite du premier projet réalisé les dernières 5 années et la réalisation d'un système d'adduction d'eau avec forages, châteaux d'eau et réseau de distribution d'eau dans la commune voisine de Pabré, à savoir Dapélogo et la mise en place de latrines familiales et publiques afin d'améliorer les conditions hygiéniques.

Réseaux divers

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



RÉSUMÉ BILAN « RÉSEAUX DE COOPÉRATION »

- > Participation au réseau I.C.L.E.I. depuis 2013  6.2.2

ACTIONS À PRÉVOIR

A lancer ↑ / intensifier ↗ / poursuivre →

- > Poursuite de la participation aux réseaux Klimabündnis, Umweltberatung Lëtzebuerg, QuattroPole et I.C.L.E.I. →  6.2.2
- > Poursuite des projets de **coopération et d'aide au développement**, actuellement au Burkina Faso →
- > **Coopération avec SNHB et le Fonds du Logement** pour le développement d'habitations sociales selon les principes de la construction durable (notamment critères LENOZ) →  6.2.1
- > Coopération avec les institutions régionales et nationales dans le cadre de processus décisionnels, notamment dans le cadre de **groupes de travail** avec les ministères et le Syvicol →  6.2.3

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

Après les démarches auprès du CTF 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 (en 2016, contacts avec les syndicats locaux de Pfaffenthal et Grund en vue de nouveaux jardins dans ces quartiers) et avec les réaménagements des places publiques (en 2016, réunions de quartiers participatives en vue du réaménagement de la place du Parc, parc Kaltreis, rue de Strasbourg, place de Gand, et place Laurent).

Manifestations publiques

En 2016, 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.

Participation à la révision du PAG

Après implication des résidents et visiteurs de la Ville de Luxembourg à la révision du PAG de la capitale en 2014, des réunions d'information ont été organisées dans tous les quartiers de la ville. Le projet du PAG ainsi que l'étude environnementale stratégique ont par la suite été soumis à l'enquête publique en juin 2016 en vue de l'adoption d'un nouveau PAG.

« Fréijoersbotz »

Comme tous les ans la « Fréijoersbotz » a eu lieu en 2016 en collaboration avec les syndicats des différents quartiers de la ville et l'asbl « Stëmm vun der Strooss ».

RÉSUMÉ BILAN

« PARTICIPATION DES ACTEURS LOCAUX »

- > Budget participatif 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 le budget, les places publiques et les jardins communautaires →
- > Promotion des groupements citoyens de construction (Baugruppen) ↗  6.4.1
- > Soutien de coopératives photovoltaïques, compte tenu du cadre légal récent plus favorable, notamment par mise à disposition des surfaces requises ↑  6.4.1

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, valable jusqu'en 2020. La Ville a été certifiée European Energy Award® catégorie 2, avec 54% des points réalisés en mai 2016



Le Pacte climat offre la possibilité aux communes de :

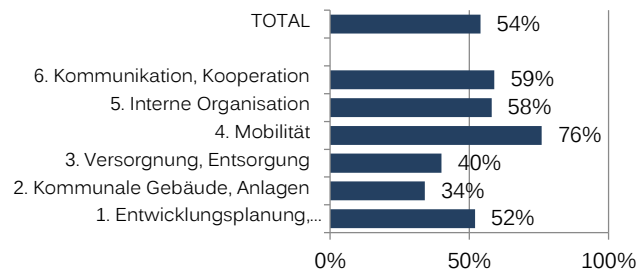
- structurer leur politique climatique et énergétique,
- réduire leurs coûts énergétiques grâce à l'amélioration de l'efficacité énergétique,
- stimuler les activités économiques locales et régionales,
- profiter d'un soutien technique et financier de la part de l'Etat.



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
(résultats de la certification du 26 mai 2016)



Graphique 51: Points réalisés du pacte climat, source: Service énergétique

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 ainsi que le 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.

Formations et sensibilisation

- Le personnel de la Direction de l'architecte continue de suivre régulièrement des **formations** dans le domaine des constructions écologiques, notamment auprès de l'**IFSB** (Institut de Formation Sectoriel du Bâtiment).
- En coopération avec la SuperDrecksKëscht, une **formation continue** du personnel du Service maintenance a lieu au sujet du **nettoyage écologique**, mais aussi la **gestion des déchets**. En 2013, le **Service des sports** a rejoint cette initiative. Depuis 2012, 464 personnes ont ainsi été formées, dont 126 en 2016.

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), «**Naturgemeng**» (⇔ objectif 1.7), 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 jusqu'en 2020 → **PacteClimat** 1.1.3 et 5.2.2
- > **Implication du personnel** - formalisation d'un concept en particulier en matière d'énergie, environnement et mobilité (formations, Journée Santé Sécurité, Energie[light] et équivalents) ↗ **PacteClimat** 5.2.3 et 5.2.1
- > Application du système d'information géographique interne (WebOffice) comme outil de planification environnementale, notamment dans le domaine de l'énergie (cartographie énergétique) ↗
- > Création d'une **coordination interne des espaces verts** et milieux naturels ↑
- > **Réunions régulières de comités de pilotage** tels que « Klimateam », Comité technique, ... → **PacteClimat** 5.1.2

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 →

- > Liste du personnel affecté aux actions environnementales/climatiques ↑  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) ↗  5.3.1
- > Certifications (notamment instauration d'ISO14001 et European Energy Award >75%) ↗

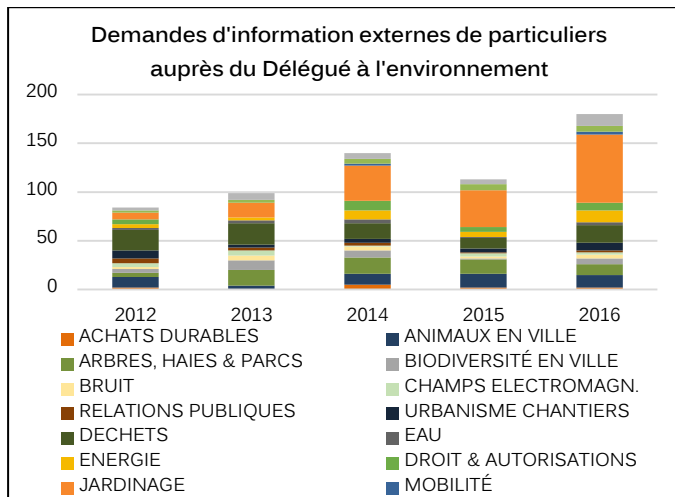
THÈME 8 : SENSIBILISATION ET INFORMATION

Objectif 8.1 : Informer et sensibiliser la société

Information environnementale

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

- des déchets («*Ömwelttelefon*» 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 étant entre autre assuré par l'Infopoint (infopoint@vdl.lu ou 4796-4354), 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 ci-dessous),
- 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). En 2016, 180 demandes ont été adressées au Délégué à l'environnement, notamment dans le domaine du jardinage.



Graphique 52: Demandes d'information externes de particuliers, source : Délégué à l'environnement

THÈME 8 : SENSIBILISATION ET INFORMATION

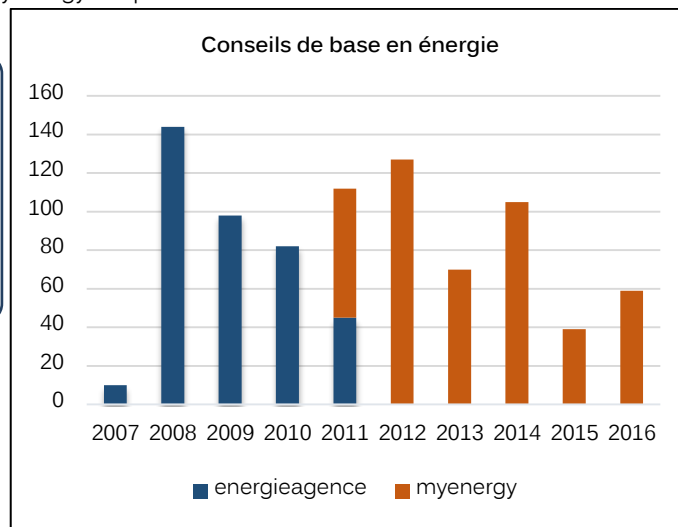
Objectif 8.1 : Informer et sensibiliser la société

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. Depuis 2007, 846 conseils de bases ont été donnés, dont **59** en 2016 au Myenergy Infopoint.



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 53: Conseil de base en énergie, source: Myenergy Luxembourg

Technologies de l'information

Les nouveautés en matière d'environnement sont diffusées à travers la rubrique *La Ville –engagements de la Ville – actions environnementales* du site internet www.vdl.lu et la page Facebook de la Ville de Luxembourg.

Visites guidées / expositions

- Les Services communaux organisent régulièrement des visites, telles les **visites au centre de recyclage** du Service d'hygiène, les **visites de la station d'épuration** par le Service de la canalisation, les **visites des installations du Service des eaux** ou les **visites de quartiers guidées avec natur & ëmwelt au sujet de la biodiversité** (Bonnevoie-Kaltreis et Grund) et l'« Aquatour » dans le cadre du « **Dag an der Natur** ».
- Comme tous les ans, des Services de la Ville (Enseignement, Eaux, Hygiène, Patrimoine naturel, Délégué à l'environnement) participent régulièrement par des stands, jeux ou activités au **Fest vun der Natur** organisé par Natur & Ëmwelt à Kockelscheuer.
- En 2016, le Délégué à l'environnement a tenu une présentation à la demande du club « Fifty-one » sur les actions environnementales de la Ville.

Campagnes d'information et de sensibilisation

Les citoyens ont continué d'être informés en 2016 par des **affiches, brochures, dépliants et supports électroniques** sur des actions d'envergure ou des projets dans le domaine environnemental en matière

- **de l'eau** : dépliants renseignant sur l'eau potable de la Ville de Luxembourg, lettres d'information pour résidents,
- **de la protection de l'environnement**: fiches d'informations pour l'organisation de manifestations écoresponsables, ECOlogique, panneaux renseignant sur la thématique des pigeons,
- **des déchets** : diverses publications visant le tri correct des déchets, calendrier des tournées d'enlèvement Valorlux,
- **de la biodiversité** : catalogue du projet « Klouschtergaart » sur les graines et tubercules de plantes utiles et de légumes oubliés et dépliant pour porte-ouverte, dépliants « Promenades Bambësch » et « Promenades Hamm/Kockelscheuer», divers supports pour la promotion du 20^e anniversaire des « activités nature », des journées portes ouvertes des Services des parcs et du patrimoine naturel et du «Concert am Bambësch», panneaux d'information « déjections canines »,
- **de la mobilité** : brochure d'information sur l'ascenseur Pfaffenthal, promotion du projet cycliste «Tour du Duerf», adaptation du flyer Vel'oh et du plan du réseau des bus, flyer pour promotion de la « promenade à vélo ».



ECOLOGIQUE

Dans le but de sensibiliser et d'informer le public de manière générale, la Ville de Luxembourg a réalisé 4 éditions 2016 du magazine environnemental **ECOLOGIQUE** (tirage 50.000 par édition) portant sur les sujets :

- «Les pigeons»,
- «A Kockelscheuer»,
- «Le site principal du Service des parcs»,
- « 10e édition du rapport environnemental ».



RÉSUMÉ BILAN « SENSIBILISATION »

- > Conseil en énergie pour les citoyens « Energieberodung » depuis 2007, avec 846 conseils au total
- > Umwelt-Info depuis 2012
- > ECOlogique depuis 2008

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 qu'ECOlogique et internet ↗  6.5.1
- > **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

- Le Service des eaux a participé en 2016 avec son équipement pédagogique, sa cabane d'eau («Waasserhaischen»), sa borne d'eau mobile et sa maquette sur le cycle de l'eau à de nombreuses manifestations.
- Le Service d'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. La Ville a continué d'offrir en 2016 en collaboration avec « Natur & Ëmwelt » des formations en jardinage écologique et de mettre à disposition durant la première année un modérateur pour aider le groupe à trouver une structure de fonctionnement (⇔ objectif 1.6).
- Lors de la **fête des voisins**, la Ville met 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.
- Enfin, la Ville de Luxembourg a accordé 1 **subvention pour une installation solaire thermique** à hauteur de 660 € en 2016 (économie d'énergie primaire de 3.574 kWh/a et de 787 kg CO₂/a) afin de promouvoir l'investissement dans les énergies renouvelables.

THÈME 9 : VIE SOCIALE

Objectif 9.1 : Promouvoir les aspects environnementaux dans la vie sociale

RÉSUMÉ BILAN « VIE SOCIALE »

- > Aménagement de jardins communautaires

ACTIONS À PRÉVOIR

A lancer ↑ / intensifier ↗ / poursuivre →

- > **Soutien des coopératives**, ONG, associations actives dans le domaine de l'environnement, en particulier en matière de promotion de la biodiversité, d'entretien de jardinage écologique, de production d'énergies renouvelables, de réutilisation d'objets usés et de lutte contre le gaspillage alimentaire, de commerce équitable et de coopération dans les pays en voie de développement  6.5.1
- > Lutte contre la **précarité énergétique**, notamment par soutiens financiers (moyens à vérifier)  6.5.3

Objectif 9.2 : Promouvoir l'éducation à l'environnement

Activités nature

- Le centre « activités-nature » du Service de l'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. Durant l'année scolaire 2015-2016, l'équipe pédagogique « activités-nature » a accueilli 253 classes scolaires de l'enseignement fondamental avec 2550 élèves, dont 1490 enfants du cycle 1 (3-5 ans) et 2060 enfants des cycles 2-4 (6-12 ans). « Activités-nature » a fêté ses 20 ans en 2016 avec une fête familiale bien visitée le 2 juillet.

Après avoir signé la charte « éducation au développement durable » (<http://bne.lu/>) en 2012, l'équipe participe au groupe pédagogique interministériel du BNE national, ainsi que dans la grande région. « Activités-nature » fait aussi partie d'un forum interrégional pour la promotion des fermes pédagogiques et participe au réseau pédagogique interrégional pour les abeilles.



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 CAPEL organise les activités de loisirs "Aktioun Bambësch" pour les enfants de 5 à 12 ans 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 CAPEL fait découvrir aux enfants la nature de manière ludique, en incluant des aspects environnementaux dans ses projets pédagogiques. Ainsi, le projet pédagogique « Mam Fierschter an de Bësch », en collaboration avec le Service du patrimoine naturel, a été poursuivi au courant des années scolaires 2015-2016 et 2016-2017, et comprend, outre une promenade instructive au « Bambësch » et des explications sur les travaux forestiers, une activité de plantation.
- Le CAPEL, ensemble avec une classe du cycle 4, 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.
- La table interactive « Klimadësch » développé dans le cadre d'un projet pédagogique, est régulièrement utilisée pour expliquer le réchauffement planétaire aux enfants.
- D'une manière générale, le CAPEL utilise lors de ses activités avec les enfants des produits alimentaires biologiques et régionaux.

Enseignement

De nombreuses 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

- La Ville de Luxembourg a continué de participer à la campagne de promotion de l'eau potable « Drénk Waasser » organisée par l'ALUSEAU. Des gobelets réutilisables sont notamment distribués dans les écoles.
- Le **Service des eaux** a organisé en 2016 six visites (Waasserléierpad, stations de pompage) destinées aux classes scolaires et à diverses associations de la Ville et d'autres communes. Lors de ces visites le cycle de l'eau et le fonctionnement du Service des eaux sont expliqués.

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 ↗  6.4.3
- > Poursuite des actions d'activités-nature et CAPEL et renforcement des **actions éducatives** pour écoles fondamentales (Kannermeilen, Ech kafe clever, Energie[light],...) →  6.4.3

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,
 - 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 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

L'importance économique du secteur de tourisme est indéniable pour la Ville de Luxembourg, dont l'attractivité est entre autre liée à son environnement⁽¹⁾.

- Le LCTO et le Musée National d'Histoire Naturelle proposent tous les ans le « Urban Tree Tour » pour promouvoir de manière ludique les arbres remarquables en ville. D'autres **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.
- En 2016, le Délégué à l'environnement a accompagné, 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...): Blues & Jazz Rallye, Rock um Knuedler, Fête nationale, Duckrace, ING Marathon de Nuit, Marché de Noël (Winterlights) (↔ objectif 2.5).



*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 éco-responsable à travers les critères écologiques renforcés dans les divers achats public depuis 2010
- > Coopération renforcée avec le secteur événementiel vers une démarche éco-responsable depuis 2011
- > Offres de Services aux entreprises en matière de mobilité tel que JobCard

ACTIONS À PRÉVOIR

A lancer ↑ / intensifier ↗ / poursuivre →

- > **Coopération de type « Ökoprofit ® » 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, le cas échéant en coopération avec p.ex. IMS ou INDR ↗  6.3.1
- > Promotion des commerces, événements et actions touristiques éco-responsables – produits écologiques et régionaux →  6.3.3
- > 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 ↑
- > Mise à profit du concept de « **Smart City** » pour notamment collecter et communiquer les données environnementales communales ↑

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).

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)

ENERGIE	Paramètre	Consommation énergie primaire sur territoire VdL	Consommation énergie primaire sur territoire VdL par habitant	Consommation électricité par VdL	Consommation énergie thermique par VdL	Energie thermique renouvelable produite par VdL	Rapport production d'énergie thermique renouvelable / consommation d'énergie thermique	Energie électrique renouvelable produite par VdL
	Page	p:9	p:9	p:10	p: 11	p: 13	p:16	p:12
	Unité	MWh	MWh/hab.	MWh	MWh	MWh	%	MWh
	2007	2 842 885	32,7	30 159*	72 496	4 973	6,9	3 003
	2008	3 045 828	33,9	34 584*	68 120	5 931	8,7	3 701
	2009	3 011 121	32,8	36 499*	69 492	4 847	7	3 409
	2010	3 430 796	36,6	46 762	81 120	5 771	7,1	2 987
	2011	3 102 561	32,1	48 958	70 969	5 531	7,8	3 149
	2012	3 031 523	30,2	50 938	74 930	6 667	8,9	3 676
	2013	3 020 429	29,1	44 665	63 360	7 385	11,7	3 804
	2014	3 017 815	28,1	46 465	74 707*	7 795	10,4*	4 084
	2015	3 076 122	27,8	48 325	74 512*	8 854*	11,9*	4 150*
	2016	2 987 410	26,2	47 599	74 976	10 643	14,2	4 696
	valeur cible/ limite légale	-	-	-	-	-	-	-
	loi	-	-	-	-	-	-	-
	Tendance état	➔	↘	➔	➔	↗	↗	↗

ENERGIE	Paramètre	Rapport production d'énergie électrique renouvelable / consommation d'énergie électrique par la VdL	Volume bâti en standard basse énergie	Volume bâti en standard maison passive	Taux de passeports énergétiques établis (bâtiments VdL)	Puissance raccordée au chauffage urbain
	Page	p:16	p:17	p:17	p:18	p:19
	Unité	%	m³	m³	%	kW
	2007	10,0*	0	0	-	129 061
	2008	10,7*	0	10 200	-	134 415
	2009	9,3*	44 000	10 200	-	151 525
	2010	6,4	64 653	10 500	3,8	156 251
	2011	6,4	90 975	10 500	8,7	162 011
	2012	7,2	106 617	10 500	10,7	164 688
	2013	8,5	120 566	10 500	13,6	167 220
	2014	8,8	136 419	17 086	15,1	173 406
	2015	8,6	192 235	17 086	27,1	179 184
	2016	9,9	192 235	17 086	43	182 087
	valeur cible/ limite légale	-			100%	-
	loi	-			-	-
	Tendance état	↗	↗	↗	↗	↗

MOBILITÉ	Paramètre	Mouvements de véhicules sur les pénétrantes de la VdL	Répartition modale	Pistes cyclables	Passage vélo sur 12 endroits	Abonnements Vel'oh	Part modale vélo (estimation)	Part des bus AVL au moins EURO5	Consommation énergétique spécifique bus AVL
	Page	p:109	p:102	p: 106	p:107	p: 107	p:106	p: 110	p: 111
	Unité	nombre	NM/TP/VP	km	nombre	-	%	%	kWh/km
	2007	371 071	9/24/67	72	-	-	1	7,5	-
	2008	366 764	9/23/68	111	-	2935	1	15	5
	2009	368 718	-	132	-	4016	2	22,6	5
	2010	368 790	-	141	-	4704	2	33,8	5,1
	2011	367 929	-	141	807 580	4695	2	39,4	5,1
	2012	370 231	-	152	822 863	5417	2	55,9	5
	2013	374 476	-	152	835 258	5700	2	71,3	4,9
	2014	370 086	-	155	941 739	6330	2	86,3	4,7
	2015	373 905	-	156	1 003 839	6991	2	95,8	4,9*
	2016	370 884	26/74 NM+TP/VP	156	1 013 372	7379	-	95,8	4,9
	valeur cible/ limite légale	-	-	160	-	-	10 (en 2020)	-	-
	loi	-	-	-	-	-	-	-	-
	Tendance état	➔	-	➔	↗	↗	➔	↗	➔

CLIMAT	Paramètre	Emissions CO2 territoire ville (hors transp.)	Emissions CO2 VdL (hors transp.)	Emissions CO2 VdL (transports)	Pacte Climat
	Page	p: 127	p: 128	p: 129	p:137
	Unité	t	t	t	% réalisé
	2007	865 014	11 845	-	-
	2008	874 161	10 561	8 834	-
	2009	870 194	10 640*	9 038	-
	2010	954 015*	12 994*	9 635	-
	2011	866 855*	10 741*	10 667	-
	2012	822 106*	11 133*	10 370	-
	2013	690 851*	7 680*	9 747	0
	2014	705 326*	10 326	9 851	58 ⁽¹⁾
	2015	709 553*	9 890	10 038	54,1
	2016	694 404	9 412	10 224	56,5 (01.01.17)
	valeur cible/ limite légale	voir concept climatique		-	75
	loi	Klimabündnis: alle 5 Jahre 10% /Einwohner reduzieren. Pacte Climat: -40% en 2030 Leitbild: absolute reduktion von 40% bis 2030 im Vergleich zu 2012		-	-
	Tendance état	↘	↘	→	↗

(1) Adaptation du mode de calcul en 2015

Paramètre		moyenne annuelle NO2 Centre-Ville/ avenue de la Liberté	moyenne annuelle PM10 Centre-Ville/Lux-Bonnevoie*	moyenne annuelle PM2,5 Lux-Bonnevoie
AIR	Page	p: 52	p:54	p:55
	Unité	µg/m³	µg/m³	µg/m³
	2007	56	24	-
	2008	58,4	18	-
	2009	60,5	25	19
	2010	59,5	25	16
	2011	58	25	14
	2012	-	22	12
	2013	51,6 * mesure passive av Liberté	24	16
	2014	-	-	12
	2015	47,9 av. de la Liberté	-	12
	2016	44,8 av. de la Liberté	19,3	12,5
	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	RGD du 29 avril 2011 portant application de la directive 2008/50/CE		
	Tendance état	↘	↘	→

DECHETS	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 SuperDrecksKëscht
	Page	p:83	p:83	p: 83	p:85	p:86
	Unité	t	kg/hab.	%	%	%
	2007	74 030	851,1	40,7	59,3	-
	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
	valeur cible/ limite légale	-	-	50 (à partir de 2020)	-	100
	loi	-	-	Loi du 21 mars 2012 relative à la gestion des déchets (2008/98/CE)	-	-
	Tendance état	➔	↘	↗	↘	↗

		Part des cours d'eau peu à modérément altérés			Fourniture totale en eau*	Fourniture en eau par habitant et par jour	Part des sources captées dans fourniture totale	Teneur moyenne pondérée des sources en nitrates	Consommation d'eau dans bâtiments VdL	Tarif eau potable	taux de surface agricole sous conseil
COURS D'EAU	Page	p: 68	EAU POTABLE		p: 41	p: 42	p: 43	p:29	p: 75	p:46	p:33/34
	Unité	%			mio m3	l/hab*j	%	mg/l	m3	€/m3 tvac	%
	2007	36,7*			8,284	250	57	29,7	325 410	2	58
	2008	-			7,826	228	60	30,9	335 279	2,15	58
	2009	-			7,856	224	58	29,2	382 627	2,15	69
	2010	28,1			7,756	218	48	28,5	393 850	2,25	73
	2011	-			7,628	207	46	29	352 527	2,32	77
	2012	-			7,527	196	49,5	28,8	371 060	2,32	75
	2013	30,5			7,452	188	63,7	28,3	360 765	2,32	75
	2014	30,5			7,487	185	65,7	29,6	332 131	2,32	75
	2015	31,2			7,550	182	51,2	29,7	314 682	2,32	84*
	2016	31,2			7,596	179	57,6	29,5	340 171	2,32	84*
	valeur cible/ limite légale	-			-	-	-	50 (loi) 25 (objectif)	-	-	
	loi	-			-	-	-	RGD du 12 décembre 2016			
	Tendance état	→			→	↘	→	→	→	→	↗

EAUX USEES	Paramètre	Total des eaux traités par STEP de VdL	Rendement moyen DCO STEP Beggen	Rendement moyen DBO5 STEP Beggen	Rendement moyen Ptot STEP Beggen	Rendement moyen Ntot STEP Beggen	Tarif eaux usées	Valorisation des boues d'épuration de Beggen agric./compost/incin.
	Page	p: 26	p: 27	p: 27	p: 27	p: 27	.p:46	p:39
	Unité	mio m3	%	%	%	%	€/m3 htva	%
	2007	16,6	89	96	80	-	1,25	52/48/0
	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	95*	68	44	1,65	41/59/0
	2011	14,4	89	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
valeur cible/ limite légale	2014	15,1	92	97	84	82	2	0/74/26
	2015	14,8	93	97	83	80	2	0/99/1
	2016	15,8	93	97	82	83	2	0/45/55
	loi		75 125 mg/l O2	70-90 25 mg/l O2	80 1 mg/l P	70-80 10mg/l N	-	-
	Tendance état	↗	↗	↗	→	↗	→	↘

Paramètre		Part des mesures dont champ cumulé > 3 V/m	Superficie de forêt certifiée FSC	Part de surface boisée nationale sans dommages	Espaces verts-biodiversité	Coupes de bois (plan décennal 4000-7000 m3 / an)	Superficie d'espaces verts d'agrément	Arbres VdL répertoriés en milieu urbain	Aires de jeux	Eclairage public, puissance par point lumineux
CHAMPS ELECTROMAGNETIQUES	Page	p:122	p:61	p:59	p:66	p:60	p:66	p:66	p:99	p: 73
	Unité	%	ha	%	ha	m3	ha	nombre	nom bre	W
	2007	3	966	43,6*	-	1.811	160	15.000	172	133,7
	2008	-	966	44,8	-	1.212	164	17.000	172	132,8
	2009	3	1.037	39,1	-	1.188	164	17.500	185	134
	2010	-	1.037	-	-	3.915	164	-	190	133,4
	2011	-	1.054,9	-	3,7	4.146	180,2	18.109	195	127,1
	2012	-	1.054,9	-	11,5	5.726	180,2	18.500	198	125,5
	2013	-	1.054,9	33,8	11,9	5.011	167	18.375	199	123,7
	2014	-	1.054,9	-	12,7	4.837	165,5	18.658	200	123,3
	2015	-	1.054,9	30,5	12,4	4.172	170,5	18.712	199	122,3
	2016	-	1.054,9	28,6	12,3	3.548	170,6	19.897	203	121,8
	valeur cible/ limite légale		-	-	-	-	-	-	-	
	loi	-	-	-	-		-	-	-	
Tendance état		-	➔	⬇	↗	➔	➡	↗	↗	⬇

