



Congrès mondial ICLEI  
ICLEI World Congress 2018  
19 au 22 juin • 19 - 22 June • Toronto, Canada



Montréal

*Engager l'ensemble des citoyens dans la transition énergétique, via une mobilisation innovante et un partenariat public-privé original*

*Accompanying an inclusive energy transition through public-private partnerships:  
Example from Rénov'Energie*



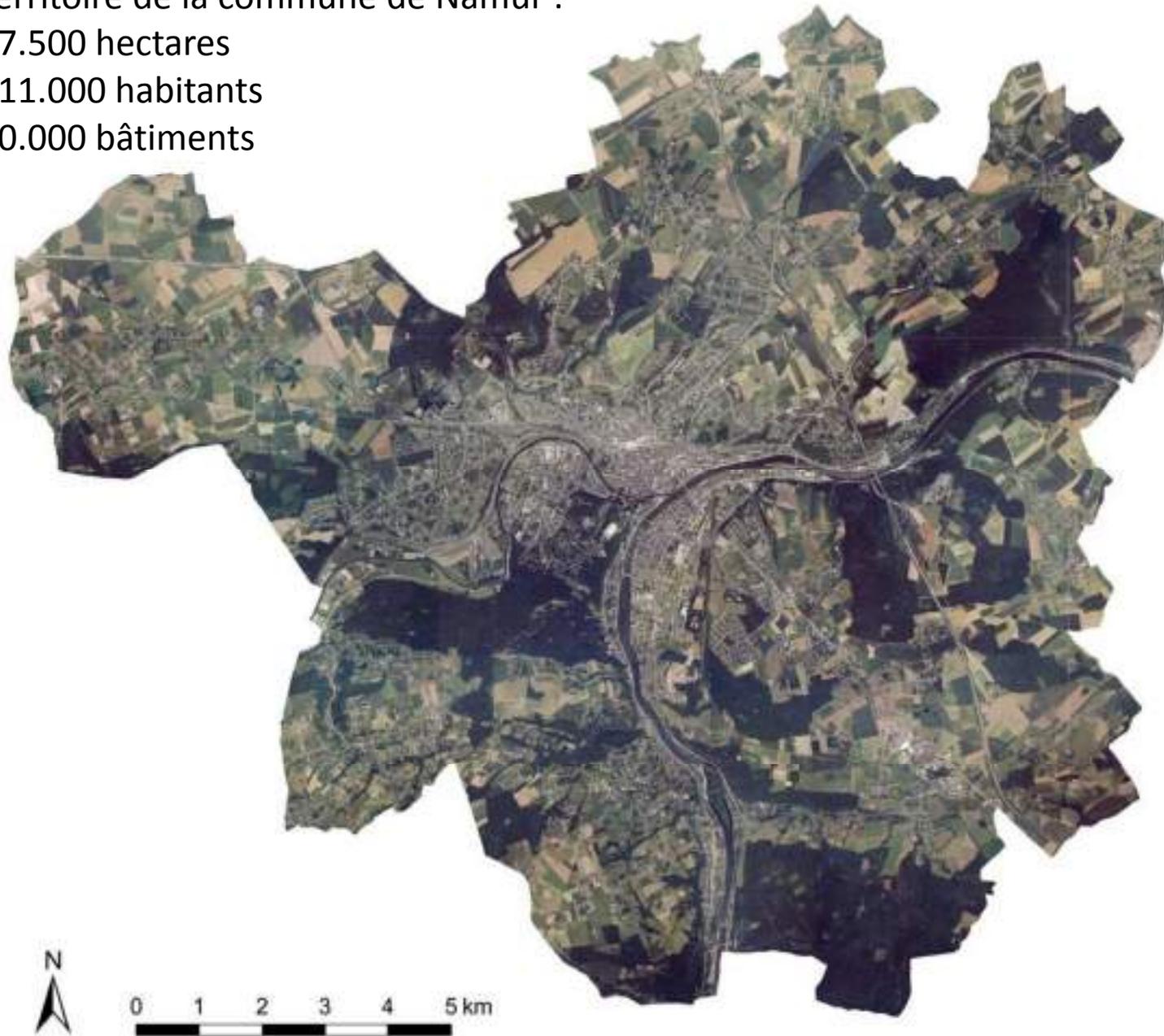
Arnaud GAVROY

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



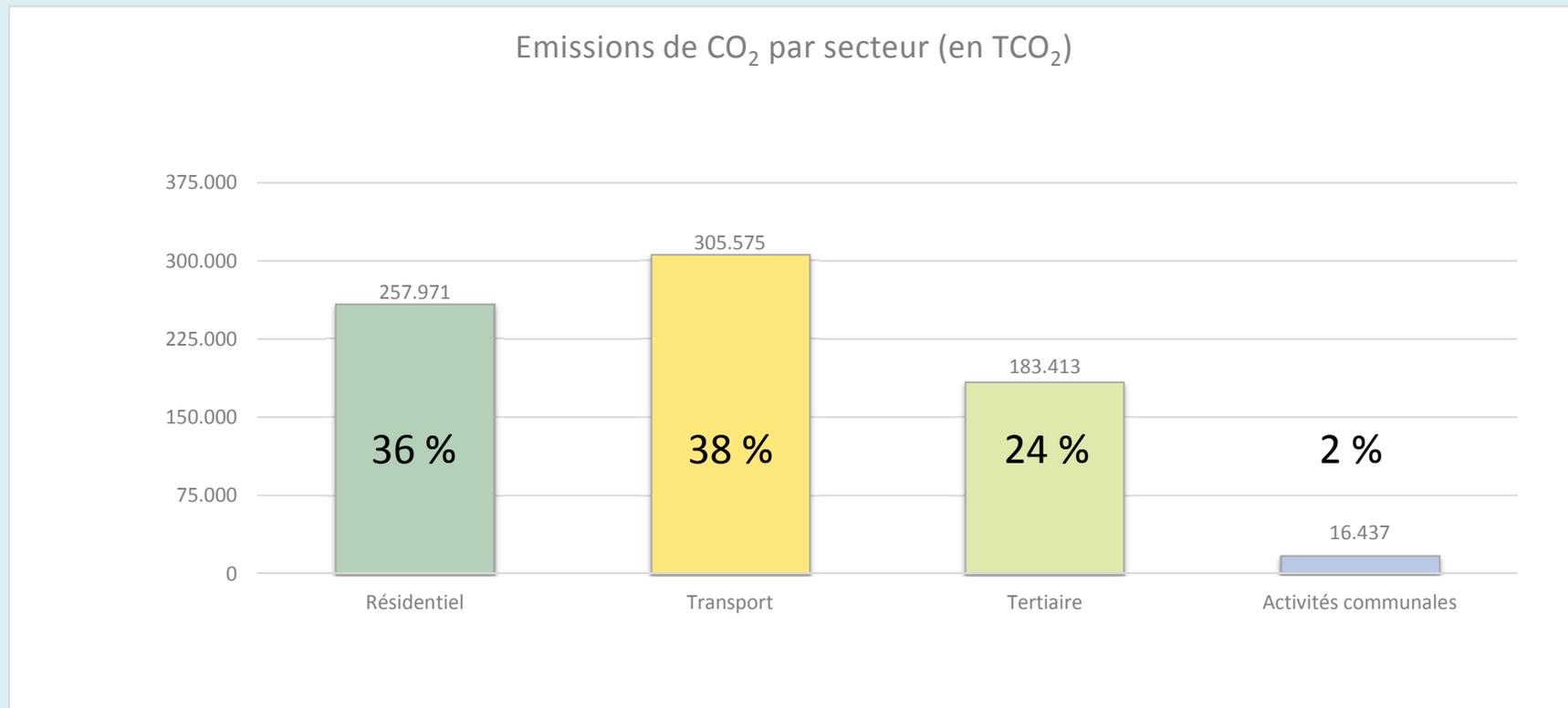


Territoire de la commune de Namur :  
17.500 hectares  
111.000 habitants  
60.000 bâtiments



# Emissions de CO<sub>2</sub> sur Namur

- Année de référence : 2006
- Long travail de collecte de données
- Synthétisé par secteur



## Entre 2006 et 2020 :

- 20% de CO<sub>2</sub> en moins
- 20% d'économie et d'efficacité énergétique en plus
- 20% de production d'énergie renouvelable en plus

**PLAN D' ACTIONS**

Sur base de l'inventaire réalisé par ville, un plan d'actions définit des objectifs réalistes en matière d'économie d'énergie et de production d'énergie renouvelable. Il identifie les actions et les partenaires concernés. Il fixe les résultats attendus pour réduire les émissions de CO<sub>2</sub>.

**Améliorer la performance énergétique des bâtiments**

- Isolation
- Optimisation des installations de chauffage
- Éclairage plus efficace
- Comportement moins énergivore

En favorisant le développement d'ETC dans votre territoire, vous pouvez réduire de 20% vos émissions de CO<sub>2</sub>.

**Developper une mobilité alternative**

- Transport en commun
- Vélotaxi/bicibus
- Covoiturage
- Eco-conduite
- Parkings relais
- Information des automobilistes en temps réel
- Agriculture durable en circuits courts

Prevoir le train public qui le conduit aux sites touristiques de la ville pour réduire les émissions de CO<sub>2</sub>.

**Augmenter la production d'énergie renouvelable**

- Pannes photovoltaïques
- Pannes solaires thermiques
- Hydraulique sur les déversoirs
- Investir aux installations citoyennes d'énergie ou réseaux de chaleur

En regard des capteurs photovoltaïques ou des autres de la ville, vous pouvez produire jusqu'à 20% d'énergie renouvelable (électricité ou chaleur).

**Plan  
Climat Energie**  
Namur s'engage!

**-20%**  
d'émissions de CO<sub>2</sub>  
à l'horizon 2020



  
VILLE DE NAMUR

## ➤ Objectifs de réduction de CO<sub>2</sub> par secteur

Postes	Consommations en 2006	Consommations en 2006	Economies réalistes	Economies réalistes	Réduction du secteur	Réduction territoire
	MWh	TCO <sub>2</sub>	MWh	TCO <sub>2</sub>	% CO <sub>2</sub>	% CO <sub>2</sub>
Résidentiel	1.085.670	257.971	206.733	57.577	<b>-22,3%</b>	<b>-7,5%</b>
Tertiaire	733.898	183.413	115.393	27.778	<b>-15,1%</b>	<b>-3,6%</b>
Transport	1.159.709	305.575	107.567	28.040	<b>-9,2%</b>	<b>-3,7%</b>
Activités communales	69.574	16.437	20.836	4.931	<b>-30%</b>	<b>-0,6%</b>
Energies renouvelables			135.220	35.413		<b>- 4,6%</b>
<b>TOTAL</b>	<b>3.048.851</b>	<b>763.396</b>	<b>585.749</b>	<b>153.739</b>		<b>-20%</b>



Plan  
Climat Energie  
Namur & Environs



Mobilisez-vous  
avec votre Ville!

[www.ville.namur.be/energie](http://www.ville.namur.be/energie)




La Ville de Namur organise  
3 groupements d'achats



- Energie verte
- Chauffage solaire
- Isolation thermique des toitures

[www.namur-energie.be](http://www.namur-energie.be)

FORTEZ-VOUS  
de l'ÉNERGIE D'ÉTÉ



[www.namur-energie.be](http://www.namur-energie.be)



Première édition de  
la Journée de  
L'ÉNERGIE  
27 MARS 2014  
de 10h à 18h - [www.namur-energie.be](http://www.namur-energie.be)




DEVENEZ CO-PROPRIÉTAIRE DE LA PREMIÈRE ÉOLIENNE CITOYENNE  
SUR LA COMMUNE DE NAMUR



EXEMPLE, ATELIERS  
DE NOTRE AVENIR  
ÉNERGÉTIQUE

LE VENT EST À  
TOUT LE MONDE

Rejoignez la coopérative Eole-lien  
et ensemble, produisons **NOTRE** énergie !





Plan  
Climat Energie  
Nomur s'engage!



Mobilisez-vous  
avec votre Ville!

[www.ville.nomur.be/energie](http://www.ville.nomur.be/energie)




Congrès mondial ICLEI  
ICLEI World Congress 2018  
14-18 mai 2018 - Montréal



Montréal



Je m'engage à refuser les sacs en plastique lorsque je fais du shopping

Maria, Isabelle & Marine - Septembre 2018

Ensemble, partageons nos énergies!



Je m'engage à préférer prendre des boîtes à tartines pour mes repas

Lucas, Sébastien & Simon - Septembre 2018

Ensemble, partageons nos énergies!



Nous nous engageons à prendre des douches ensemble

Ensemble, partageons nos énergies!



Ensemble, partageons nos énergies!

Nous nous engageons à remplacer nos ampoules électriques par des ampoules économiques

Paul, Sophie & Simon - Mars 2018

Ensemble, partageons nos énergies!



**Plan  
Climat Energie**  
Nomur - Le paysan 1

**Mobilisez-vous  
avec votre Ville!**

[www.ville.nomur.be/energie](http://www.ville.nomur.be/energie)




Congrès mondial ICLEI  
ICLEI World Congress 2018  
14-18 mai 2018 - Montréal



Montréal



**Les 7 familles**  
DESIGNÉES PAR LES 7 CITIES ORIGINALES






Plan  
Climat Energie  
Namur s'engage!



Mobilisez-vous  
avec votre Ville!

[www.ville.namur.be/energie](http://www.ville.namur.be/energie)



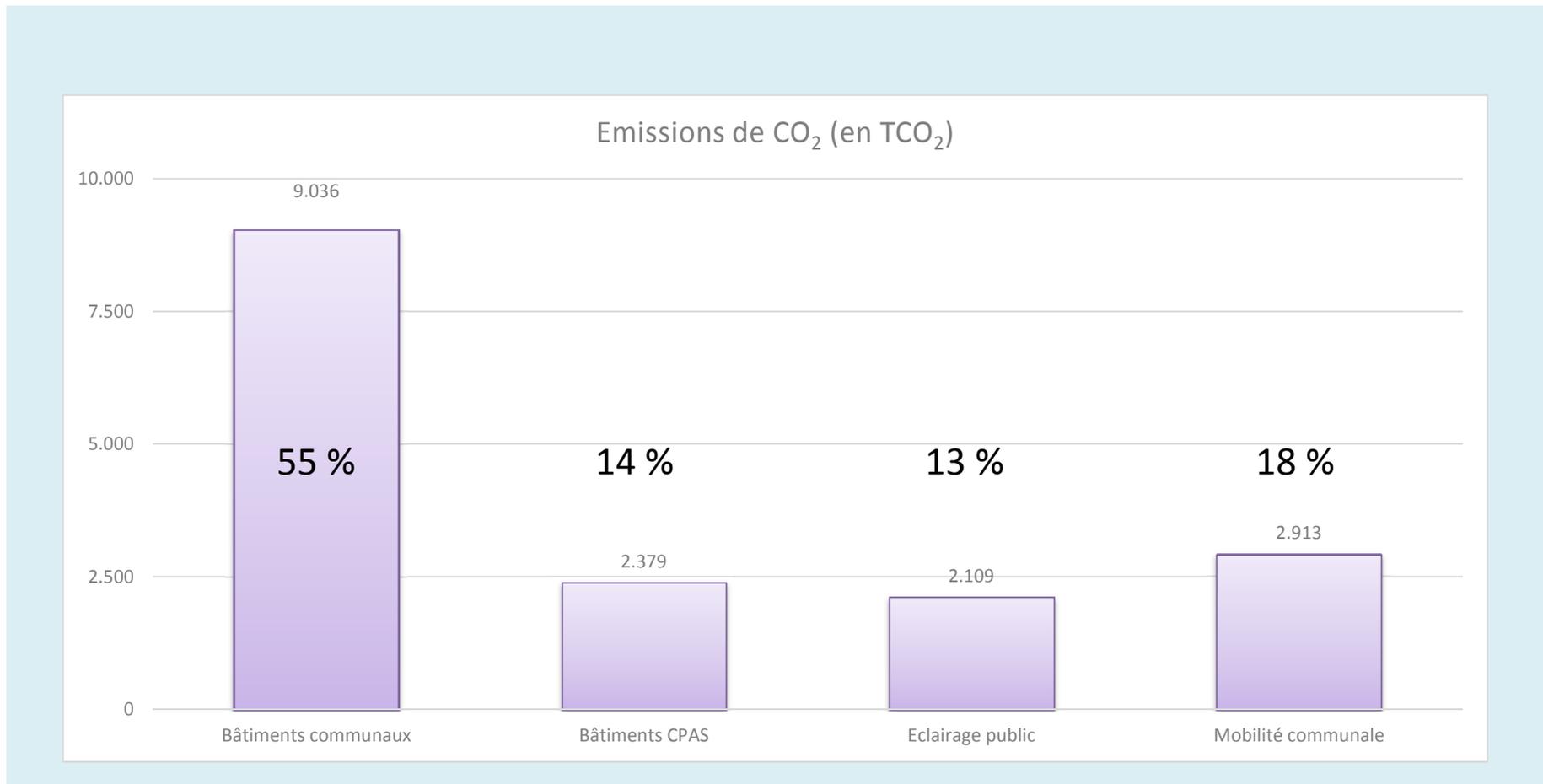
Congrès mondial ICLEI  
ICLEI World Congress 2018  
May 22-24 - 2018 - Montréal



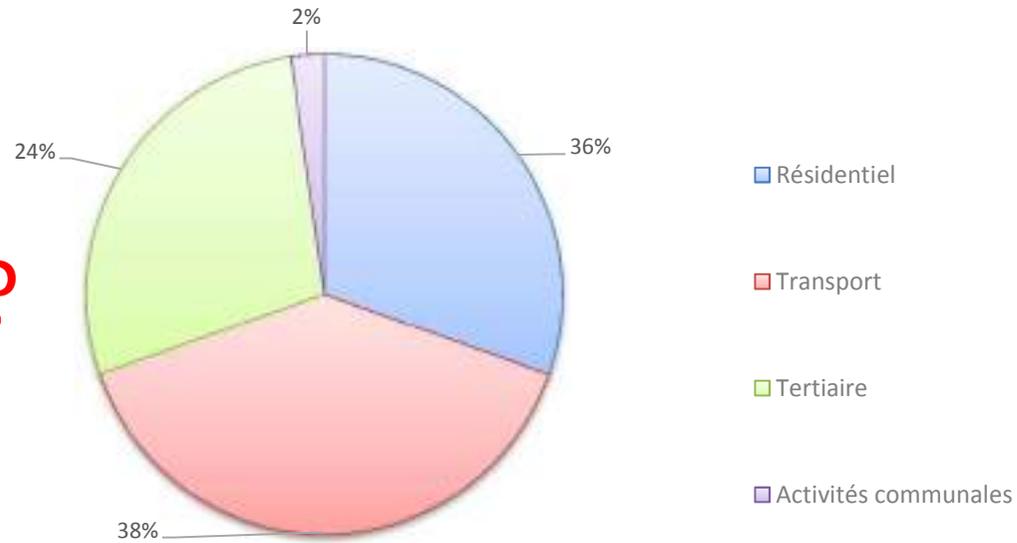
Montréal



# Fin 2013 : 15% de réduction de CO2 pour la Ville et 17% pour le CPAS



Emissions de CO2



What else to do?

**60 %**

des émissions sont dues  
36 % au résidentiel  
24 % au tertiaire

- Mesurer le potentiel d'économies d'énergie et de production photovoltaïque de tous les bâtiments du territoire communal
- Faire prendre conscience à la population de cette richesse inexploitée



- Déterminer quels sont les quartiers et les groupes de populations qui ont du mal à entrer dans la transition énergétique.
- Comprendre pourquoi?



- Proposer une assistance technique et un business plan attractif pour convaincre tous les publics que la transition énergétique est possible
- Favoriser l'économie locale dans la mise en oeuvre





## Freins à la transition énergétique

- Manque de **prise de conscience et d'implication citoyennes**
- Manque de **moyens financiers** des propriétaires
- Manque **d'info sur les financements** publics (Ecopack, primes,...)
- Manque de visibilité sur la **rentabilité des projets** de rénovation énergétique
- Manque **d'organisation des professionnels locaux** pour proposer une solution de rénovation énergétique « clés en main » performante, cohérente et attractive économiquement
- Faible marge de manœuvre des locataires pour **inciter les propriétaires** à réaliser des travaux économiseurs d'énergie. Or, secteur locatif : logements les plus énergivores.

## Territoire de Namur : Potentiel de rénovation très important !

- 92 % des habitations datent d'avant 2001, moment où les effets de la réglementation thermique sont constatés (*statistiques PEB*)
- Une toiture sur deux est isolée
- 10% des toitures isolées avec un isolant > 12 cm
- Moins de 30 % des murs extérieurs sont isolés ou peu
- En 2020, 90% des chaudières placées auront plus de 20 ans et devraient être remplacées
- 3.536 installations photovoltaïques à Namur en 2016 =  
**32 installations photovoltaïques pour 1.000 habitants**



# Thermographie aérienne





# Calcul du potentiel photovoltaïque



# Maquette 3D en open data



[www.pavillon-namur.be/3d](http://www.pavillon-namur.be/3d)



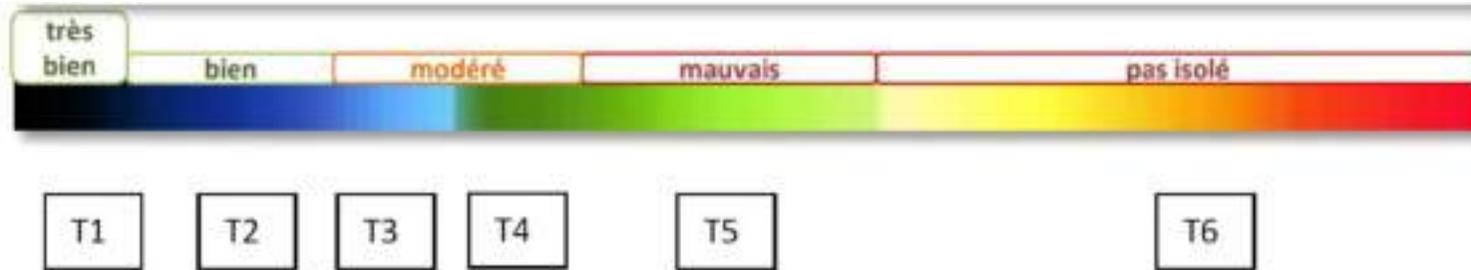
# Thermographie aérienne en 3D



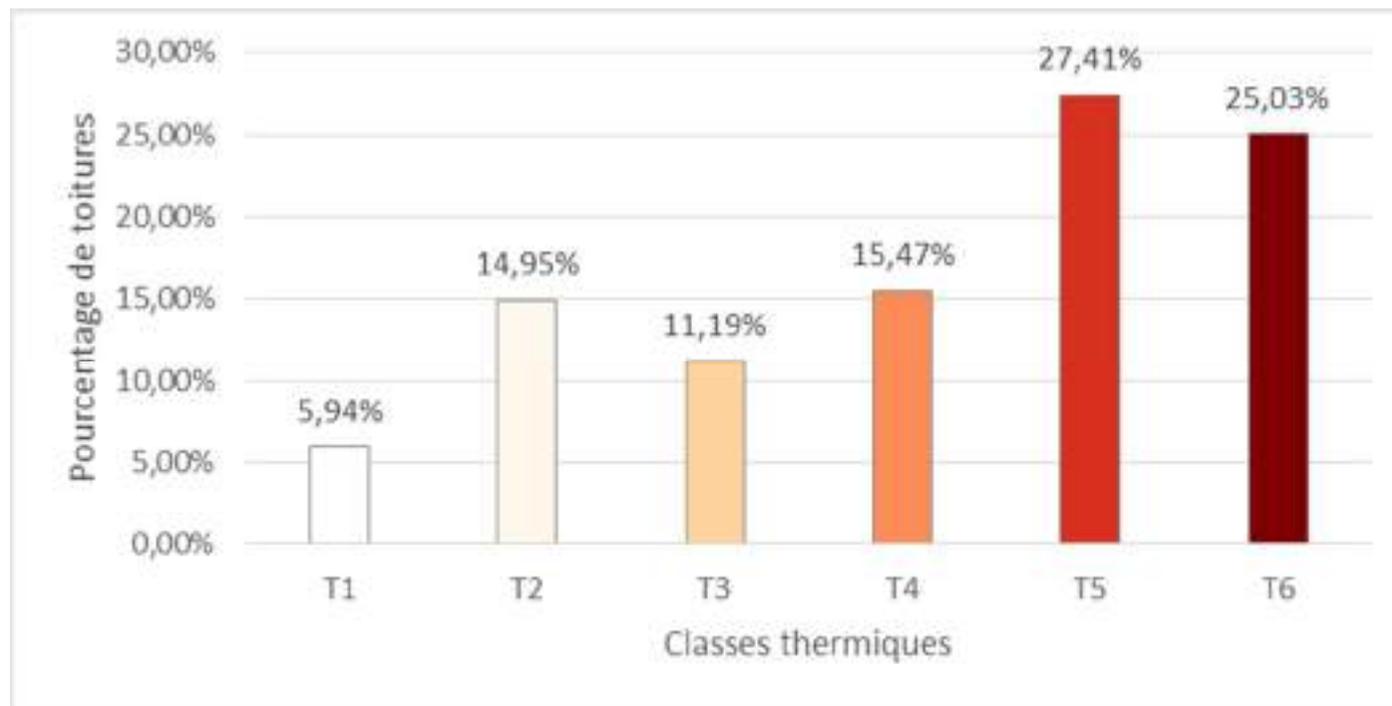
Namur3D – Thermographie aérienne de Jambes

# Thermographie aérienne

Une clé d'interprétation des résultats est disponible pour déterminer la classe d'émission des toitures

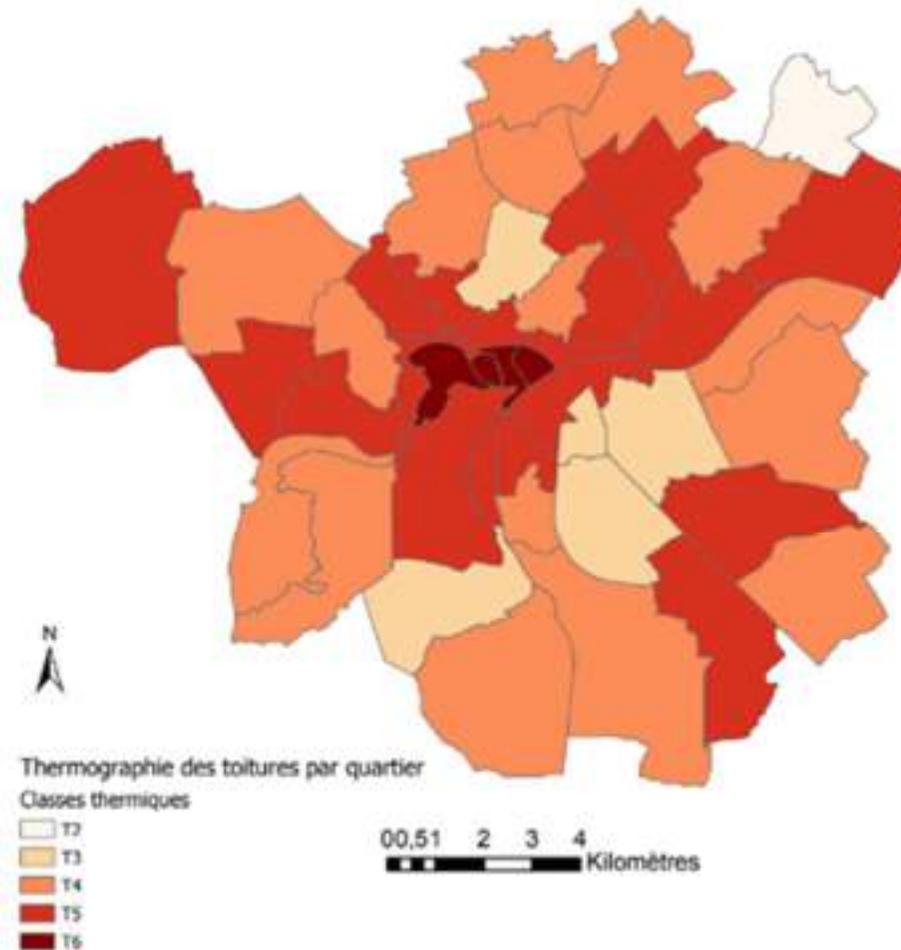


A Namur, **plus de 50 % des toitures se situent dans les classes T5 et T6.**



# Thermographie aérienne : analyse par quartier

Cette carte présente une classification des quartiers selon leur classe thermique.

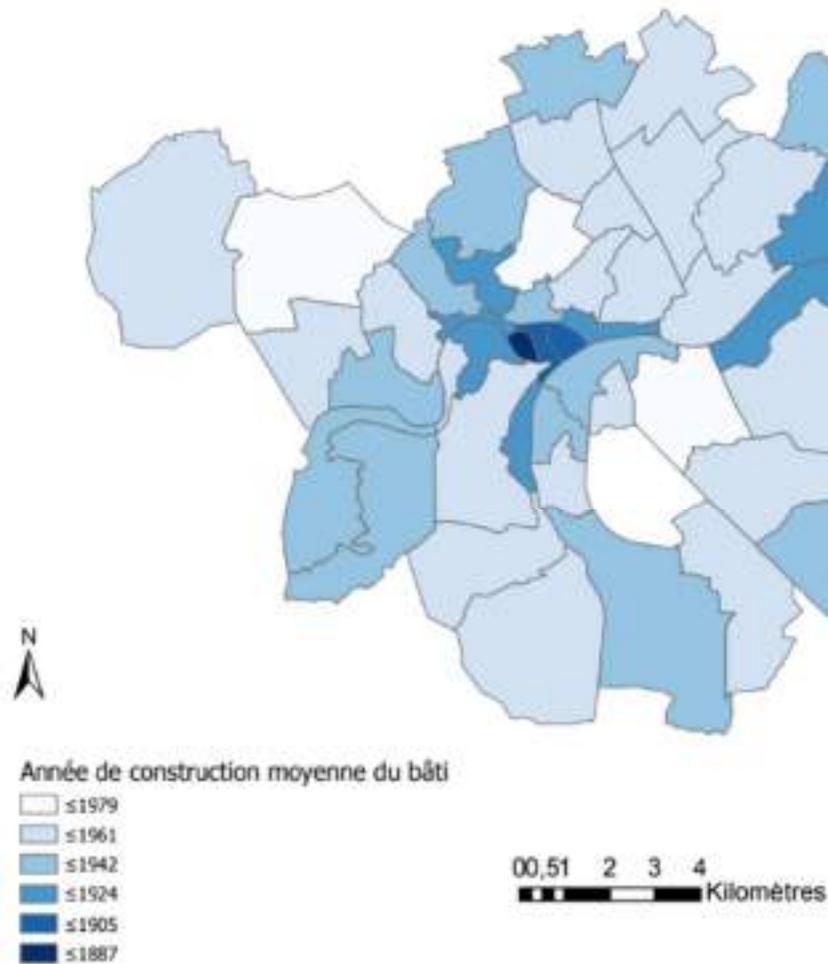


Source: Walphot-Eurosense, 2018

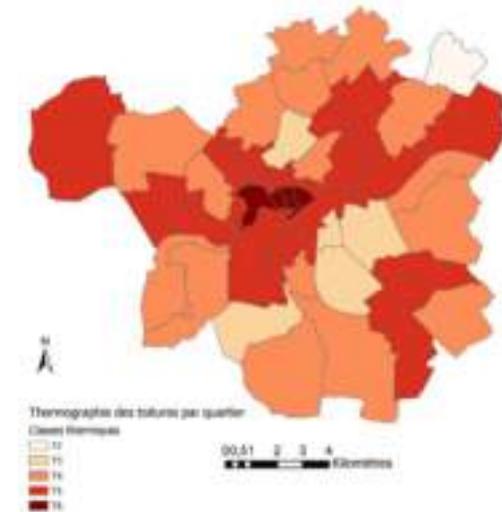


# Thermographie aérienne : âge du bâti

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



Source: Ville de Namur

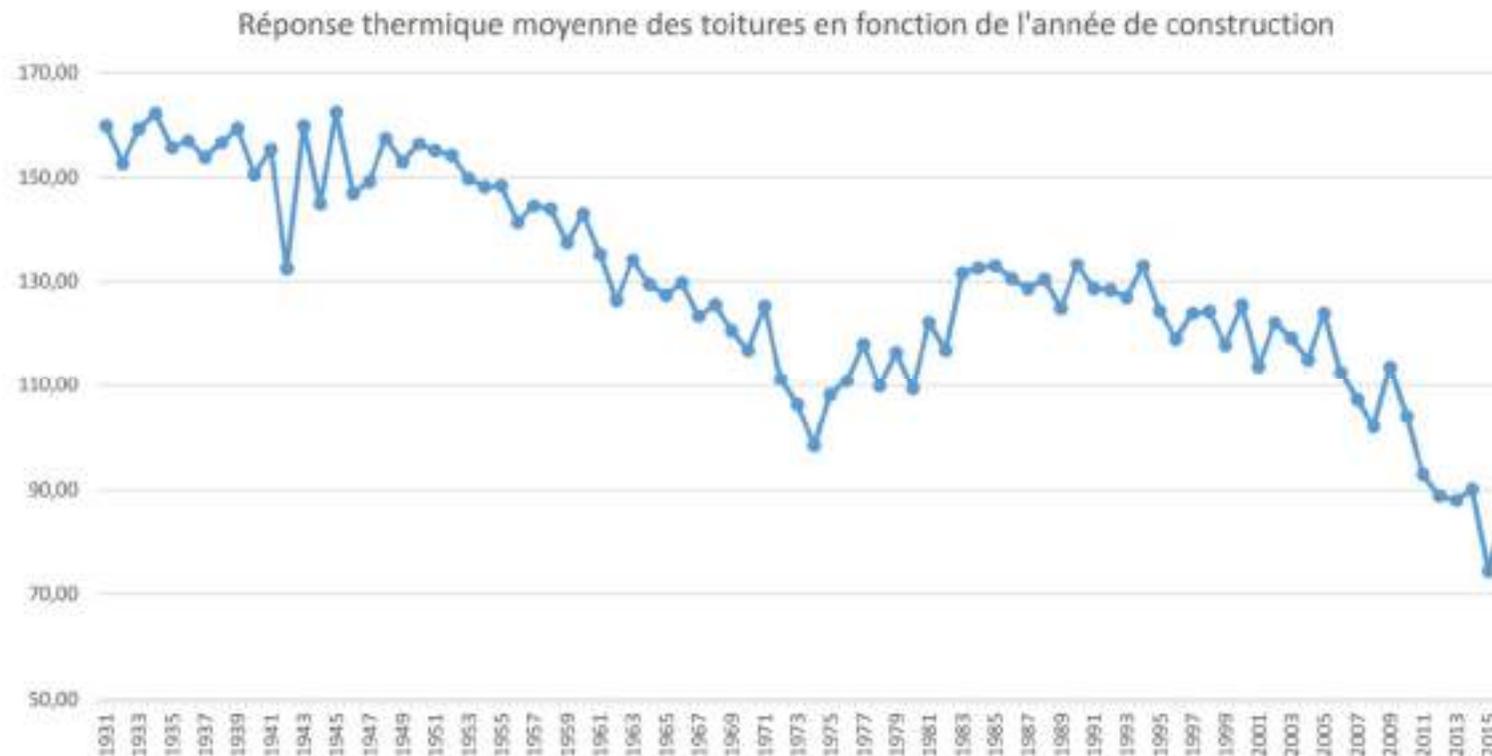


Source: Walphol-Eurosema, 2018



# Thermographie aérienne : âge du bâti

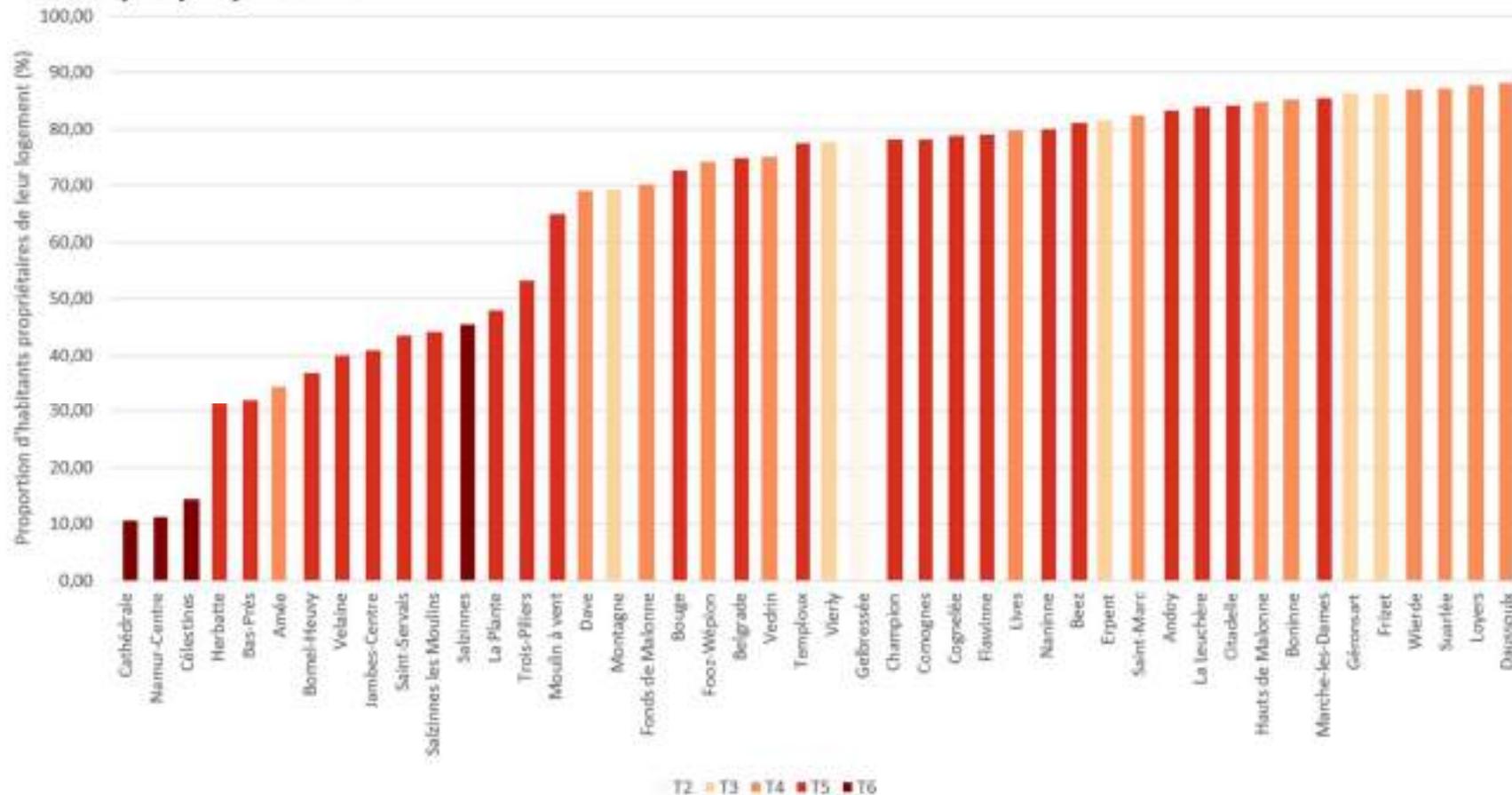
Le graphe ci-dessous montre les valeurs d'émissions thermiques moyennes des toitures en fonction de l'année de construction du bâtiment.



→ 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.

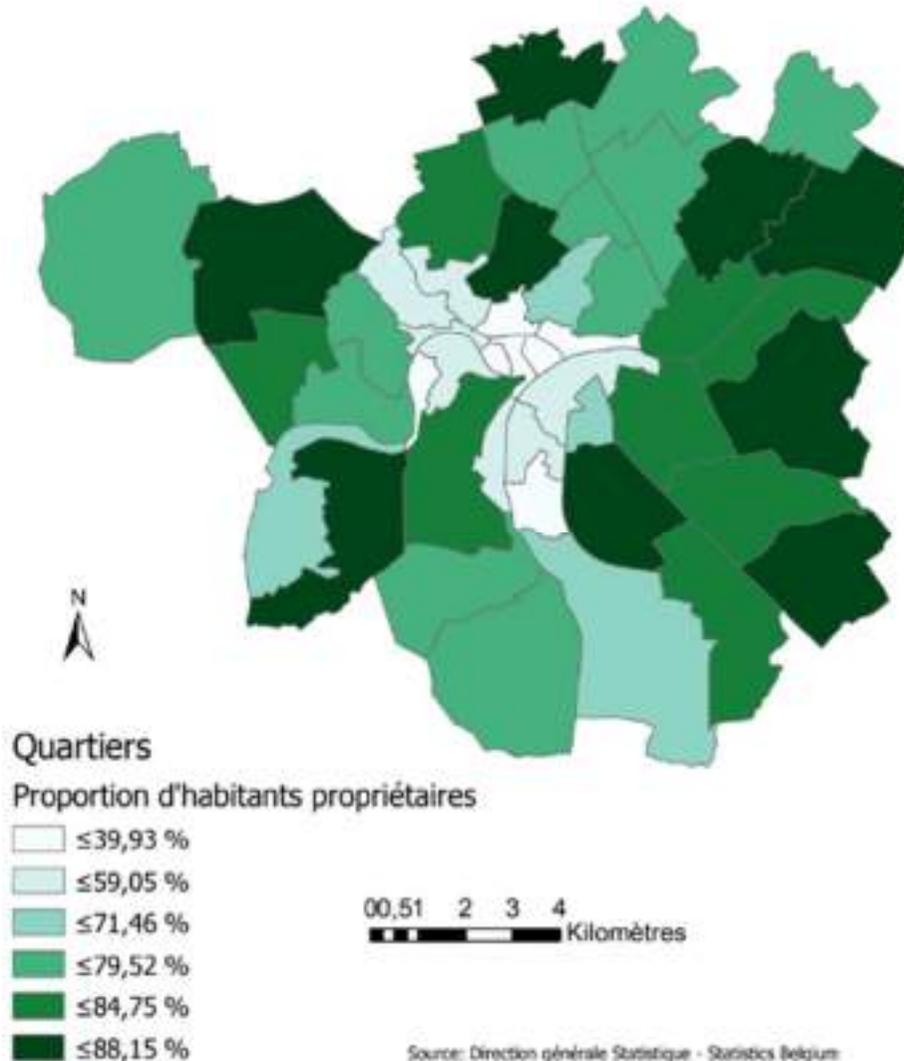
# Thermographie aérienne : proportion d'habitants propriétaires de leur logement

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

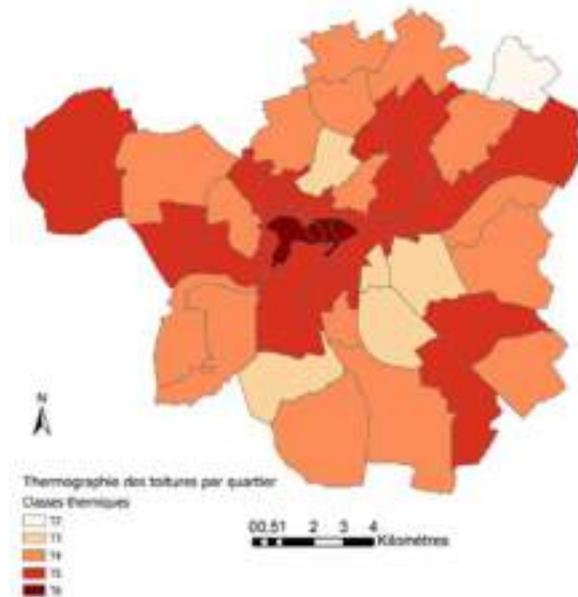


→ Possible corrélation entre les taux de propriétaires plus élevés et les valeurs d'émissions thermiques plus faibles des bâtiments.

# Thermographie aérienne : proportion d'habitants propriétaires de leur logement



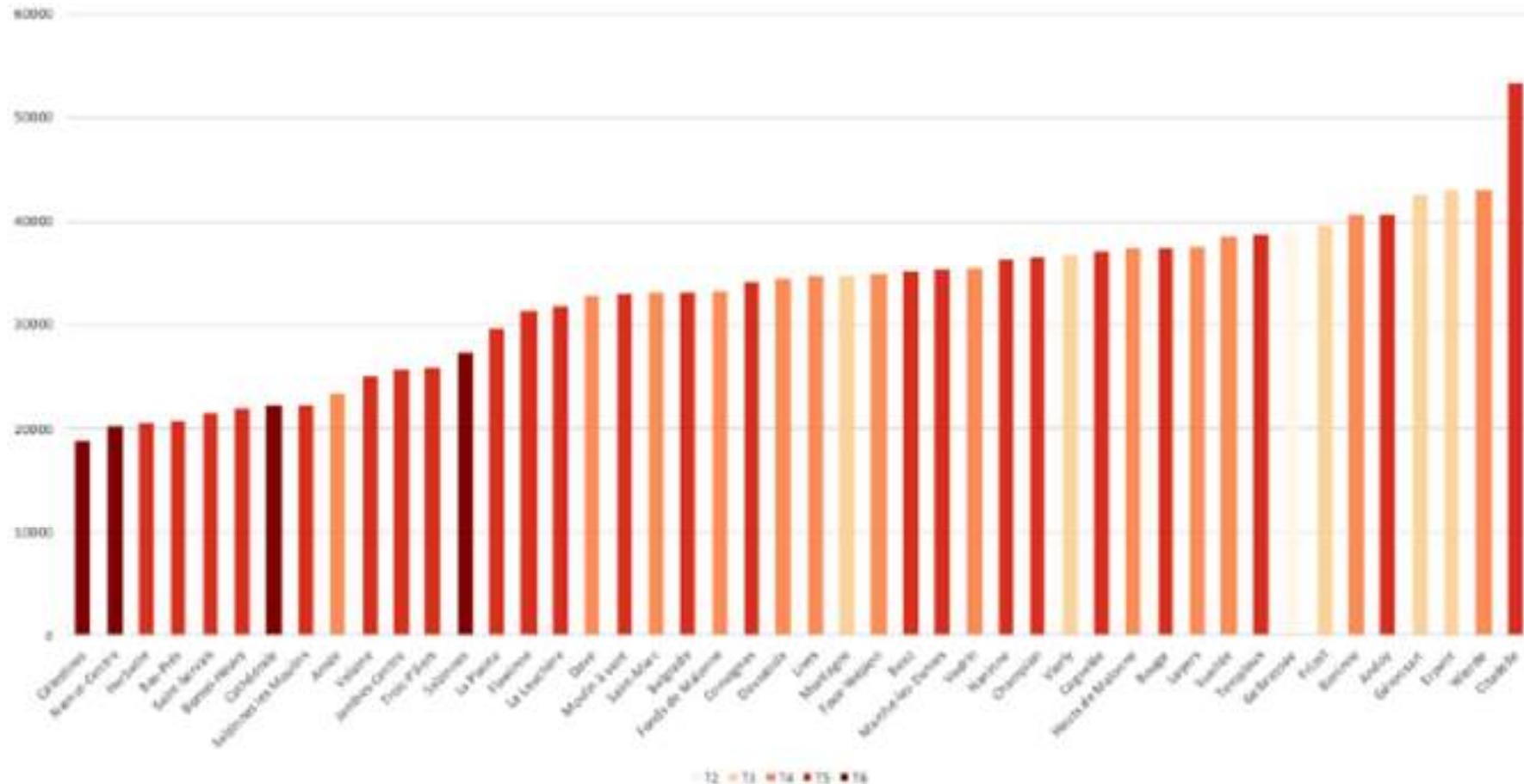
Source: Direction générale Statistique - Statistics Belgium



Source: Walphot-Eurosense, 2018

# Thermographie aérienne : revenus

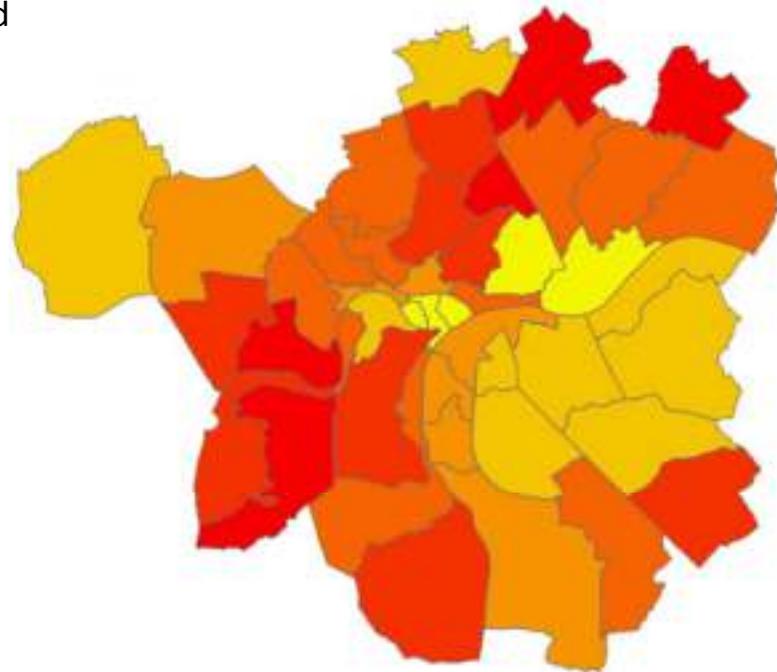
Le graphe ci-dessous montre **la distribution des revenus moyens calculés par quartier**.



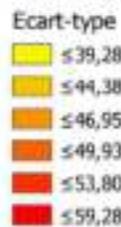
→ Tendence attendue observée selon laquelle les quartiers caractérisés par un revenu moyen annuel plus élevé ont globalement des toitures qui émettent moins de chaleur.

# Thermographie aérienne : des quartiers en transition, des quartiers en stagnation

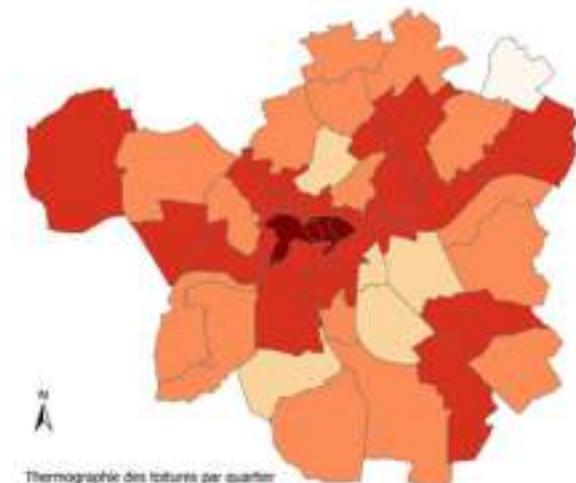
Cette carte présente l'écart-type qui caractérise la distribution des émissions thermiques des toitures à l'intérieur de chaque quartier. L'écart-type est un indicateur statistique de la variabilité des données par rapport à la moyenne d'un quartier d



Thermographie des toitures par quartier - variabilité intra quartier



Source: Walphot-Eurosense, 2018



Thermographie des toitures par quartier



Source: Walphot-Eurosense, 2018



# Production électrique potentielle

Sur base de la modélisation 3D, un **calcul approfondi du potentiel photovoltaïque a été réalisé pour chaque toiture.**

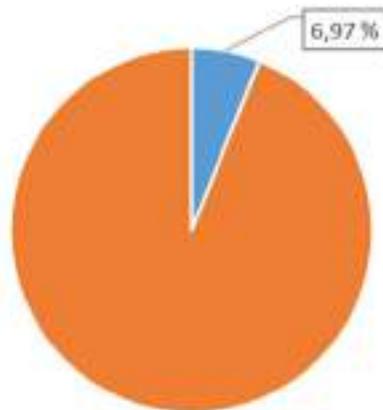
L'objectif poursuivi est donc de **permettre à chaque citoyen de rapidement déterminer la faisabilité d'un projet de pose de panneaux en toiture.** (Les surfaces au fort potentiel sont présentées en jaune, celles au potentiel moindre en bleu).



# Production électrique potentielle sur Namur

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

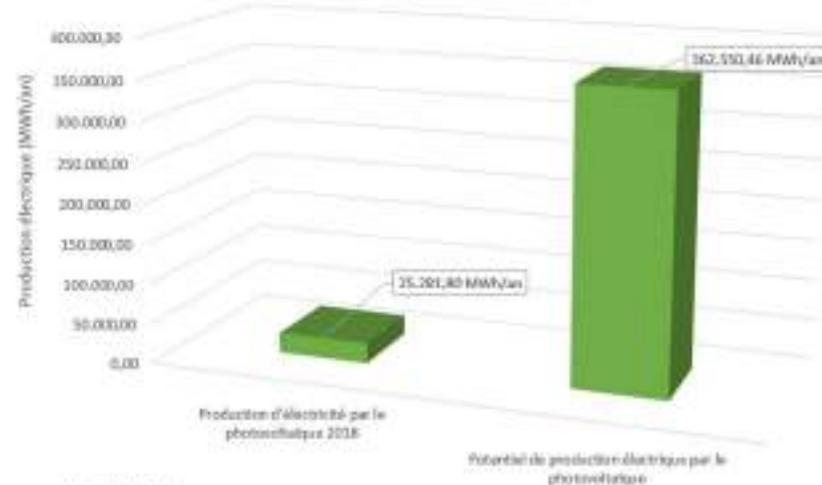
Production électrique par le photovoltaïque à Namur



■ Production d'électricité par le photovoltaïque 2018  
 ■ Potential de production électrique par le photovoltaïque

Source: CFES, 2018

Production électrique par le photovoltaïque à Namur



Source: DRES, 2018

## Points de comparaison

- ✓ Le potentiel photovoltaïque global de Namur (362.550,46 MWh/an) correspond à l'électricité qui serait produite par **80 éoliennes**.



- ✓ Le potentiel photovoltaïque correspondrait à **60% de la consommation d'électricité des ménages**.



- ✓ En se limitant aux émissions de CO<sub>2</sub> 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 2012**.
- ✓ Selon l'hypothèse précédente qui estime le potentiel photovoltaïque de Namur à 84.300 installations (24 m<sup>2</sup> de moyenne), **il faudrait compter 3.034.800 heures de travail pour poser l'entièreté de ces installations, soit 1650 emplois TP créés durant un an !**





# Opération Rénov'Energie - Namur

## Quels avantages pour les citoyens ?

- Information directe sur l'état de l'isolation et du potentiel photovoltaïque de leur bâtiment
- Accompagnement technique et budgétaire des experts choisis par la Commune
- Mise à disposition d'un cluster d'entreprises locales pour réaliser des devis des travaux à faire en priorité
- Suivi des chantiers par les experts de la Commune
- Evaluation des impacts réels de l'opération
- Mise en place d'une culture participative et citoyenne : démarche des « petits pas »

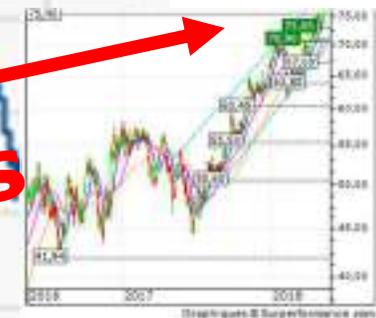
## Evolution du prix du pétrole

Cours extrême :  
145 \$/baril le 02/07/08

Cours actuel :  
77,5 \$/baril le 11/05/18

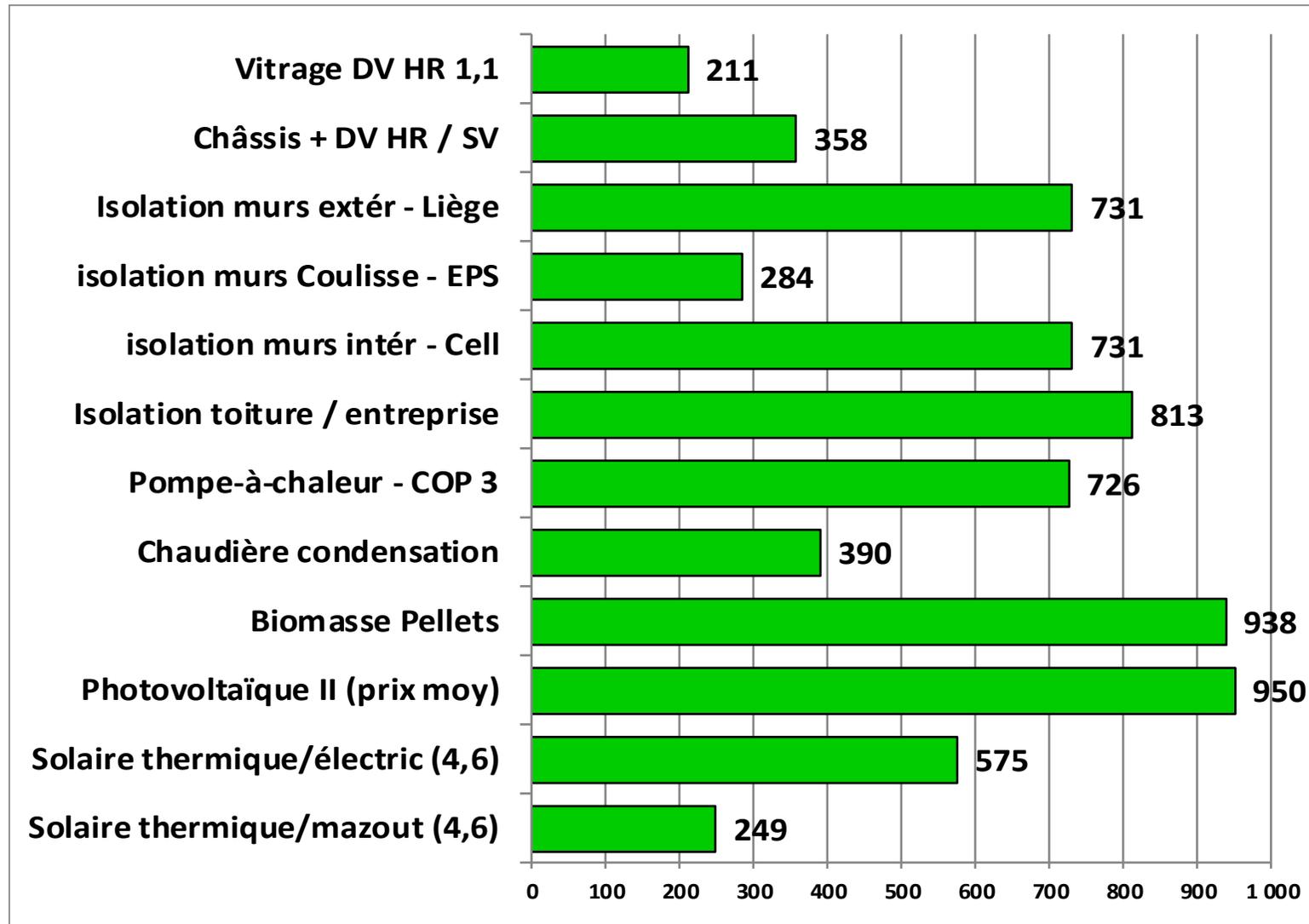


**Tendance x 4 en 18 ans**





# Economies annuelles d'énergie (en €)



# Autofinancement exemple

Travaux	Investissements	Primes & Déduction fiscale
Isolation du toit 150 m <sup>2</sup>	9 540 €	5 112 €
Chaudière à condensation	6 000 €	200 €
Photovoltaïque	6 360 €	- €
<b>Totaux</b>	<b>21 900 €</b>	<b>5 312 €</b>
<b>Investissement net total</b>		<b>16 588 €</b>
<b>Economies d'énergie</b>	<b>kWh</b>	<b>Euros</b>
Isolation du toit (35%)	8750	525 €
Chaudière à condensation (15%)	3750	225 €
Photovoltaïque (4 kWc)	3800	912 €
<b>Total</b>		<b>1 662 €</b>
<b>Prêt à 2% durant 15 ans</b>		
<b>Remboursement annuel</b>		<b>-1291</b>
<b>Mensualités</b>		<b>-108</b>
<b>Gains annuels</b>		<b>371 €</b>

# Méthode d'accompagnement des citoyens

