



La base de données BD-L-LiDAR de l'Administration du cadastre et de la topographie

1. RÉSUMÉ

En tant que fournisseur national de données géographiques, l'Administration du cadastre et de la topographie (ACT) a fait procéder en 2019 à la réalisation d'une base de données nationale LiDAR dans le cadre d'un marché public européen. Cette base de données est constituée d'un nuage de points à très haute densité, obtenu à partir d'un survol aérien et permettant une représentation tridimensionnelle de grande précision de tout le territoire luxembourgeois. Le nuage de points est complété par une orthophotographie aérienne d'une résolution de 10 cm par pixel au sol.

Le recours aux informations précises et actuelles concernant la topographie et l'élévation d'un pays constitue un pilier important dans le cadre des objectifs de développement durable (sustainable development goals) élaborés par les Nations Unies et est devenu non seulement un outil, mais surtout un garant de premier ordre pour la planification et la décision politique. L'information géospatiale figure en tant qu'élément clé pour le développement des infrastructures nationales et apporte une plus-value importante à l'économie nationale.



D'un point de vue technique, le système LiDAR (Light Detection And Ranging) ou laser aéroporté mesure la distance entre le sol et l'avion à l'aide d'un faisceau laser infrarouge. La surface terrestre est scannée par un spot condensé d'une extension de max. 0,3m au sol et la mesure du temps de parcours des signaux permet de calculer la position tridimensionnelle des objets réfléchissant la lumière.

Les données résultantes sont donc traitées pour produire un fichier de coordonnées (nuage de points) en trois dimensions avec une précision de l'ordre du décimètre par pixel au sol.

La représentation numérique du Grand-Duché de Luxembourg compte ainsi approximativement 80 milliards de points 3D, avec en moyenne 15 points mesurés par mètre carré au départ du laser.

L'Administration du cadastre et de la topographie (ACT) met ces données à disposition aussi bien sur le géoportail national (<https://lidar.geoportail.lu> et <https://map.geoportail.lu>) ainsi que sur la plateforme de données luxembourgeoise de l'Etat (<https://data.public.lu>) en application de la loi modifiée du 4 décembre 2007 sur la réutilisation des informations du secteur public et du règlement grand-ducal du 10 août 2018 portant fixation des conditions et modalités de consultation et de délivrance de la documentation cadastrale, topographique, cartographique (...).

La publication des données sur ces plateformes souligne l'orientation conséquente de l'ACT vers les services en ligne tout en transposant le principe du 'digital first' préconisé dans le plan gouvernemental.



LE GOUVERNEMENT
DU GRAND-DUCHÉ DE LUXEMBOURG
Administration du cadastre
et de la topographie

La grande majorité des produits, dont font également partie les extraits cadastraux, peut ainsi être commandée en ligne par le biais du géoportail et tout produit numérique est délivré gratuitement.

Dans ce contexte, il est à souligner que l'extrait cadastral numérique téléchargeable est équivalent à l'extrait papier qui ne porte désormais plus le cachet de l'administration.

Cette orientation conséquente vers le tout numérique révèle pleinement son utilité dans le cadre de la crise sanitaire actuelle durant laquelle l'ACT continue à assurer ses services en ligne.

Liens : <https://www.geoportail.lu> , <https://www.act.public.lu>



2. DÉTAILS TECHNIQUES DE LA MISSION LIDAR 2019 ET ILLUSTRATIONS

Période de vol : mi-février 2019

Hauteur de vol : +/- 1100 m

Interbandes : +/- 500 m

Recouvrement latéral : min 60 %

Nombre d'axes volés : 144

Distance cumulée (axes de vol) : 5595 km

Temps de vol : +/- 40 heures en 8 jours

Densité moyenne des points mesurés (départ laser) : 15 points / m²

Nuage de points avec +/- 80 milliards de points (plusieurs retours par point mesuré)

Classification des points en 9 classes d'objets :

- Sol
- Bâtiments
- Végétation basse, moyenne et haute
- Ponts
- Eau
- Lignes de haute tension
- Points non classifiés

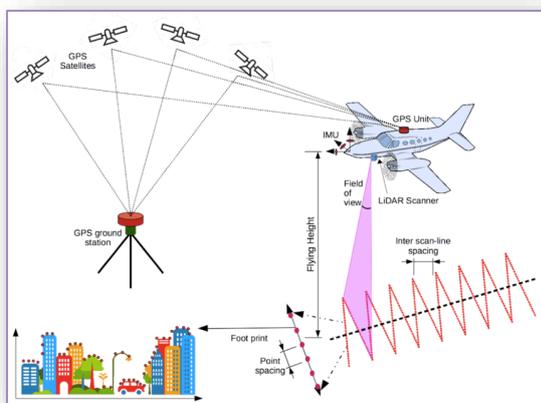
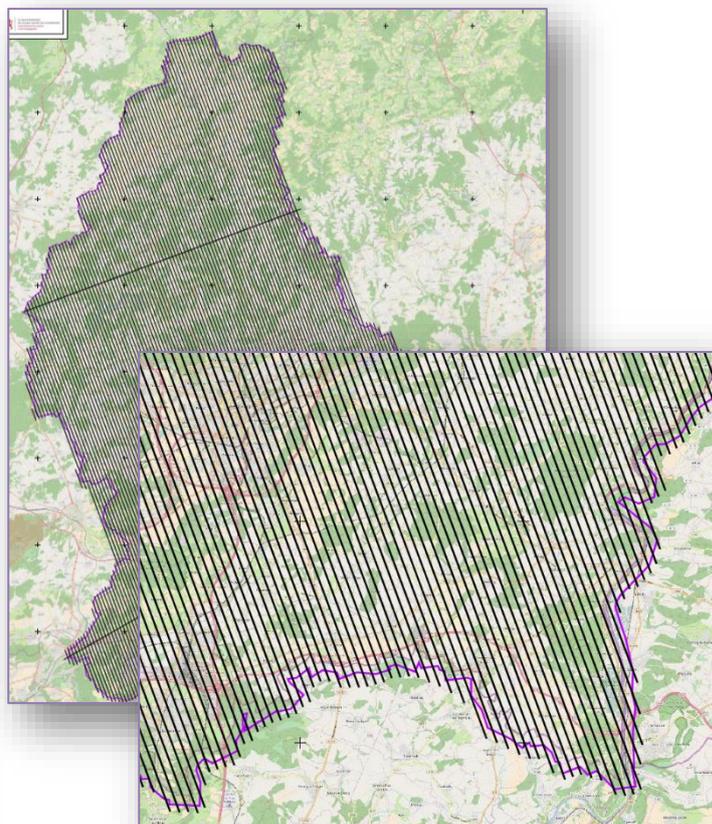


Illustration de la technique LiDAR



Instruments techniques au bord de l'avion



Représentation des axes de vol



3. DOMAINES D'UTILISATION :

Outre le caractère purement informatif des données, le traitement des mesures et le filtrage des résultats permettent de dériver un grand nombre de produits hautement intéressants et utiles. Ces produits constituent la base pour une multitude d'utilisations professionnelles dans beaucoup de domaines d'activités différents des acteurs économiques nationaux et internationaux.

Ainsi, les données LiDAR sont à la base (liste non exhaustive) :

- de la création d'un modèle numérique de terrain et de surface,
- des planifications dans les domaines de l'aménagement du territoire, des télécommunications, des risques naturels ainsi que des eaux et forêts,
- de l'extraction d'objets 3D et de la détection d'obstacles aériens,
- du calcul de pentes et de profils,
- d'analyses du rayonnement solaire et d'ombres portées,
- d'analyses de visibilité et de propagation de bruit ,
- des évaluations de risques d'inondation et de simulations d'écoulement de l'eau,
- de la modélisation en trois dimensions de chemins forestiers ou cours d'eau en-dessous de la végétation,
- de la détection de sites archéologiques potentiels,
- ...

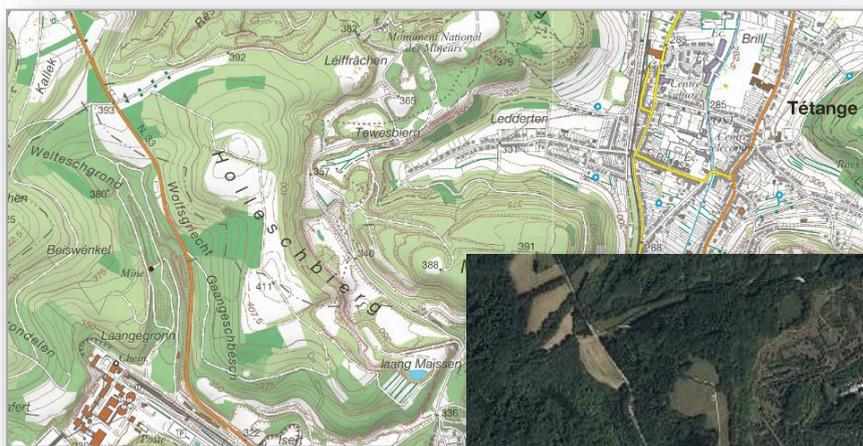
Une actualisation régulière de ces données permettra dans le futur un monitoring précis quant aux changements de notre environnement sous différents aspects.



Les illustrations ci-dessous montrent un extrait d'une carte topographique classique, d'une orthophoto (image aérienne), du modèle numérique de terrain (MNT) et du modèle numérique de surface (MNS).

Par opposition au caractère d'information d'une photographie aérienne ou d'une carte classique, on peut distinguer sur le modèle numérique de terrain un certain nombre de détails, même dans des surfaces boisées, qui ne sont pas visibles sur les autres produits.

Pour des raisons de protection de certains sites sensibles et du patrimoine archéologique national, seule une version désensibilisée est mise à disposition du grand public. La version complète et détaillée de ce jeu de données est à disposition des administrations et services publics.



Carte topographique (1 :20.000)

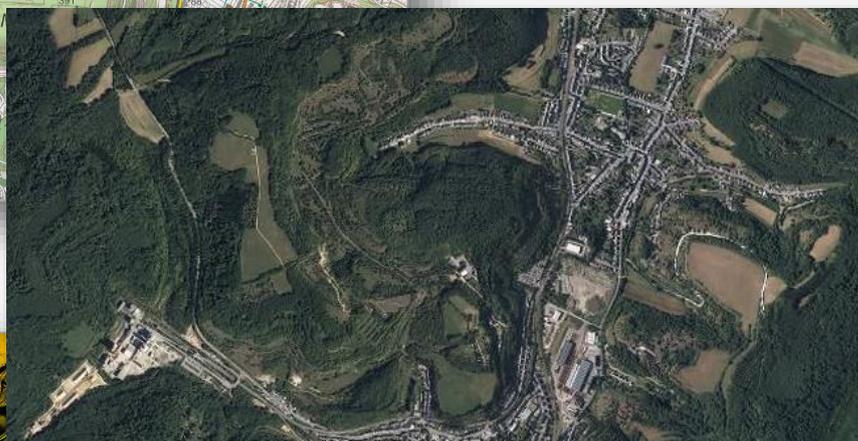
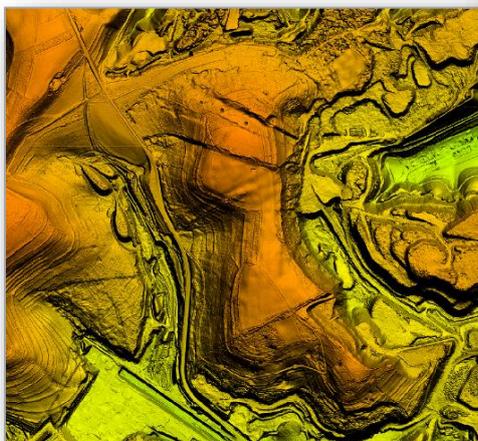
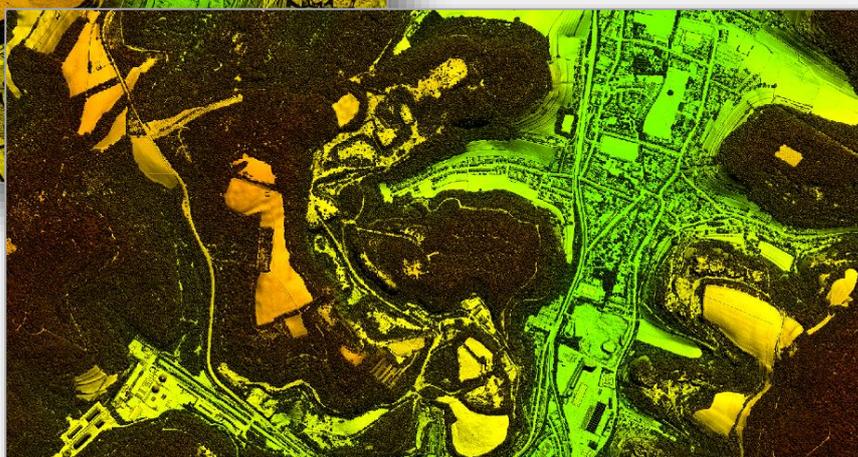


Image aérienne (orthophoto)



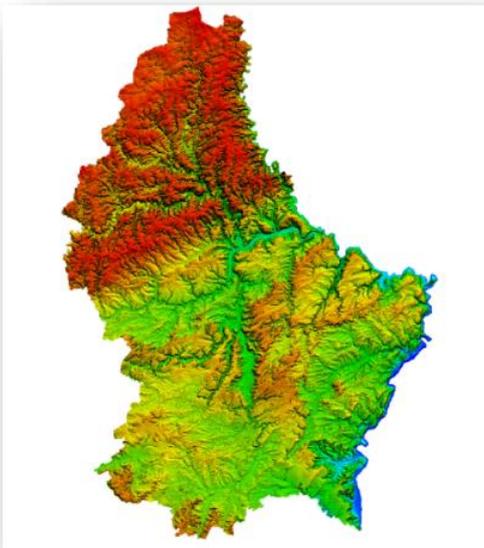
Modèle numérique de terrain (MNT)



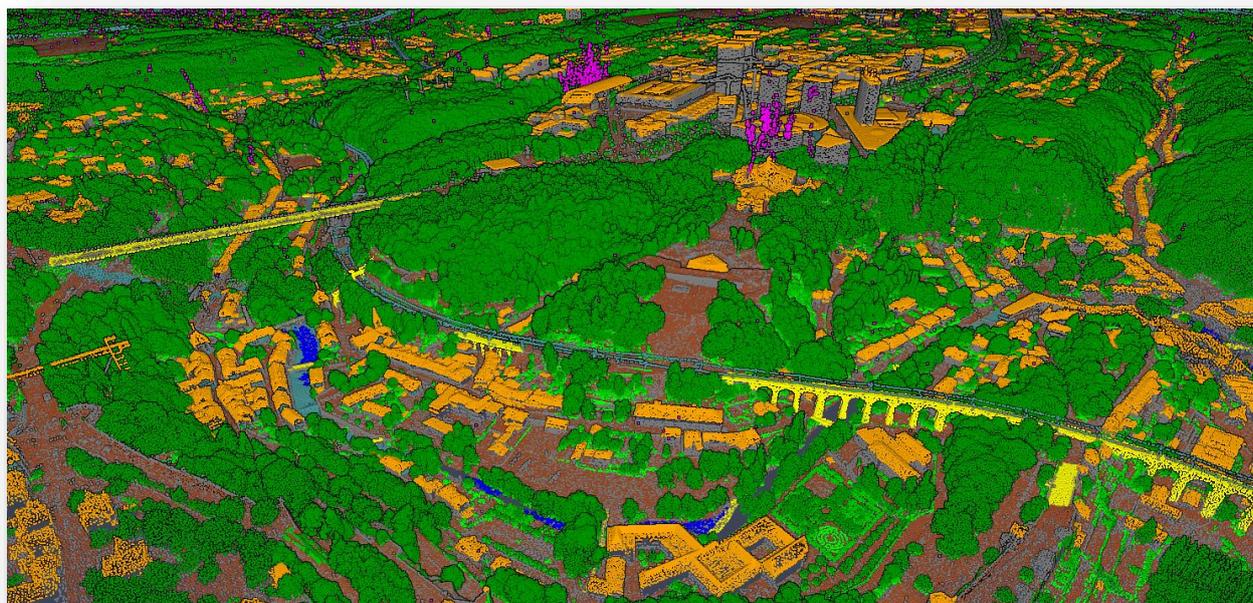
Modèle numérique de surface (MNS)



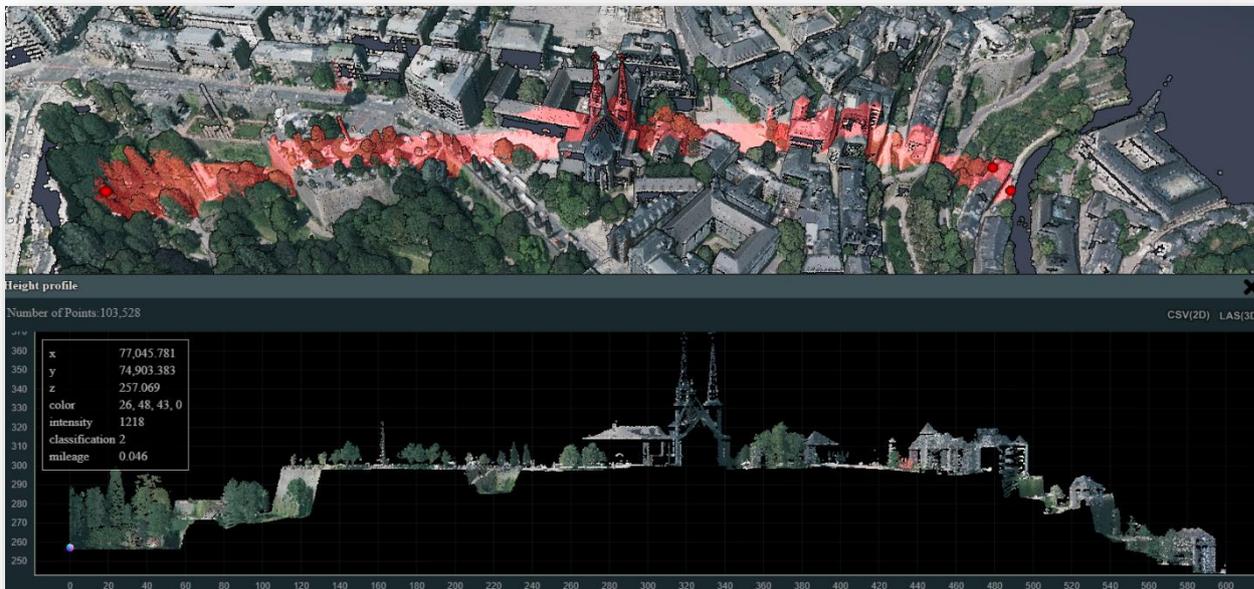
Représentation colorée du nuage de points



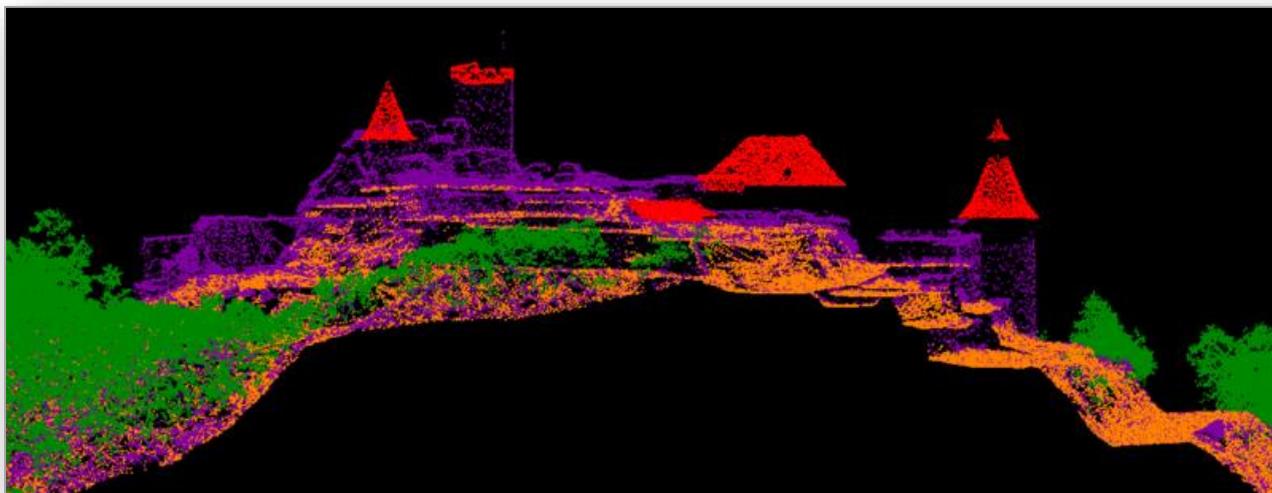
Représentation colorée suivant la hauteur des points (type 'hillshade')



Représentation du nuage de points par classification



Représentation du nuage de points en 3D, avec ligne de profil (rouge) et profil en 2D correspondant



Représentation du profil du château de Bourscheid, colorié selon la classification des points : toits bâtiments (rouge), végétation (vert), sol (orange), façades et végétation basse (mauve).



Accès en ligne aux produits numériques de l'Administration du cadastre et de la topographie

A côté de ses cartes et plans bien connus par le grand public, l'Administration du cadastre et de la topographie (ACT) a largement développé les produits numériques qui se substituent peu à peu aux formats traditionnels. Depuis une vingtaine d'années déjà, le plan cadastral, les produits topographiques ainsi que toutes les données y afférentes sont également disponibles sous forme numérique.

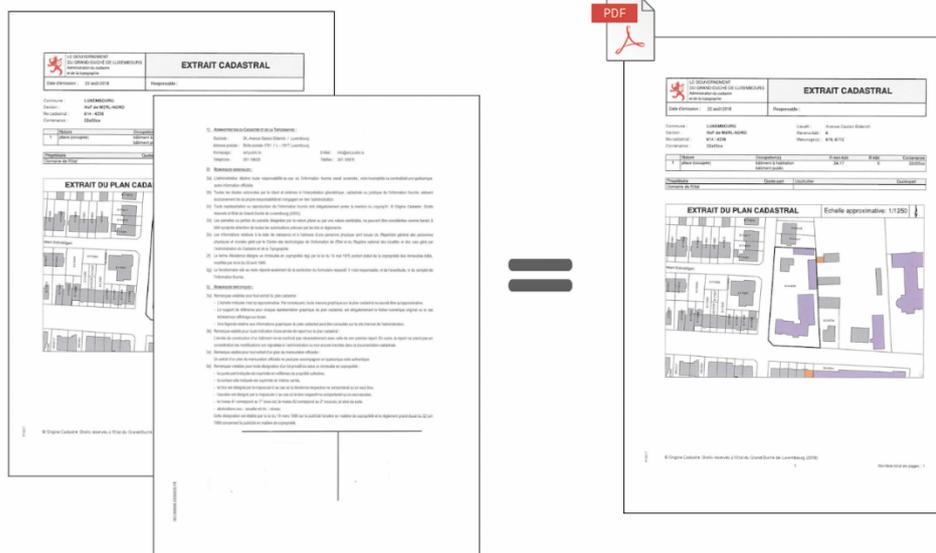
Les idées qui sont à la base de la gouvernance numérique se résument en deux principes: Le « digital first » et le « once only ».

4. DIGITAL FIRST

Le « digital first » repose sur le principe de la mise à disposition numérique en tant que moyen de diffusion préférentiel et privilégié.

4.1. EXTRAITS CADASTRAUX

L'extrait PDF équivaut l'extrait papier



Depuis

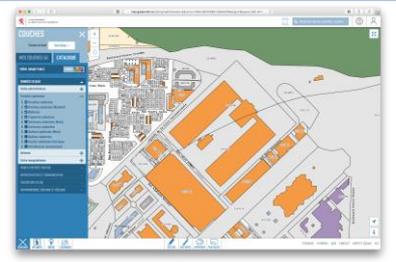
l'entrée en vigueur du [règlement grand-ducal du 10 août 2018 portant fixation des conditions et modalités de consultation et de délivrance de la documentation cadastrale, topographique, cartographique et géodésique gérée par l'Administration du cadastre et de la topographie \(..\)](#), l'ACT émet des extraits de sa documentation aussi bien sous forme numérique que sur papier.

Les extraits numériques sont téléchargeables et peuvent être transférés ou imprimés en cas de besoin. Ils sont gratuits et équivalents à l'extrait papier qui ne porte désormais plus le cachet de l'administration.



4.2. GEOPORTAIL

Le Géoportail national, accessible sous www.geoportail.lu et son visualiseur de cartes, accessible sous <https://map.geoportail.lu> constituent la plateforme centrale de l'Etat pour la visualisation et la diffusion de toute donnée géographique. On y trouve les données numériques et gratuites de l'Administration du cadastre et de la topographie, mais aussi plus de 700 données en provenance d'autres acteurs publics.

		
Réseau de transport public dans le quartier du Belair	Image aérienne aux alentours de la place de la constitution	Plan cadastral au Kirchberg
		
Carte routière du centre ville de la Ville de Luxembourg	Plan d'aménagement général à Diekirch	Vue 3D des sentiers autopédestres

4.3. OPEN DATA

L'Administration du cadastre et de la topographie est également en charge de l'opération du site « data.public.lu », la plateforme de données luxembourgeoise.

L'utilisateur y trouve plus de 1000 jeux de données publiés en tant que « données ouvertes » ou « open data ». Tout un chacun peut ainsi télécharger les données produites par l'Etat et les réutiliser.

A titre d'exemple, les horaires des transports publics sont mis à disposition par le Ministère de la mobilité et des Transports publics à des fins de réutilisation aux grands sites internationaux ou encore les images aériennes, les voies de communication ou les adresses produites ou gérées par l'Administration du cadastre et de la topographie qu'on peut retrouver dans de nombreux jeux de données et sites tiers.

Cette plateforme vise à favoriser la réutilisation des données produites par l'Etat et de contribuer ainsi à propager les données à caractère officiel émises par une autorité publique et en même temps à minimiser les doubles saisies.



Entête du site data.public.lu	Aperçu des jeux de données publiés par l'ACT	Aperçu du jeu de données des images aériennes 2019

4.4. MYGUICHET

Tout propriétaire d'un immeuble au Grand-Duché peut consulter directement ses données inscrites dans les registres fonciers dans son espace personnel de myguichet .

MyGuichet.lu

The screenshot shows the user profile page for Léa Guichet on MyGuichet.lu. The page is titled "Espace privé" and includes a navigation menu with "Mes démarches", "Mes documents", "Catalogue des démarches", "Mes données", and "Mes communications". The main content area is titled "Données personnelles de Léa Guichet" and contains a sidebar with various categories like "Sources authentiques", "Emploi", "Famille", "Transport", "Logement", "Santé/Social", and "Loisirs". The main content area is titled "Administration du Cadastre et de la Topographie" and displays contact information for the ACT (54 avenue Gaston Diderich, L-1420 Luxembourg) and a "Relevé des droits inscrits au cadastre" for the residence "RESIDENCE GUICHET- NO 11 ALLEE DU GUICHET". The table below shows the cadastral details for the property.

Commune	Section cadastrale	Numéro cadastral
LUXEMBOURG	LF DE VILLE HAUTE	498/ 401

Classe cadastrale	Numéro	Bloc	Escalier	Niveau	Surface utile (en m ²)	Quote-part (en millièmes)
	125	2	A	A	91.7	35.35

Description du propriétaire	Quote-part
Guichet, Léa (19830819)	1/2
Guichet, Théo (19720701)	1/2

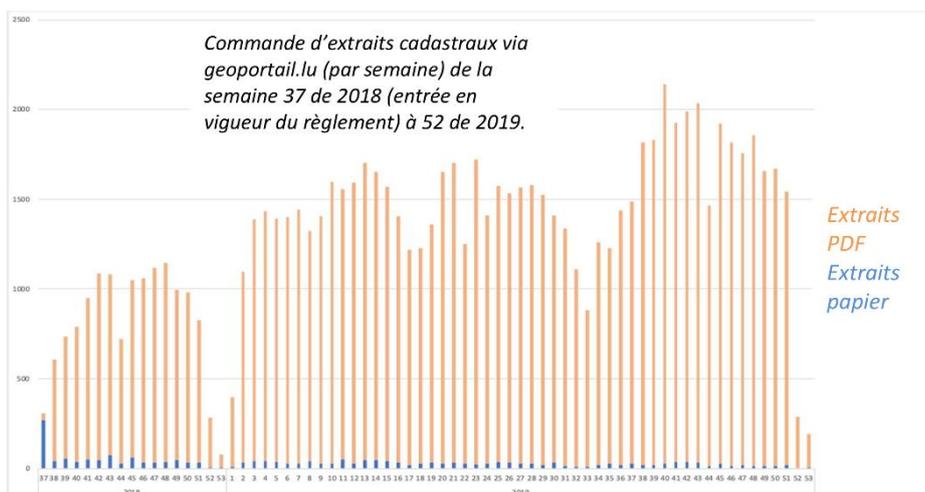
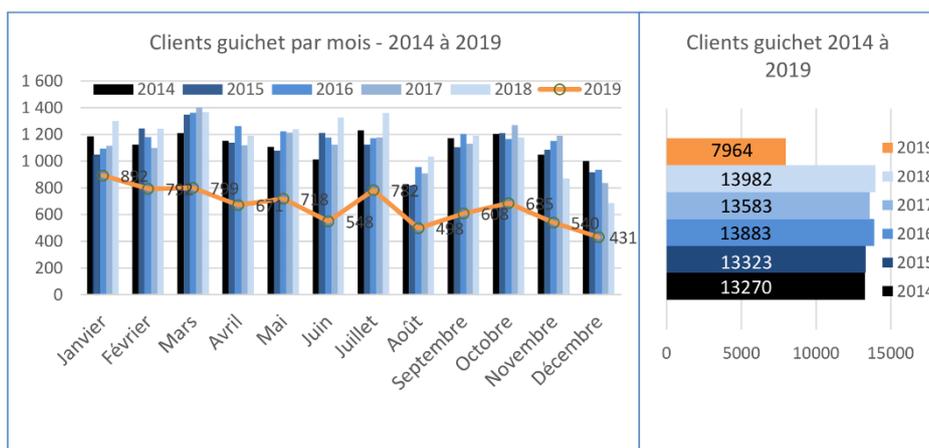


4.5. CHIFFRES

4.5.1. Extraits cadastraux

Avant l'entrée en vigueur du nouveau règlement grand-ducal (voir chapitre 1.1), l'Administration du cadastre et de la topographie comptait à peu près 80 visiteurs dans ses guichets et 50 commandes en ligne par jour. Aujourd'hui le nombre de passages aux guichets oscille autour de 30 et les commandes en ligne atteignent entre 300 et 400 exemplaires par jour. Non seulement, l'accès aux informations du cadastre a été facilité par la mise en place d'outils efficaces, mais le temps de mise à disposition a été réduit et les documents numériques sont devenus gratuits.

Il est à noter que les extraits renseignant les noms de propriétaires ne sont pas directement téléchargeables en ligne pour des raisons de protection des données à caractère personnel. Si leur commande peut bien se faire depuis le Géoportail, leur traitement nécessite l'intervention des agents de l'administration et nécessite dès lors 1 à 2 jours ouvrés.





4.5.2. Visiteurs du Géoportail

Le Géoportail compte actuellement 30'000 visiteurs par jour (en comptant tous les sites tiers qui utilisent le Géoportail).

Le domaine map.geoportail.lu dépasse à lui seul les 4000 visites quotidiennes :

Visits Over Time



5. ONCE ONLY

A côté du « digital first », l'ACT favorise le principe du « once only » qui implique qu'un client ne doit pas livrer une information à l'Etat dont ce dernier dispose déjà en interne.

Si la génération d'extraits cadastraux répond à la demande d'institutions publiques (ministères, administrations, administrations communales...), ces dernières ont la faculté de vérifier directement la conformité de l'information produite avec les bases de données cadastrales officielles en utilisant les outils de consultation en ligne mises à disposition par l'Administration (Registres Fonciers et Géoportail du Grand-Duché de Luxembourg).

C'est dans cette optique que l'ACT est en contact permanent avec toutes les instances publiques qui exigent la production d'extraits de la documentation cadastrale dans le cadre de leurs procédures afin de les inciter à recourir à la vérification de l'information par un accès direct aux données cadastrales.