



VILLE DE
NAMUR

Echevinat de l'Aménagement
du territoire, de la Régie
foncière, de l'Energie
et de la Citadelle

DOSSIER DE PRESSE
28/05/2018 – 10h30

A l'attention des journalistes,

**Modélisation 3D du territoire :
de nouveaux outils au service d'une ville plus durable et plus participative**

CONTEXTE

Le Pavillon de l'Aménagement Urbain poursuit sa mission au service du public namurois désireux de mieux comprendre les enjeux territoriaux, les projets et les aménagements urbains, afin de participer à la co-construction d'une ville plus durable, misant sur l'intelligence collective.



Il se dote aujourd'hui d'une modélisation 3D du territoire communal qui offre de nombreux avantages et ouvre de nouvelles perspectives. Cette « maquette 3D virtuelle » permet d'appréhender plus facilement des matières difficiles comme l'aménagement du territoire et l'urbanisme, notamment dans le cadre des enquêtes publiques ou de l'élaboration de stratégies à l'échelle de la ville ou d'un quartier.



Modélisation de la Corbeille texturée – Walphot, 2018

NAMUR EN 3D

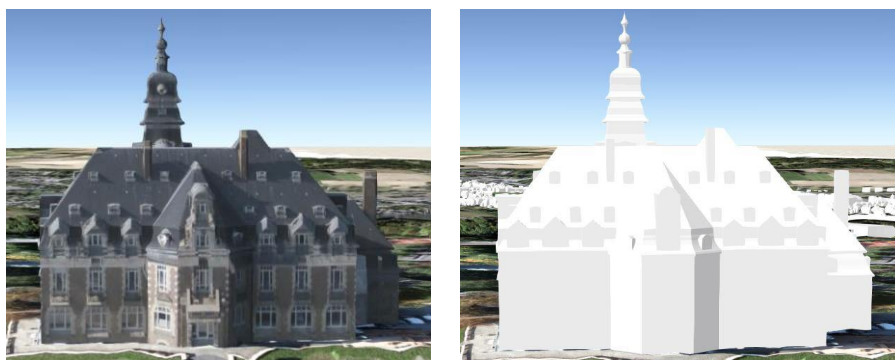
La cartographie 2D est un excellent moyen de communication et d'analyse. Par contre, elle montre ses limites sur des problématiques d'aménagement du territoire, sur l'intégration de futurs projets urbains ou sur l'analyse spatiale dans les trois dimensions (pentes, visibilité, etc.).

Dans le cadre du développement de ses outils et de l'élaboration du Plan Climat-Energie, la Ville a souhaité investir dans une modélisation 3D de l'ensemble du territoire communal (17.500 ha).

Cet outil 3D est issu du traitement de prises de vue aériennes (résolution de l'acquisition des données : 5 cm au sol) acquises sur l'ensemble du territoire de la commune les 25 et 26 septembre 2017 par la société Walphot. **L'acquisition de ces photographies est réalisée de manière à pouvoir générer :**

- **les géométries 3D des 45 000 bâtiments de la commune, des ponts et de la Citadelle ;**
- **les textures des façades des bâtiments.**

Le degré de précision souhaité par la Ville de Namur pour les géométries et leurs textures correspond au **niveau LOD2, avec un niveau de détails supplémentaire pour la Corbeille et la confluence.**



Château de Namur texturé et non texturé (Walphot 2018)

Pour rendre cette modélisation 3D et ses données accessibles à tout un chacun, **une plateforme de visualisation web a été conçue** par la société ESRI (leader mondial en Systèmes d'Informations Géographiques). **Cette plateforme sera accessible au public à partir du 31 mai, lendemain de la date officielle de présentation de l'outil au public.**

Les services communaux disposeront quant à eux d'une version professionnelle du logiciel.

L'outil « Namur 3D » constitue en un **véritable système d'informations géographiques** permettant :

- l'intégration de bases de données spatiales (ex : voiries, bâti, etc.) ;
- le croisement de données diverses (ex : croisement de la thermographie avec la proportion d'habitants propriétaires de leur logement) ;
- l'extraction de données sur base de caractéristiques spatiales ou de valeurs attributaires (ex : exporter les bâtiments qui ont un certain âge, etc.) ;

- la visualisation du résultat des différents traitements sous forme cartographique (ex : le potentiel photovoltaïque par quartier, etc.).

On l'aura compris, ce type d'outil offre des **possibilités et fonctionnalités plus poussées** qu'un simple géoportail ou qu'une base de données à interface géographique puisqu'il est réellement possible de « créer » de l'information à partir de données à première vue sans lien.

Dans sa démarche d'acquisition d'une modélisation 3D de l'ensemble de son territoire, la Ville de Namur poursuit notamment les objectifs suivants :

- **Offrir une meilleure compréhension des enjeux liés à la gestion et l'aménagement du territoire** communal, que ce soit au niveau local ou au niveau global ;
- **Offrir plus de clarté et faciliter le processus d'enquête publique** en faisant tomber les « a priori » et en évaluant mieux les incidences d'un projet ;
- **Favoriser le processus de co-construction** de l'espace communal ;
- **Offrir de nouveaux outils d'aide à la décision et de gestion du territoire**, ce dernier étant appréhendé de manière plus réaliste via l'intégration de la troisième dimension.

PERSPECTIVE DE VALORISATION DE LA 3D



Illustration par Siradel

La prise en compte de la troisième dimension apporte plus de consistance aux études techniques réalisées dans des domaines divers comme le transport, l'urbanisme, la gestion technique et la maintenance, les simulations environnementales, les études d'incidence, etc.

1) **URBANISME :**

- ✓ Evaluer de manière concrète l'**impact d'un projet sur son voisinage** (ex. : effets d'ombre à différentes heures du jour et différents moments de l'année), faciliter la **comparaison de différentes variantes d'un projet et d'enquête publique** → Accessible



Namur3D (implantation d'un projet urbanistique et portée d'ombre)

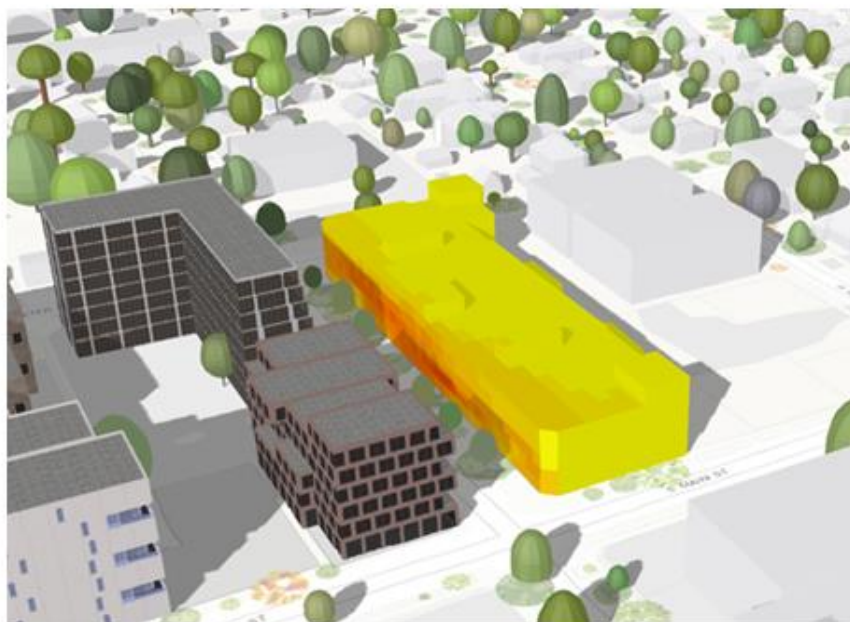
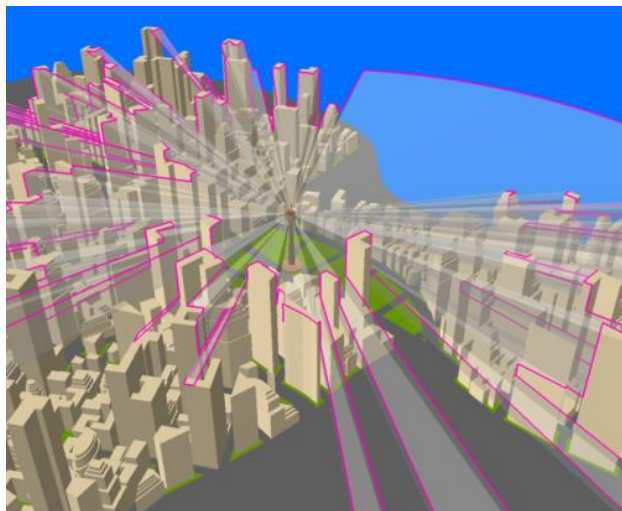


Illustration ESRI (analyse d'impact des ombres)

- ✓ Réaliser des **analyses de visibilité** (ex : implantation d'une nouvelle éolienne, jusqu'où est-elle visible ?), etc. → **Déjà accessible dans le viewer mais des analyses plus poussées seront envisageables dans le futur via un logiciel dédié à cet effet.**



Illustrations par ESRI (analyse du champ de vision)

- ✓ Evaluation des **caractéristiques des bâtiments au regard des prescriptions urbanistiques** (vues indiscrètes, la création de courants d'air → **Pas d'autre outil de visualisation directe disponible actuellement , mais exploitation possible des données possible via un logiciel approprié.**

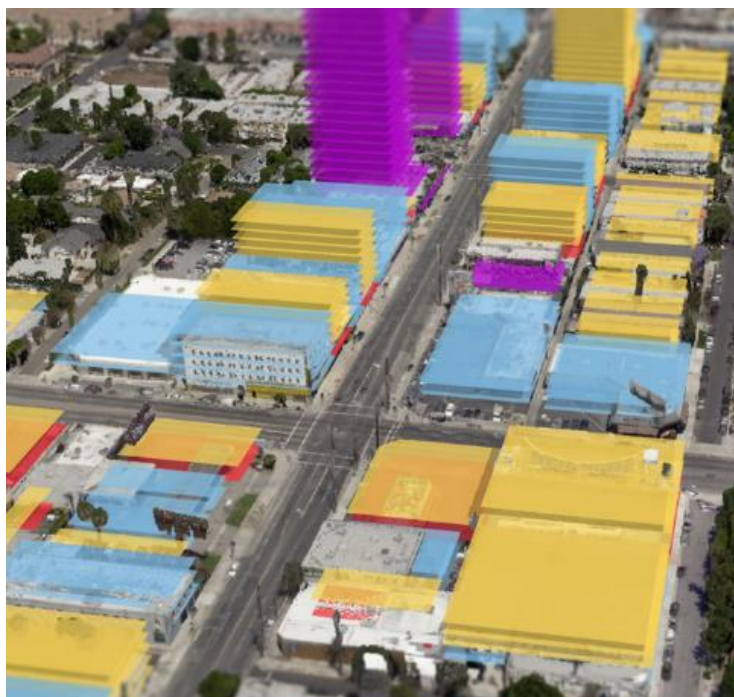
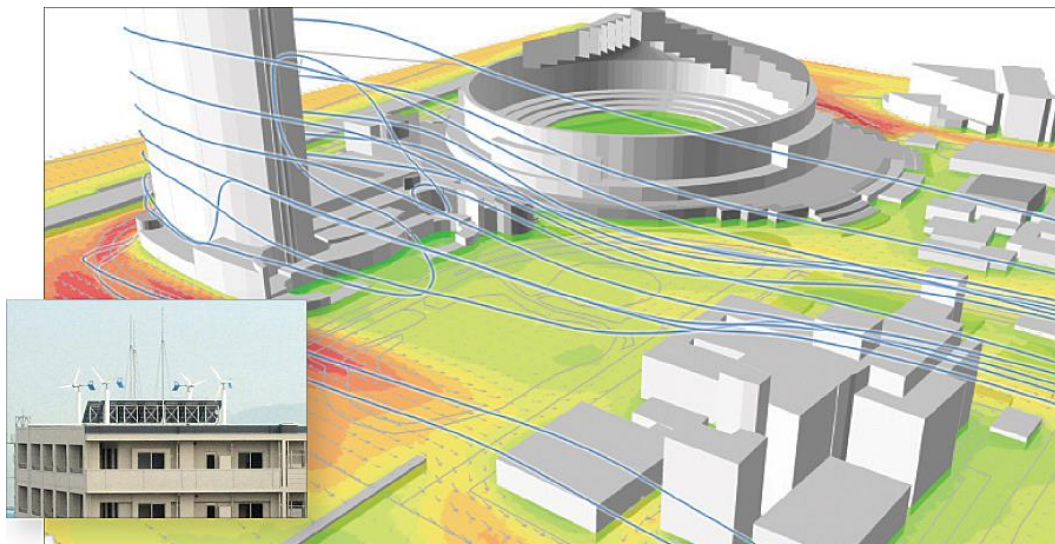


Illustration ESRI (comparatif des volumes des bâtiments avec les prescriptions urbanistiques)



Kyushu University: A model of a baseball stadium in Japan, showing the airflow around the stadium. This was created with ArcView, ArcGIS 3D Analyst, and Airflow Analyst.

2) ENVIRONNEMENT (simulation de divers phénomènes où la composante verticale est primordiale) :

- ✓ Thermographie des toitures → Accessible



Namur3D (Jambes)

Cabinet d'Arnaud Gavroy – Echevin de l'Aménagement du territoire, de la Régie foncière, de la Citadelle et de l'Energie - Ville de Namur - Tél. +32.81.24.69.10- arnaud.gavroy@ville.namur.be

- ✓ **Potentiel photovoltaïque** → **Accessible**



Namur3D (Erpent)

- ✓ **Inondations** (<https://www.youtube.com/watch?v=wZqlzbUuYic>) → **Exploitation des données via un logiciel dédié.**



Illustration par ESRI Deutschland (impact de la montée des eaux)

✓ Propagation du bruit → Perspective de développement

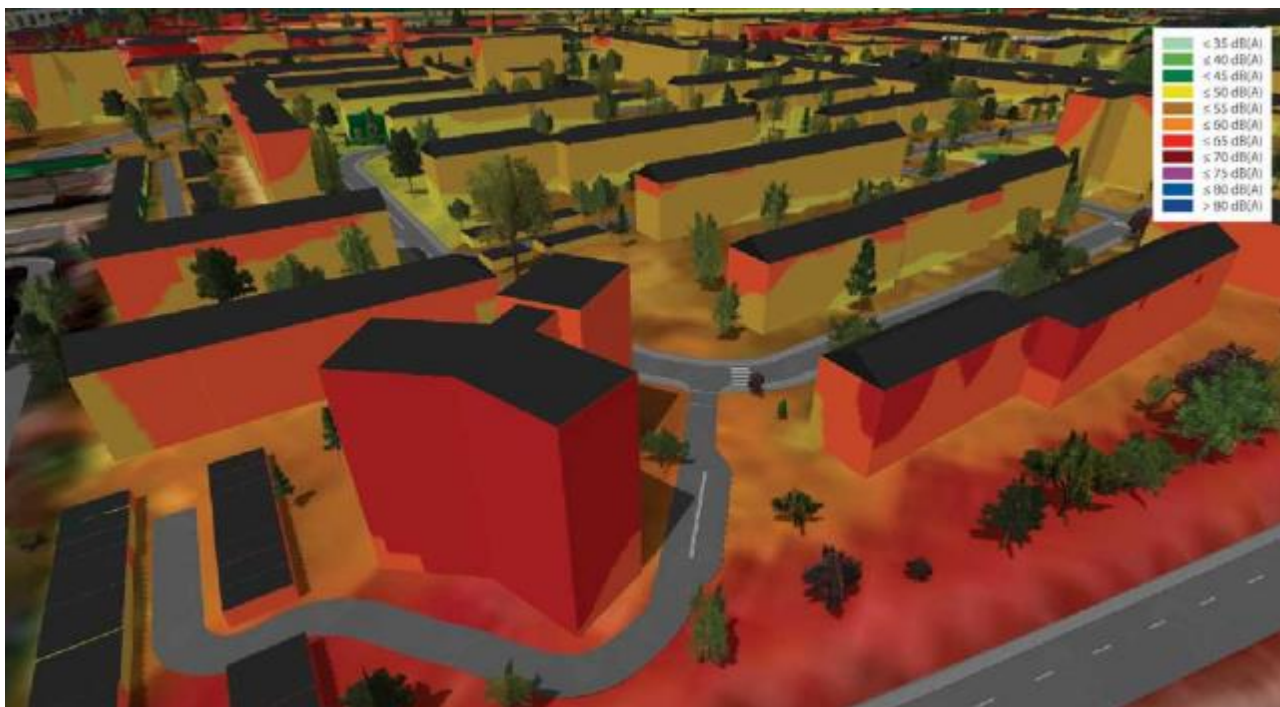


Illustration par ESRI Deutschland (propagation du bruit)

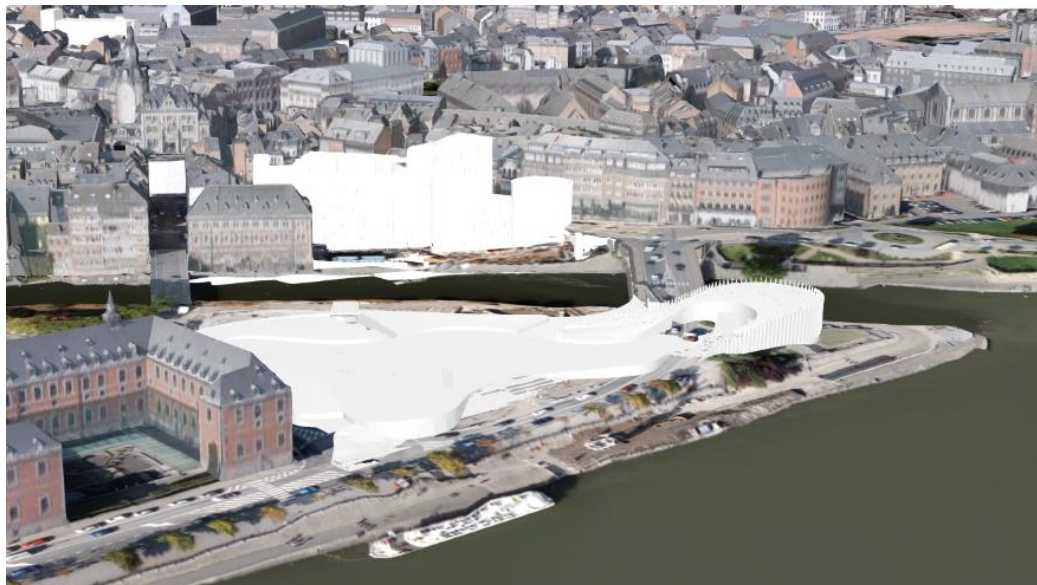
✓ Pollution de l'air → Perspective de développement



Illustration par ARIA.fr – projet Aircity (Paris)

3) COMMUNICATION ET ASPECT PEDAGOGIQUE

- ✓ Visualisation facilitée des enjeux liés à un projet. Là où la 2D pouvait nécessiter un effort d'abstraction de la part de l'observateur pour localiser un projet et les éléments constitutifs de son environnement, la 3D offre une vision concrète directe. → Accessible en blanc et texturage à venir



Namur 3D (Jambes)

- ✓ Cartographie thématique par symbolisation de valeurs numériques ou d'informations diverses sur des bâtiments texturés → Possible exploitation des données via logiciel approprié.



3D par types d'usage

- ✓ **Réalité augmentée et réalité virtuelle** (Développement d'animations pédagogiques et d'outils ludiques) → **Perspective de développement**

Réalité augmentée : utilisation du monde réel pour y afficher des informations.

- ⇒ Parcours de ville en réalité augmentée, à la découverte du Namur de demain : découvrir, à l'aide d'un smartphone/tablette et d'une application, les projets intégrés dans leur environnement.

Réalité virtuelle : simulation se rapprochant le plus possible de la réalité, environnement virtuel 3D à créer sur base de la modélisation 3D.

- ⇒ L'outil « ArcGIS 360 VR » de la société ESRI permettra différentes immersions dans la modélisation 3D. Préalablement au développement de cet outil, il conviendra cependant de retravailler certaines textures de bâtiments afin d'assurer à l'utilisateur une expérience réaliste. Un marché sera lancé courant 2018 pour le texturage haute résolution de certains quartiers.



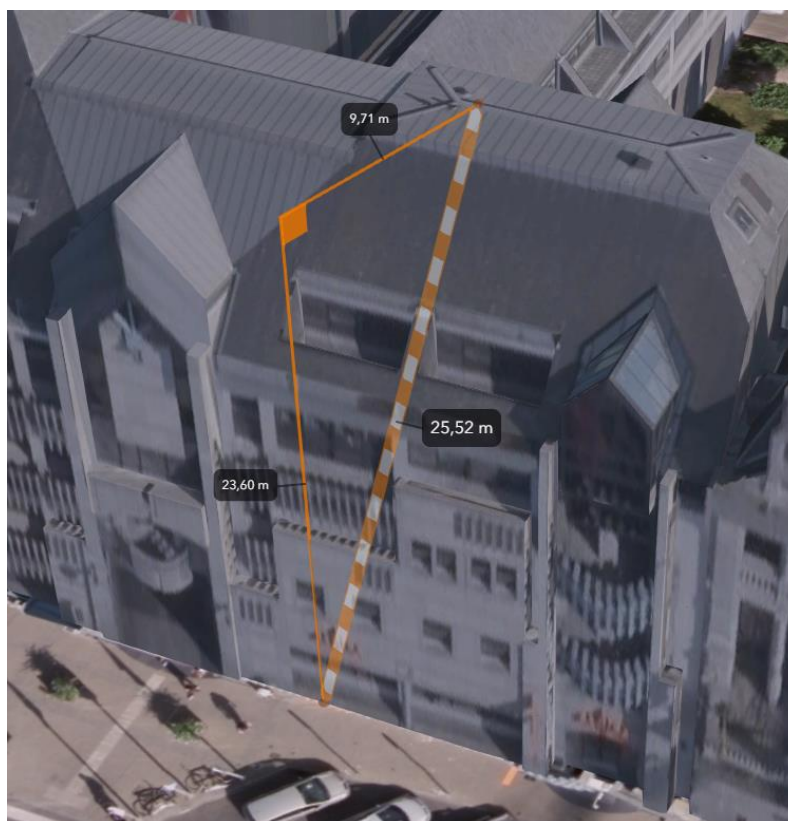
Source : ArcGIS VR 360, ESRI.



Illustration par Cadomus – CIREVE (Caen en 1936)

4) GESTION ET MAINTENANCE

- ✓ Mesure des hauteurs du bâti et calcul de la surface des toitures, des façades, etc. → Accessible



Namur3D

- ✓ Gestion des éléments présents dans le sous-sol et prévention (ex : impétrants, karst, galeries, souterrains). → Perspective de développement

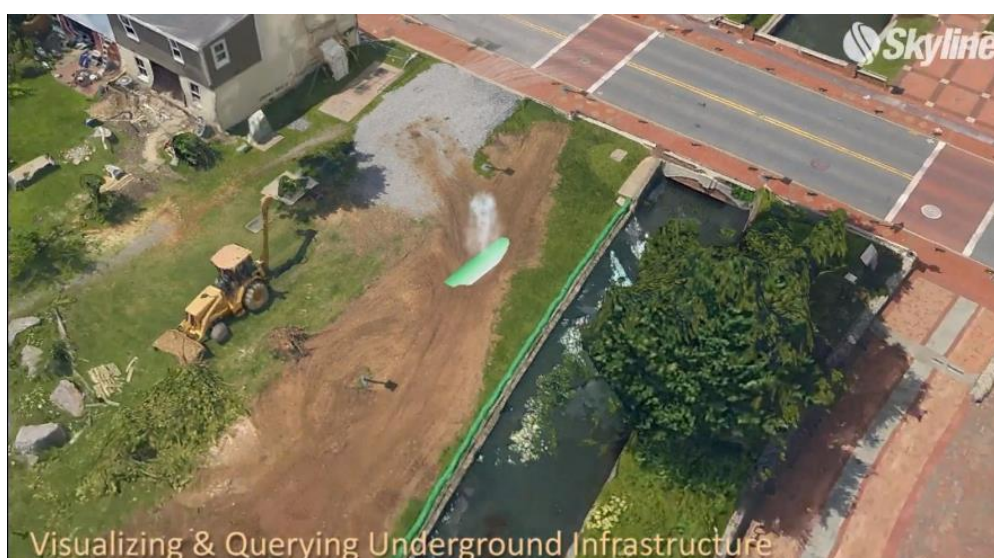


Illustration par Skyline

- ✓ **Mobilité** (ex : visualisation en 3D des données du STI) → **Perspective de développement**

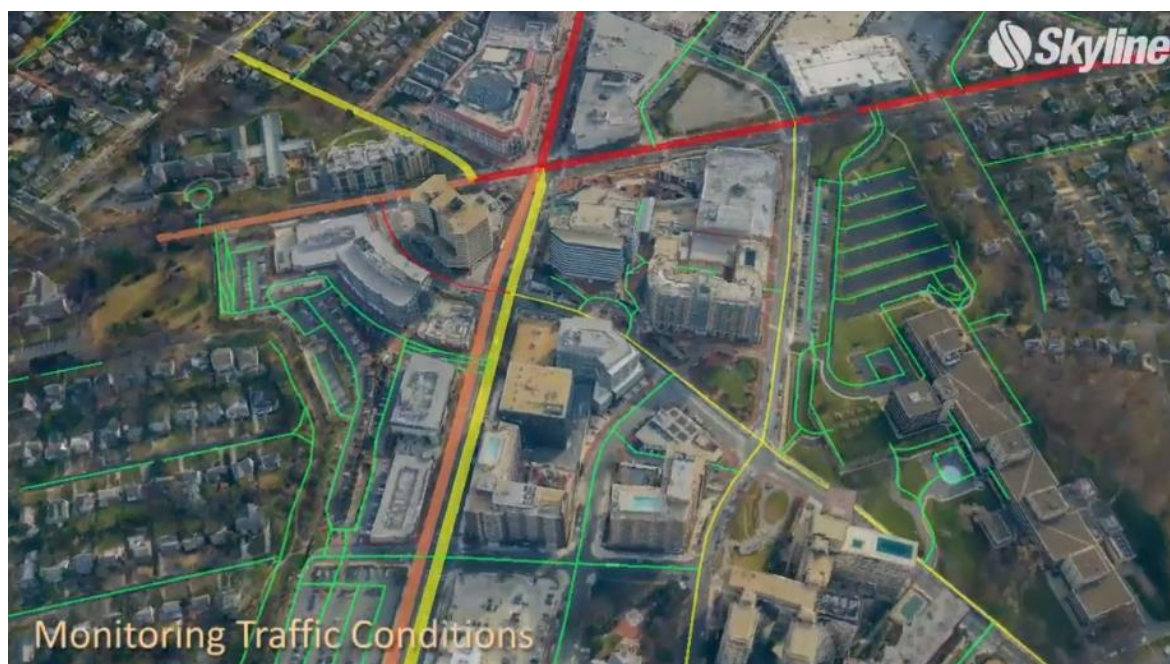


Illustration par Skyline

- ✓ **Simulation d'éclairage** (gestion de l'éclairage public). → **Perspective de développement**



Illustration par Siradel

5) HISTOIRE ET MISE EN VALEUR DU PATRIMOINE → Perspective de développement



Représentation en 3D de Genève en 1850. Modélisation réalisée sur base du plan-relief de la ville

La Ville de Namur se lance dans un projet de **réalisation de StoryMap qui aura pour but de retracer le développement urbanistique de la ville au fil du temps**. Cette StoryMap viendra alimenter la modélisation 3D de Namur en y intégrant une dimension temporelle.

CALCUL DU POTENTIEL PHOTOVOLTAÏQUE ET THERMOGRAPHIE AERIENNE

Le **Plan Climat Energie**, adopté par le Conseil communal en novembre 2015, a pour objectif une réduction de 20% des émissions de gaz à effet de serre du territoire communal d'ici à 2020 (par rapport à la situation de 2006). Sur le territoire namurois, **les plus grands consommateurs d'énergie sont les secteurs résidentiel et tertiaire (60%)**.

La Ville de Namur a donc choisi 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.



THERMOGRAPHIE AERIENNE

La thermographie aérienne par scanner infrarouge est une technique qui permet de mesurer et d'illustrer le " flux radiatif " émis par les toitures survolées. 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.

Un avion équipé d'un scanner infrarouge a survolé la commune pendant les nuits du 16 au 17 et du 23 au 24 février 2018. Pour que les données soient correctes, plusieurs conditions devaient être respectées (bonne visibilité, ciel dégagé, humidité de 80%, températures entre -5°C et -3°C, vent de +/- 4 à 7 km/h, altitude de vol : 1200 m (résolution de l'acquisition des données : 50 cm au sol).

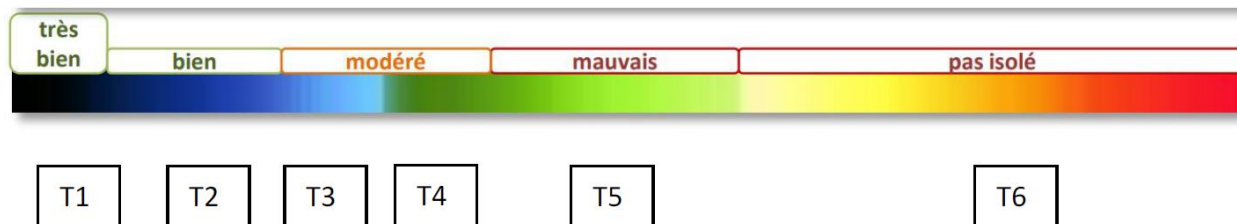
Après survol, les données collectées ont permis de calculer un indice de déperdition pour chaque bâtiment situé sur la commune de Namur. Afin d'étalonner les données, 120 Citoyens se sont portés volontaires pour tester leur bâtiment en tant que « témoin ». Les nuits des vols, ceux-ci ont pris différentes mesures de température à l'intérieur et à l'extérieur de leur habitation et ont rempli un formulaire concernant les caractéristiques de celle-ci.

Les toitures sont ensuite classées en 256 niveaux selon leur émission moyenne

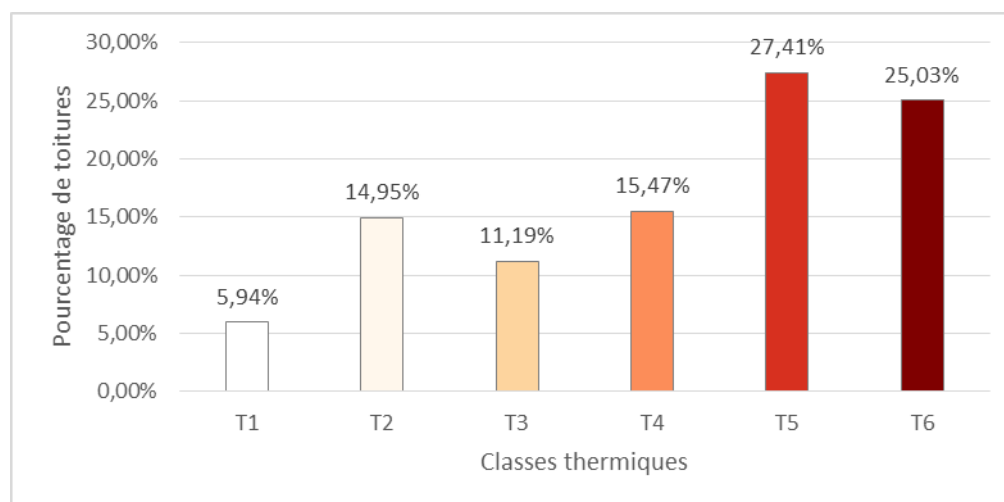


Thermographie aérienne – Sud de la Corbeille et rue Notre Dame

Plus les toitures émettent de la chaleur, plus elles se rapprochent des tonalités rouges. Une clé d'interprétation des résultats est disponible pour déterminer la classe d'émission de la toiture selon l'échelle suivante :

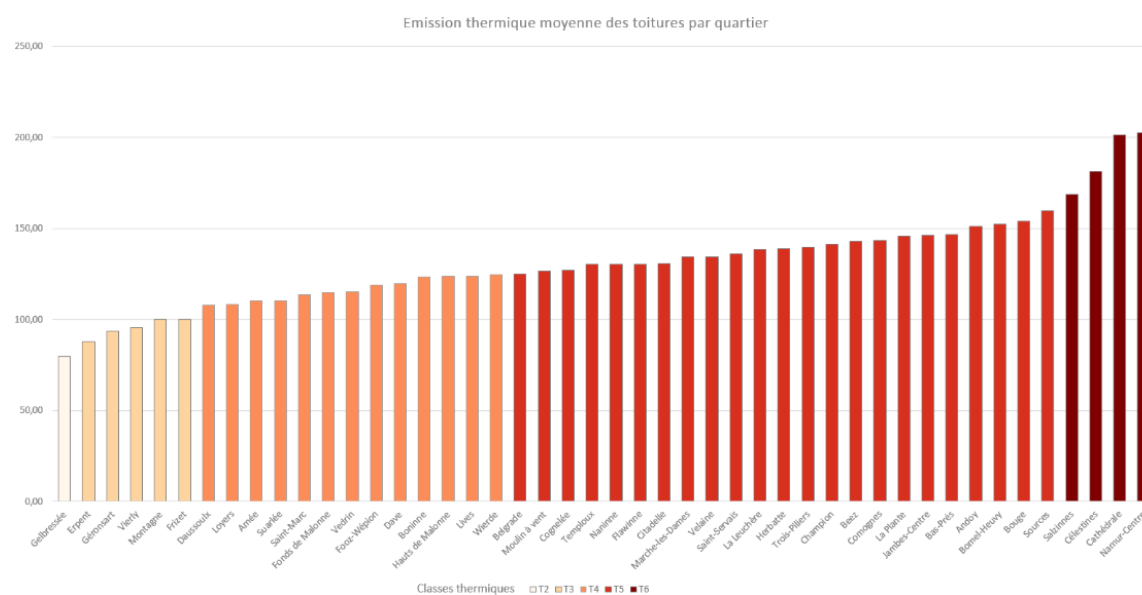


Le graphe suivant illustre l'importance relative de chacune des classes thermiques sur le territoire communal (100% correspond à l'ensemble des toitures). **Plus de 50 % des toitures se situent dans les classes T5 et T6.**

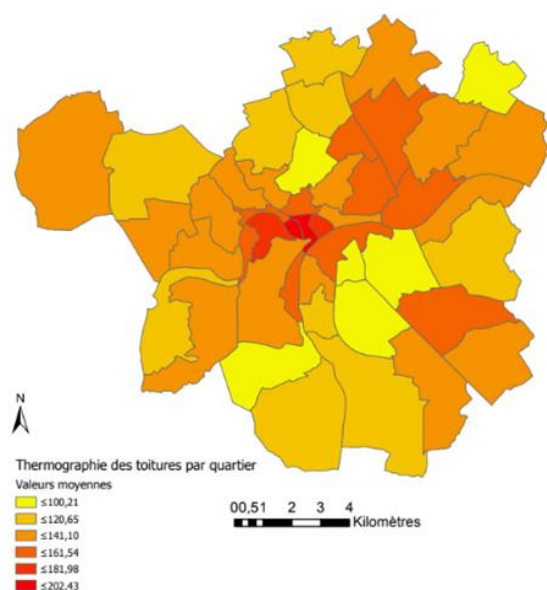


ANALYSE PAR QUARTIER

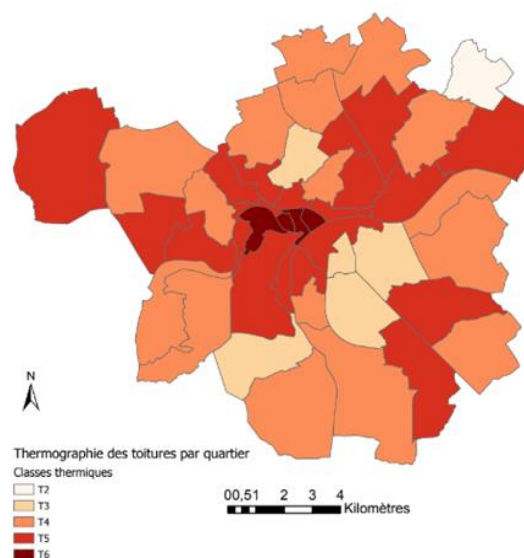
Sur base de cette moyenne, une valeur d'émission thermique moyenne a été calculée pour chaque quartier.



La même information est présentée sous forme de cartes ci-après. La carte de gauche présente une classification avec des intervalles de classe réguliers sur les 256 niveaux d'émission. La carte de droite présente une classification des quartiers selon leur classe thermique.



Source: Walphot-Eurosense, 2018

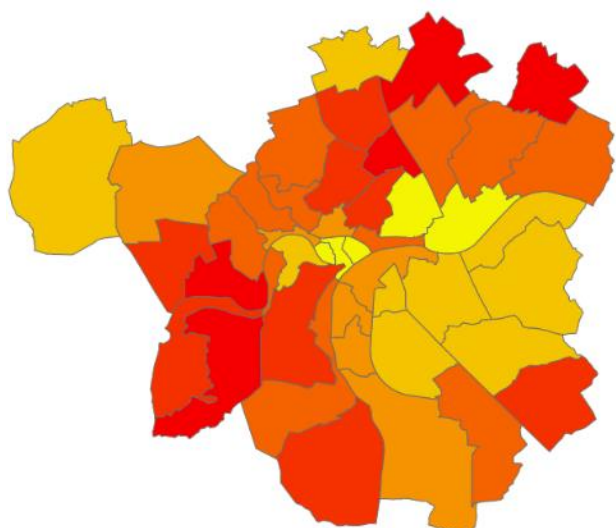


Source: Walphot-Eurosense, 2018

De manière assez logique, **on peut établir une certaine correspondance entre la réponse thermique des toitures et l'âge du bâti**. Les quartiers du centre-ville présentent en moyenne les toitures les plus émettrices de la commune. Les quartiers dont les toitures émettent en moyenne le moins (classe thermique T2) sont Gelbressée, Erpent, Géronsart, Montagne, Vierly et Frizet.

Le quartier à plus forte émission (Namur-Centre – à droite) émet en moyenne environ 2,5 fois plus que le quartier plus faible émission (Gelbressée – à gauche). Rappel : on compare des émissions moyennes. C'est-à-dire : « en moyenne, une toiture de tel quartier émet autant ». La densité du bâti n'intervient donc pas dans l'interprétation.





Thermographie des toitures par quartier - variabilité intra quartier

Ecart-type	
Yellow	≤39,28
Light Orange	≤44,38
Orange	≤46,95
Dark Orange	≤49,93
Red-Orange	≤53,80
Red	≤59,28

00,51 2 3 4
Kilomètres

Source: Walphot-Eurosense, 2018

Cette carte présente l'écart-type qui caractérise la distribution des émissions thermiques des toitures à l'intérieur de chaque quartier.

L'écart-type est un indicateur statistique qui décrit comment des valeurs sont distribuées autour de la moyenne.

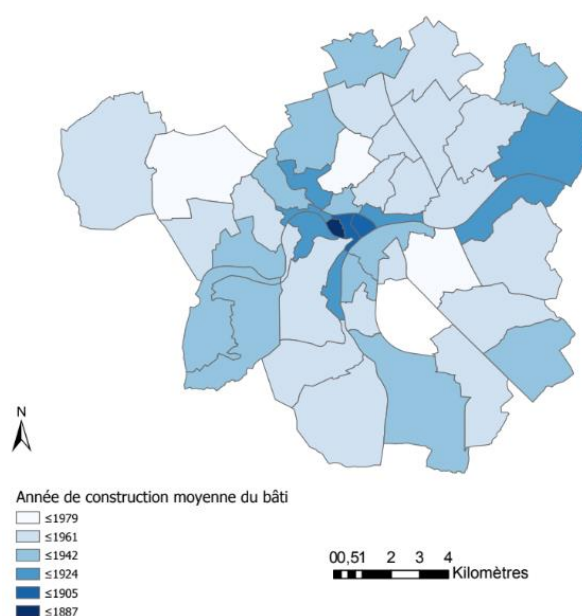
Plus l'écart-type est élevé, plus la distribution des émissions thermiques des toitures est large dans le quartier. C'est-à-dire que l'on va retrouver des toitures avec des valeurs d'émissions thermiques fort différentes.

A l'inverse, un quartier avec un écart-type faible indique une faible diversité des toitures en termes d'émissions thermiques. Les toitures de ce quartier émettent de manière relativement semblable.

AGE DU BATI

Sur base du code construction des différents points d'adresse de Namur, l'âge moyen des bâtiments a été calculé pour chaque quartier.

La carte suivante présente l'âge moyen du bâti par quartier :



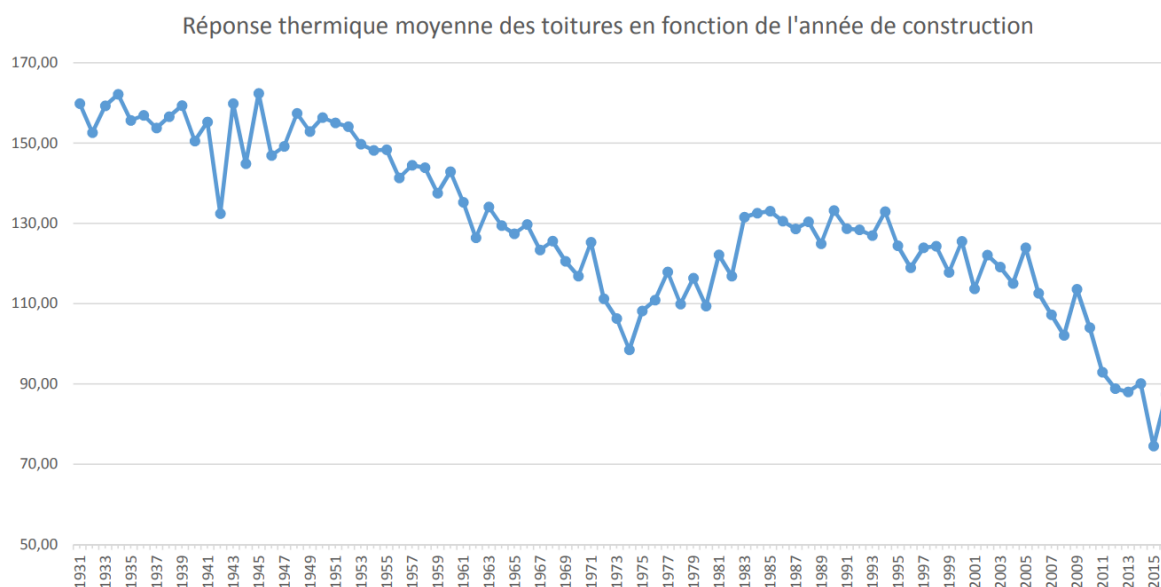
Année de construction moyenne du bâti

Lightest Blue	≤1979
Light Blue	≤1961
Medium Light Blue	≤1942
Medium Blue	≤1924
Dark Blue	≤1905
Darkest Blue	≤1887

00,51 2 3 4
Kilomètres

Source: Ville de Namur

Chaque toiture a été classifiée en fonction de l'année de construction du bâtiment à laquelle elle correspond. Le graphe ci-dessous montre les valeurs d'émissions thermiques moyennes des toitures en fonction de l'année de construction du bâtiment :



Remarque : Il faut bien garder à l'esprit que ce graphe représente une « photographie » de la situation en 2018. On ne peut donc pas dire que : « les bâtiments des années 70 ont été construits selon des standards d'isolation plus performants que les bâtiments des années 80 ». Tout ce que l'on peut dire, c'est qu'en 2018, les bâtiments construits dans les années 70 ont des toitures qui émettent thermiquement moins que les bâtiments des années 80.

Comme attendu, on observe des valeurs d'émissions thermiques plus faibles pour les bâtiments plus récents et des valeurs plus élevées pour les bâtiments plus anciens. Il est intéressant de noter que les bâtiments dans les années 70 présentent en moyenne des valeurs d'émissions thermiques plus faibles comparativement aux bâtiments des années 60 et 80 (creux centré sur 1974). A ce stade, seules des hypothèses expliquant cette observation peuvent être émises dont :

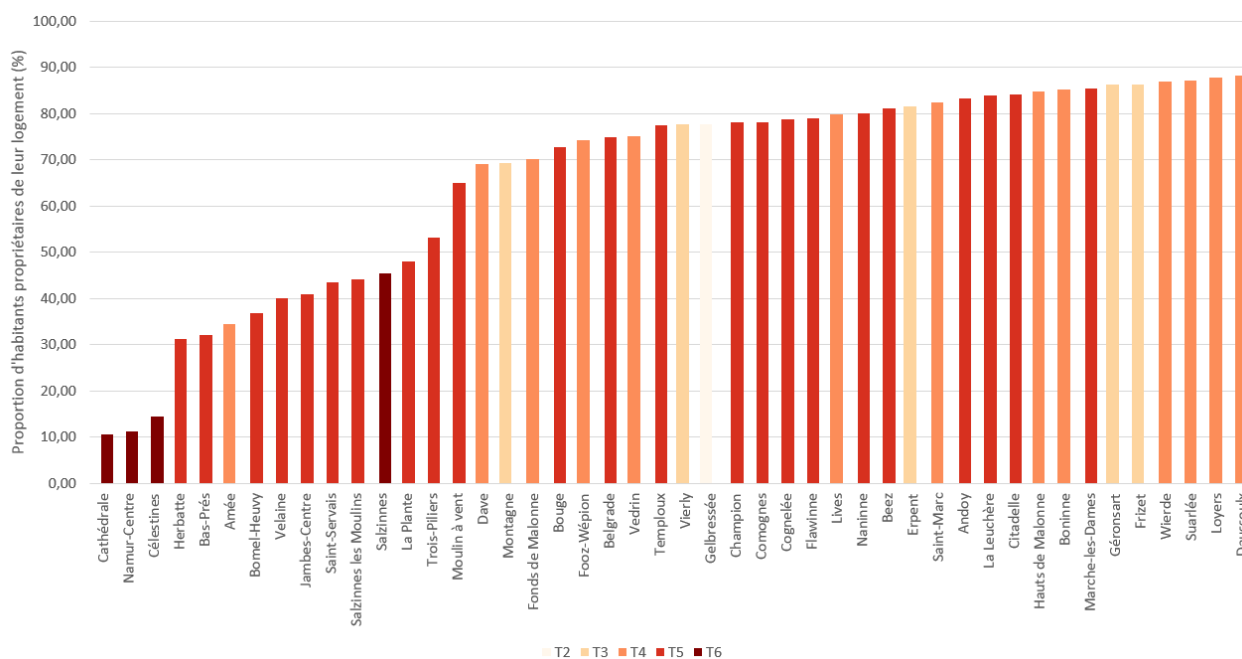
1. En partant du postulat que des travaux de rénovation énergétique des logements sont principalement réalisés lors d'un changement de propriété, il est possible que les bâtiments construits dans les années 70 ne soient plus occupés par leurs premiers propriétaires et aient en grande partie déjà fait l'objet de travaux d'isolation. A l'inverse, il est possible les bâtiments construits dans les années 80 soient majoritairement toujours occupés par leurs premiers propriétaires et n'ont donc pas encore fait l'objet de rénovation énergétique significative.
2. Un changement des pratiques architecturales pourrait également expliquer cette observation. Il se pourrait en effet que les espaces sous toitures des maisons construites dans les années 70 soient en moyenne moins utilisés comme espaces de vie par rapport aux maisons construites lors des années 80 (ex : greniers non chauffés).

Afin de compléter cette analyse, il a paru intéressant de se pencher sur l'année de dernière modification des bâtiments (base de données des points d'adresse). Toutefois, cette variable s'avère très difficilement interprétable car nous ne disposons pas de l'objet des modifications. Aucune relation claire n'est observable avec la thermographie. Aucun graphe ni carte ne sont donc présentés.

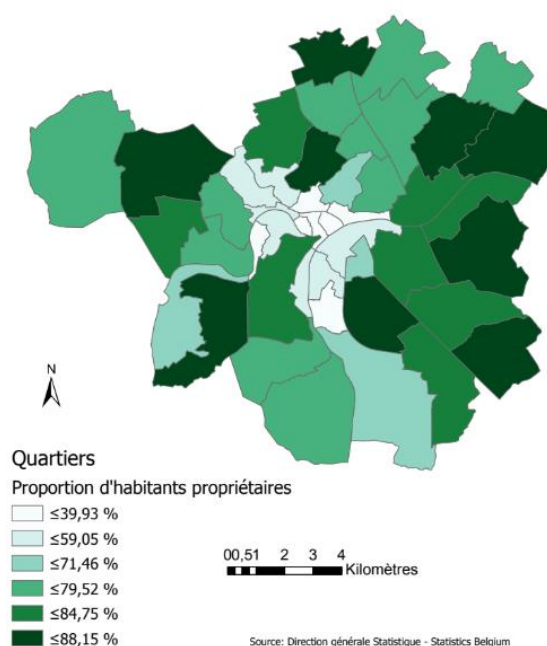
PROPORTION D'HABITANTS PROPRIETAIRES DE LEUR LOGEMENT

Les données utilisées sont issues du recensement de 2011 (Direction générale Statistique – Statistics Belgium). Elles reprennent, par secteur statistique, le nombre d'habitants propriétaires de leur logement.

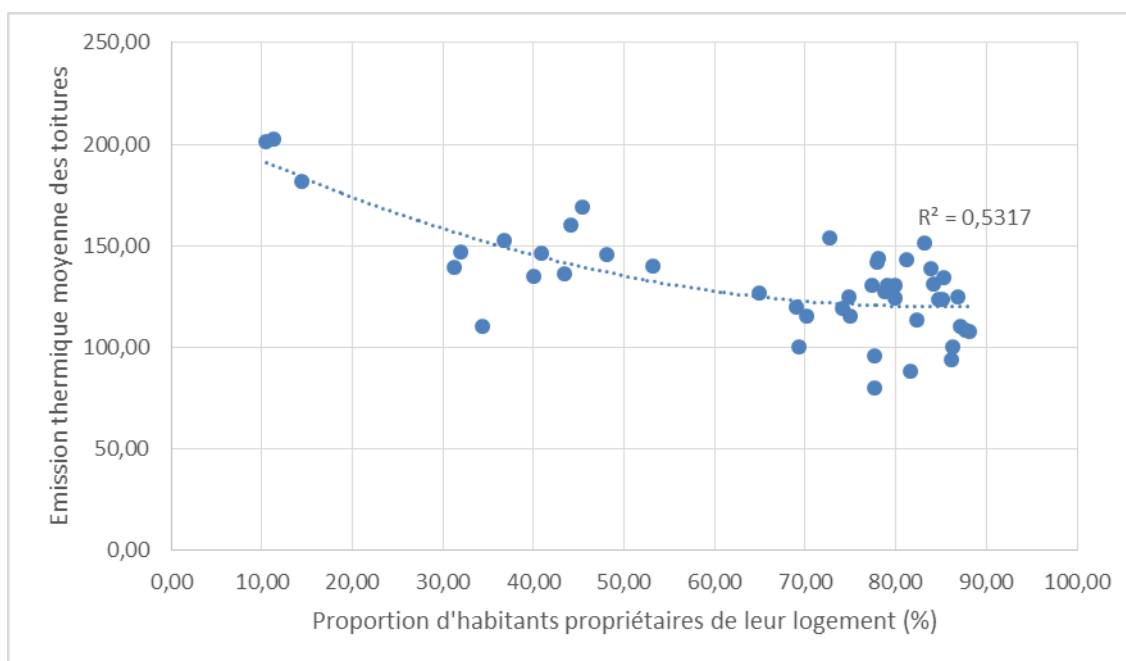
Le graphe ci-dessous montre la proportion (%), par quartier, de la population occupant un logement en tant que propriétaire :



Cette même information est présentée sous forme de carte ci-après :



Le graphe ci-dessous présente l'émission thermique moyenne des toitures en fonction de la part d'habitants propriétaires de leur propre logement par quartier.

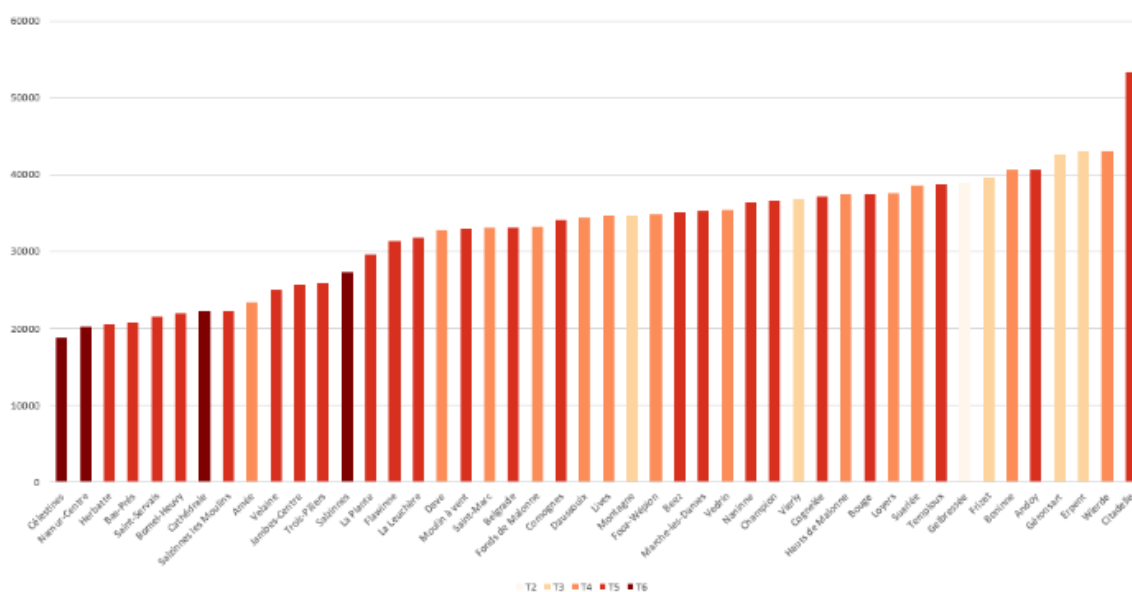


Le lien avec la thermographie ne semble pas si évident. Toutefois, les visualisations graphiques et cartographiques montrent une certaine cohérence entre les tendances de la thermographie des toitures et la proportion d'habitants propriétaires de leur logement. En effet, ce sont les quartiers du centre-ville qui présentent les taux de propriétaires les plus faibles et les valeurs d'émissions thermiques les plus élevées.

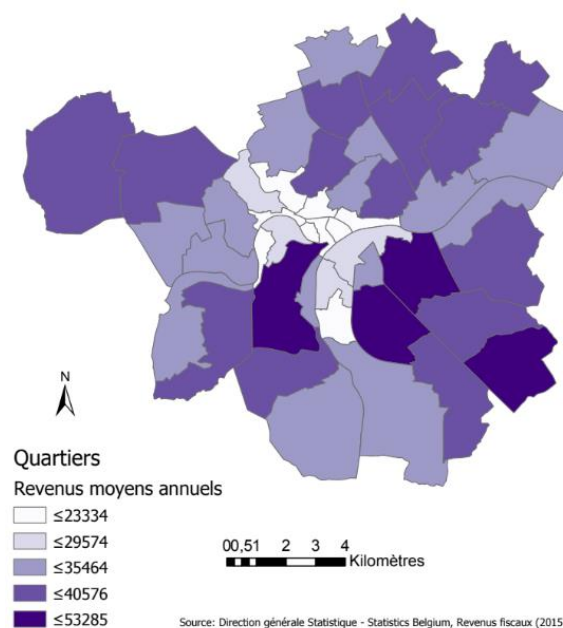
REVENUS

Les données utilisées sont datées de 2015 et proviennent de la Direction générale Statistiques – Statistics Belgium.

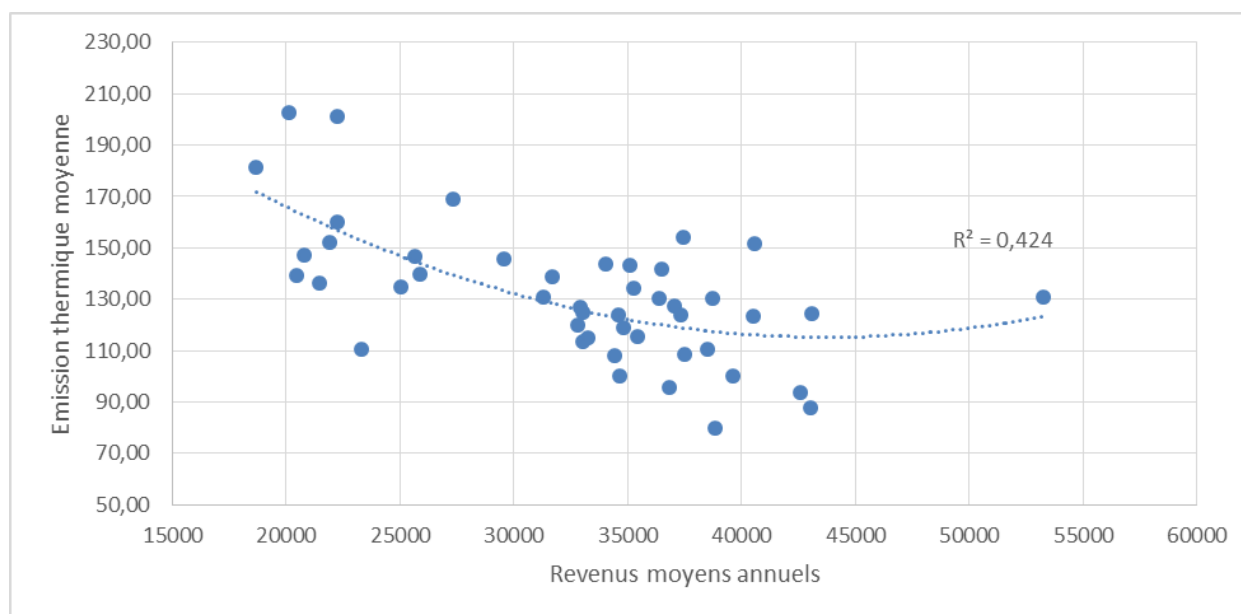
Le graphe ci-dessous montre la distribution des revenus moyens calculés par quartier :



La même information est présentée ici sous forme cartographique :



Croisement avec la thermographie des toitures :



Comme précédemment, **le lien statistique ne semble pas évident, mais la tendance attendue est observée. En effet, les quartiers caractérisés par un revenu moyen annuel plus élevé ont globalement des toitures thermiquement moins émettrices.**

POTENTIEL PHOTOVOLTAÏQUE

PRODUCTION ELECTRIQUE POTENTIELLE

Sur base de la modélisation 3D, un calcul approfondi du potentiel photovoltaïque est réalisé pour chaque toiture. Ce calcul s'effectue simplement sur base de la superficie, de l'orientation et de la pente de la toiture et détermine :

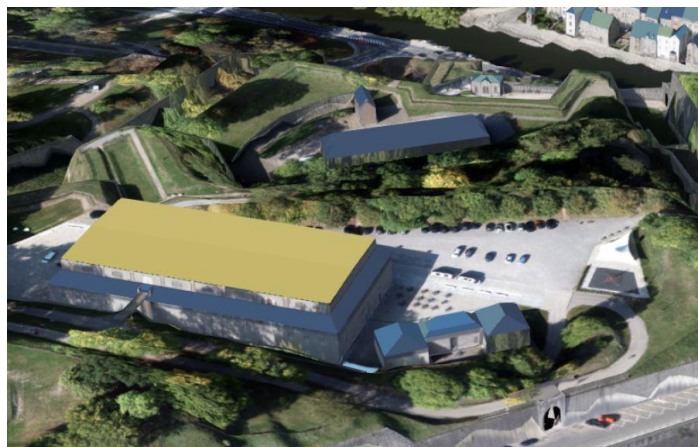
- la durée moyenne d'ensoleillement ou le pourcentage de perte de rendement dû à l'ombre induite par le relief ou la présence d'autres bâtiments avoisinants ;
- la superficie et le nombre de panneaux à placer (en fonction de leurs dimensions) ainsi qu'une proposition de placement ;
- l'estimation de la production d'énergie annuelle¹ ;
- pour chaque bâtiment, le gain environnemental, en termes de réduction des émissions de CO₂, engendré par l'équipement des toitures en panneaux photovoltaïques.

L'objectif poursuivi est de permettre à chaque citoyen de rapidement déterminer la faisabilité d'un projet de pose de panneaux en toiture. (Les surfaces au fort potentiel sont présentées en jaune, celles au potentiel moindre en bleu).

A l'échelle communale, cet indicateur du potentiel photovoltaïque identifie les bâtiments les plus intéressants à équiper, mais permet aussi de prioriser les projets en fonction des conditions techniques, économiques et environnementales.



Potentiel photovoltaïque dans le quartier du vieil Erpent



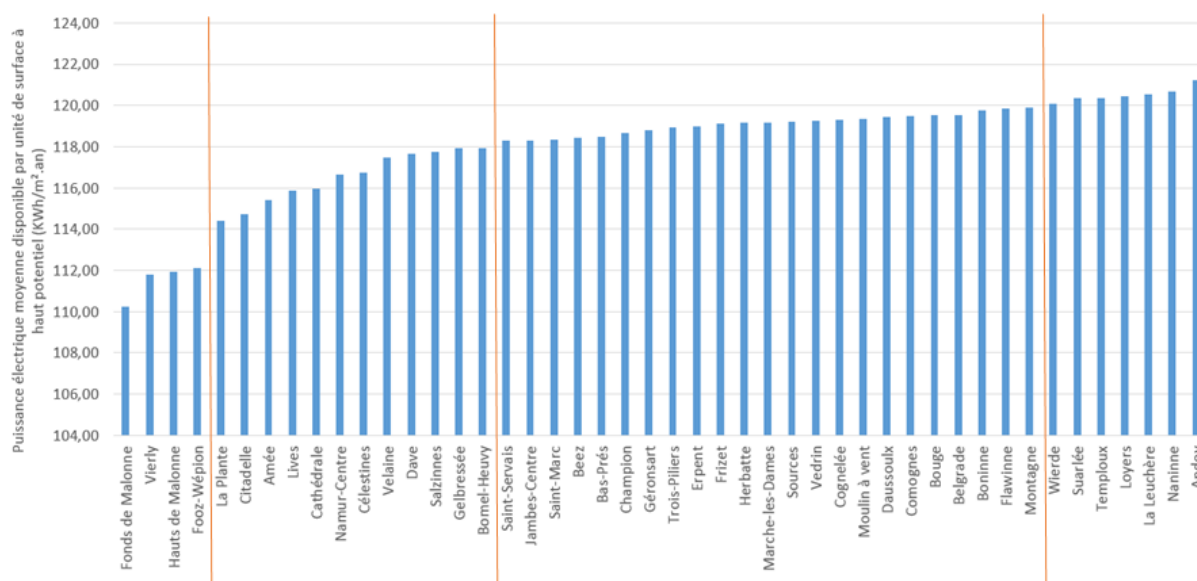
Potentiel photovoltaïque de la caserne de Terra Nova (Citadelle)

¹ Pour une toiture donnée, cette estimation tient compte d'une valeur de rendement des panneaux solaires de 11,25 % par rapport à la puissance de rayonnement solaire calculée incident.

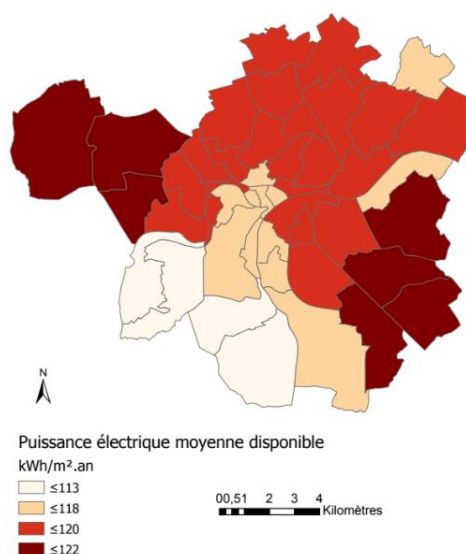
CHIFFRES-CLES POUR LA COMMUNE DE NAMUR

Surface à haut potentiel disponible pour l'installation de panneaux photovoltaïques	3 022 646,32 m ²
Puissance électrique annuelle disponible par m ² de surface à haut potentiel (tient compte d'un rendement des panneaux solaires de 11,25%)	118,03 kWh/m ²
Production électrique potentielle annuelle	362 550.5 MWh/an
Réduction potentielle des émissions de CO ₂ par an	100 426,48 tonnes ²

Le graphe ci-dessous présente la puissance électrique moyenne disponible par unité de surface de toiture à haut potentiel (kWh/m².an - PRODE) :



La même information est présentée ci-dessous sous forme de carte :



² Facteur d'émission de CO₂ considéré pour les zones à haut potentiel : 1 MWh équivaut à 0.277 tonnes de CO₂.

Actuellement, ce sont les toitures des bâtiments situés dans les quartiers au nord-ouest et au sud-est de Namur qui présentent le potentiel le plus important. Les hypothèses pouvant expliquer cette répartition sont les suivantes :

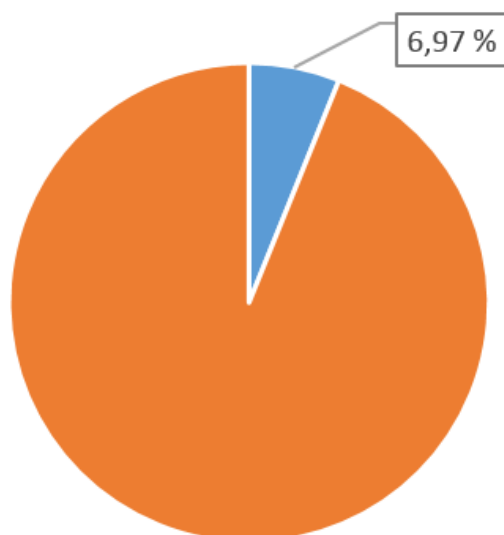
- **La topographie (relief)** : les habitations situées dans des vallées encaissées ou sur des versants mal exposés vont profiter d'un ensoleillement plus limité que les habitations situées sur des plateaux. C'est le cas par exemple de Lives : habitat implanté en fond de vallée ou sur le versant sud de la vallée de la Meuse (ubac) ;
- **L'orientation du bâti et plus particulièrement des toitures par rapport au soleil** : dans certains quartiers (ex : centre-ville où le bâti est plus dense), l'implantation du bâti et l'orientation des toitures est fortement contrainte et est tributaire de l'implantation des bâtiments voisins (souvent mitoyens).

PRODUCTION ELECTRIQUE EFFECTIVE

Puissance installée	29743,289 KWc (ORES, 2018)
Production électrique effective	25281,8 MWh/an (1 KWc ~ 0.85 MWh)
Part du potentiel solaire exploitée	~6,97 %

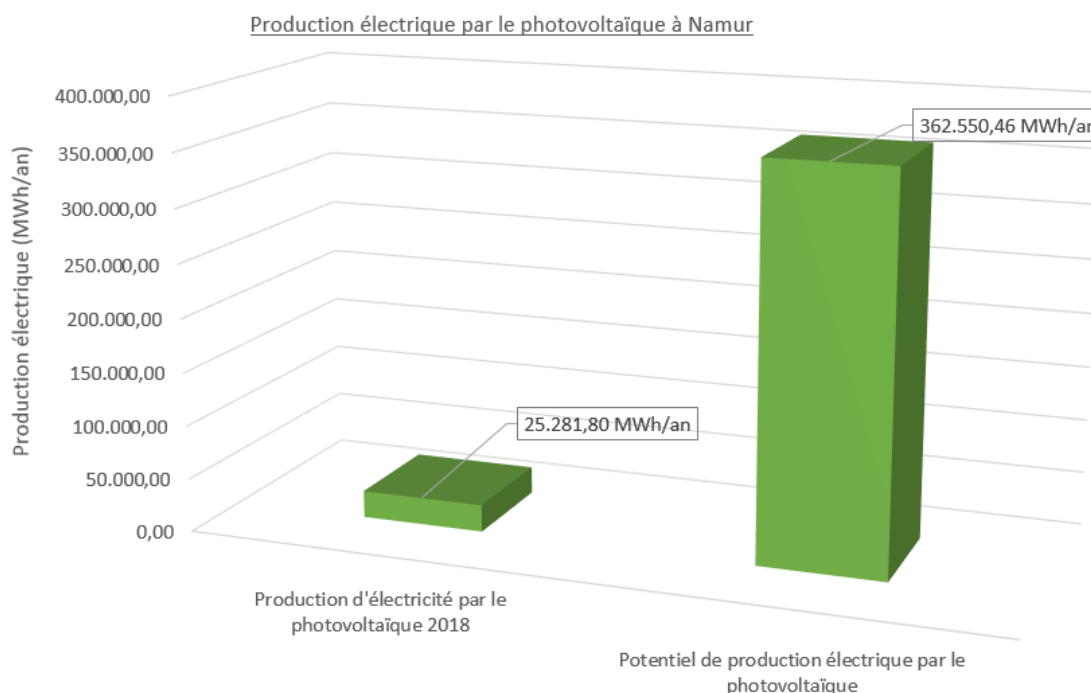
PRODUCTION POTENTIELLE

Production électrique par le photovoltaïque à Namur



- Production d'électricité par le photovoltaïque 2018
- Potentiel de production électrique par le photovoltaïque

Source: ORES, 2018



Source: ORES, 2018

Environ 337.268,66 MWh/an peuvent encore être produits par le photovoltaïque.

POINTS DE COMPARAISON

1. ELECTRICITÉ ÉOLIENNE (source : apere.org/fr/observatoire-eolien)

En Wallonie, il y a 366 éoliennes pour une puissance cumulée de 836 MW, ce qui correspond donc à une puissance moyenne de 2,28 MW pour une éolienne. On parle de production de 2.000 MWh/an par MW. La production électrique moyenne d'une éolienne en Wallonie serait donc de 4.560 MWh. **Le potentiel photovoltaïque global de Namur (362.550,46 MWh/an) correspond donc à l'électricité qui serait produite par 80 éoliennes.**

2. CONSOMMATION DES MÉNAGES

Selon le bilan régional 2012, la consommation d'électricité des ménages (résidentiels) s'élevaient à 197.800 MWh.

Le potentiel photovoltaïque (362.550,46 MWh/an) correspondrait à 183% de cette consommation.

Vu que le potentiel photovoltaïque est calculé sur l'ensemble des bâtiments namurois, il semble plus pertinent de ne pas se limiter au secteur résidentiel, mais d'y intégrer également le tertiaire et l'industrie. Selon le bilan régional 2012, la consommation d'électricité des bâtiments (résidentiel + tertiaire + industrie) s'élevait à 603.500 MWh (2012).

Le potentiel photovoltaïque correspondrait donc à 60% de cette consommation.

3. EMISSIONS DE CO₂

Les émissions totales de CO₂ à Namur en 2012 (tous secteurs confondus) s'élevaient à 658.171 tonnes. La réalisation du potentiel photovoltaïque de Namur permettrait d'épargner 100 426,48 tonnes de CO₂, soit une diminution des émissions de 15.26 % par rapport au niveau de 2012.

En se limitant aux émissions de CO₂ uniquement liées à la consommation d'électricité (hors industrie et agriculture), soit 177.137 tonnes, la réalisation du potentiel photovoltaïque permettrait une diminution des émissions de 56 % par rapport au niveau de 2006.

4. INVESTISSEMENT FINANCIER

Sur base du potentiel photovoltaïque, 337.268,66 MWh/an pourraient encore être produits. En prenant comme hypothèse qu'une installation pour un ménage produit en moyenne 4000 kWh (4 MWh), environ 84.300 installations pourraient être installées.

Si l'on tient compte d'un coût moyen d'installation de 6250 € pour une installation de 4 MWh³, le coût de réalisation du potentiel photovoltaïque s'élèverait à 526.875.000 €.

5. CRÉATION D'EMPLOIS

Pour installer des photovoltaïques sur un toit, il faut compter en moyenne, 4 heures d'études et 2 hommes à temps plein pendant 2 jours. Cela revient donc à 36 heures de travail pour une installation.

Selon l'hypothèse précédente qui estime le potentiel photovoltaïque de Namur à 84.300 installations, il faudrait compter 3.034.800 heures de travail pour poser l'entièreté de ces installations

³ Rénov'Energie

ET LA SUITE ?

POUR LA MODELISATION 3D

A court terme, le lancement prochain de la plateforme de visualisation des données 3D assurera la **mise à disposition à chacun des données 3D et leur appropriation par les « acteurs de la ville »**. Celle-ci sera pleinement exploitée et intégrée au développement de différents outils ludiques et pédagogiques de type « *serious game*⁴ » (réalité augmentée, réalité virtuelle).



Une séance d'information publique

30/05 - 19h30 – La Bourse à Namur : Présentation publique du projet de modélisation 3D ainsi que de la thermographie et du potentiel photovoltaïque

Des rendez-vous individuels

Possibilité d'obtenir sur rendez-vous (2 personnes maximum par rendez-vous), un explicatif plus détaillé de l'outil 3D (15 min d'explications générales + 15 min pour zoomer sur les bâtiments des 2 personnes). Lieu de rendez-vous : Le Pavillon de l'Aménagement Urbain.

Rendez-vous à prendre par mail ou par téléphone pendant les heures de bureau - 081/24.72.94 - pavillon-namur@ville.namur.be. Les dates proposées sont les suivantes :

- ✓ 31 mai de 13h30 à 16h (heure du dernier rdv à 15h30)
- ✓ 1 juin de 13h30 à 16h (heure du dernier rdv à 15h30)
- ✓ 6 juin de 13h30 à 16h (heure du dernier rdv à 15h30) → Focus sur les questions relatives à l'énergie.

⁴Un « Serious Game » est un outil utilisant les nouvelles technologies dans l'intention spécifique de faire passer un message de manière attractive. Ce message peut être de d'ordre pédagogique, informatif, communicatif ou d'entraînement, tout en ayant l'aspect ludique tiré du jeu vidéo classique ou utilisant la simulation.

- ✓ 15 juin de 9h à 12h30 (heure du dernier RDV à 12h)
- ✓ 21 juin de 13h30 à 16h (heure du dernier rdv à 15h30)
- ✓ 29 juin de 9h à 12h30 (heure du dernier RDV à 12h)

Pour plus d'informations :

- ✓ Pavillon de l'Aménagement Urbain - Hôtel de Ville, Maison des Citoyens, 5000 Namur
pavillon-namur@ville.namur.be - 081/24.72.94 –www.pavillon-namur.be - Ouvert du lundi au vendredi de 8h30 à 16h00. Permanences les lundis, mercredis et vendredis de 13h30 à 16h00.

POUR LE VOLET « ENERGIE »

La thermographie aérienne a montré que le potentiel de rénovation énergétique des bâtiments namurois est important. **Pour soutenir les projets de rénovation énergétique et faciliter leur mise en œuvre, la Ville propose une aide spécifique via l'opération « Rénov'Energie-Namur ».** (Plus d'informations sur www.pavillon-namur.be/energie)

Des experts sont à la disposition des citoyens pour des conseils personnalisés et un accompagnement dans toutes leurs démarches. Les services d'entreprises locales, sélectionnées sur base de leurs compétences, de la qualité du service rendu et de l'utilisation de matériaux écologiques, peuvent être proposés. Les travaux envisageables viseront l'isolation de l'enveloppe des bâtiments, le remplacement des chaudières par des chaudières à condensation, la biomasse ou pompe-à-chaleur, la rénovation de l'éclairage et le placement de capteurs solaires (photovoltaïques/thermiques).

DATES CLES

Attribution des marchés	31 août 2017
Dates des prises de vues aériennes – vols pour l'acquisition des géométries 3D et des textures	25 et 26 septembre 2017
Dates d'acquisition des données de thermographie aérienne	16-17 février 2018 23-24 février 2018
Lancement du « viewer » 3D grand public	31 mai 2018

LE BUDGET

La ventilation du budget pour le projet 3D s'effectue de la sorte :

- 162.300 € TVAC Géométries 3D et texturage des façades
- 64.900 € TVAC Thermographie
- 32.670 € TVAC Logiciel de visualisation web

TOTAL : 259.870 € TVAC

CONTACTS UTILES POUR DES INFORMATIONS COMPLEMENTAIRES

Arnaud Gavroy – Echevin de l'Aménagement du territoire, de la Régie foncière, de l'Energie et de la Citadelle– 081/24.69.12 –arnaud.gavroy@ville.namur.be

Sandrine Antheunis – Chargée de communication au cabinet de l'échevin de l'Aménagement du territoire, de la Régie foncière, de l'Energie et de la Citadelle– 081/24.69.14- 0485/68.16.85 –
sandrine.antheunis@ville.namur.be

Sophie Marischal - Pavillon de l'Aménagement Urbain (PAU) –sophie.marischal@ville.namur.be –
081/24.72.71 – www.pavillon-namur.be

Samuel Nottebaert – Département des services d'Appui – Data Office - 081/24.65.64 -
samuel.nottebaert@ville.namur.be

Julie Courtois – Ecopasseur –Ville de Namur - 081/24.63.89 - julie.courtois@ville.namur.be