

# PLAN CLIMAT AIR ÉNERGIE TERRITORIAL DIAGNOSTIC TERRITORIAL

Communauté d'Agglomération du Pays de Saint-Omer

# SOMMAIRE

<b>DIAGNOSTIC ÉNERGÉTIQUE</b>	<b>3</b>
<b>Etat des lieux et enjeux des consommations énergétiques et de la production d'énergies renouvelables</b>	<b>3</b>
<i>Consommation d'énergie</i>	<i>4</i>
<i>Production d'énergies renouvelables et de récupération (ENR&amp;R)</i>	<i>11</i>
<b>Perspectives</b>	<b>15</b>
<i>Perspectives de production en ENR&amp;R</i>	<i>16</i>
<i>Principaux enjeux énergétiques</i>	<i>23</i>
<b>ÉMISSIONS DE GAZ À EFFET DE SERRE</b>	<b>27</b>
<b>QUALITÉ DE L'AIR</b>	<b>38</b>
<b>VULNÉRABILITÉ AU CHANGEMENT CLIMATIQUE</b>	<b>46</b>
<i>Observations</i>	<i>48</i>
<i>Perspectives d'évolution</i>	<i>52</i>

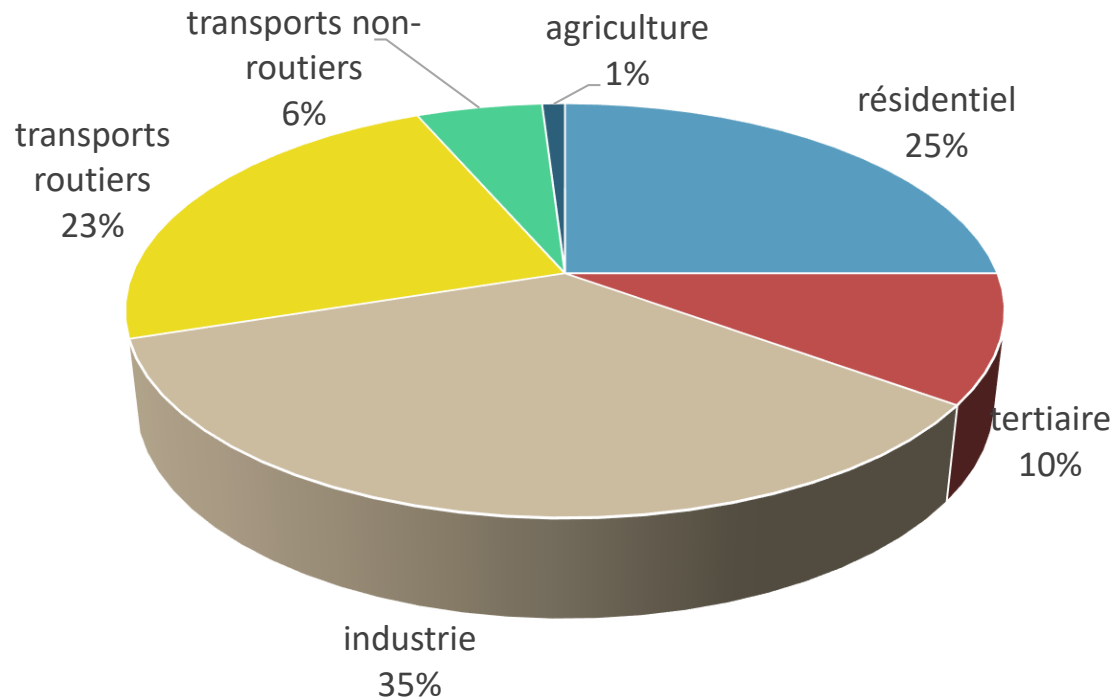
# DIAGNOSTIC ÉNERGÉTIQUE

*1. État des lieux et enjeux des consommations énergétiques  
et de la production d'énergies renouvelables*

.....

# CONSOMMATION D'ÉNERGIE - ÉTAT DES LIEUX

## Répartition des consommations d'énergie finale par secteurs d'activités en 2009



Source : Démarche Destination TEPos animée par négaWatt et Solagro en 2018, à partir des données de l'étude d'approvisionnement énergétique d'Explicit 2017 à l'échelle du Pays de Saint-Omer

3 888 GWh

- Au total, le bâtiment représente **35%** des consommations totales (résidentiel + tertiaire)

Secteurs d'activités	Consommation d'énergie finale en 2009 (Gwh)
Résidentiel	975
Tertiaire	390
Industrie	1365
Transport routier*	906
Transport non-routier*	225
Agriculture	39
TOTAL	3900

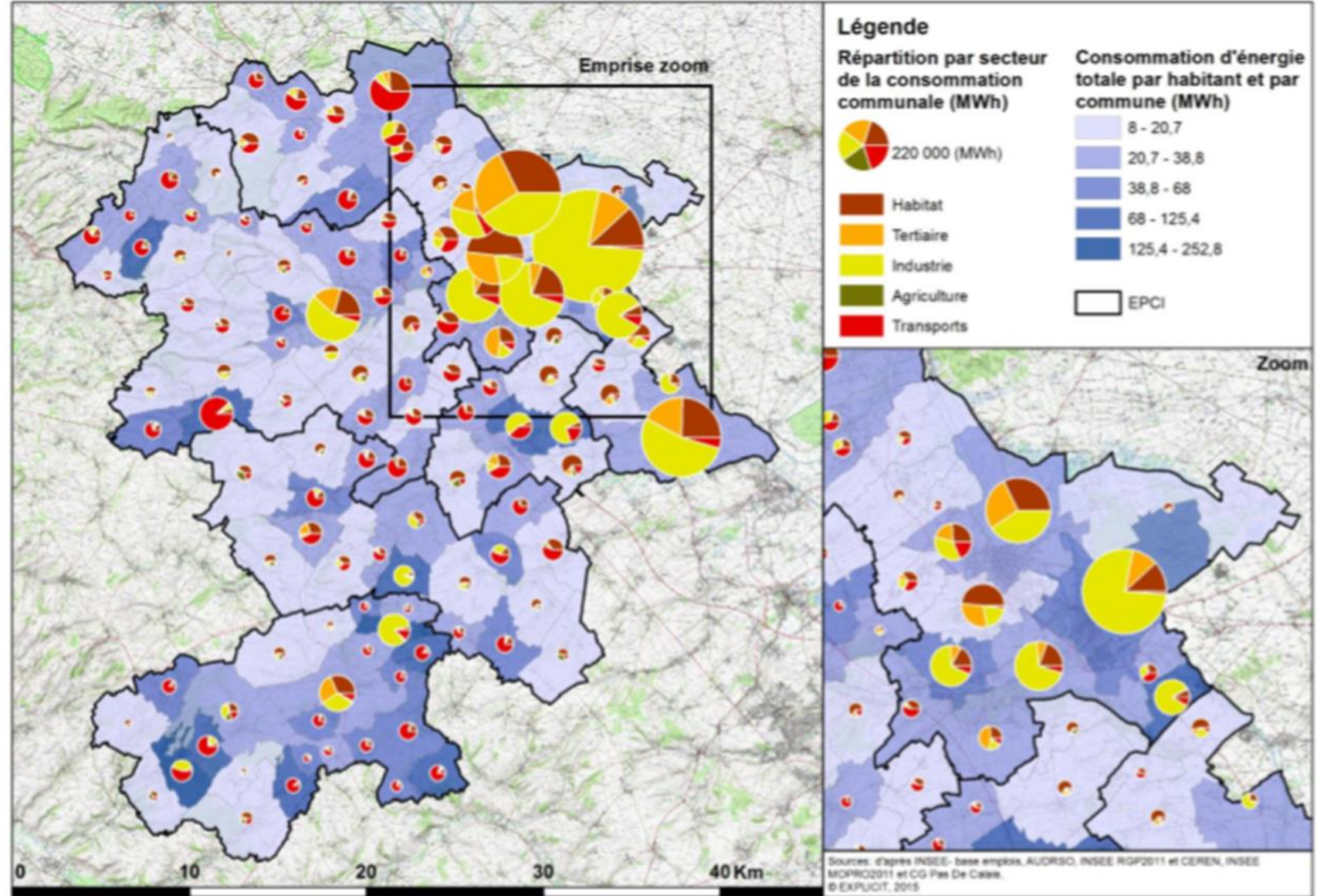
\* Ratios issus de l'Observatoire Climat

# CONSOMMATION D'ÉNERGIE - ÉTAT DES LIEUX

## Consommations d'énergie finale par secteur d'activités et par habitant à la commune (2009)

- Plus on s'éloigne du centre urbain, plus la part du transport augmente dans les consommations par commune

Source : Etude d'approvisionnement énergétique d'Explicite 2017 à l'échelle du Pays de Saint-Omer



# CONSOMMATION D'ÉNERGIE - ÉTAT DES LIEUX

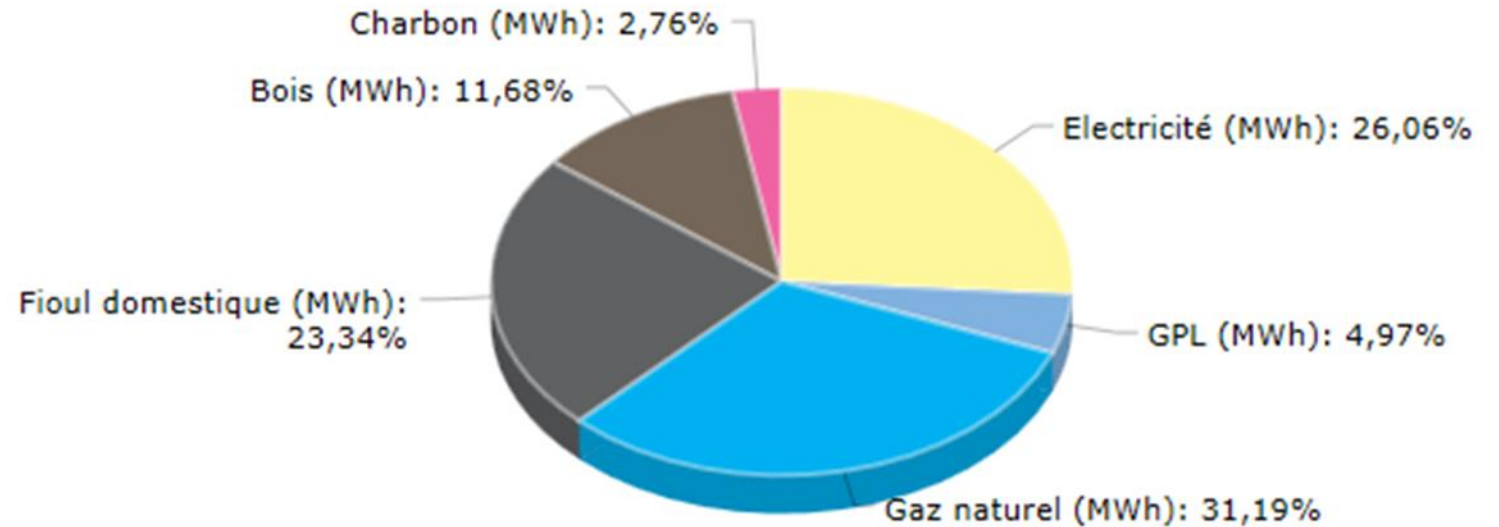
## HABITAT

**62%** d'énergie fossile

**27%** de produits pétroliers

**47%** des maisons individuelles équipées d'un chauffage au bois principal ou appoint dont 27% ont un équipement de +15 ans

## Mix énergétique du secteur résidentiel

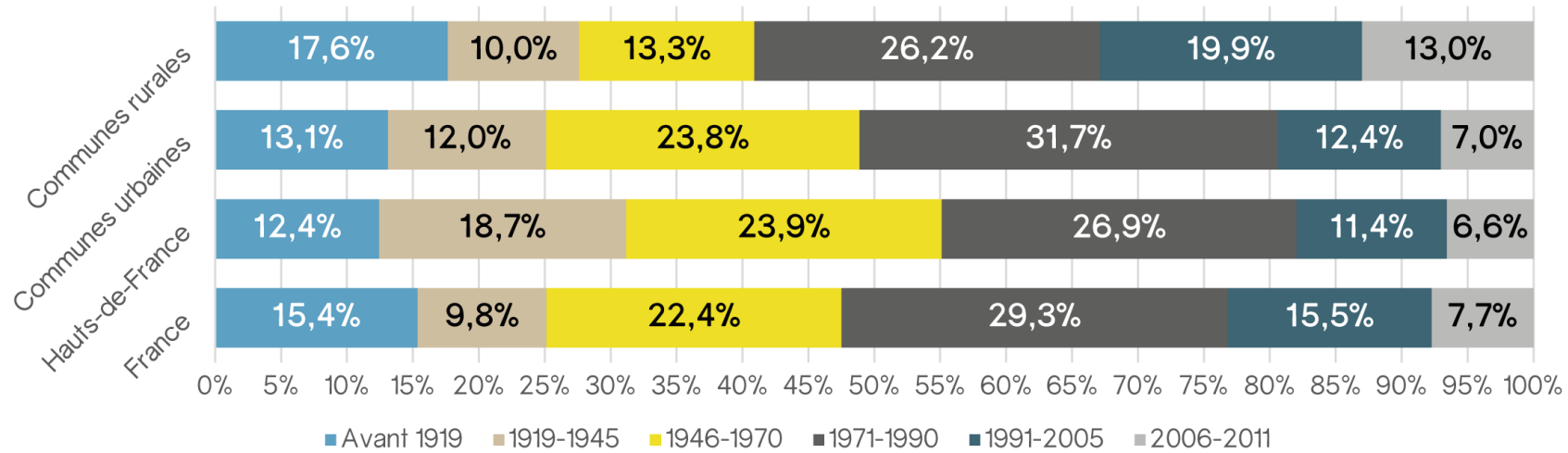


Sources : enquête chauffage à l'échelle Pays de Saint-Omer (AUD, 2017) / Observatoire Climat 2012

# CONSOMMATION D'ÉNERGIE - ÉTAT DES LIEUX

## HABITAT

### Résidences principales suivant leur période de construction



**49%** des résidences principales des communes urbaines construites avant la 1<sup>ère</sup> réglementation thermique

**41%** pour les communes rurales

Source : observatoire de la vulnérabilité énergétique (AUD) à partir de données INSEE 2014

# CONSOMMATION D'ÉNERGIE - ÉTAT DES LIEUX

## HABITAT - PRÉCARITÉ ÉNERGÉTIQUE

### Définition

« Est en situation de précarité énergétique une personne qui éprouve dans son logement des **difficultés particulières à disposer de la fourniture d'énergie nécessaire à la satisfaction de ses besoins élémentaires** en raison de l'inadaptation de ses ressources ou de ses conditions d'habitat » (Loi Grenelle 2, 2010)



Combinaison de plusieurs facteurs :

- ✓ Prix de l'énergie
- ✓ Niveau de ressources des ménages
- ✓ Qualité de l'habitat et de l'équipement de chauffage
- ✓ Pratiques des ménages

Source : observatoire de la vulnérabilité énergétique (AUD) à partir de données INSEE

### Profils types des ménages en situation de précarité / vulnérabilité énergétique dans le Nord et le Pas-de-Calais (INSEE)



40% des personnes vivant **seules** / 16% des familles monoparentales  
35% des ménages vivant sous le **seuil de pauvreté**  
30% des ménages de plus de 75 ans / 30% des ménages de moins de 25 ans  
29% des locataires du **parc privé**



37% des personnes vivant dans un petit logement (**moins de 2 pièces**) / 28% des ménages vivant dans un grand logement (**plus de 5 pièces**)  
38% des ménages se chauffant au **fioul** / 13% des ménages utilisant un chauffage électrique  
27% des ménages habitant un **logement** construit **avant 1949**  
25% des ménages habitant une **commune rurale**

### Population en vulnérabilité énergétique sur la CAPSO (selon estimation INSEE)

- **8 500 - 11 000** ménages soit **20 - 26%** des ménages
- **18%** en moyenne dans le Nord et Pas-de-Calais





- Améliorer **l'efficacité énergétique** des procédés industriels
- Réduire la part de produits pétroliers
- Récupérer et valoriser la chaleur fatale industrielle dans le process



- Réduire les **besoins** de chauffage des logements (travaux de rénovation)
- Améliorer **l'efficacité énergétique** des équipements de chauffage
- Former aux **éco-gestes**



- Réduire les besoins de se déplacer (aménagement, télétravail, etc.),
- Réduire l'usage de la voiture individuelle en favorisant les modes doux, les transports collectifs, la mobilité collaborative



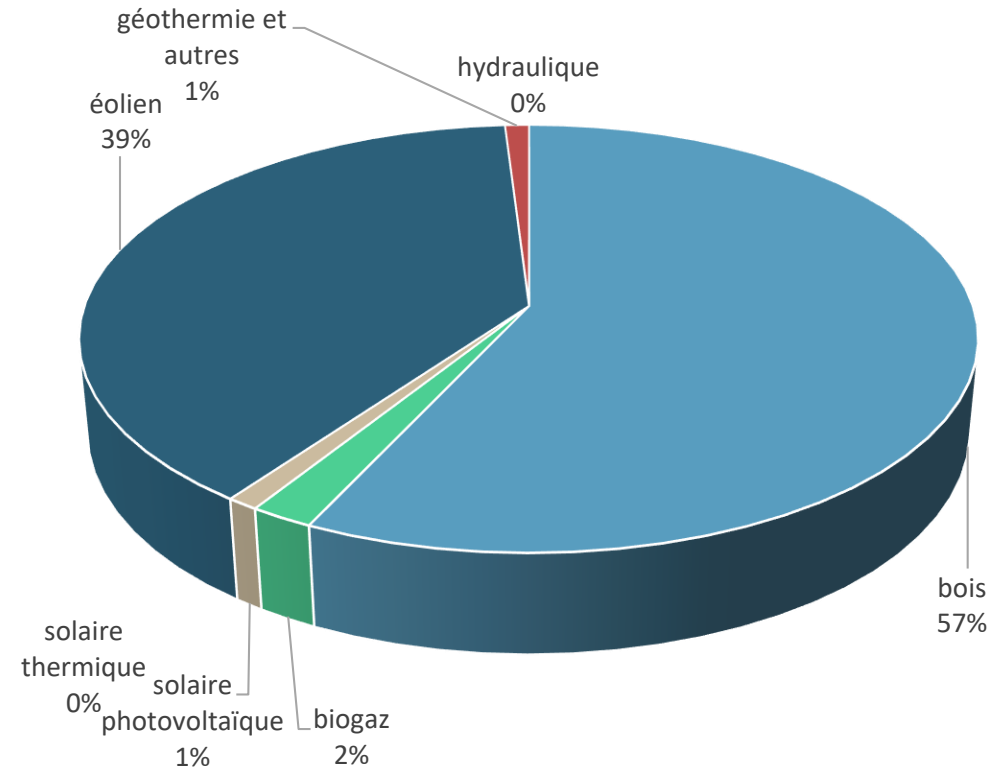
- Réduire les besoins de chauffage et de rafraîchissement (travaux de rénovation)
- Améliorer l'efficacité énergétique des équipements
  - de chauffage
  - de production de froid et climatisation
  - D'éclairage
- Former aux éco-gestes

# PRODUCTION D'ÉNERGIES RENOUVELABLES ET DE RÉCUPÉRATION (ENR&R) - ÉTAT DES LIEUX

**270 GWH d'énergie produite chaque année sur le territoire (donnée 2009) soit 7% des consommations en 2009**

*Certaines filières de production d'énergie renouvelable mentionnées à l'article R.229-51 du Code de l'Environnement ne sont pas abordées pour plusieurs raisons :*

- *Leur part négligeable à l'époque du relevé de données ne permettait pas leur estimation*
- *Aucun dispositif de suivi ne permettait de relever les données à l'échelle du territoire (installation chez les particuliers, etc.)*



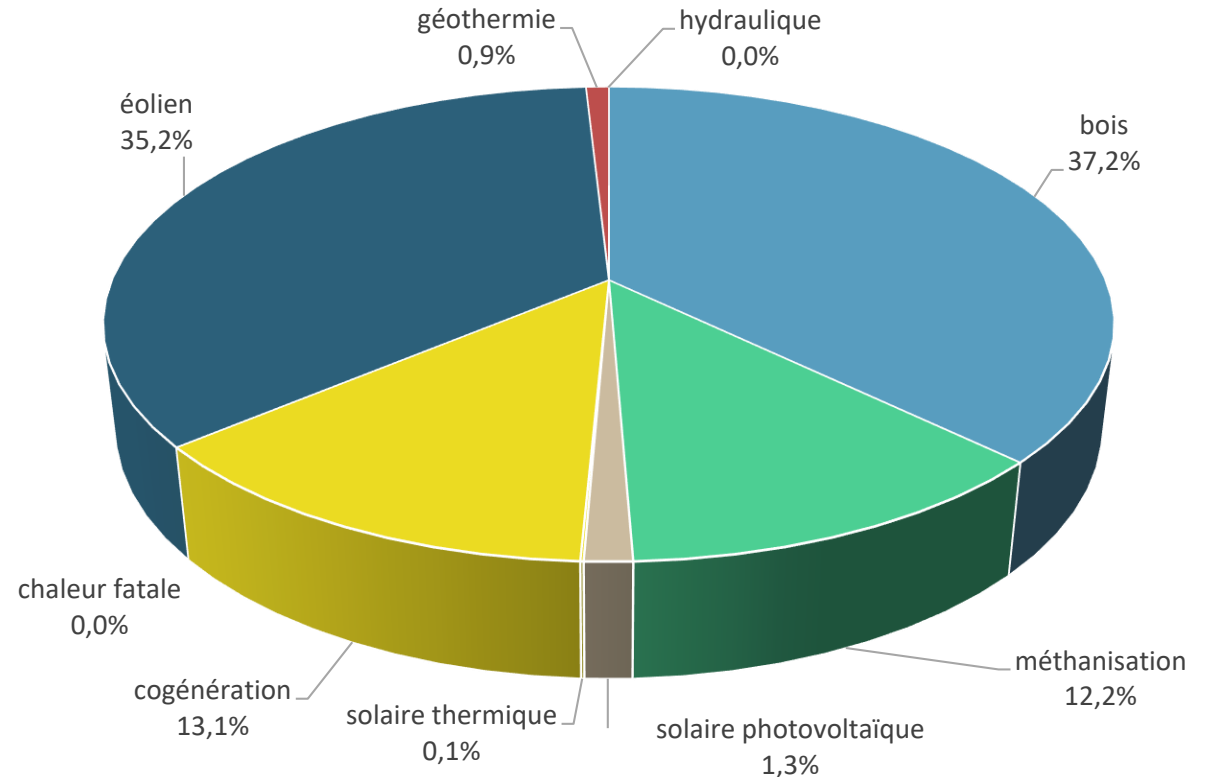
Sources : démarche « Destination TEPOS » (2018, negaWatt, Solagro, AUD)

# PRODUCTION D'ÉNERGIES RENOUVELABLES ET DE RÉCUPÉRATION (ENR&R) - ÉTAT DES LIEUX

**422 GWH** d'énergie produite chaque année sur le territoire (données 2017-2018)

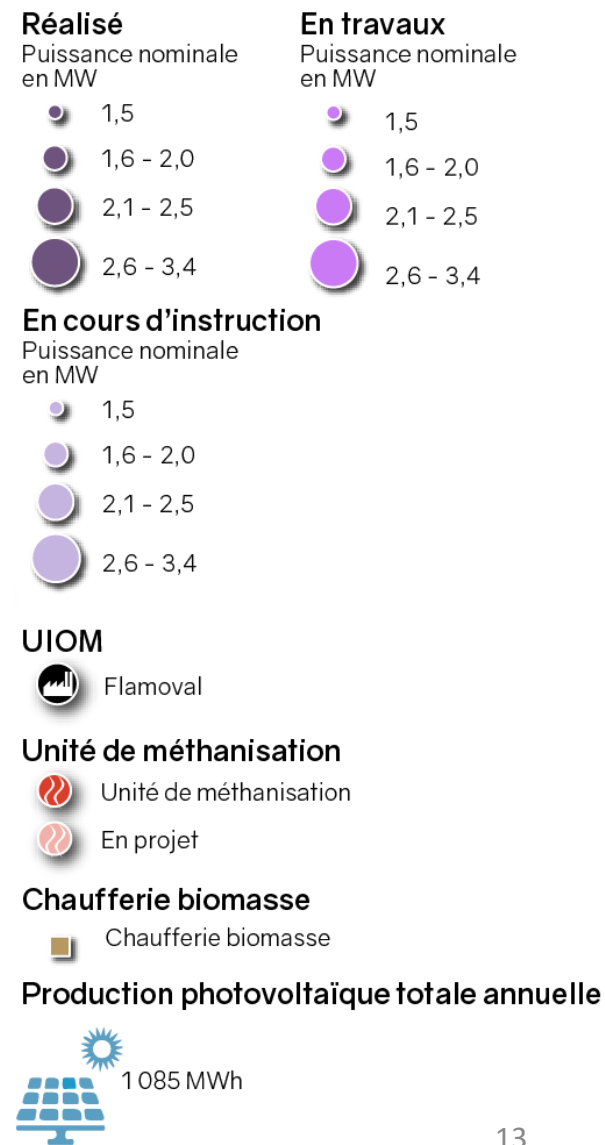
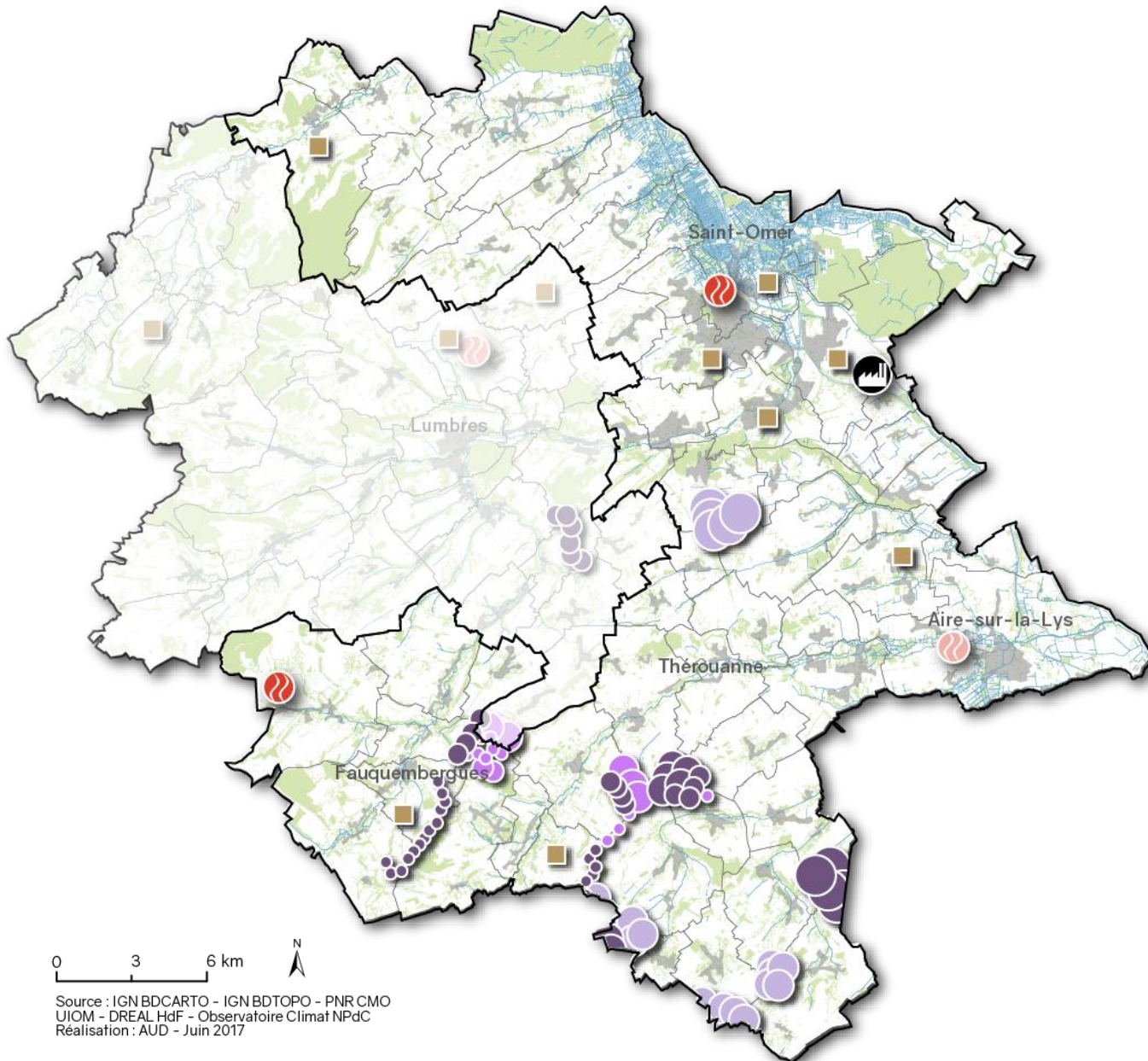
*Certaines filières de production d'énergie renouvelable mentionnées à l'article R.229-51 du Code de l'Environnement ne sont pas abordées pour plusieurs raisons :*

- *Leur part négligeable à l'époque du relevé de données ne permettait pas leur estimation*
- *Aucun dispositif de suivi ne permettait de relever les données à l'échelle du territoire (installation chez les particuliers, etc.)*



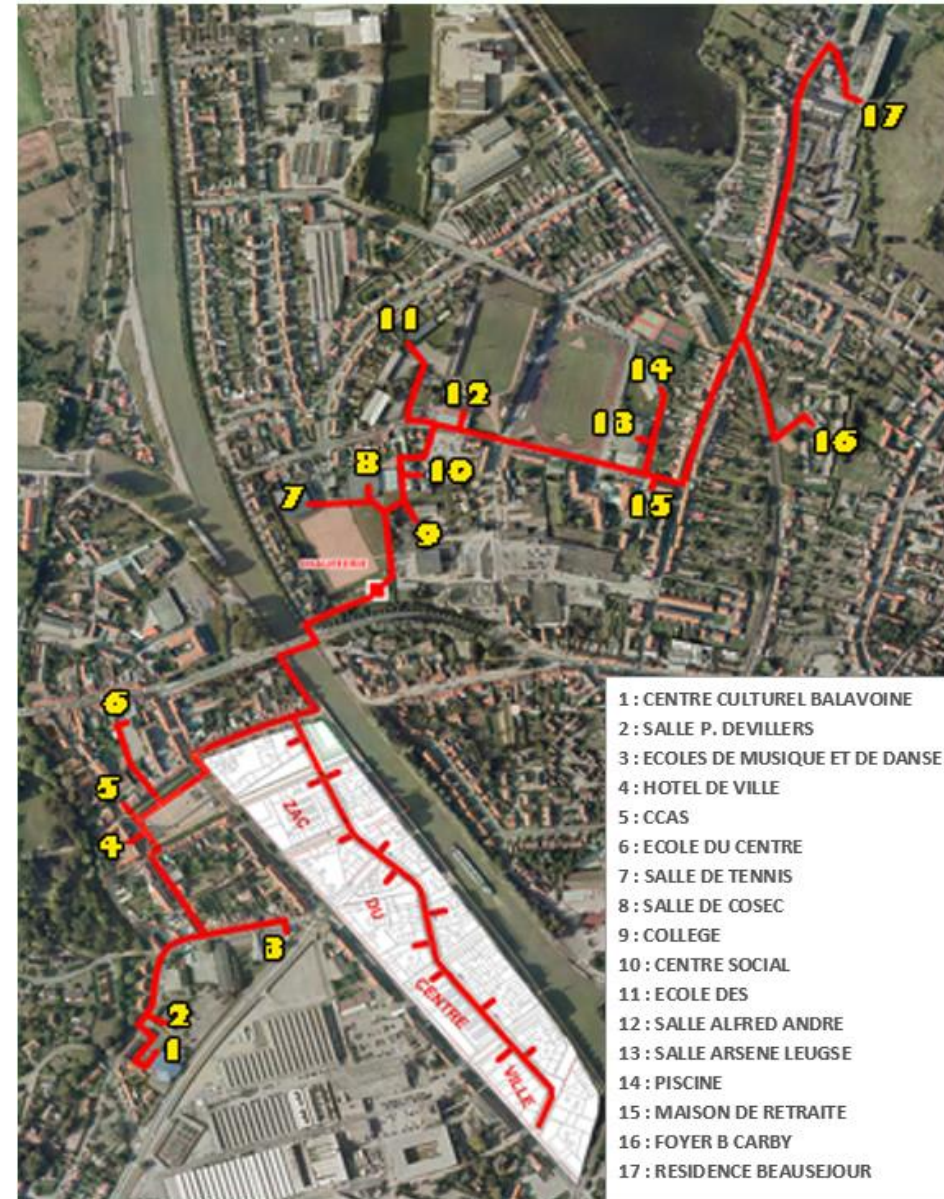
Sources : Explicit, ENEDIS, negaWatt

# PRODUCTION D'ÉNERGIES RENOUVELABLES ET DE RÉCUPÉRATION (ENR&R) - ÉTAT DES LIEUX



# RÉSEAU DE CHALEUR EXISTANT

Il existe un réseau de chaleur en place sur la commune d'Arques.  
Une réflexion est également en cours sur le développement d'un possible réseau de chaleur urbain, avec pour objectif la réalisation d'une étude de faisabilité technico-économique d'un réseau de chauffage urbain.



# DIAGNOSTIC ÉNERGÉTIQUE

## *2. Perspectives*

.....

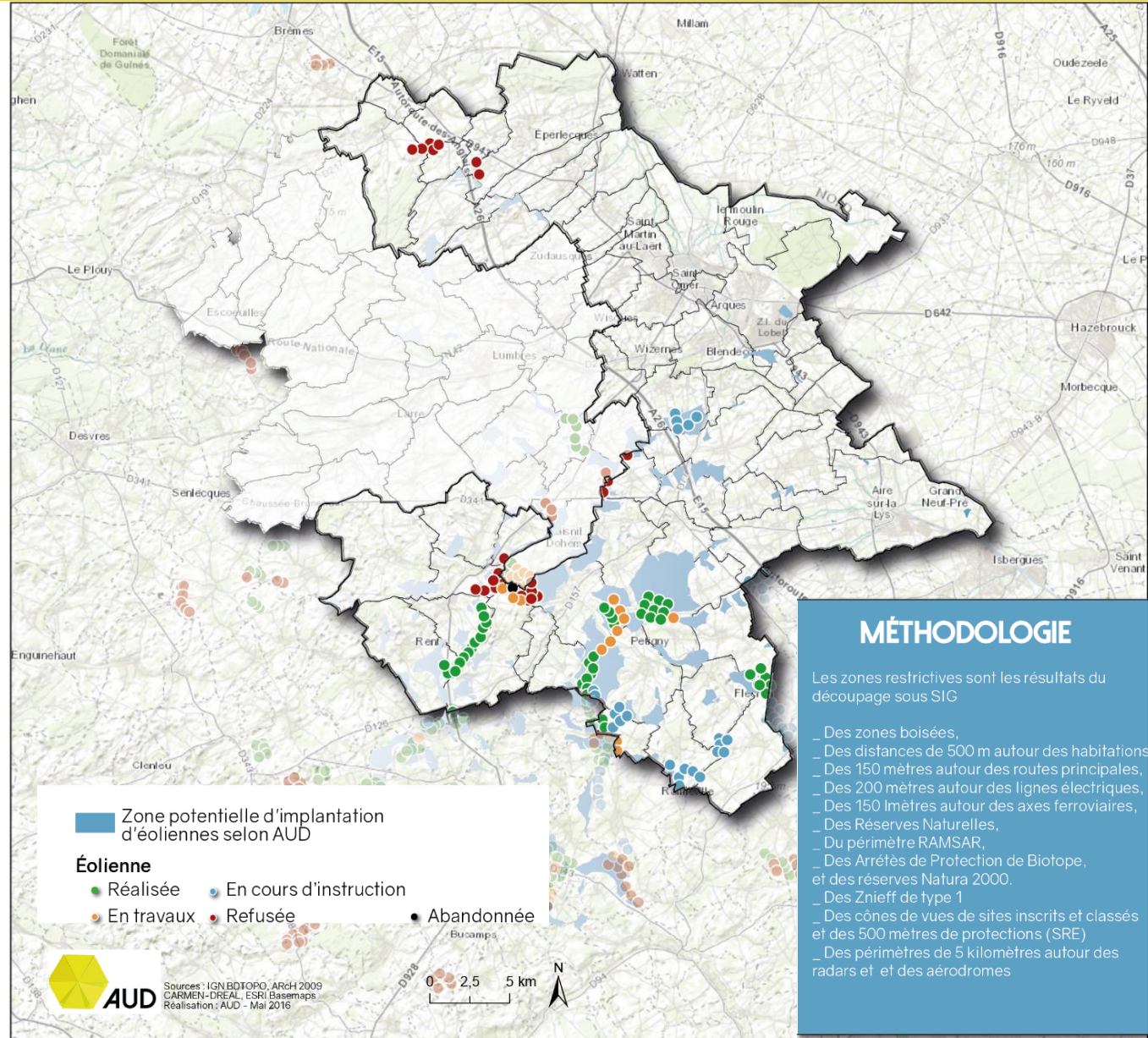
# PERSPECTIVES DE PRODUCTION EN ÉNERGIES RENOUVELABLES

## GISEMENT EOLIEN

42 éoliennes installées

12 en travaux

23 dossiers en cours d'instruction





# PERSPECTIVES DE PRODUCTION EN ÉNERGIES RENOUVELABLES

## GISEMENT RÉCUPÉRATION DE CHALEUR FATALE

Chaleur fatale : chaleur dissipée dans l'environnement

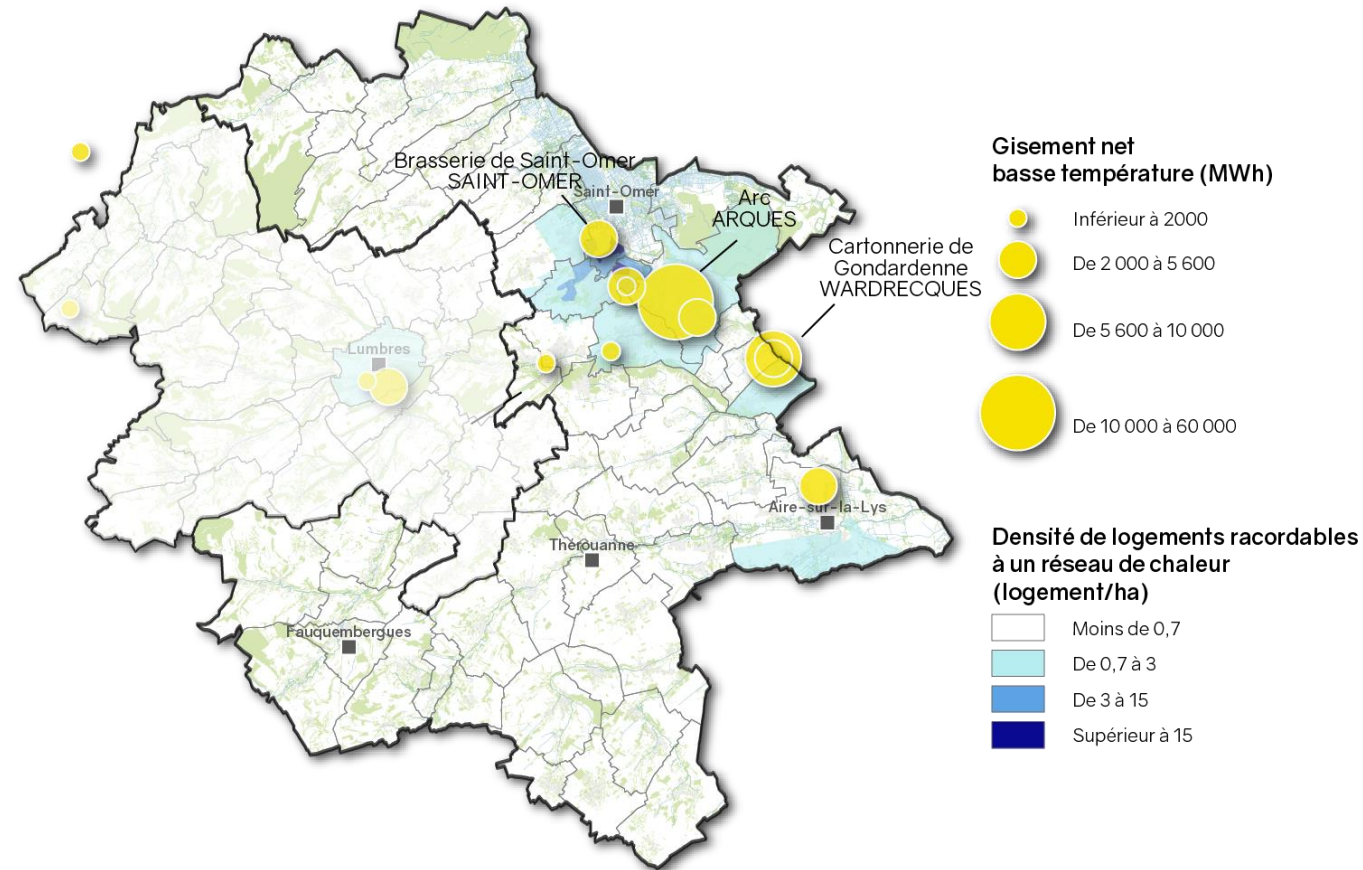
Sources de chaleur fatale :

- Industries
- Unités d'incinération des ordures ménagères
- Réseaux d'assainissement
- Centre tertiaires (data center/hôpitaux)

Valorisations possibles :

- En interne pour répondre à des besoins propres à l'entreprise
- Alimentation d'un réseau de chaleur
- Production d'électricité (source haute température)

Sources potentielles de chaleur fatale **basse température** industrielle et secteurs potentiels pour le développement de réseau de chaleur



Source : IGN BDCARTO - IGN BDTOP0 - INSEE IRIS - Base ICPE  
Réalisation : AUD - Juin 2017

# PERSPECTIVES DE PRODUCTION EN ÉNERGIES RENOUVELABLES

## GISEMENT RÉCUPÉRATION DE CHALEUR FATALE

Chaleur fatale : chaleur dissipée dans l'environnement

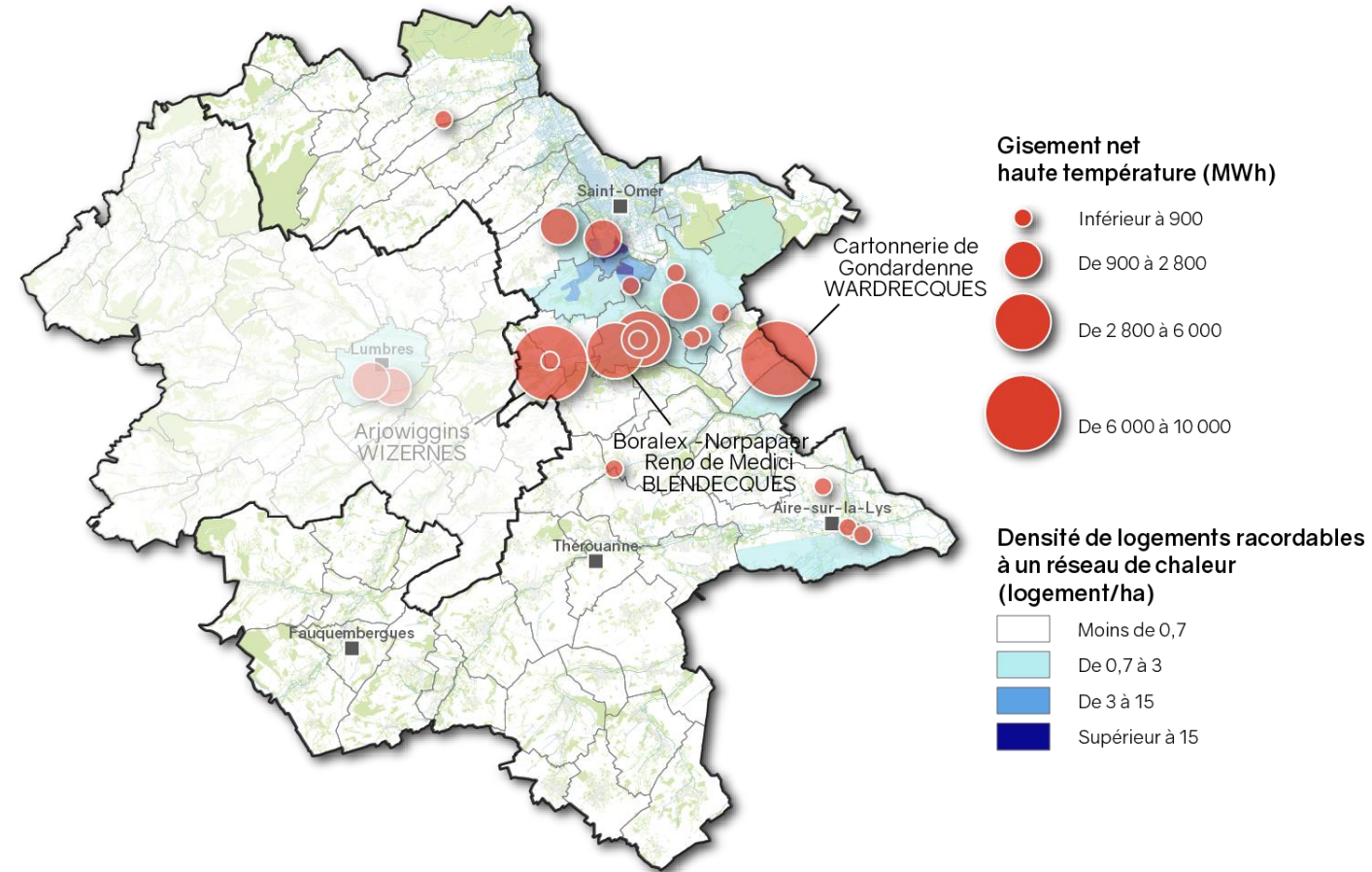
Sources de chaleur fatale :

- Industries
- Unités d'incinération des ordures ménagères
- Réseaux d'assainissement
- Centre tertiaires (data center/hôpitaux)

Valorisations possibles :

- En interne pour répondre à des besoins propres à l'entreprise
- Alimentation d'un réseau de chaleur
- Production d'électricité (source haute température)

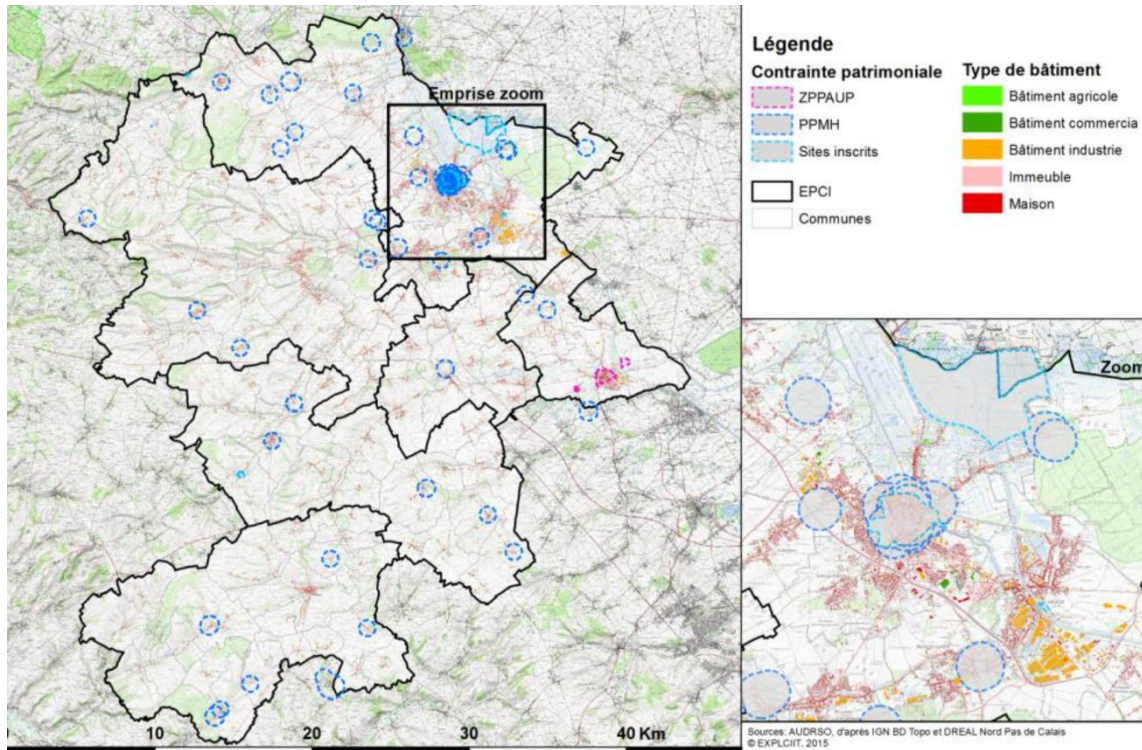
Sources potentielles de chaleur fatale **haute température** industrielle et secteurs potentiels pour le développement de réseau de chaleur



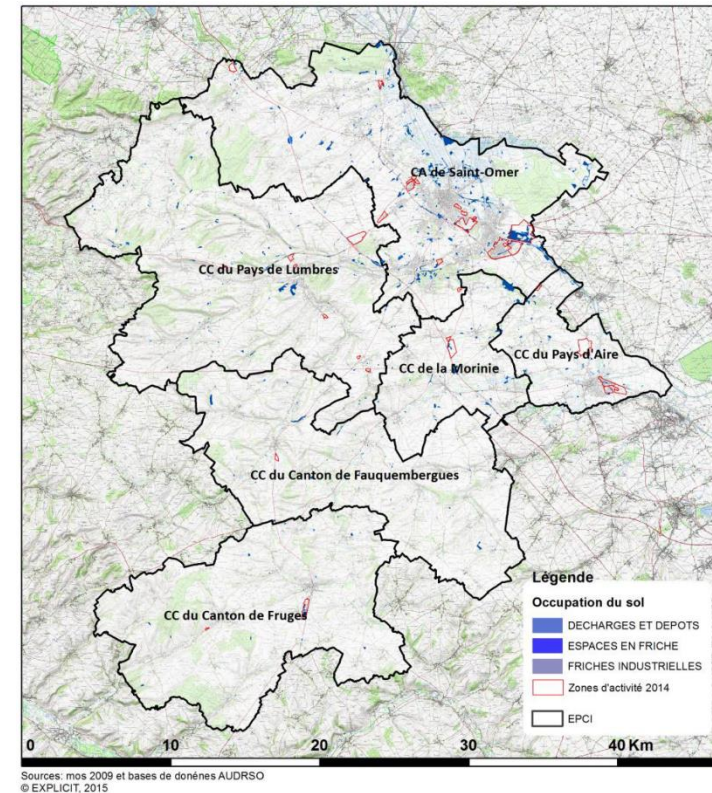
# PERSPECTIVES DE PRODUCTION EN ÉNERGIES RENOUVELABLES

## GISEMENT SOLAIRE

**53%** des bâtiments du territoire ont des toitures non ombragées et hors des périmètres de contraintes patrimoniales.



Des **centrales solaires au sol** peuvent également être installées sur les **friches** industrielles, les décharges, et les espaces en friche ou en **ombrière** sur les **parkings** des zones d'activité.



# PERSPECTIVES DE PRODUCTION EN ÉNERGIES RENOUVELABLES

## GISEMENT GÉOTHERMIE

Un potentiel géothermique **TRÈS BASSE ÉNERGIE** fort sur les pôles de Longuenesse, de Théroouanne et d'Aire-sur-la-Lys

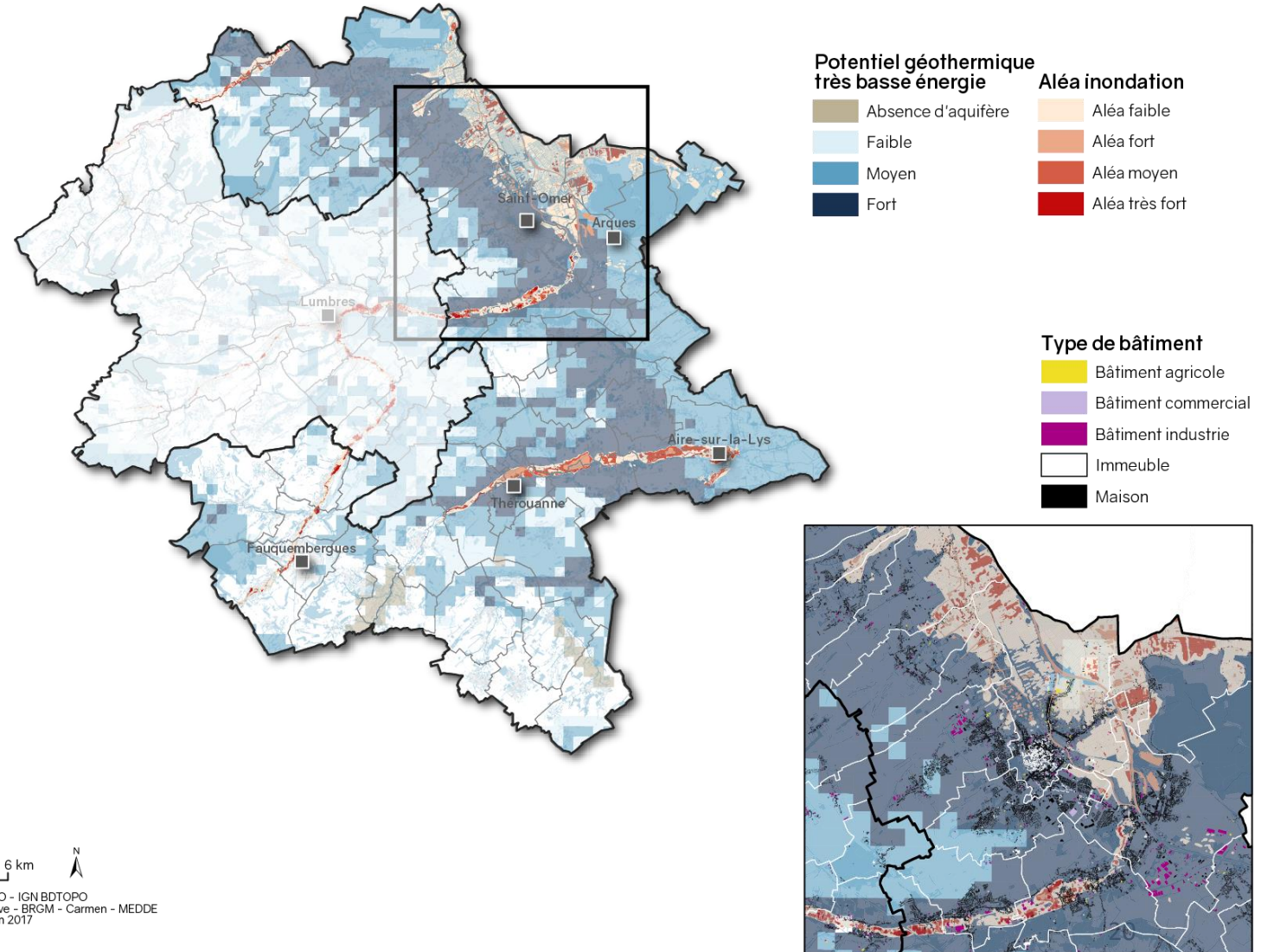
T°C de la ressource : **11-3°C**

Les bâtiments doivent être équipés de **PLANCHERS OU MURS CHAUFFANTS**

3 technologies possibles d'exploitation :

- Géothermie de surface
- Sonde géothermique verticale
- Captage vertical sur nappe phréatique

## Gisement géothermie très basse énergie



# PERSPECTIVES DE PRODUCTION EN ÉNERGIES RENOUVELABLES

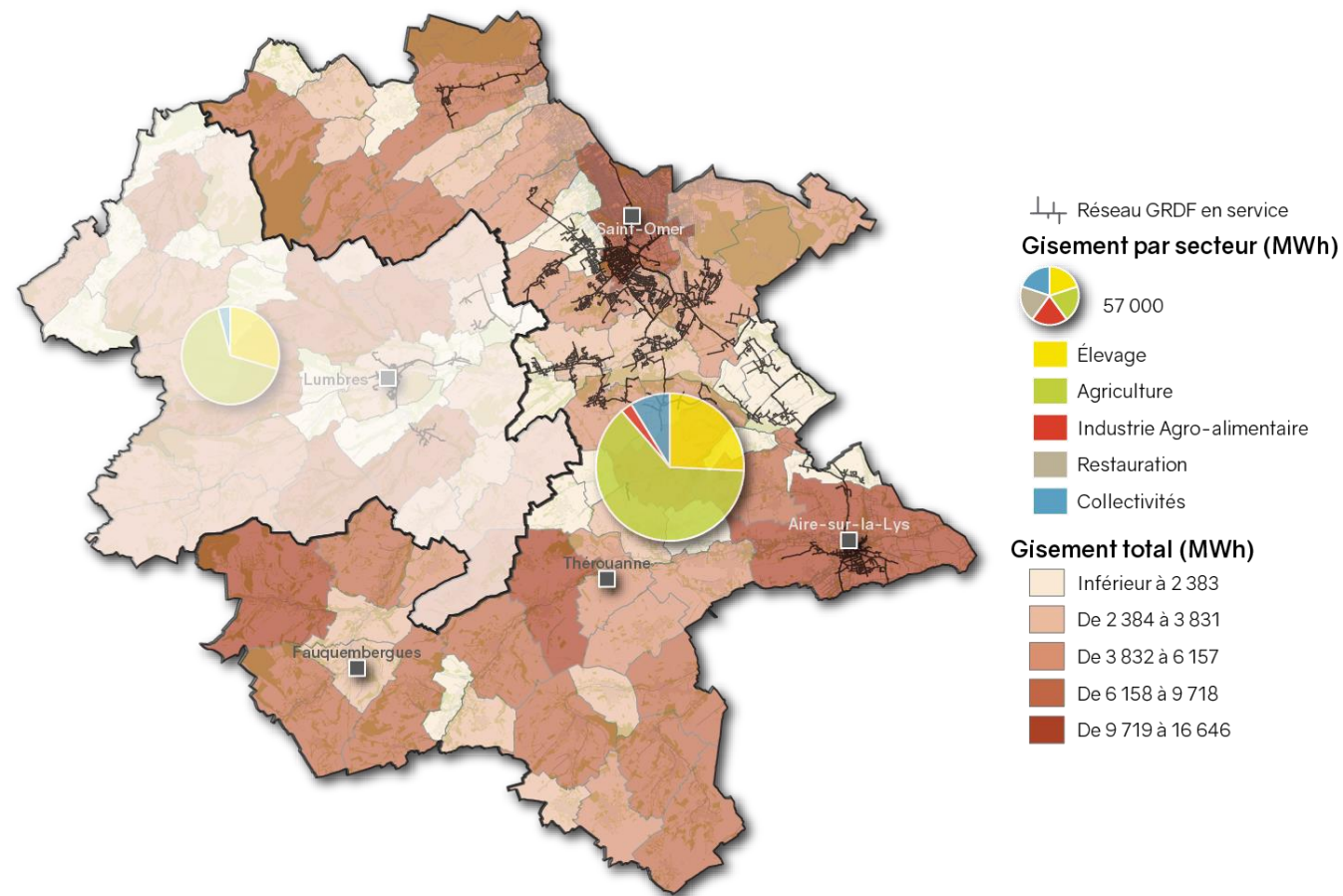
## GISEMENT MÉTHANISATION

Des substrats potentiels disponibles sur le territoire :

- Effluents d'élevage
- Déchets agricoles
- Déchets de l'industrie agro-alimentaire
- Déchets de la restauration
- Déchets des collectivités
- Boues de station d'épuration

Si des déchets agricoles sont disponibles sur tous le territoire, il ne sera pas rentable de transporter les autres substrats sur de longues distances.

## Gisement de déchets méthanisables



# PERSPECTIVES DE PRODUCTION EN ÉNERGIES RENOUVELABLES

## GISEMENT BIOMASSE

DES MASSIFS FORESTIERS FACILEMENT EXPLOITABLES, situés à 80% dans des espaces privés.

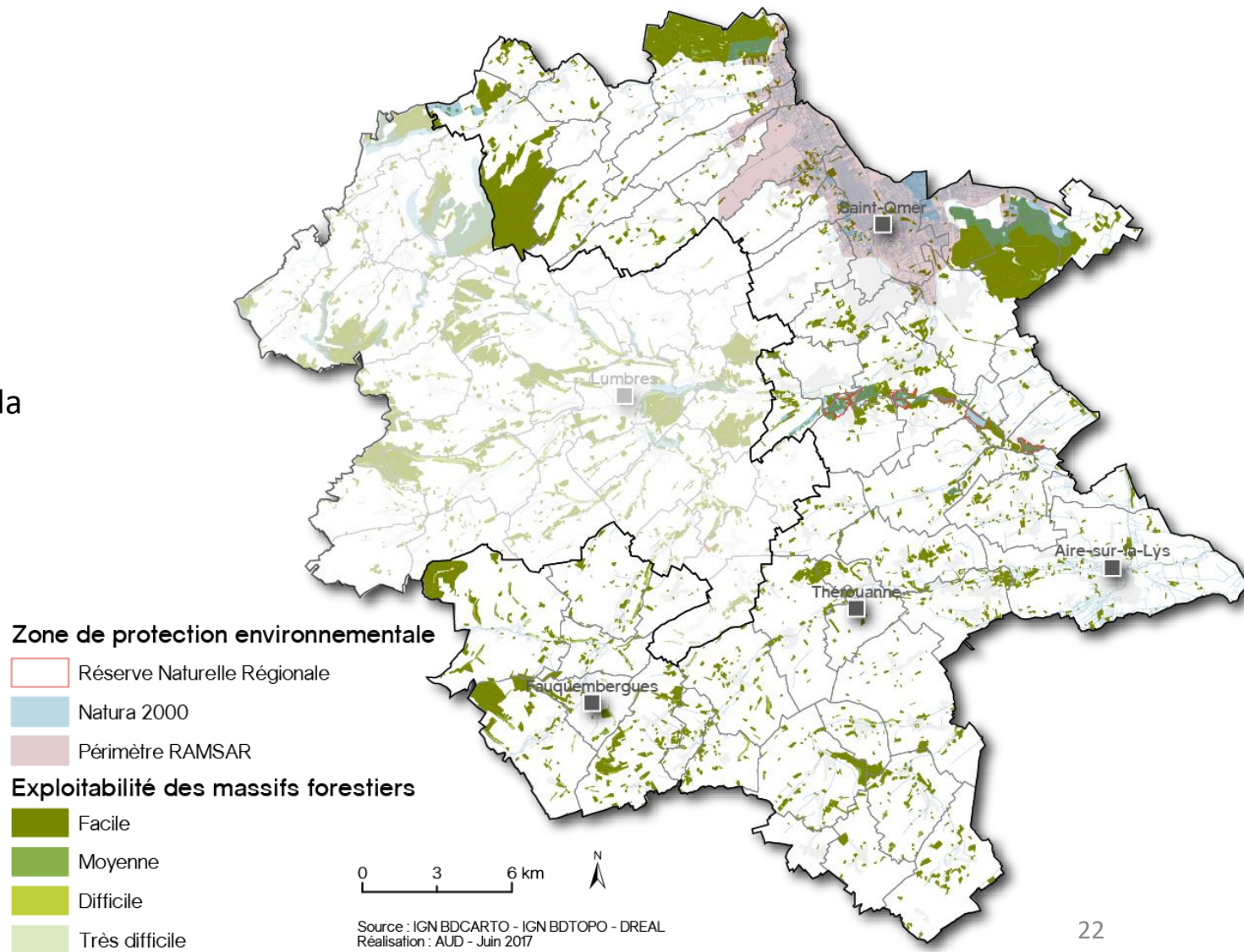
**1167 KM** de haies bocagères



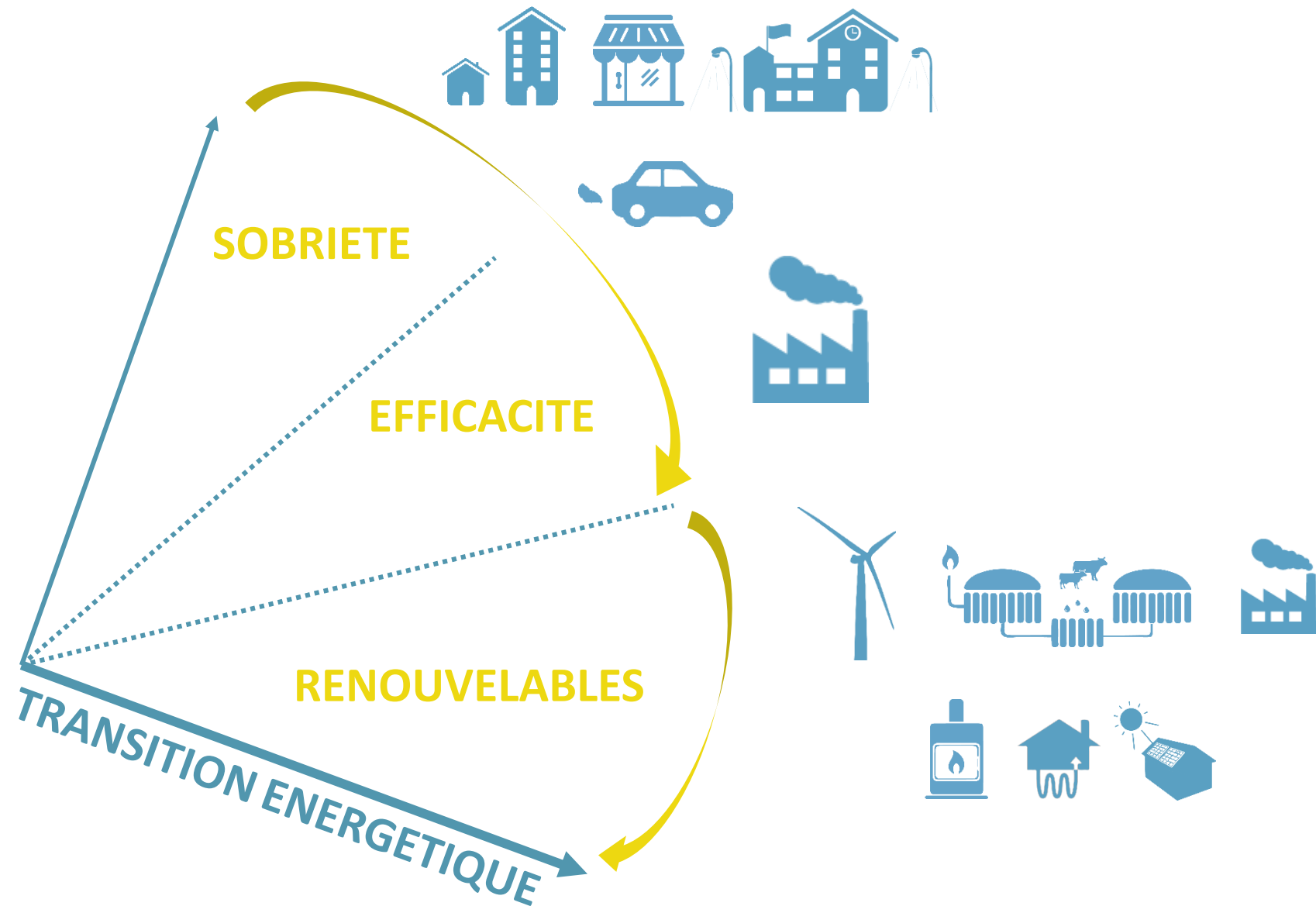
Chauffages individuels ou chaufferies collectives biomasse alimentant un réseau de chaleur quand la densité d'équipements et de logements le permet

Seuls les **FOYERS FERMÉS** sont à développer (équipements performants afin de limiter les émissions de particules fines et les impacts sur la qualité de l'air).

## Exploitabilité des massifs forestiers et zones de protection environnementales



# PRINCIPAUX ENJEUX ÉNERGÉTIQUES

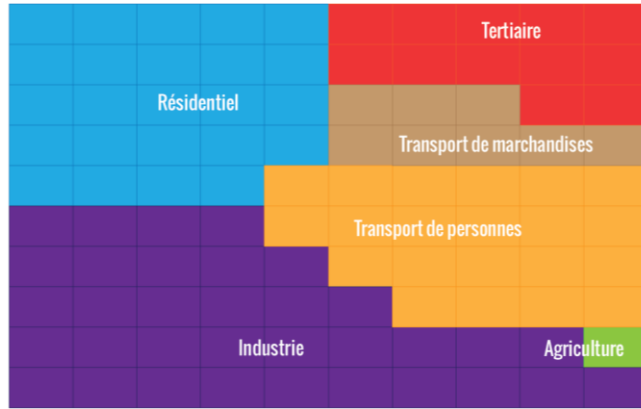


# PRINCIPAUX ENJEUX ÉNERGÉTIQUES

## DESTINATION TEPOS

Sources : rapport final de la démarche « Destination TEPOS » (2018, negaWatt, Solagro, AUD)

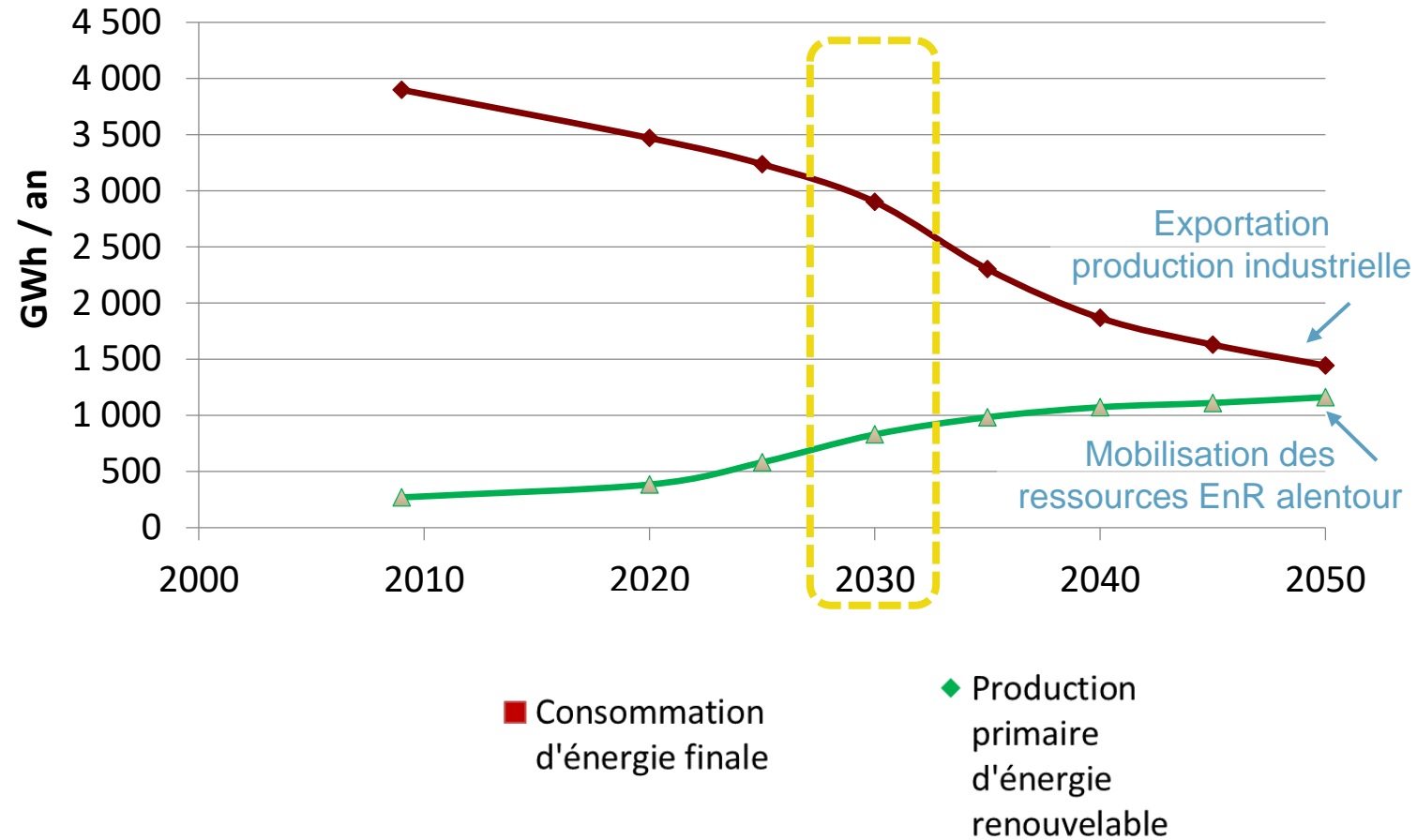
Identifier les leviers d'actions pour réduire les consommations énergétiques et augmenter la production d'ENR



**RÉSIDENTIEL**  
Rénover 3200 maisons ou 6400 appartements au niveau basse consommation

**PHOTOVOLTAÏQUE**  
7800 maisons ou 470 bâtiments tertiaires

## Trajectoire 2009-2050





# PRINCIPAUX ENJEUX ÉNERGÉTIQUES

## DESTINATION TEPOS

### Leviers mobilisés d'ici 2030

Ecologie industrielle, éco-conception

Rénovation BBC 0,5 million de m<sup>2</sup> de bâtiments tertiaires + sobriété

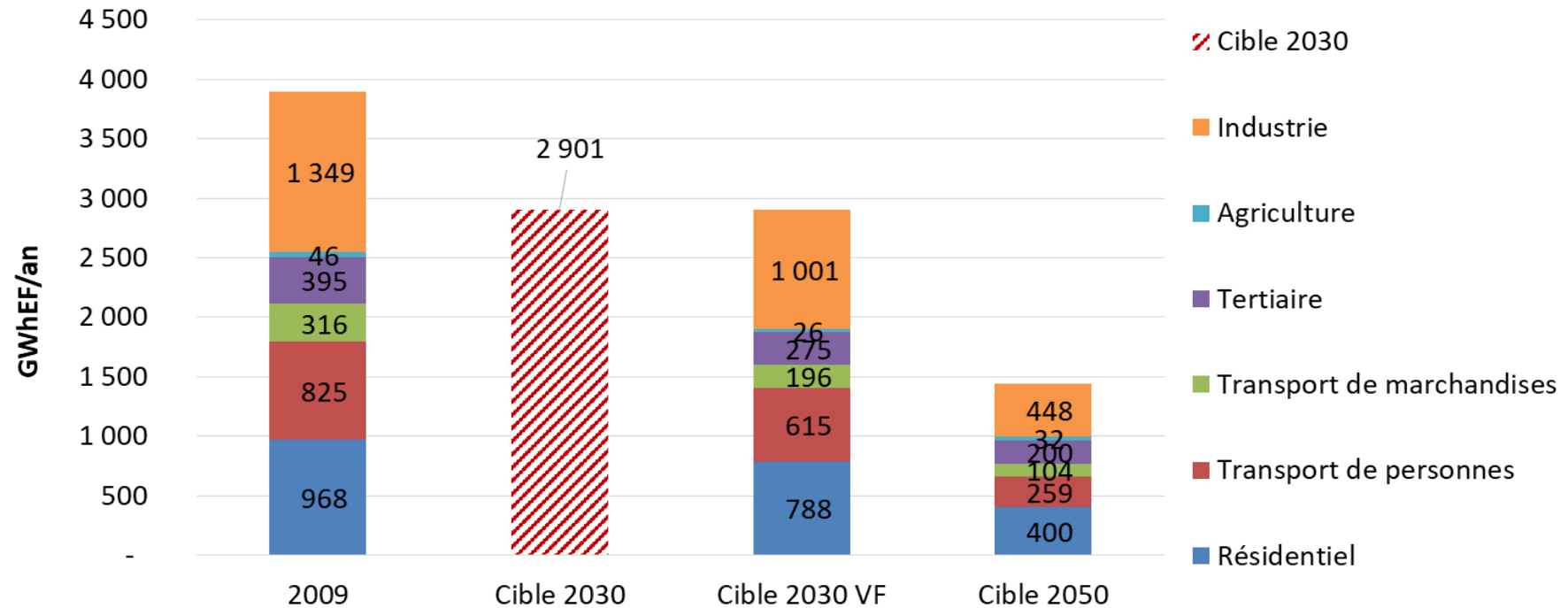
Ferroutage, évolution de la flotte de véhicules

Développement du transport collectif, modes doux, covoiturage, aménagement du territoire, etc.

Rénovation thermique BBC 9000 maisons & sensibilisation sobriété 1 ménage sur 2

Sources : rapport final de la démarche « Destination TEPOS » (2018, negaWatt, Solagro, AUD)

### Trajectoire de réduction des consommations énergétiques 2009-2050



# PRINCIPAUX ENJEUX ÉNERGÉTIQUES

## DESTINATION TEPOS

### Leviers mobilisés d'ici 2030

2200 pompes à chaleur géothermales

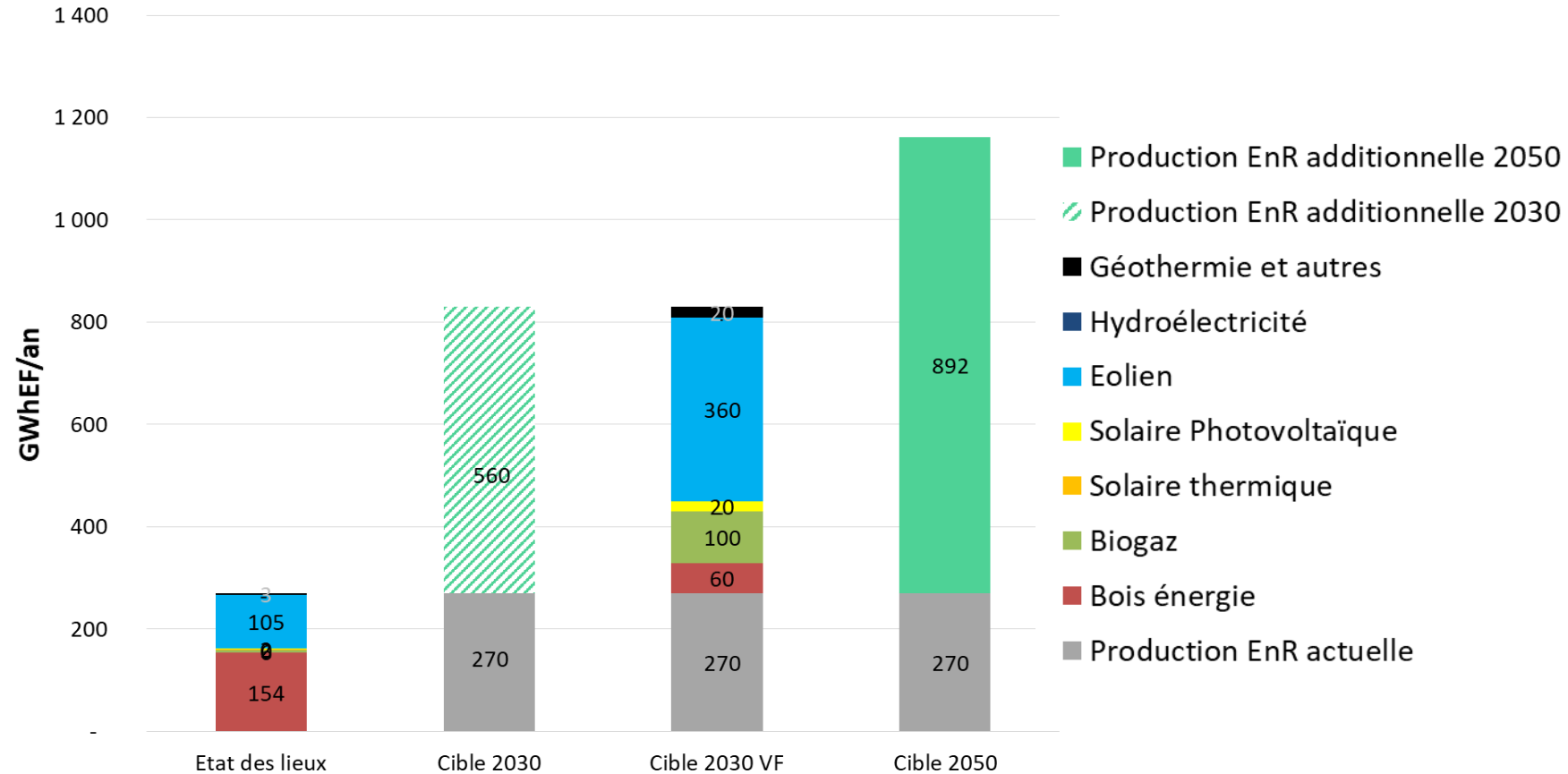
63 éoliennes (repowering et projets en cours d'installation)

3900 toitures PV

8 unités de méthanisation à la ferme ,  
2 unités de méthanisation collectives  
et 1 territoriale

80 chaufferies bois collectives de 300 kW

## Trajectoire d'augmentation de la production locale d'énergies renouvelables 2009-2050

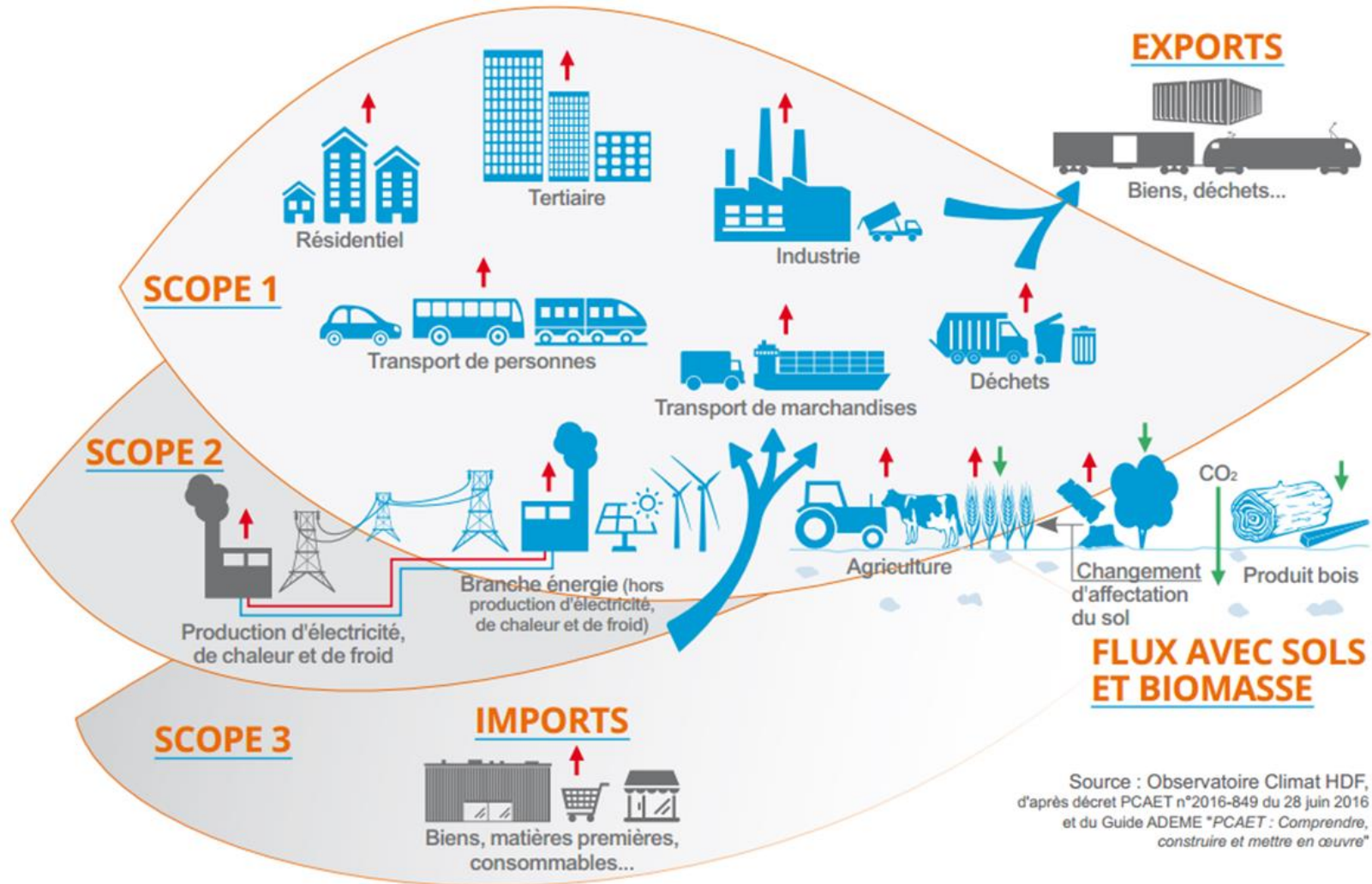


Sources : rapport final de la démarche « Destination TEPOS » (2018, negaWatt, Solagro, AUD)

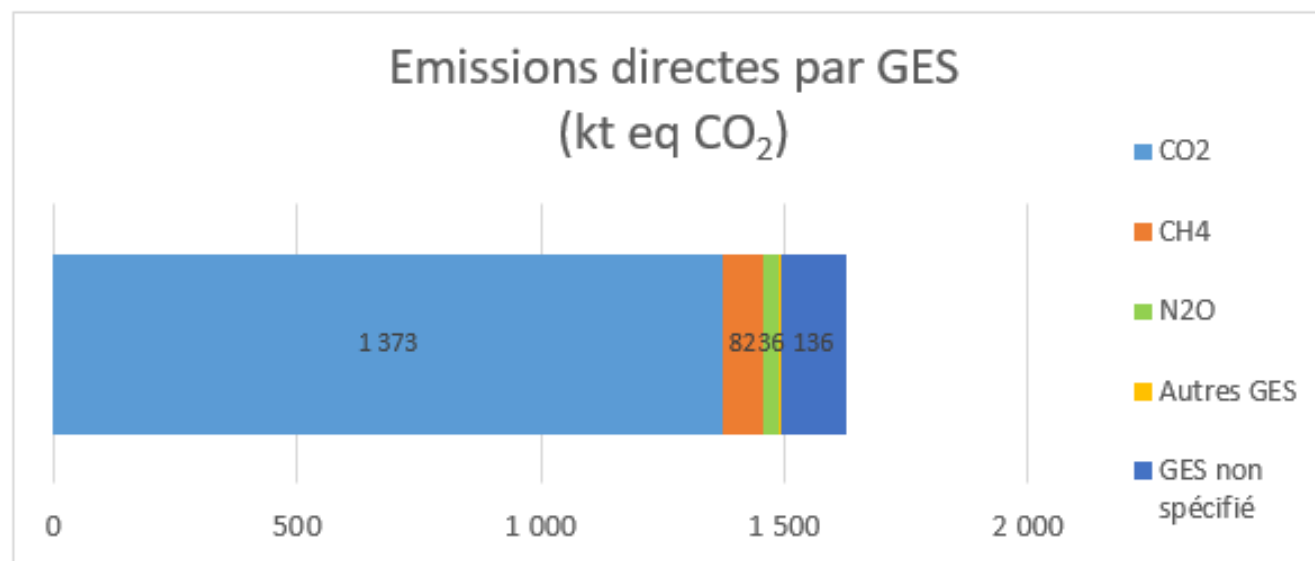
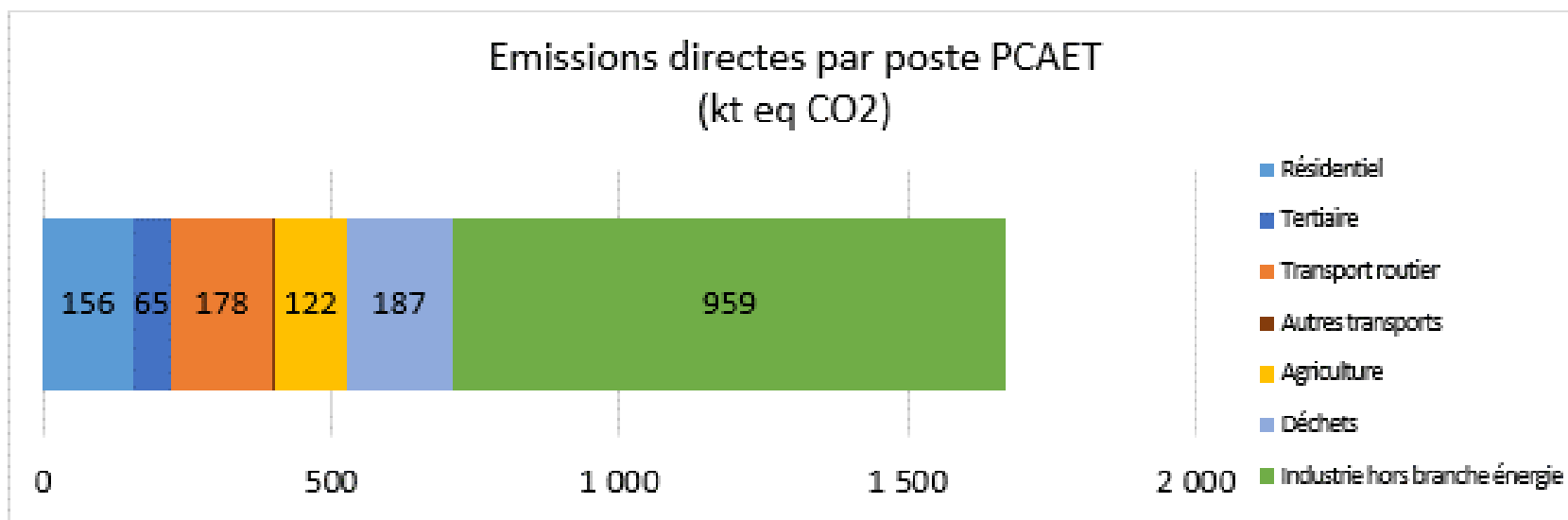
# ÉMISSIONS DE GAZ À EFFET DE SERRE

.....

# ÉMISSIONS DE GAZ A EFFET DE SERRE - MÉTHODE



# ÉMISSIONS DE GAZ A EFFET DE SERRE - ÉTAT DES LIEUX



Sources : données  
calculées avec  
ESPASS version 4,  
données ATMO 2012

# ÉMISSIONS DE GAZ A EFFET DE SERRE - ÉTAT DES LIEUX

	Scope 1 t eq CO2	Scope 2 t eq CO2	Scope 1 + 2 t eq CO2	Scope 1 + 2 kt eq CO2
Résidentiel	136 181	19 652	155 833	<b>156</b>
Tertiaire	53 886	11 509	65 394	<b>65</b>
Transport routier	178 373	3	178 376	<b>178</b>
Autres transports	3 885	23	3 908	<b>4</b>
Agriculture	121 458	303	121 761	<b>122</b>
Déchets	186 421	157	186 578	<b>187</b>
Industrie hors branche énergie	943 849	14 692	958 541	<b>959</b>
Industrie branche énergie	3 178	18	3 197	<b>3</b>
<b>TOTAL (hors branche énergie)</b>	<b>1 624 053</b>	<b>46 338</b>	<b>1 670 391</b>	<b>1 670</b>

Sources : ?

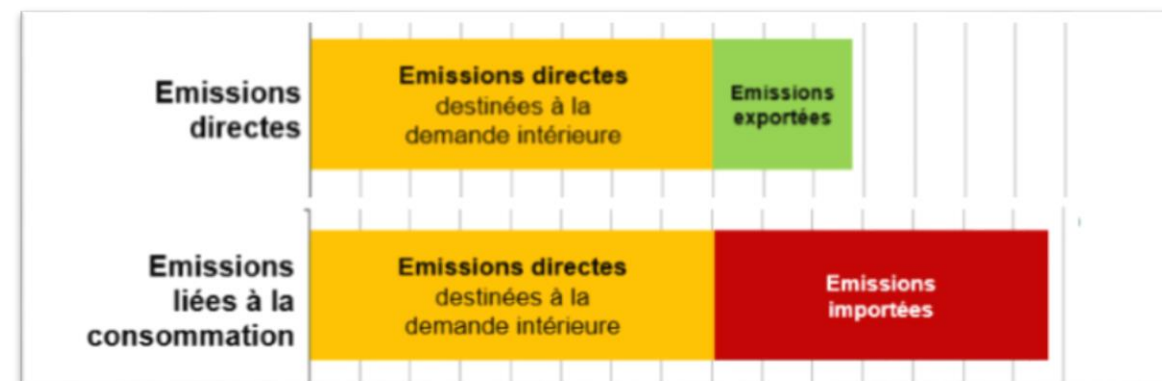
# ÉMISSIONS DE GAZ A EFFET DE SERRE - ÉTAT DES LIEUX

	CO2	CH4	N2O	Autres GES	GES non spécifiés	TOTAL
Résidentiel	0	0	0	0	136	<b>136</b>
Tertiaire	53	0	1	0	0	<b>54</b>
Transport routier	177	0	1	0	0	<b>178</b>
Autres transports	4	0	0	0	0	<b>4</b>
Agriculture	15	76	31	0	0	<b>121</b>
Déchets	183	2	2	0	0	<b>186</b>
Industrie hors branche énergie	941	1	2	0	0	<b>944</b>
Industrie branche énergie	0	3	0	0	0	<b>3</b>
<b>TOTAL</b>	<b>1 373</b>	<b>82</b>	<b>36</b>	<b>0</b>	<b>136</b>	<b>1 627</b>

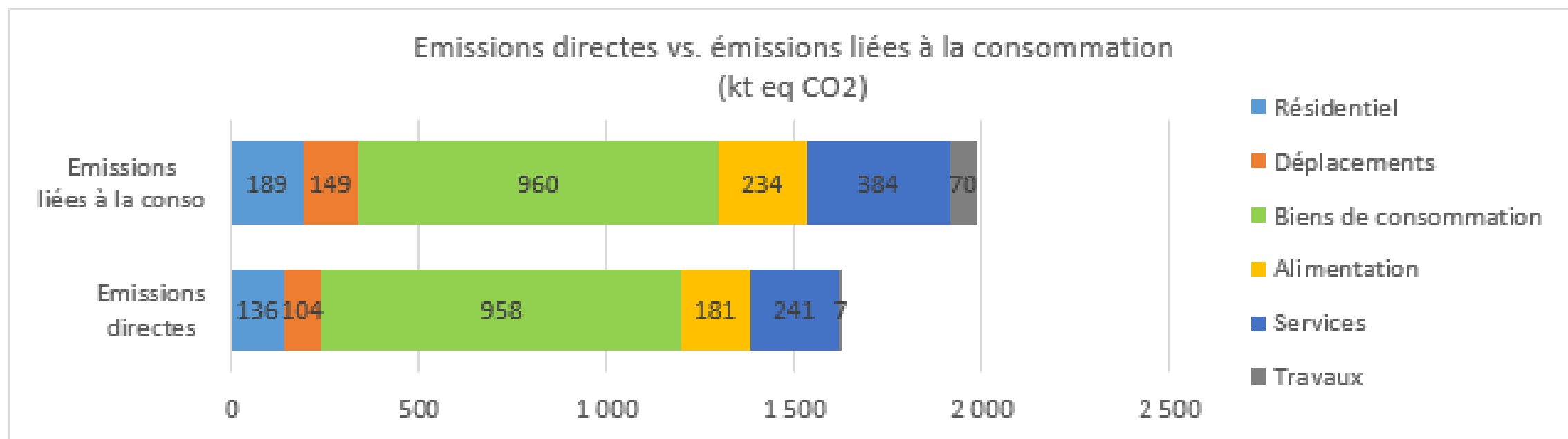
Les émissions de HFC, PFC et SF6 sont intégrées dans la catégorie « Autres GES ». Les GES non spécifiés correspondent aux émissions directes du résidentiel hors électricité (gaz, fioul, charbon, GPL). Les émissions de NF3 ne sont quant à elles pas disponibles.

Sources : données calculées avec ESPASS version 4, données ATMO 2012

# ÉMISSIONS DE GAZ A EFFET DE SERRE - ÉTAT DES LIEUX



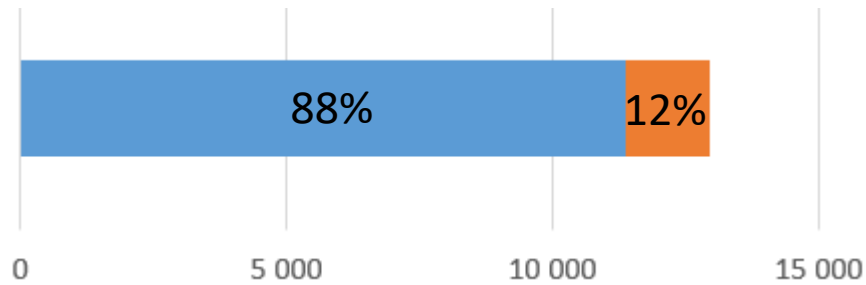
Sources : données calculées avec ESPASS version 4, données ATMO 2012





# ÉMISSIONS DE GAZ A EFFET DE SERRE - STOCK DE CARBONE

## Stock de carbone (kt eq CO2)



■ Sol

■ Biomasse aérienne

**24%** du stock de carbone se fait dans les forêts (sol + biomasse aérienne)

**72%** du stock de carbone se fait dans les sols cultivés et les prairies

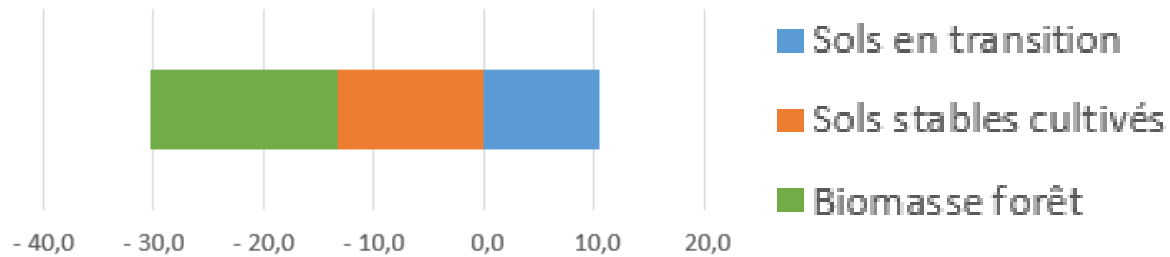
Source : données calculées avec ESPASS version 4, données ATMO 2012 (principalement à partir de données ARCH NPDC 2012, occupation du sol SIGALE NPDC 2005-2015)

		Stock carbone (ktCO2)
Stock dans les sols	Cultures	5 646
	Forêts	1 504
	Prairies	3 654
	Espaces artificialisés	0
	Espaces verts	14
	Milieus humides	536
Stock dans la biomasse aérienne	Forêts	1 579
	Haies	150
Stock de carbone global	<b>Total</b>	<b>12 933</b>

En termes de stockage carbone dans le sol, équivalent à 11 354 ktCO<sub>2</sub>, les sols cultivés en représentent 50% (pour 54% de la surface totale du territoire), tandis que les prairies pèsent pour 32% (pour 21% de surface), et les forêts autour de 13% (pour 9% de surface). Le stock de carbone dans les sols représente 88% du stock de carbone global. Les 12% restants sont stockés dans la biomasse aérienne (forêts, haies), soit 1579 ktCO<sub>2</sub>.

# ÉMISSIONS DE GAZ A EFFET DE SERRE - FLUX DE CARBONE

## Flux de carbone dans les sols et la biomasse (kt eq CO2)



**20** kt eq CO2 absorbés naturellement  
contre

**2 700** kt eq CO2 émis sur le territoire  
(activités et changement d'usage du sol)

Source : données calculées avec ESPASS version 4, données ATMO 2012  
(principalement à partir de données ARCH NPDC 2012, occupation du sol  
SIGALE NPDC 2005-2015)

	GES (kt eq CO2)
Sols en transition	10,4
Sols stables cultivés	- 13,4
Biomasse forêt	- 16,7
<b>TOTAL</b>	<b>- 20</b>

En termes de flux de carbone, les sols en transition entraînent le déstockage de 10,4 kt eq CO2, en raison notamment de la mutation de 743 hectares d'espaces agricoles en espaces artificialisés entre 2005 et 2015. Les sols stables cultivés permettent le stockage de 13,4 kt eq CO2 et la biomasse forêt de 16,7 kt eq CO2 (notamment grâce à l'évolution de 1149 hectares d'espaces agricoles en espaces semi-naturels entre 2005 et 2015). Globalement, les flux de carbone dans les sols et la biomasse aboutissent donc au stockage de 20 kt eq CO2.

# ÉMISSIONS DE GAZ A EFFET DE SERRE - PRINCIPAUX ENJEUX



- Améliorer l'efficacité énergétique des procédés industriels
- Réduire la part de produits pétroliers
- Récupérer et valoriser la chaleur fatale industrielle dans le process
- Favoriser le développement de boucles d'économies circulaires
- Promouvoir les modes de consommation responsables



- Réduire les besoins de se déplacer (aménagement, télétravail, etc.)
- Réduire l'usage de la voiture individuelle en favorisant les modes doux, les transports collectifs, la mobilité collaborative
- Favoriser les véhicules moins émetteurs de gaz à effet de serre (électrique, GNV, hydrogène...)



- Réduire les besoins de chauffage des logements (travaux de rénovation)
- Améliorer l'efficacité énergétique des équipements de chauffage
- Adopter des comportements sobres en énergie (éco-gestes)



- Promouvoir des pratiques d'élevage et de culture moins émettrices

*Démarche clim'agri en cours*



- Favoriser le **stockage de carbone dans les sols cultivés** avec des pratiques agricoles adaptées
- **Préserver les sols agricoles** et limiter l'étalement urbain
- **Préserver les espaces naturels** et gérer durablement la ressource en bois forestière et bocagère

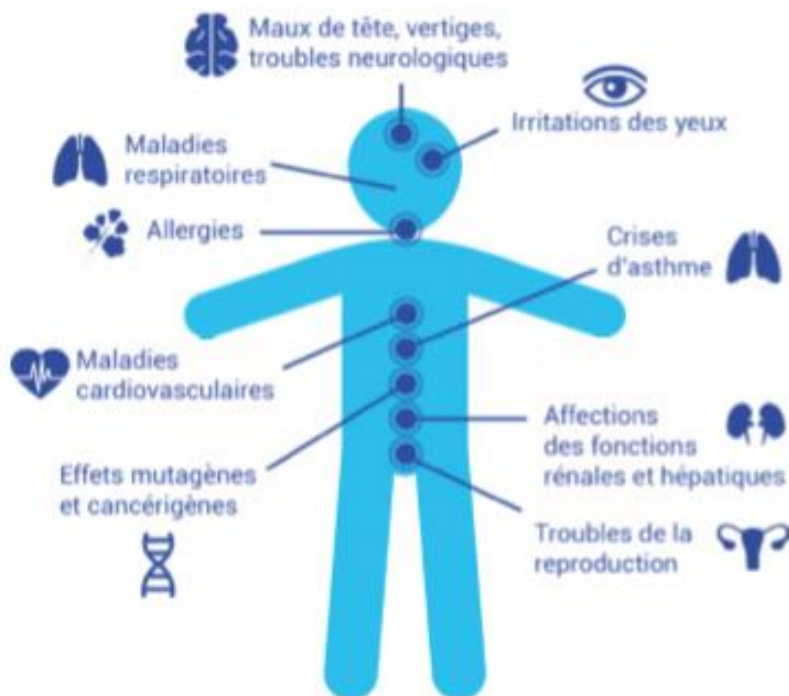
# QUALITÉ DE L'AIR



# QUALITÉ DE L'AIR - ÉTAT DES LIEUX

## LA QUALITÉ DE L'AIR EXTÉRIEUR

### Les effets de la pollution de l'air sur la santé



### Le poids des particules fines



**Sources** : Impact de l'exposition chronique à la pollution de l'air sur la mortalité en France : point sur la région Hauts-de-France ; Santé publique France ; 2016 ; Prouvost H., Heyman C.

Evaluation économique des impacts de l'exposition chronique aux particules fines sur la mortalité de la France continentale ; CNRS, AMSE-GREQAM et IDEP ; 2017 ; Chanel O.

# QUALITÉ DE L'AIR - ÉTAT DES LIEUX

## LA QUALITÉ DE L'AIR EXTÉRIEUR



Les points chauds pour les PM 10 et SO<sub>2</sub> = les axes routiers

(O<sub>3</sub>, SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, PM10)

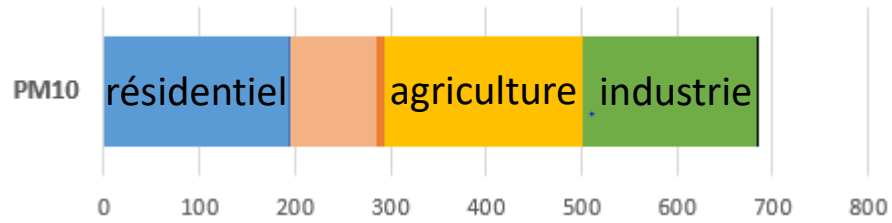


# QUALITÉ DE L'AIR - ÉTAT DES LIEUX

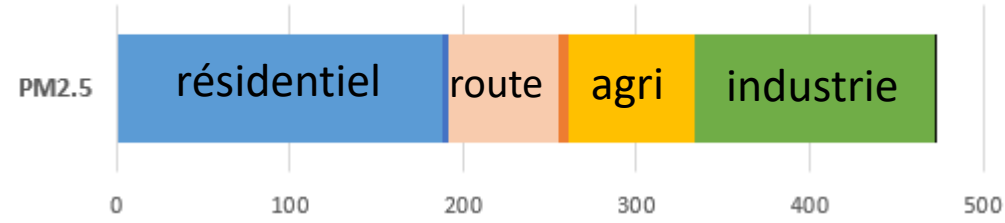
## ÉMISSIONS DIRECTES DE POLLUANTS ATMOSPHÉRIQUES PAR SECTEURS D'ACTIVITÉS

- Résidentiel
- Tertiaire
- Transport routier
- Autres transports
- Agriculture
- Déchets
- Industrie hors branche énergie
- Industrie branche énergie

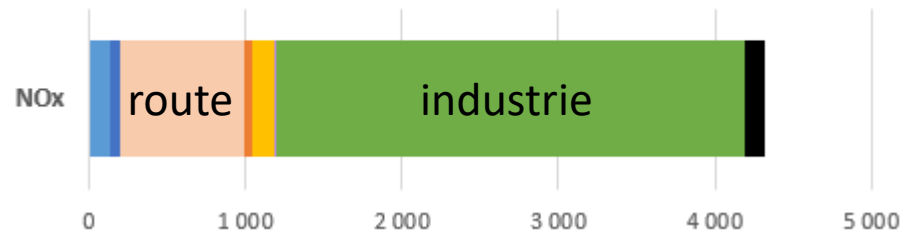
PM10



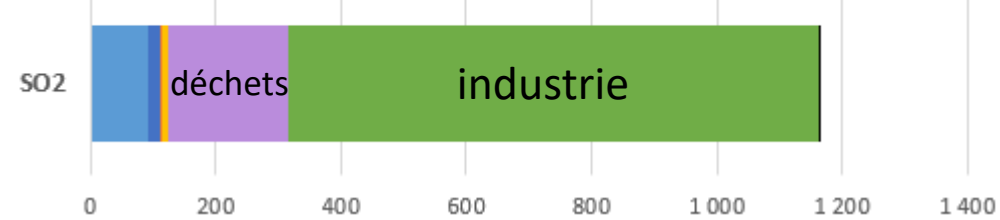
PM 2,5



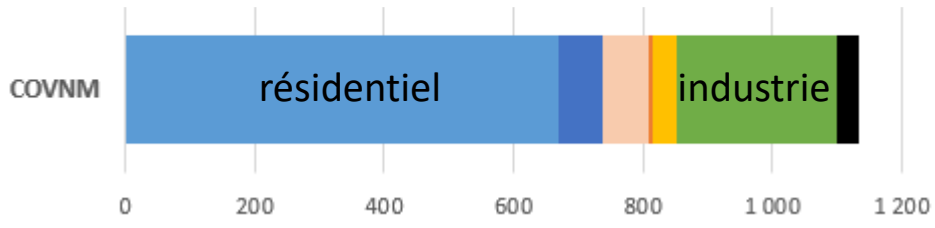
Oxydes d'azote



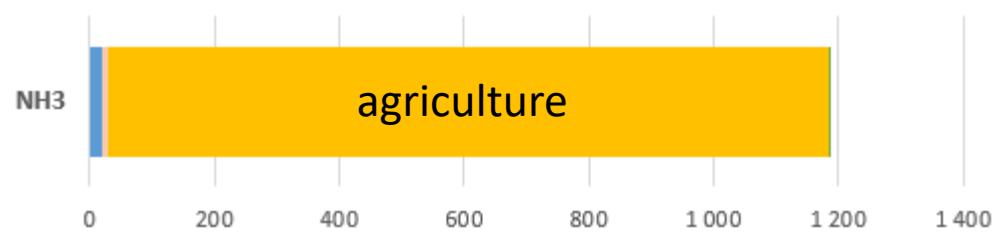
Oxydes de soufre



Composés organiques volatiles (COV)



Ammoniac



# QUALITÉ DE L'AIR - ÉTAT DES LIEUX

## ÉMISSIONS DIRECTES DE POLLUANTS ATMOSPHÉRIQUES PAR SECTEURS D'ACTIVITÉS

	PM10 tonnes	NOx tonnes	COVNM tonnes	PM2,5 tonnes	SO2 tonnes	NH3 tonnes
Résidentiel	192	128	670	188	91	21
Tertiaire	3	70	67	3	20	0
Transport routier	88	798	72	63	1	9
Autres transports	9	50	7	5	2	0
Agriculture	207	134	38	73	9	1153
Déchets	0	13	0	0	194	1
Industrie hors branche énergie	88	1652	237	64	286	0
Industrie branche énergie	1	131	32	1	1	0
<b>TOTAL</b>	<b>590</b>	<b>2975</b>	<b>1122</b>	<b>399</b>	<b>605</b>	<b>1184</b>

# QUALITÉ DE L'AIR - ÉTAT DES LIEUX

D'après les données d'ATMO en 2018 (modélisées à l'échelle du pôle territorial de Longuenesse), les concentrations moyennes de particules PM10 sont comprises entre 18 et 26  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  avec une moyenne annuelle de 20  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , ce qui ne constitue pas un dépassement de la valeur limite ni de l'objectif de qualité fixés au niveau national, ni de la valeur recommandée par l'OMS.

Concernant le dioxyde d'azote ( $\text{NO}_2$ ), la concentration moyenne annuelle s'élève à 33  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , ce qui ne constitue pas un dépassement des valeurs limites préconisées au niveau national et par l'OMS.

	Valeur limite en $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (normes nationales)	Objectif de qualité en $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (normes nationales)	Valeurs recommandées en $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (lignes directrices OMS)	Moyennes annuelles en $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (pôle territorial de Longuenesse, 2018)
Particules PM10	40	30	20	20
Dioxyde d'azote $\text{NO}_2$	40	40	40	15



- Amélioration des procédés industriels pour diminuer les rejets de microparticules, d'oxydes d'azote, oxydes de soufre et de COV
- Substitution des combustibles par des combustibles moins soufrés (gaz, bois)
- Filtrage et épuration des fumées



- Réduire la volatilisation d'ammoniac et les émissions de particules fines de l'élevage en jouant sur les postes bâtiment, stockage et épandage
- Réduire les émissions de particules des cultures en jouant sur les pratiques de travail du sol et les émissions des engins agricoles
- Rappeler interdiction brûlage des déchets verts à l'air libre



- Favoriser les modes doux pour les déplacements de courte distance (un moteur froid consomme 2 fois plus, et pollue donc plus)
- Réduire les émissions d'oxyde d'azote et de particules fines du transport routier :
  - Réduire l'usage de la voiture individuelle
  - Favoriser les véhicules au gaz et les véhicules électriques
  - Former à l'éco-conduite

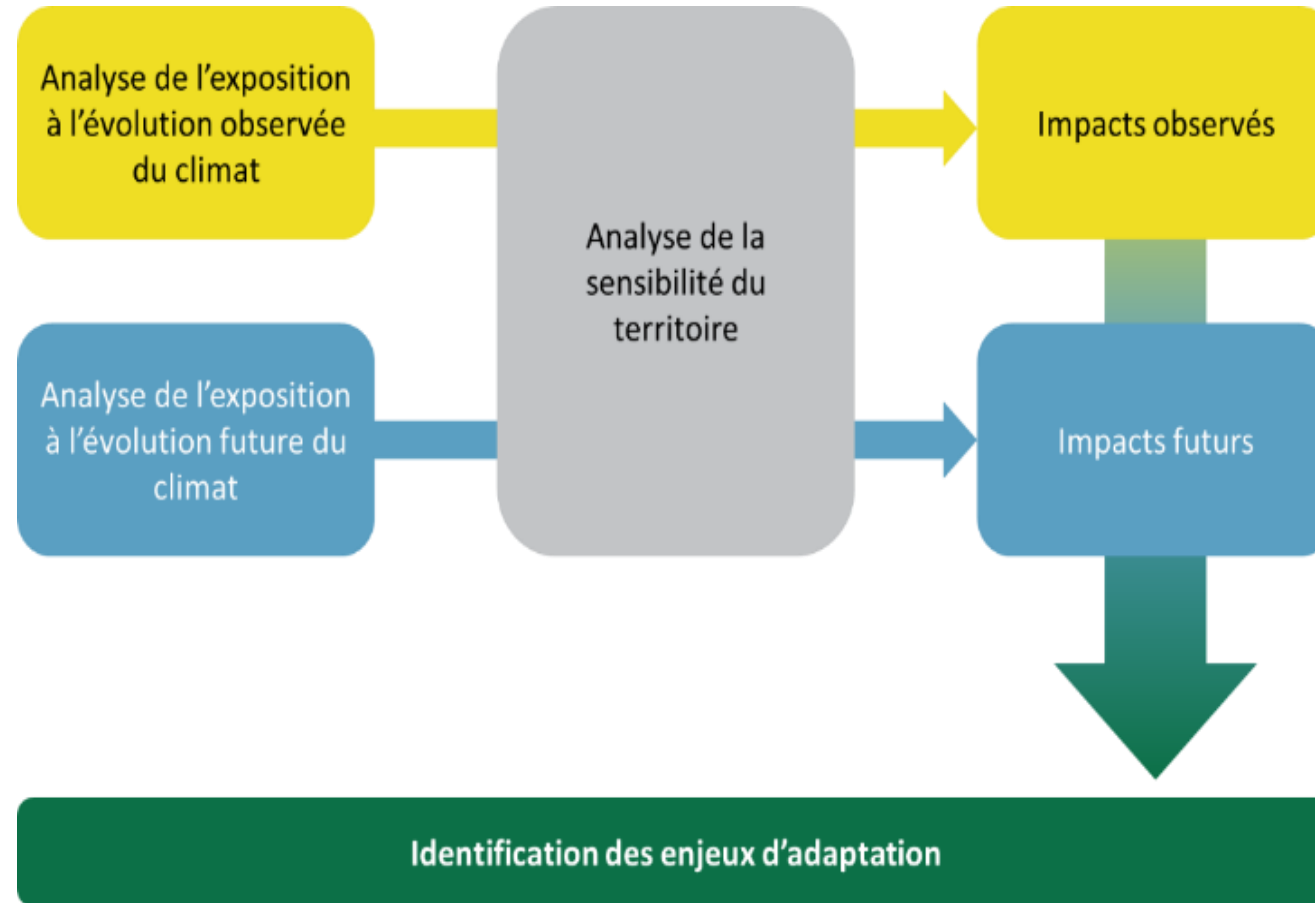


- Remplacer les équipements de chauffage au bois peu performants pour réduire les émissions de particules fines
- Substituer les chauffages au charbon et au fioul par des énergies renouvelables ou du gaz pour réduire les émissions d'oxyde de soufre
- Entretenir les équipements de chauffage
- Réduire les besoins de chauffage des logements (travaux de rénovation)

# VULNÉRABILITÉ AU CHANGEMENT CLIMATIQUE

.....

# VULNÉRABILITÉ AU CHANGEMENT CLIMATIQUE - MÉTHODE

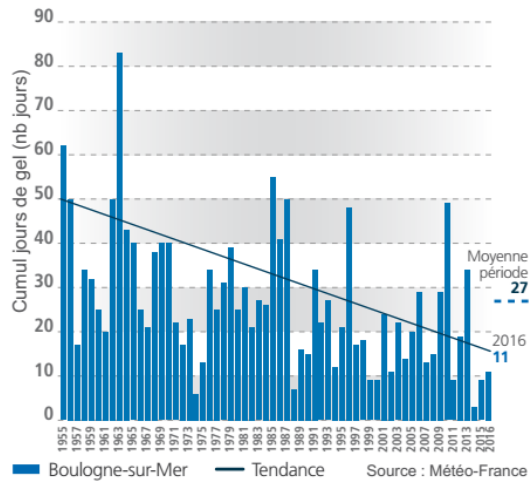


# VULNÉRABILITÉ AU CHANGEMENT CLIMATIQUE - OBSERVATIONS

## LE CHANGEMENT CLIMATIQUE OBSERVÉ ET SES CONSÉQUENCES

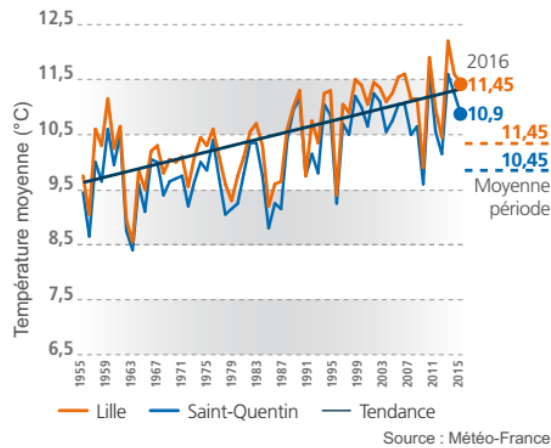


Cumul annuel des jours de gel, HDF (en nombre de jours)



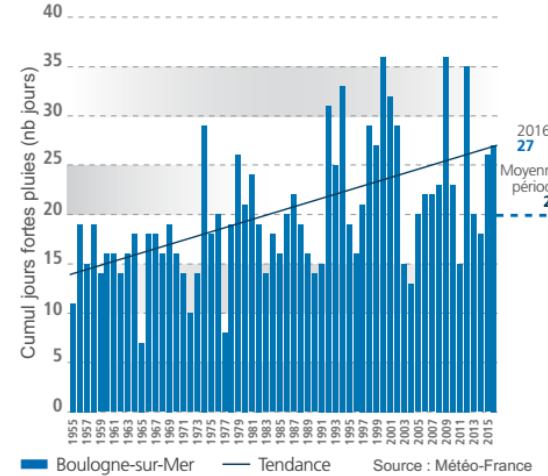
- 4 JOURS/DÉCENNIE

Températures moyennes annuelles, HDF (en°C)



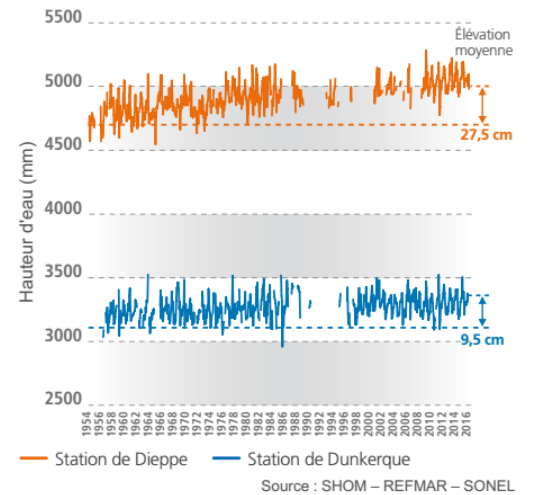
+ 0,3 C / DÉCENNIE  
+ 5 JOURS forte chaleur

Cumul annuel de jours de fortes pluies, HDF (nombre de jours > 10 mm)



+ 2 JOURS/DÉCENNIE

Hauteur d'eau marégraphique, HDF



+ 9,5 CM



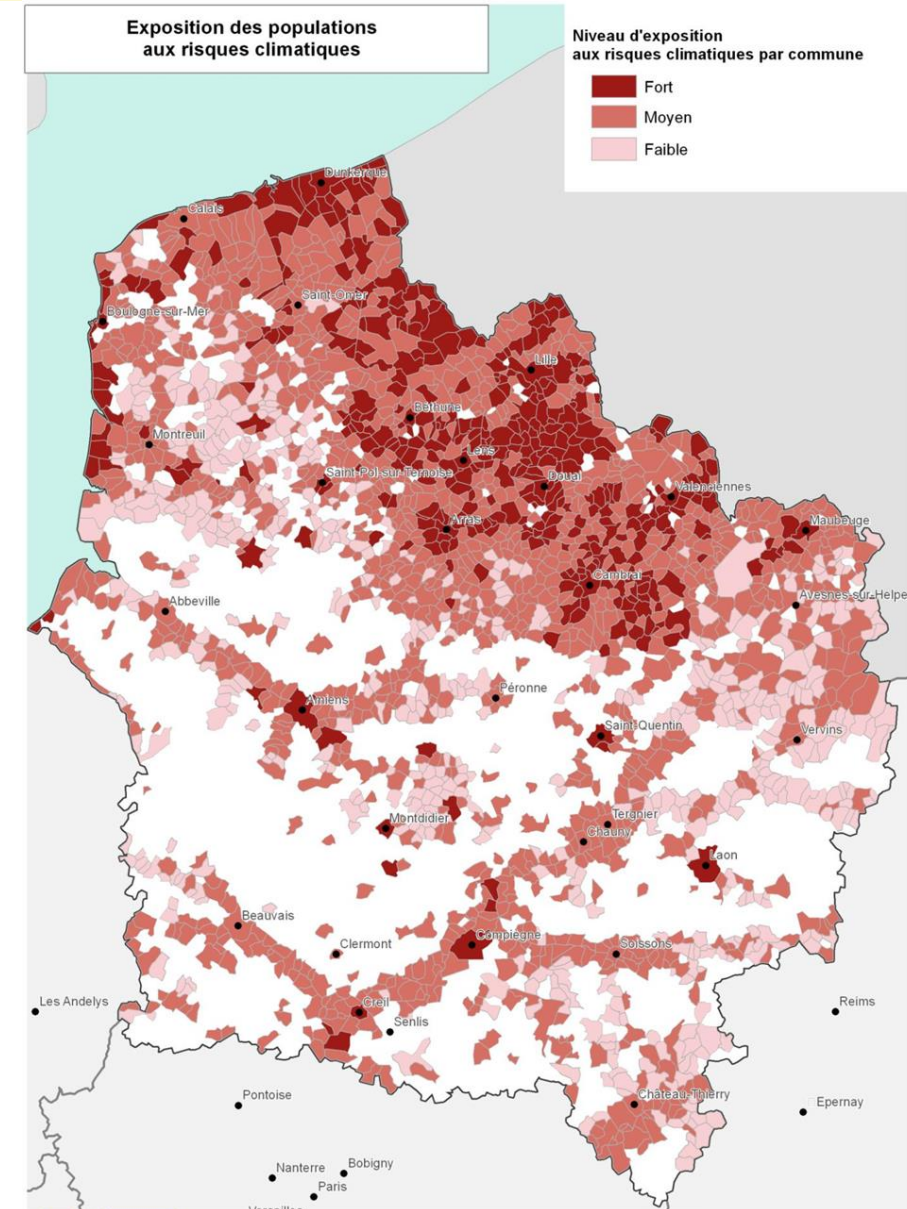
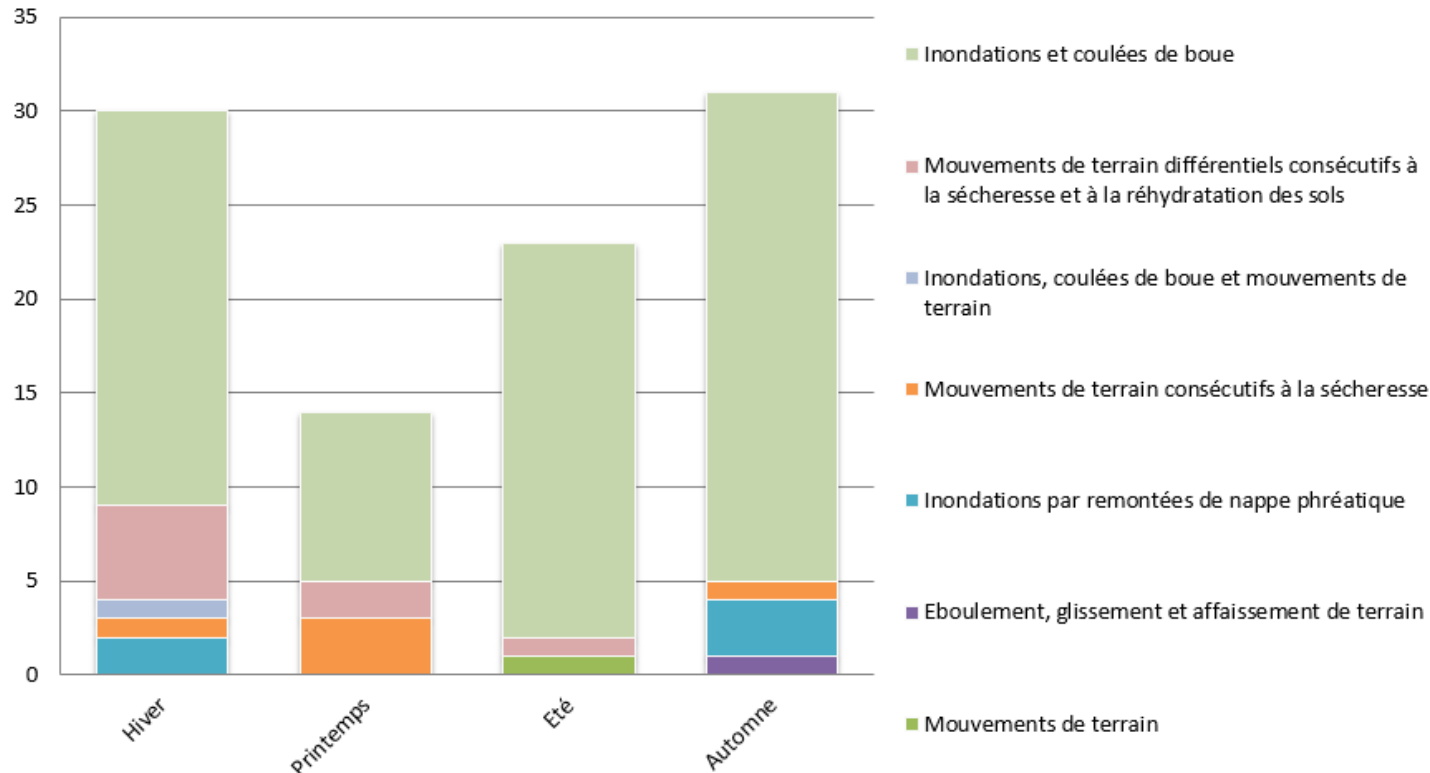
# VULNÉRABILITÉ AU CHANGEMENT CLIMATIQUE - OBSERVATIONS

## EXPOSITION DES POPULATIONS AUX RISQUES CLIMATIQUES

7 communes fortement exposées

35 communes moyennement exposées

98 catastrophes naturelles déclarées entre 1988 et 2016



# VULNÉRABILITÉ AU CHANGEMENT CLIMATIQUE - OBSERVATIONS

## SENSIBILITÉS DU TERRITOIRE AU CHANGEMENT CLIMATIQUE

### RESSOURCE EN EAU

- 3 /4 masses d'eau souterraines en mauvais état chimique
- Environ 70 % de la ressource en eau sont exportés du territoire
- Bon état écologique des trois cours d'eau principaux (la Lys rivière sauf à proximité d'Aire-sur-la-Lys, l'Aa et la Hem)
- état écologique moyen de l'Aa canalisée en aval d'Arques et de Saint-Omer
- Nombreuses zones humides
- Le marais constitue une zone de tamponnement hydraulique et facilite la gestion du territoire des wateringues

### RISQUES CLIMATO-SENSIBLES

- Consommation des terres agricoles, naturelles, et forestières qui semble se réduire ces dernières années, mais qui demeure à un rythme soutenu par rapport au reste de la région
  - pôle urbain et plaine de la Lys
- Des sols agricoles de bonne qualité mais menacés par l'érosion et la diminution de la matière organique
- Forte sensibilité aux risques de retrait-gonflement des argiles,
  - pôle urbain et plaine de la Lys
- Très forte sensibilité au risque de remontée de nappe
  - Marais Audomarois, la plaine de la Lys et sur les vallées
- Très forte sensibilité au risques d'inondations
  - Nombreuses zones d'inondations constatées, en particulier dans les vallées (Aa, Lys, Hem) et le Marais Audomarois

# VULNÉRABILITÉ AU CHANGEMENT CLIMATIQUE - OBSERVATIONS

## SENSIBILITÉS DU TERRITOIRE AU CHANGEMENT CLIMATIQUE

### BIODIVERSITÉ

- Une flore riche, mais 86 espèces menacées
- Une faune riche, mais des espèces qui disparaissent
- Espaces à enjeux écologiques majeurs ou forts importants
- Espaces de biodiversité fragmentés

### ACTIVITÉS ÉCONOMIQUES

- Une attractivité touristique axée sur le patrimoine naturel et culturel
- Des activités d'élevage en difficulté
- Des industries fortement dépendantes des énergies fossiles

### POPULATION

- Une **population vieillissante**, plus sensible aux vagues de chaleur et à la pollution de l'air
- Une part importante des ménages en situation de **vulnérabilité énergétique**
- Des centres urbains et de bourgs minéralisés

# VULNÉRABILITÉ AU CHANGEMENT CLIMATIQUE - PERSPECTIVES D'ÉVOLUTION

## LE CLIMAT FUTUR ET SES CONSÉQUENCES POTENTIELLES



Baisse des précipitations annuelles  
Augmentation de la fréquence et de l'intensité des fortes pluies



Augmentation du nombre de jours de canicule

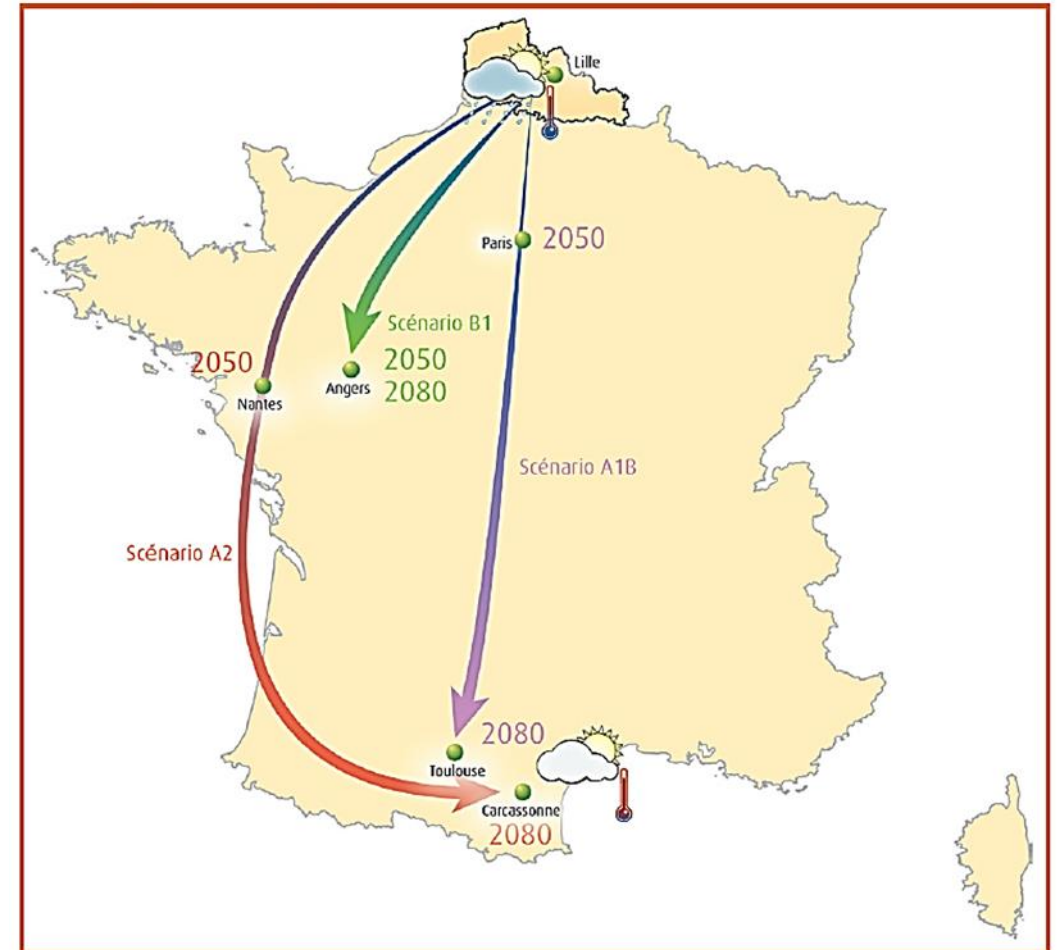


Augmentation des températures



Baisse sensible du Nombre de jours de gel

Analogues climatiques de la ville de Lille selon les scénarios du GIEC



Réalisation DREAL à partir de l'étude "Fourniture d'indicateurs pour caractériser le changement climatique" Météo-France pour la DATAR, novembre 2010

# VULNÉRABILITÉ AU CHANGEMENT CLIMATIQUE - PERSPECTIVES D'ÉVOLUTION

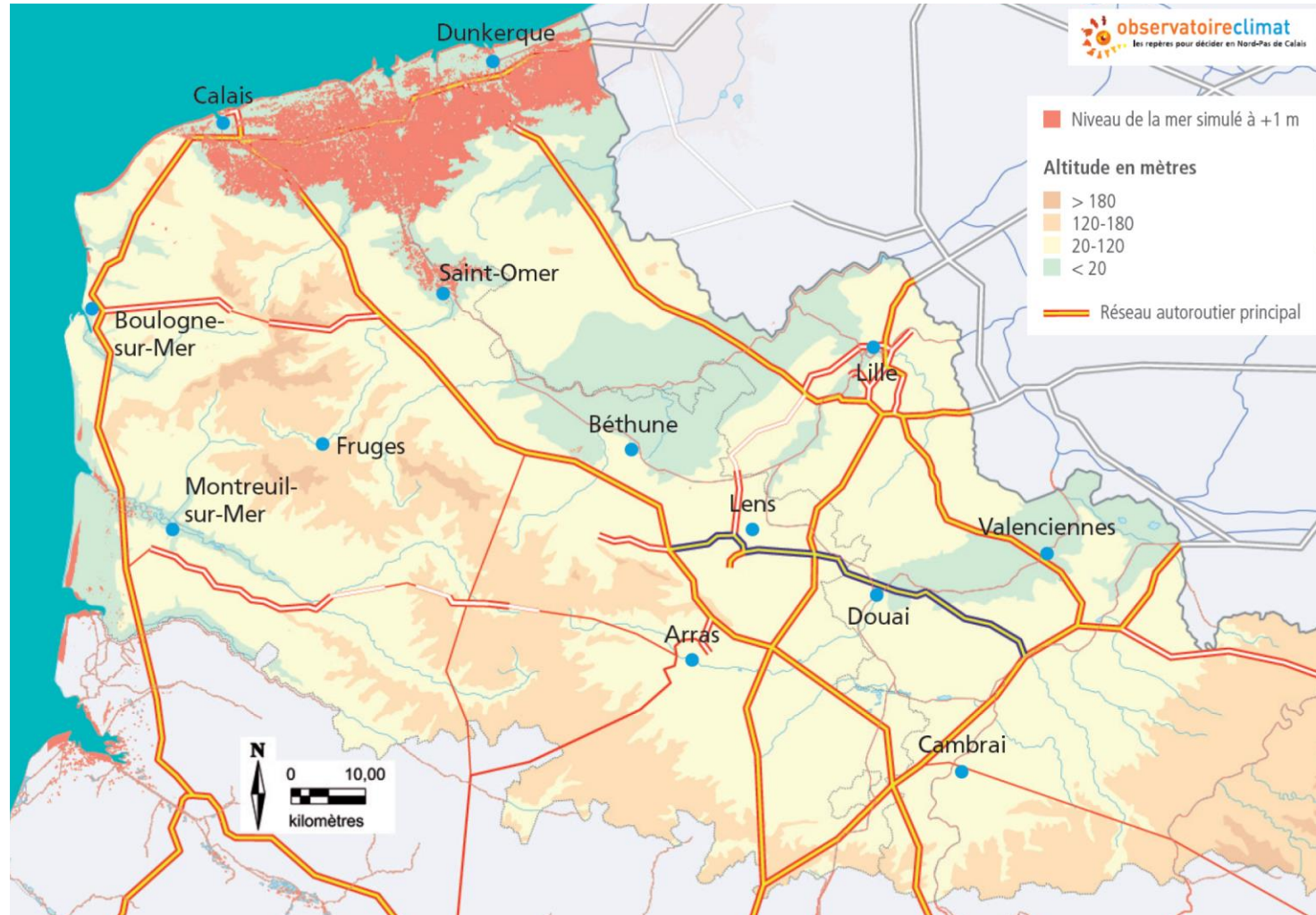
## LE CLIMAT FUTUR ET SES CONSÉQUENCES POTENTIELLES

### SIMULATION TOPOGRAPHIQUE DU NIVEAU DE LA MER ACTUEL +1 M

L'extrême haut des scénarios du GIEC prévoit une augmentation du niveau de la mer égal à **+ 0,82 m** sur la période 2081-2100.

Seul le relief a été pris en compte dans cette simulation.

- Risque important de submersion marine lors de tempêtes
- Risque technologique indirect
- Déplacements de population
- Difficulté d'évacuation des eaux à la mer lors d'inondation



Source : Observatoire climat NPDC d'après Flood Map, cartographie: empreinte communication, avril 2014

# VULNÉRABILITÉ AU CHANGEMENT CLIMATIQUE - PERSPECTIVES D'ÉVOLUTION

## LE CLIMAT FUTUR ET SES CONSÉQUENCES POTENTIELLES

### Évolution du climat

- Moins de pluies efficaces
- Phénomènes extrêmes plus fréquents et plus intenses
- Hausse des températures
- Épisodes de fortes pluies plus intenses et plus fréquentes
- Hausse du niveau de la mer
- Hausse du nombre de fortes chaleurs
- Baisse du nombre de jours de gel

### Effets directs

- Aléas climatiques plus intenses et plus fréquents
- Dégradation qualité des Eaux de surface
- Dégradation de la qualité et baisse de la ressource en eau
- Dégradation de la qualité de l'air
- bouleversements des milieux naturels (adaptation ou disparition d'espèces naturelles)

### Effets indirects

- Coûts de la gestion des risques climatiques (dégâts, assurances, mesures préventives)
- Santé des populations (canicule, maladies parasitaires, qualité de l'air)
- Bouleversement des activités agricoles
- Perturbations des services écosystémiques
- Conflits d'usage de l'eau
- Accentuation du risque technologique