



VILLE DE
NAMUR



PAVILLON AMENAGEMENT URBAIN

AUX RYTHMES
DE NAMUR

THERMOGRAPHIE DU TERRITOIRE

De nouveaux outils au service d'une
ville plus durable et plus participative

GTCoWAL – 11 septembre 2018

Samuel Nottebaert
Maxime Van Wonterghem

Le contexte

Début 2018, le Pavillon de l'Aménagement Urbain s'est doté :

- d'une modélisation 3D du territoire communal
- du calcul du potentiel photovoltaïque des toitures
- de la thermographie des toitures

-> Données intégrées dans un application Web 3D ouverte au public

-> Données mises en OpenData sur une seconde plateforme



Finalités

Les objectifs sont multiples :

- Urbanisme, intégration des grands projets
- Analyse spatiale 3D (Inondation, visibilité, bruit, etc.)
- Communication
- Réalité virtuelle
- Calcul du potentiel photovoltaïque
- Gestion (Mesure cubage, etc.)
- Sensibilité au Plan Climat Energie





Potentiel photovoltaïque et thermographie aérienne

Le **Plan Climat Energie** de la Ville de Namur a pour objectif une réduction de 20% des émissions de gaz à effet de serre du territoire communal d'ici à 2020.



Plan
Climat Energie
Namur s'engage !

Sur le territoire namurois, les plus grands consommateurs d'énergie sont les secteurs résidentiel et tertiaire (60%)

→ **Choix de la Ville de Namur d'investir dans les outils « potentiel photovoltaïque » et « thermographie aérienne »**

afin de **sensibiliser** chaque propriétaire immobilier quant à la performance énergétique de son bâtiment et aux travaux envisageables pour l'améliorer.



Acquisition des données



Les données ont été acquises en 2x (Walphot-Eurosense) :

- 3 premiers vols en septembre 2017 – 4110 photos couleurs
- 2 vols en février 2018 – 18216 photos (3-5 μ m)

Ces prises de vue aériennes, permettent de générer :

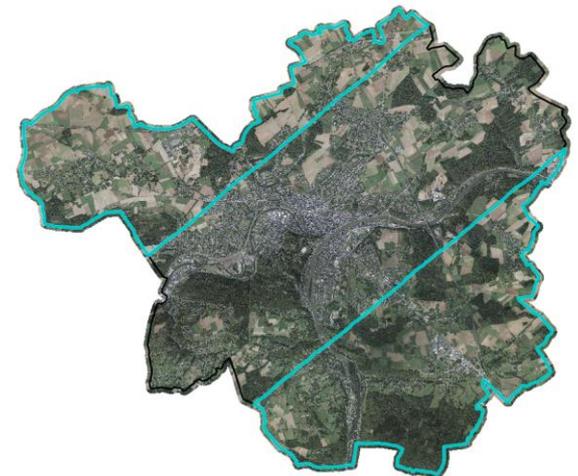
- ✓ Un orthophoplan à 5cm de résolution au sol
- ✓ Par stéréoscopie, les géométries 3D des 65 000 bâtiments de la commune, des ponts et de la Citadelle
- ✓ les textures des façades des bâtiments
- ✓ Une image thermographique de toute la commune

Conditions vol thermo

- (1) Température diurne < 10°C
- (2) Température nocturne < 5°C (de préférence autour de 0°C)
- (3) Pas de précipitations durant les 36 dernières heures
- (4) Vitesse du vent inférieure à 10 km/h
- (5) Pas de couverture nuageuse en dessus de 900 m
- (6) Pas de neige, de glace ou verglas au sol
- (7) Autres remarques (par exemple : Air Traffic Control ...)

Remarque :

attendre minimum 4 heures après le coucher du soleil
(en particulier si journée ensoleillée)

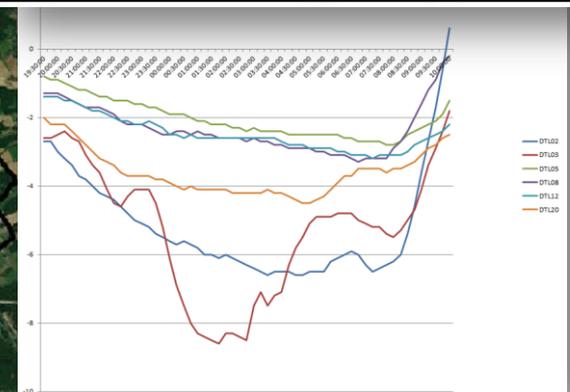
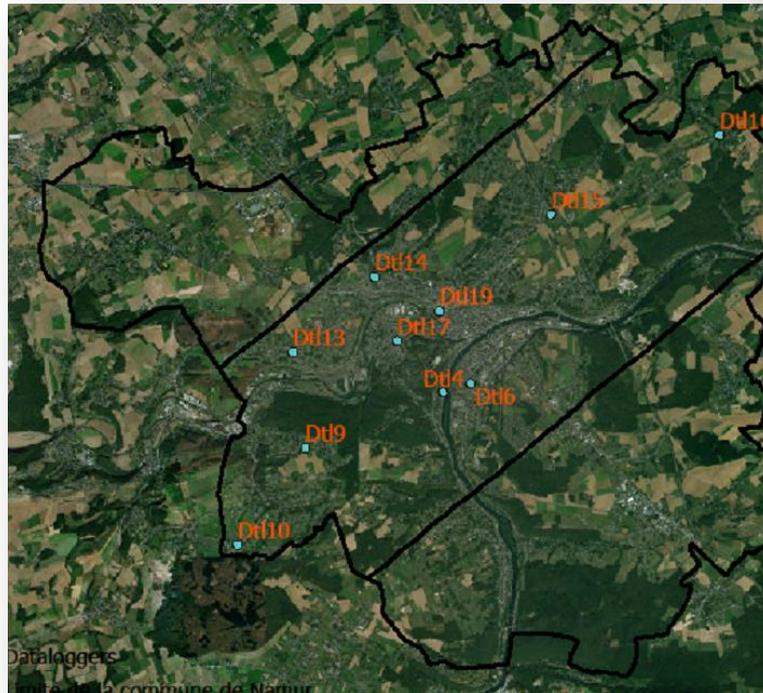




Calibration des images

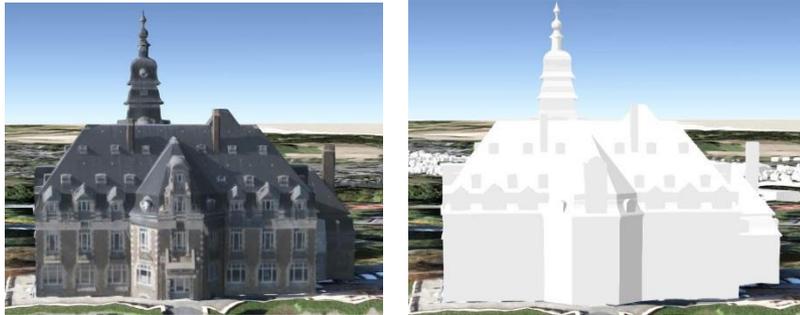
Pour être interprétables, il faut également :

- Pour calibration, réaliser une perpendiculaire aux axes de vol
- Calibrer les images à l'aide de mesures au sol
- Calibrer sur base des maisons témoins (enquête)
- Calibrer les images en fonction des heures de vol
- Aérotriangulation et Orthorectification



Données produites

0° Modélisation complète de la commune en 3D



	LOD x.0	LOD x.1	LOD x.2	LOD x.3
LOD0				
LOD1				
LOD2				
LOD3				



Le projet de modélisation 3D
Données produites

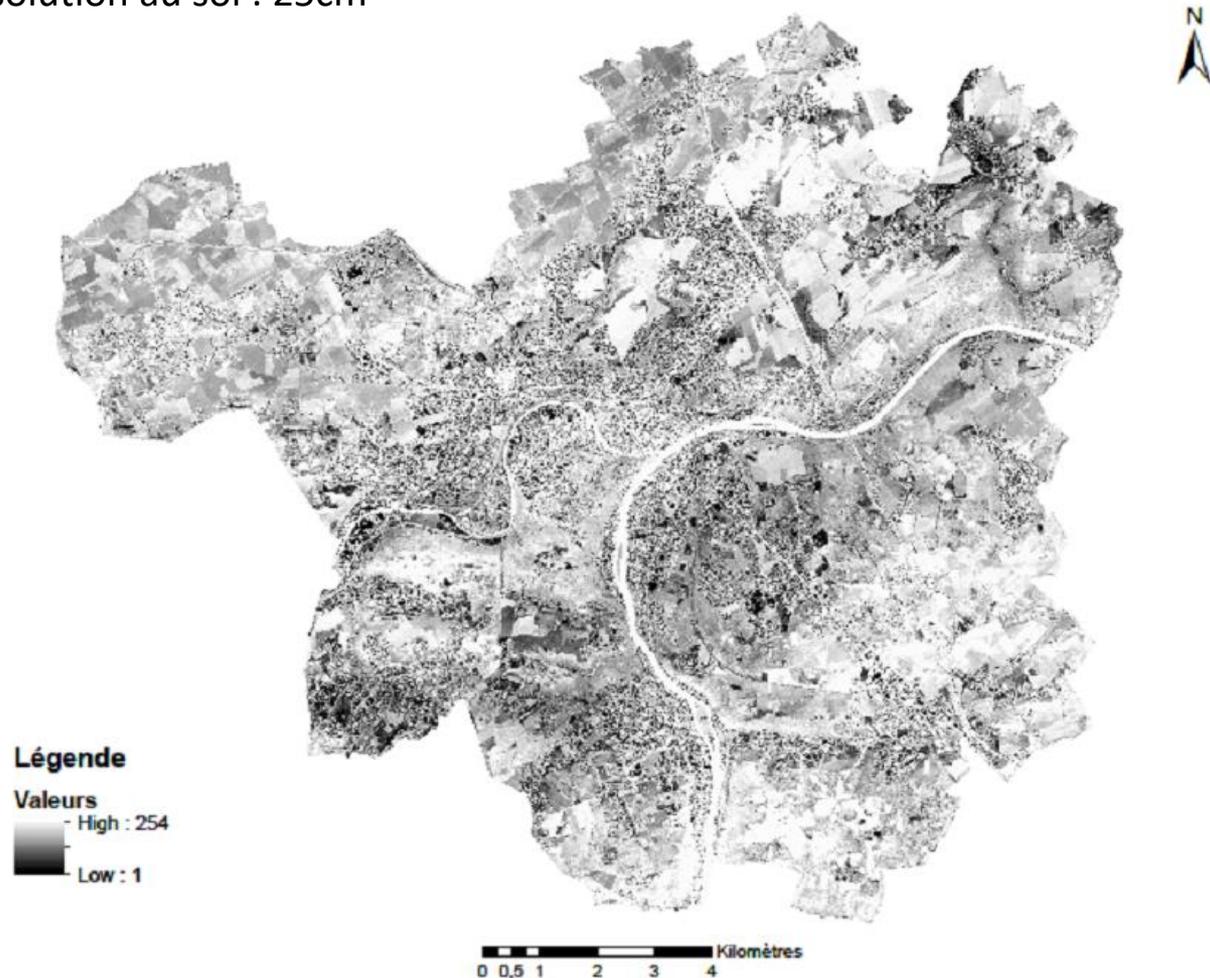


NAMUR
CAPITALE



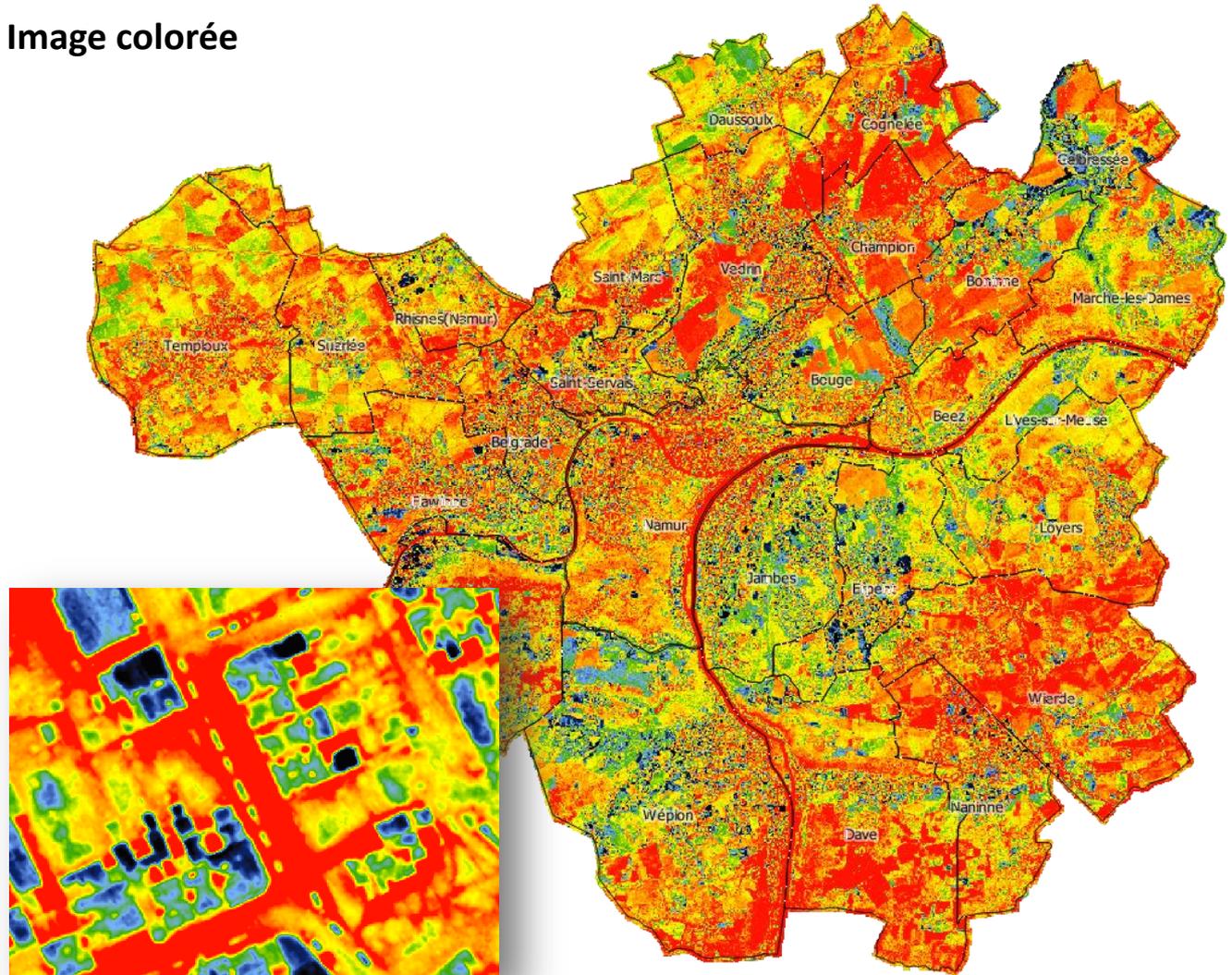
Données produites

1° Image complète ré-échantillonnée sur des valeurs de 1 à 254 valeurs
Résolution au sol : 25cm



Données produites

2° Image colorée



Le projet de modélisation 3D
Données produites



NAMUR
CAPITALE

Données produites

3° Toitures 3D avec thermographie



Le projet de modélisation 3D
Données produites



NAMUR
CAPITALE

Données produites

4° Valeurs moyennes par bâtiments



Le projet de modélisation 3D
Données produites



NAMUR
CAPITALE

Outil de visualisation web

Objectif principal du projet : Permettre à tout un chacun d'avoir accès aux données recensées → Création d'une plateforme facile intégrée au site Internet du Pavillon de l'Aménagement Urbain.

On y retrouve :

- ✓ **L'orthophotoplan à 5cm de résolution au sol**
- ✓ **L'intégration des données CityGML 2.0** des bâtiments, arbres, luminaire, etc.
- ✓ **L'intégration de grands projets urbains** (Confluence, gare des bus, casernes, etc.).

L'outil est accessible depuis la plateforme :

www.pavillon-namur.be/3d



OpenData



Pour maximiser la ré-utilisation de ces nombreuses données, la Ville de Namur a également mis en place une plateforme OpenData.

La plateforme est accessible à l'adresse :

<https://data.namur.be>

Après un filtre sur le mot « Pavillon », les jeux de données disponibles sont :

 Namur - Thermographie complète colorée La thermographie aérienne par scanner infrarouge est une technique qui permet de mesurer et d'illustrer le " flux radiatif " émis par les toitures surveillées. Grâce à ces flux radiatifs, il est possible, dans certaines conditions, d'estimer l'importance des déperditions thermiques des toitures. La thermographie donne donc une indication de l'état d'isolation des toitures. Producteur : Ville de Namur Licence : CC BY Thermographie Pavillon Toiture	    	 Namur 3D - Bâtiments texturés par dalle de 200m Modélisation de toute la commune de Namur en 3D LOD2.2 Producteur : Ville de Namur Licence : CC BY 3D bâtiment maison texture modélisation Pavillon	    
 Namur - Potentiel photovoltaïque par quartier Calcul du potentiel photovoltaïque par quartier sur base de la géométrie des toitures (modélisation de Namur en 3D). Producteur : Ville de Namur Licence : CC BY Energie Photovoltaïque Quartier Pavillon	     	 Namur - Thermographie par Quartier Présentation par quartier des résultats de la thermographie aérienne (acquisition en février 2018). Producteur : Ville de Namur Licence : CC BY Thermographie Quartier Toiture Energie Année de construction Bâti Revenus Propriétaires Pavillon	     
 Namur - Thermographie moyenne par bâtiment Cartographie des bâtiments réalisée à partir de la modélisation 3D de Namur. Producteur : Ville de Namur Licence : CC BY Thermographie Bâtiment Toiture Energie Pavillon	     	 Namur - Potentiel photovoltaïque par bâtiment Cartographie des bâtiments réalisée à partir de la modélisation 3D de Namur. Producteur : Ville de Namur Licence : CC BY Photovoltaïque Bâtiment électricité panneau Energie Pavillon	     

Utilisation pour les citoyens

Les données thermographiques des toitures exigent l'utilisation d'une clé d'interprétation.

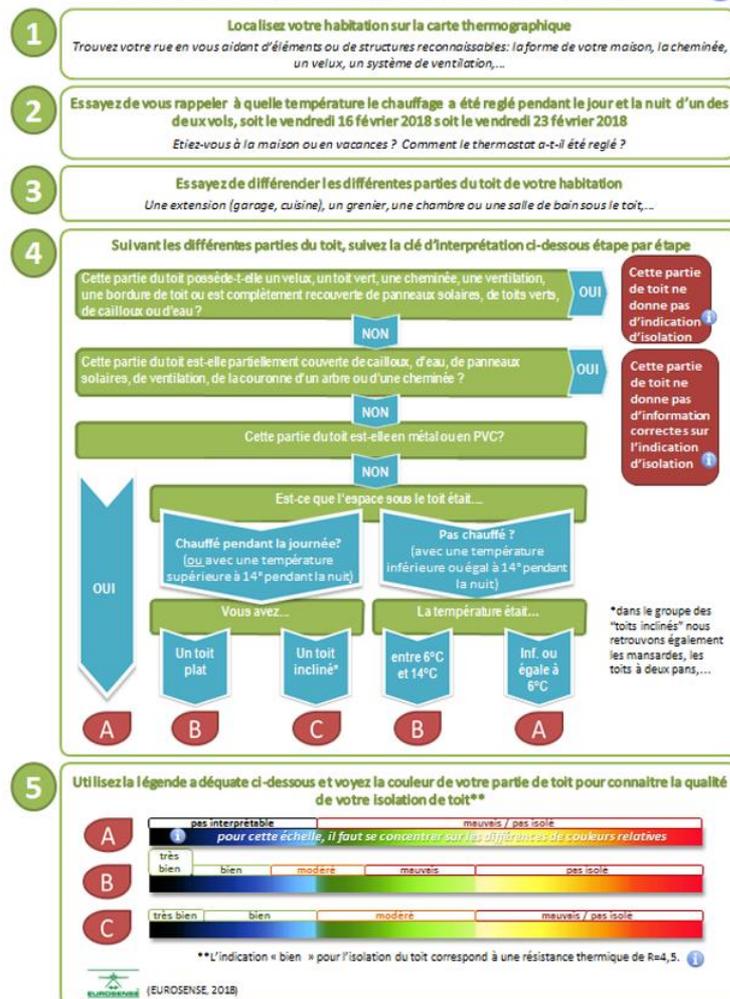
Sur rendez-vous, la VDN accompagne les citoyens à :

- l'utilisation de la plateforme Web
- L'analyse de la situation de leur maison
- L'analyse de la thermographie
- L'analyse du potentiel photovoltaïque de leur toiture.

La Ville propose également une aide spécifique via l'opération « [Rénov'Energie-Namur](#) ».

Des experts sont à la disposition des citoyens pour des **conseils personnalisés** et un **accompagnement** dans toutes leurs démarches.

5 étapes pour connaître la qualité de l'isolation de votre toit



Merci



GTCoWAL – 11 septembre 2018
Samuel Nottebaert
Maxime Van Wonterghem