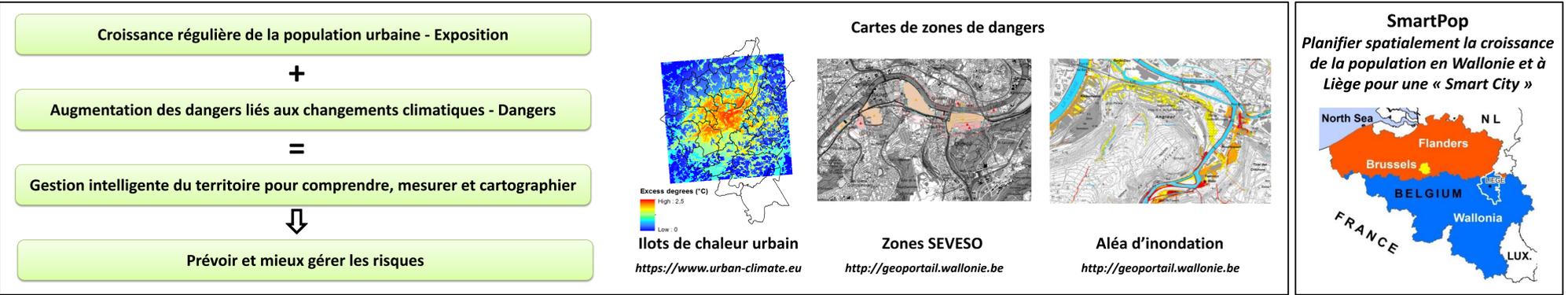


Nathalie Stephenne<sup>1,\*</sup>, Eric Hallot<sup>1</sup>, Benjamin Beaumont<sup>1,2</sup>, Eléonore Wolff<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Cellule Télédétection et Géodonnées, Institut Scientifique de Service Public, Rue du Chéra, 200, 4000 Liège, Belgique

<sup>2</sup>Institut de Gestion de l'Environnement et d'Aménagement du Territoire, Université Libre de Bruxelles, CP130/03 ULB/IGEAT, av. F. Roosevelt, 50, 1050 Bruxelles, Belgique



**Les géodonnées existantes en Wallonie sont valorisées pour cartographier l'occupation et l'utilisation du sol**

- Données d'observation de la Terre
  - Orthophotographies (0,25 m) (SPW, 2013)
  - Image Pléiades (0,5 m) (© CNES / Astrium Services / Spot Image)
  - Modèle Numérique de Hauteur (1 m) (SPW, 2013)
- Données auxiliaires vectorielles:
  - BD Topographique (PICC)
  - Cadastre
  - Parcellaire agricole (SIGEC)
  - Autres BD (Terrils, CET, Commerces...)

**PICC (points, lignes, polygones) (SPW, 2017)**

**La cartographie dasymétrique désagrège les statistiques démographiques sur la carte d'occupation du sol**

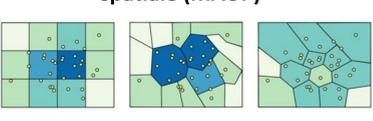
Données de population

Utilisation du sol

Algorithme dasymétrique

Cartes de densité de population

**La dasymétrie par grille diminue le problème de distorsion de l'analyse spatiale (MAUP)\***



\* <http://gispopsci.org/maup/>

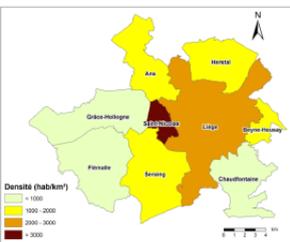
**Une chaîne de traitement semi-automatique développée avec des logiciels libres (GRASS, PYTHON, R, Jupyter Notebook) classe l'occupation du sol**

- Calcul d'indices spectraux (végétation, brillance, texture, ...)
- Définition semi-automatique des paramètres de segmentation
- Segmentation & calcul de statistiques par objet
- Classification supervisée de l'occupation du sol par apprentissage automatique (machine learning) + Set d'entraînement
- Validation / Précision (85 à 95%)

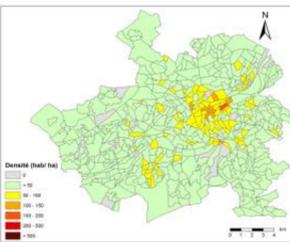
**Cartographie de l'occupation du sol (2013)**

- Artificial constructions
- Consolidated bare surface
- Arable land
- Coniferous forest trees
- Broadleaved forest trees
- Shrubs
- Herbaceous plants
- Fresh water courses
- Fresh water bodies

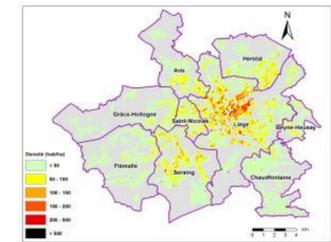
**Les données de population sont fournies annuellement par communes ou secteurs statistiques. L'agrégation des données de registre national à 100 m a été réalisée à 1 date et n'est pas accessible au public.**



**9 communes (INS)**



**560 secteurs statistiques (INS)**



**Registre National des Personnes Physiques (RNPP) (IWEPS)**

**L'utilisation du sol sera dérivée à l'échelle des parcelles et des ilots urbains en combinant des métriques spatiales dérivées de la carte d'occupation du sol et de bases de données métiers**



Espace construit hors sol par ilots

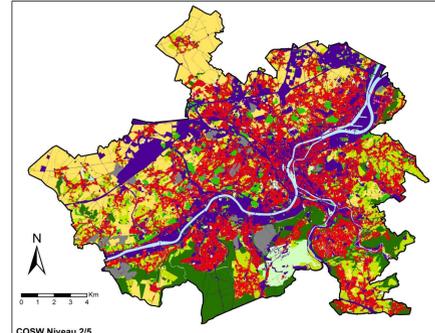


Espace construit hors sol par parcelles

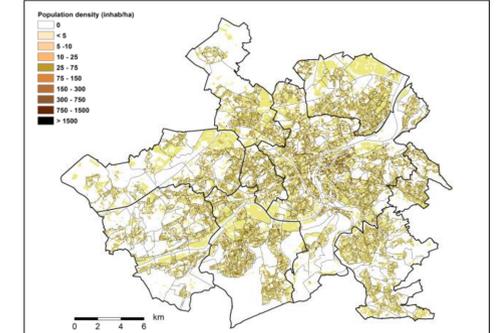


Illustration d'une cartographie de l'utilisation sol potentielle par ilots urbains

**Pour développer l'algorithme dasymétrique, on utilise la Carte d'Occupation du Sol de Wallonie (COSW) de 2007 en attendant la validation de la carte LU de SmartPop et les densités de populations des classes extraites du RNPP**



Sources antérieures à 2007, classes d'occupation et d'utilisation du sol mélangées



Densités de population (census 2013)

Erreur moyenne = 0.16 hab./pixel (RMSE = 20 hab./pixel)  
Ecart-type = 20 hab./pixel

- Les perspectives du projet SmartPop**
- Produire une méthode de cartographie d'utilisation du sol validée par les utilisateurs
  - Adapter la méthode de mise à jour de la carte d'occupation du sol pour une application opérationnelle régionale conforme à la directive INSPIRE
  - Produire un algorithme dasymétrique indépendant du Registre National des Personnes Physiques pour produire des cartes pour tout public
  - Affiner la méthode dasymétrique en intégrant d'autres données d'observation de la Terre (imperméabilisation des sols)
  - Intégrer la nouvelle carte d'utilisation du sol mise à jour à l'aide des données d'observation de la Terre dans l'algorithme dasymétrique
  - Combiner les densités de populations avec des cartes de danger -> Cartographie d'exposition de la population
  - Modéliser temporellement et spatialement l'utilisation du sol et la répartition de la population
  - Cartographier de manière dynamique la population à partir des données de téléphonie mobile

**Quelques références récentes...**

- SmartPop project [Moerman & Belspo (Belgian Science Policy Office) in the frame of the STEREO III program (no. SR/00/313) Funding]: <http://www.issep.be/smartpop>.
- Grippa, T., Lennert, M., Beaumont, B., Vanhuyse, S., Stephenne, N. & Wolff, E. (2017). An open-source semi-automated processing chain for urban object-based classification. *Remote Sens.* 2017, 9, 358. doi:10.3390/rs9040358.
- Stephenne, N., Beaumont, B., Hallot, E., Wolff, E., Poelmans, L., Baltus, C., 2016. Sustainable and smart city planning using spatial data in Wallonia. *First International Conference on Smart Data and Smart Cities* (Split, Croatia, 06-10/09/2016).
- Stephenne N., Beaumont B., Hallot E., Lenartz F., Lefebvre F., Lauwaet D., Poelmans L. & Wolff E., 2017. Exposure and vulnerability geospatial analysis using EO data in the city of Liège, Belgium. *ISPRS Annals of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences*.
- Stephenne N., F. Lenartz, B. Beaumont, E. Hallot, 2016. Keynote on geoinformation available and needed for urban and environmental modelling in Wallonia. *Eurographics Workshop on Urban Data Modelling and Visualisation*. December 08, Liège, Belgium.

