

**PÔLE METROPOLITAIN  
CAEN NORMANDIE MÉTROPOLE**

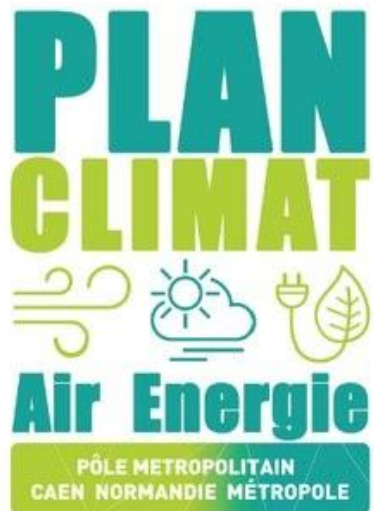
# Plan Climat Air Énergie Territorial Caen Normandie Métropole

Le temps de l'action

Caen la mer

Jeudi 22 septembre 2022





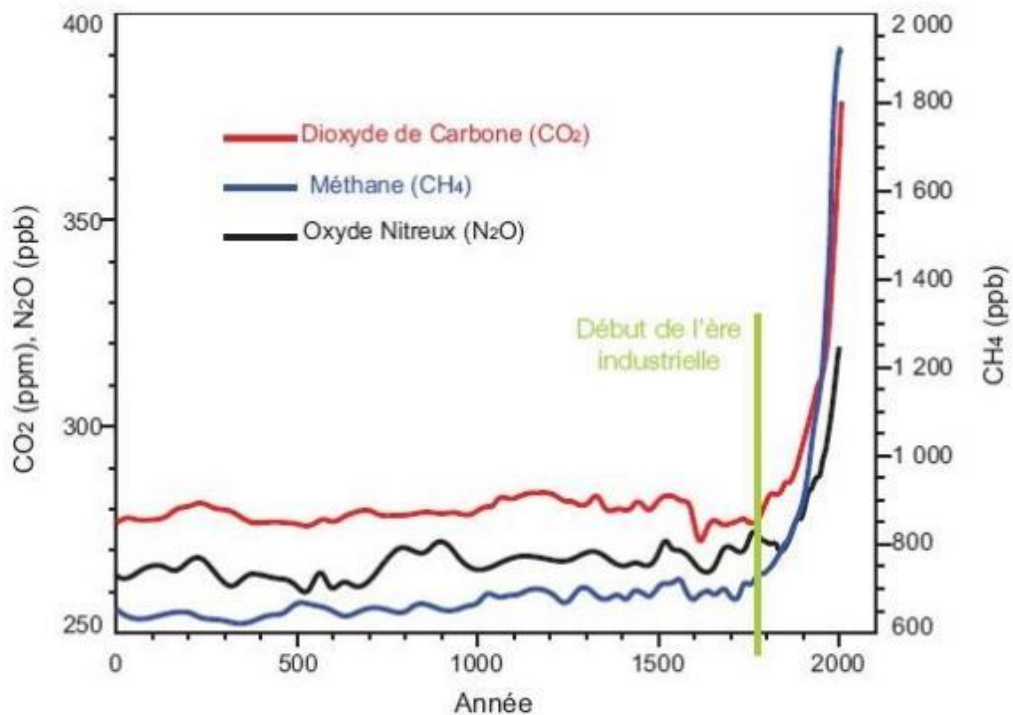
# Plan Climat Air Énergie

Principaux enjeux  
& obligations réglementaires

# Des changements climatiques induits par une croissance exponentielle des GES

Envolée des émissions de GES à compter du début de l'ère industrielle

Source : GIEC, 4<sup>ème</sup> rapport du 1<sup>er</sup> groupe de travail, 2007



Conséquences  
au niveau mondial :

Sécheresses

Canicules

Incendies

Précipitations  
destrucrices

Acidification  
des océans

Montée du niveau  
des mers



→ Mise en péril de nombreuses populations et de la biodiversité

# Des changements climatiques induits par une croissance exponentielle des GES



Il est **urgent d'agir** pour :

- Réduire nos consommations d'énergies fossiles par **+ de sobriété** (changements des modes de vie et des comportements rendus possibles par des choix politiques et structurels) et **+ d'efficacité énergétique** (amélioration des performances)
- **Décarboner l'économie** et substituer les **énergies renouvelables** aux énergies fossiles
- **Adapter le territoire** pour le rendre plus résilient

# Des objectifs nationaux et un outil de mise en œuvre : le PCAET



Suite à l'**Accord de Paris de 2015** où 200 pays se sont engagés à réduire leurs émissions de GES, la France s'est fixée des **objectifs nationaux** et a décidé que le **Plan Climat Air Énergie** serait l'**outil opérationnel de coordination** de la transition énergétique sur le territoire.

## Les grands objectifs chiffrés fixés par les lois, décrets et stratégie/programmes

(Lois TECV, Énergie-Climat, Climat et résilience ; Stratégie Nationale Bas Carbone ; PPE, PRÉPA ...)



	2030	2050
Consommation d'énergie *	- 20 %	-50 %
Émissions de GES **	- 40 %	Neutralité carbone
Part des EnR dans la consommation d'énergie	33 %	

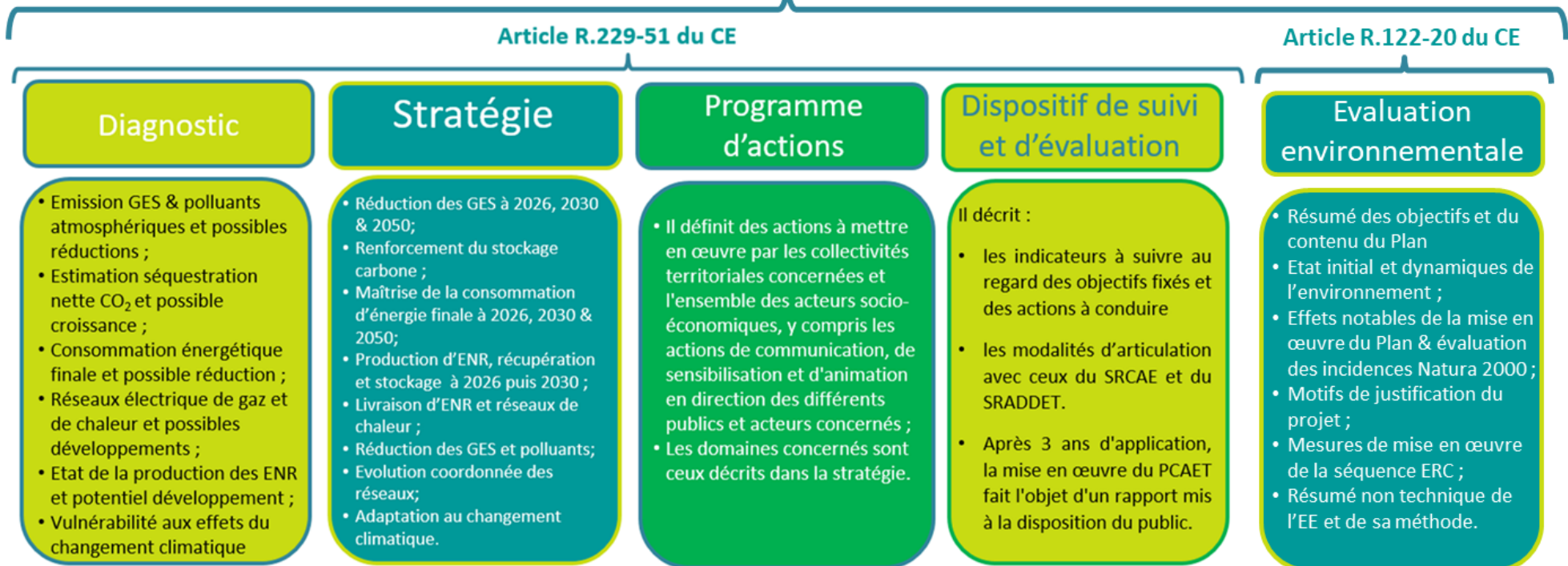
\* Année de référence 2012

\*\* Année de référence 1990

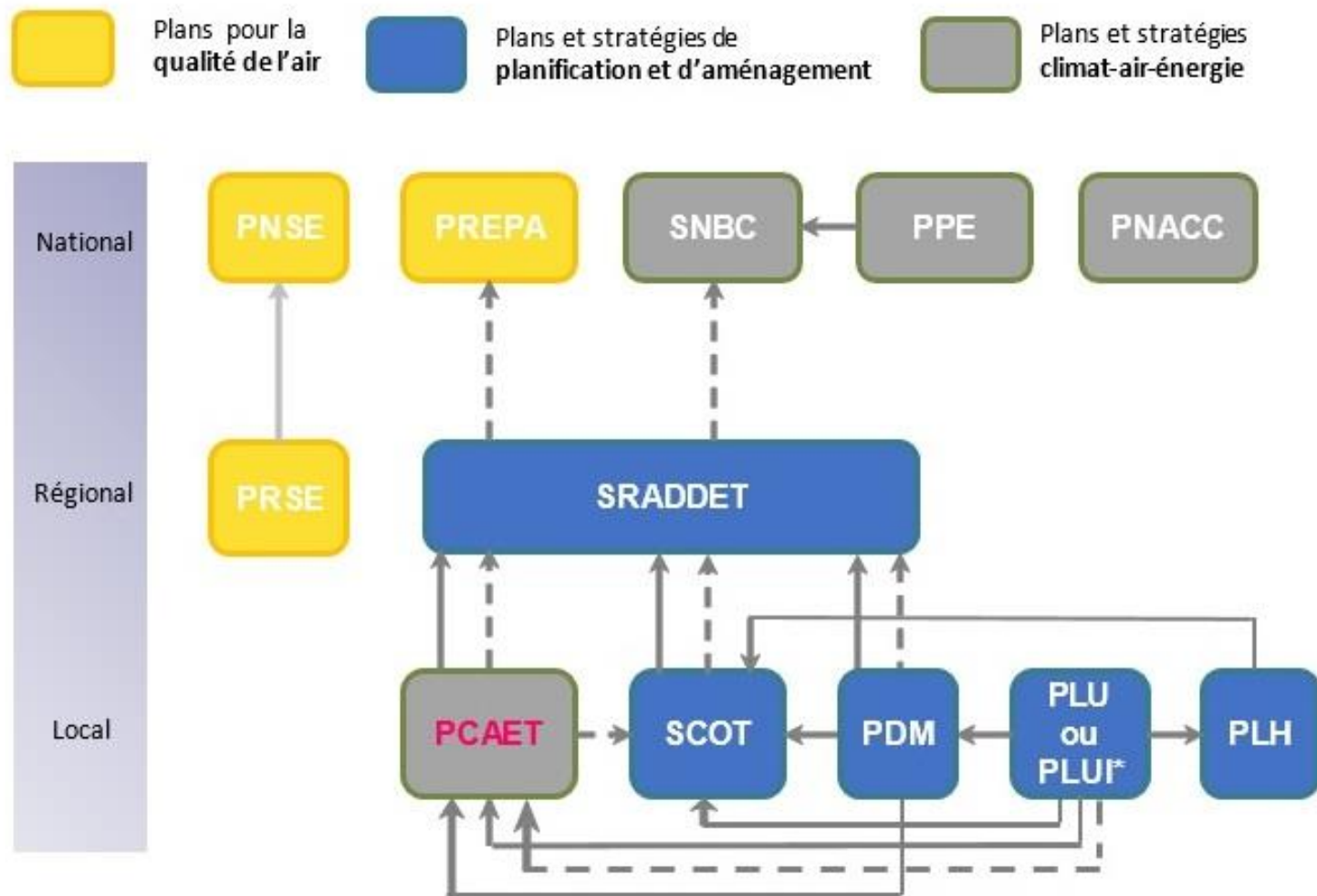


# Le PCAET : un document de mobilisation territoriale pour réussir la transition énergétique

- Le PCAET fixe des objectifs **chiffrés** pour les émissions de GES et de polluants atmosphériques, la consommation d'énergie finale, la production et la consommation des énergies renouvelables et de récupération pour chaque filière.
- Il comprend 4 documents obligatoires et fait l'objet d'une évaluation environnementale.



# Un document qui s'inscrit dans un ensemble plus large



- **Doit être compatible avec** (ne pas être en contradiction avec les objectifs)
- > **Doit prendre en compte** (ne pas ignorer ni s'éloigner des objectifs et des orientations fondamentales)
- > **Constitue un volet**

*\*selon la date d'engagement de l'élaboration ou de la révision.*

## Et qui poursuit le travail déjà engagé sur le territoire



Le Schéma de cohérence territoriale de Caen Métropole intègre d'ores et déjà les **grands principes d'aménagement durable** du territoire, que le PCAET vient préciser et amplifier.

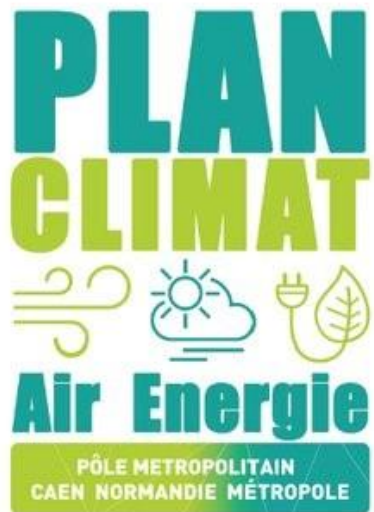


**Territoires 100% EnR & démarche Cit'ergie**



**Schéma directeur des énergies (SDE) adopté en 2020**





# Plan Climat Air Énergie

## - Diagnostic -

Les principaux éléments à retenir



# Un territoire fortement marqué par l'après-guerre

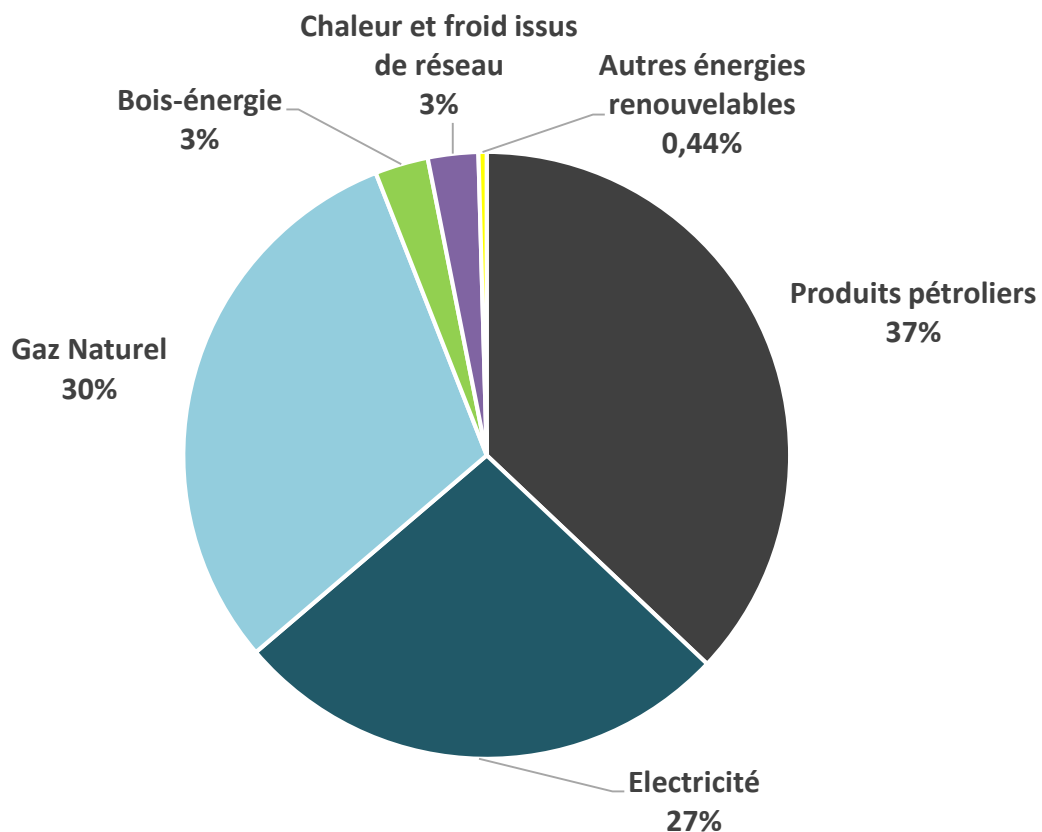
Un territoire qui s'est reconstruit sur la base du développement économique des Trente glorieuses

- Des **bâtiments mal isolés**, donc très énergivores
- Un **étalement urbain** important, engendrant de nombreux déplacements quotidiens
- Une **mobilité** très « carbonée », **basée essentiellement sur la voiture**
- Une **production d'EnR peu développée**





# Un territoire encore très dépendant des énergies fossiles

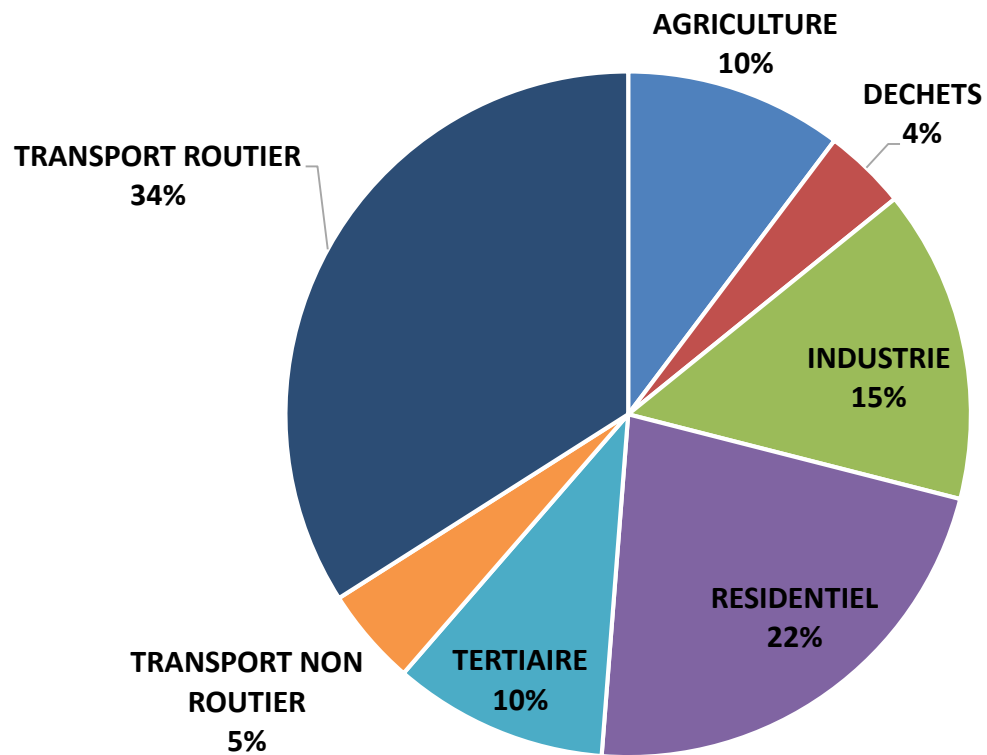


- Les énergies fossiles couvrent plus des **2/3 de la consommation** énergétique du territoire.

- Le territoire bénéficie de réseaux efficaces pour l’approvisionnement en gaz, pétrole (dépôts de Ouistreham et Mondeville) et électricité issue du nucléaire.



# Des émissions de GES générées principalement par les secteurs des transports et du logement



Données du graphique : ORECAN

Transports  
&  
Résidentiel - Tertiaire

} un peu plus de 2/3 des émissions de GES du territoire



## Une séquestration de carbone à développer

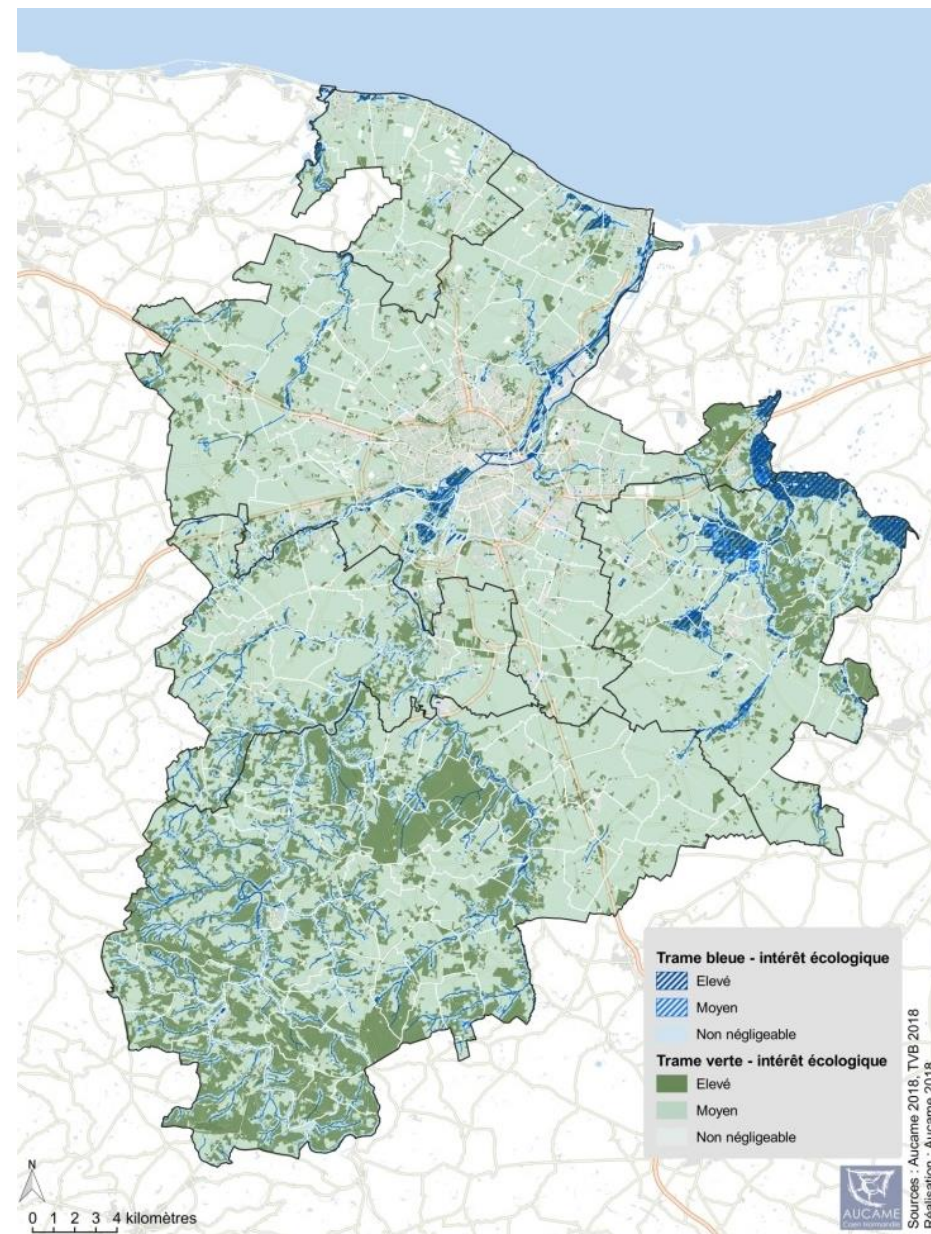
Pour compenser les émissions de GES incompressibles, il sera nécessaire de s'appuyer sur les capacités de stockage du carbone du territoire.

Estimation de la séquestration nette de CO<sub>2</sub> à l'échelle du SCoT Caen-Métropole en 2020 :

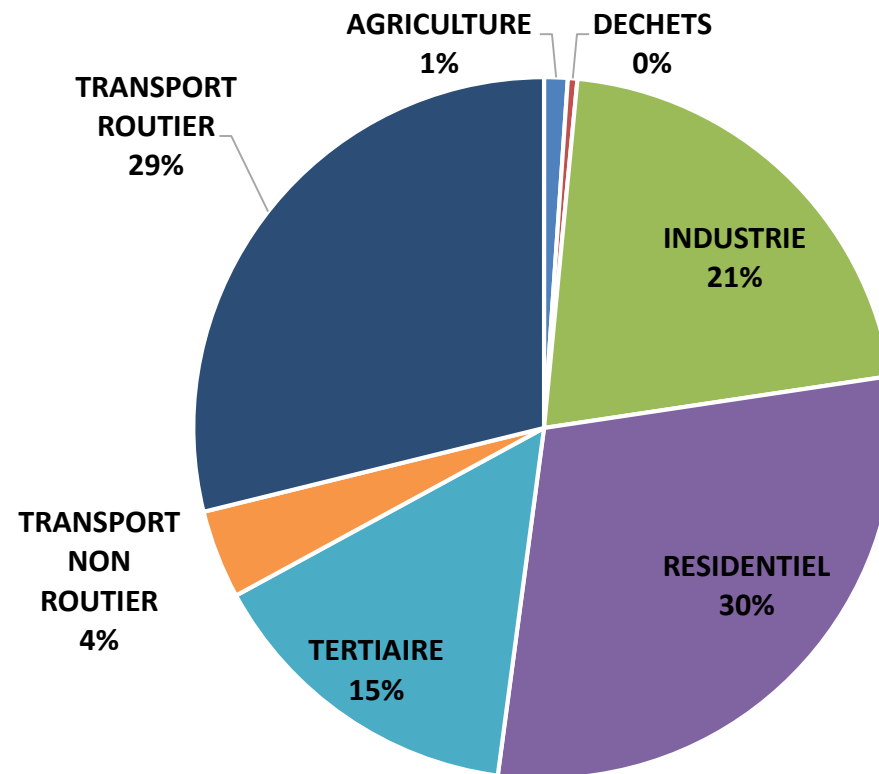
**-52 kteqCO<sub>2</sub>**

Un potentiel qui réside principalement dans le développement des haies et l'évolution des pratiques agricoles, notamment en grandes cultures.

*(+86 % du potentiel de stockage additionnel de carbone – étude INRAE – juillet 2019)*



# Consommations énergétiques, par secteurs d'activité

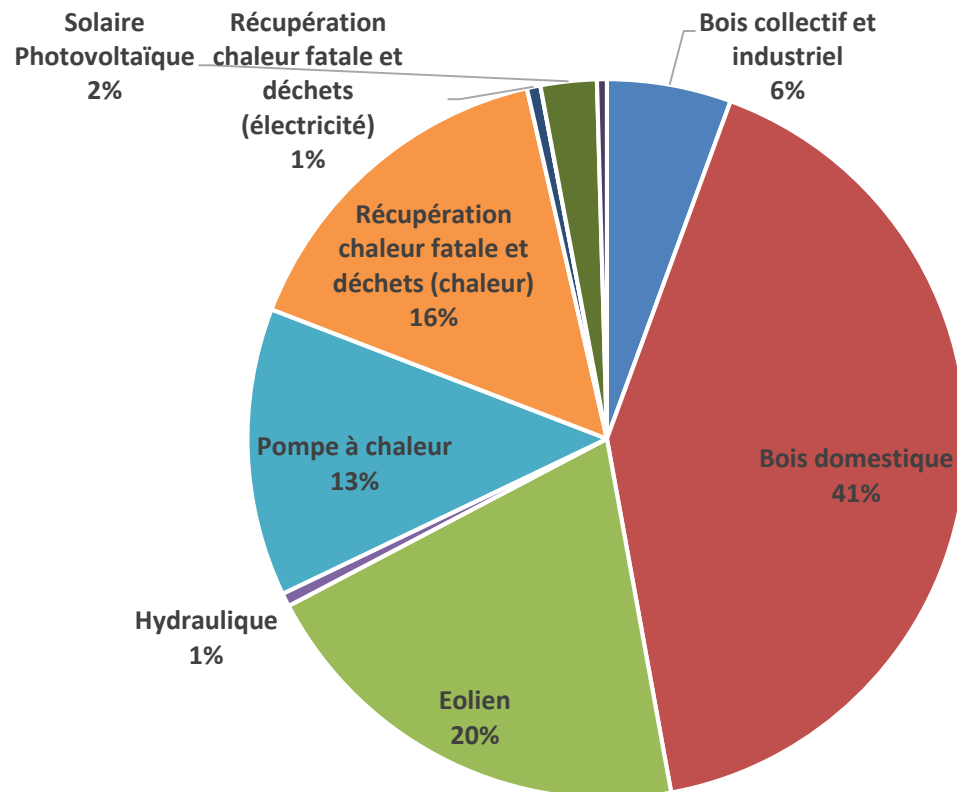


Transports & Résidentiel } près de 2/3 de la consommation énergétique finale

Compte tenu du mix énergétique actuel, il est indispensable de **réduire rapidement les consommations d'énergie** pour diminuer les émissions de GES.

# Une production d'EnR encore peu développée

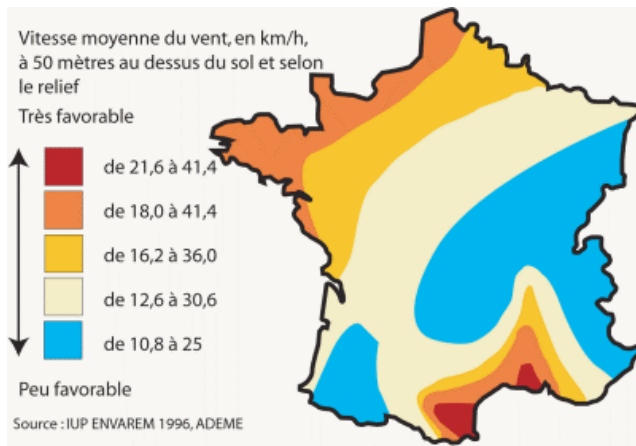
Répartition de la production d'EnR en 2019



Données du graphique : ORECAN

Les énergies renouvelables ne couvrent aujourd'hui que **7 % des besoins** du territoire, avec une prédominance de l'utilisation du bois énergie.

# Production actuelle et potentiel de développement des EnR



- **L'énergie éolienne** : le territoire de Caen Normandie est très favorablement desservi par la ressource vent, ce qui permet le développement du grand éolien terrestre. Chaque EPCI dispose de zones d'implantation possibles.
- **L'énergie solaire** : 6 millions de m<sup>2</sup> de toitures bien exposées. Estimation globale qui reste à affiner mais qui augure d'un potentiel fort de développement, dans le cadre du dispositif Soleil 14.
- **Le bois énergie** : un potentiel qui réside pour l'essentiel dans l'extension du réseau de haies et son exploitation.



# Potentiel de production d'EnR



Méthaniseur à Croisilles – Cingal Suisse Normande



Incinérateur de Colombelles - SYVEDAC



Microcentrale hydro-électrique de la Courbe

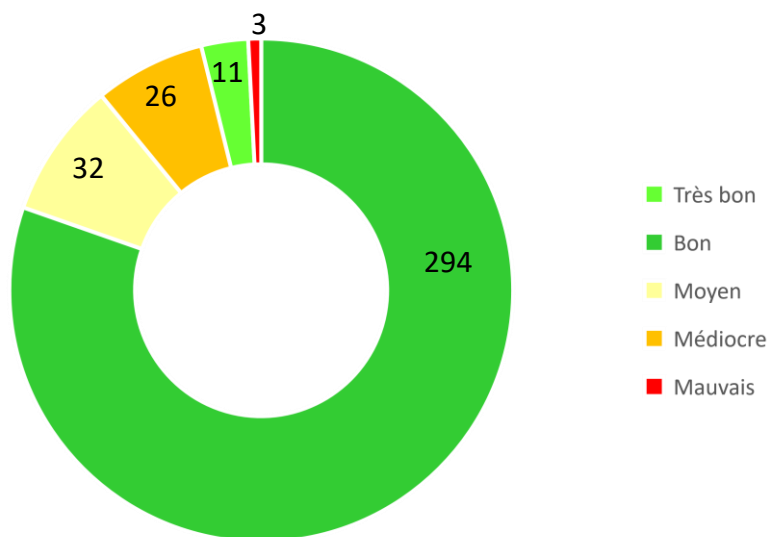
- **La méthanisation :**
  - récupération accrue des déchets organiques : près d'un 1/3 des déchets incinérés pourraient être valorisés.
  - installation d'unités de méthanisation à la ferme.
- **La récupération de chaleur fatale et réseau de chaleur :**
  - renforcement de l'incinérateur de Colombelles
  - récupération de la chaleur produite par les entreprises du territoire.
- **La géothermie :** un potentiel encore à investiguer pour les grands équipements + installation de pompes à chaleur dans les maisons individuelles.
- **L'hydraulique :** entrant aujourd'hui en conflit avec les enjeux environnementaux liés aux cours d'eau, la production ne pourra être augmentée.



# Une qualité de l'air globalement bonne mais des secteurs à surveiller et des efforts à poursuivre

Sur l'agglomération de Caen, l'indice ATMO\* montre une **qualité de l'air bonne** (85 % du temps) et une diminution globale des polluants atmosphériques au fil des ans.

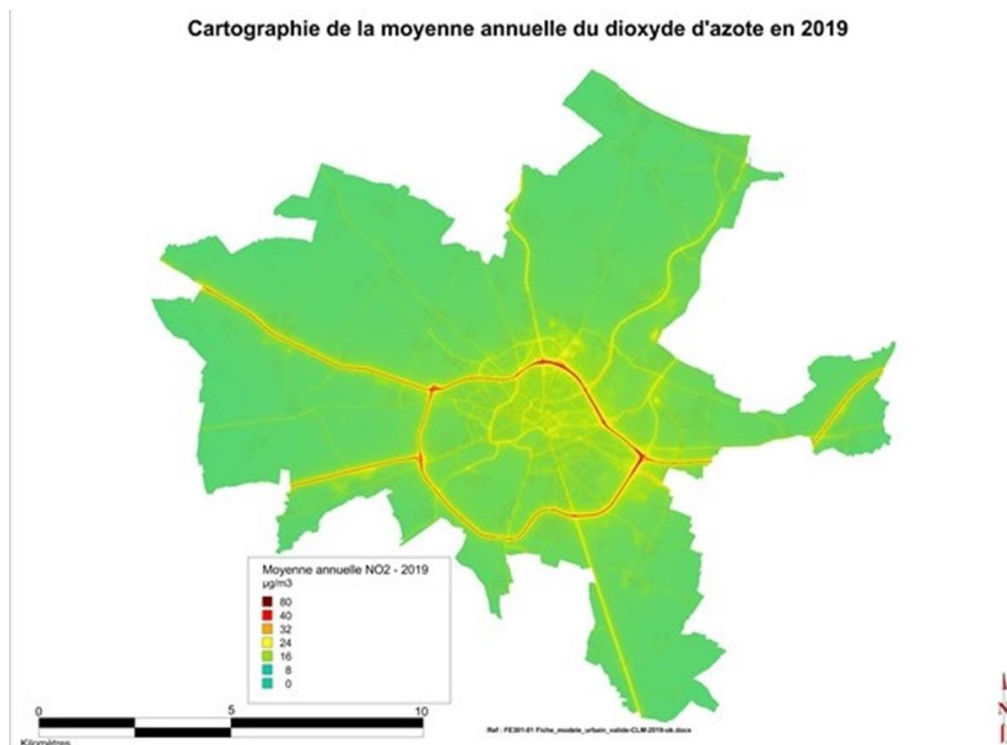
Indice ATMO de la qualité de l'air, à Caen, en 2020 (en nb. jours)



Des marges de progression existent encore, notamment pour réduire les émissions d'ammoniac liées aux activités agricoles ou limiter l'exposition des populations vivant à proximité des grands axes routiers du territoire.

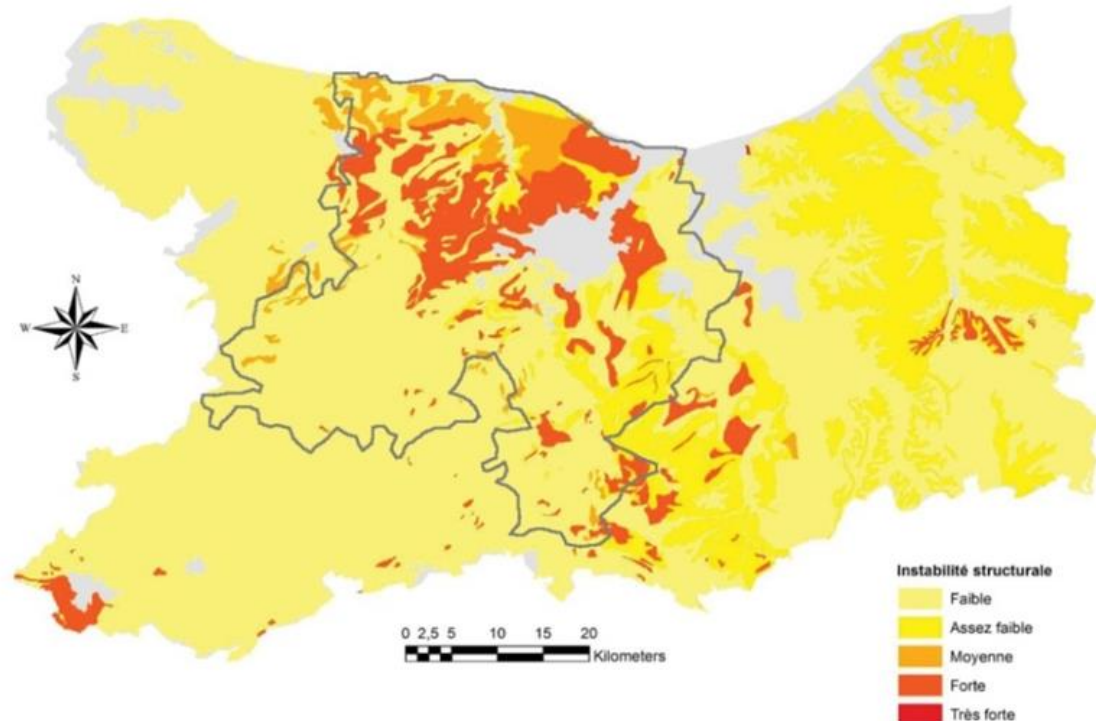
\* L'indice ATMO mesure quatre polluants : dioxyde de soufre (SO<sub>2</sub>), ozone (O<sub>3</sub>), dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>) et particules en suspension (PM<sub>10</sub>).

Cartographie de la moyenne annuelle du dioxyde d'azote en 2019



## Vulnérabilités : des sols riches mais fragiles

- D'excellentes réserves utiles au nord du territoire mais une **instabilité structurale forte**
- Des sols très sensibles à l'érosion hydrique
- Un potentiel agronomique qui s'amenuise avec la diminution du taux de matière organique
- Une forte pression foncière liée à l'étalement urbain



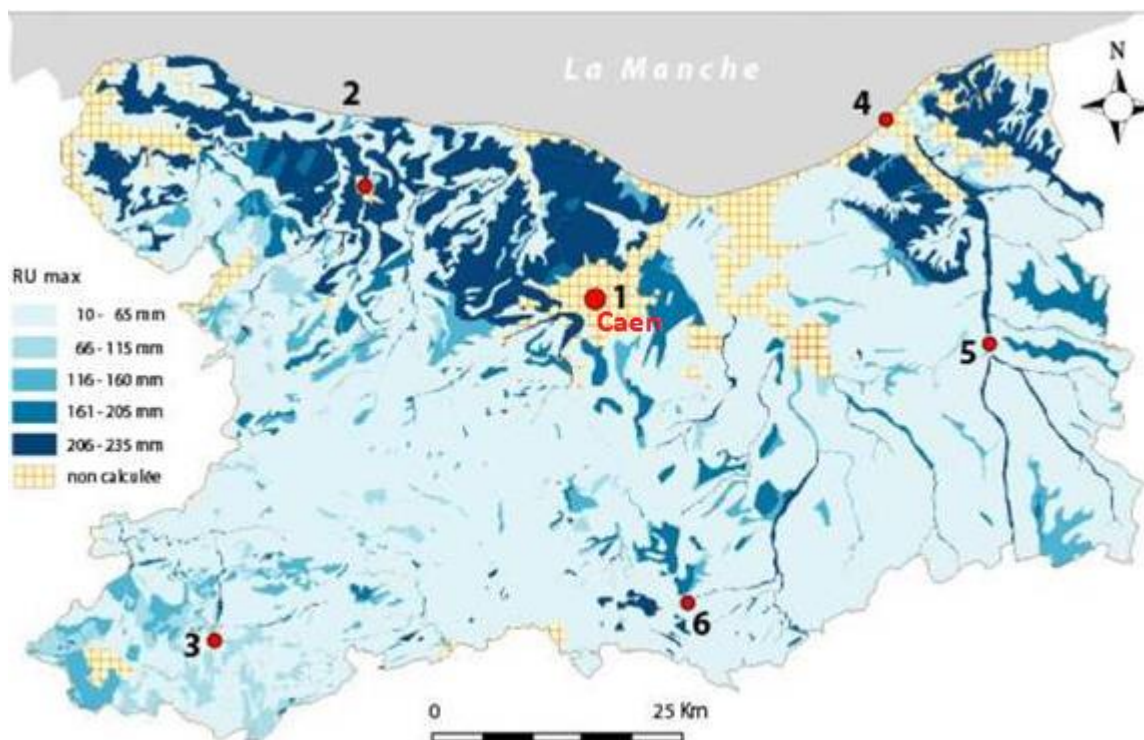
Instabilité structurale des sols - Source : Unicaen

Occupation	2012	2016	Évolution	Rythme annuel
Espace naturel multi-usages	11 528	11 419	- 109	- 27,25
En transition (chantiers)	1 125	1 675	+ 550	+ 137,5
Agriculture et potagers	78 299	77 320	- 979	- 244,75
<b>Solde</b>	<b>90 952</b>	<b>90 414</b>	<b>- 538</b>	<b>- 134,5</b>

Evolution de l'occupation de l'espace non urbain (ha) entre 2012 et 2016 dans le SCOT - Source : MOS

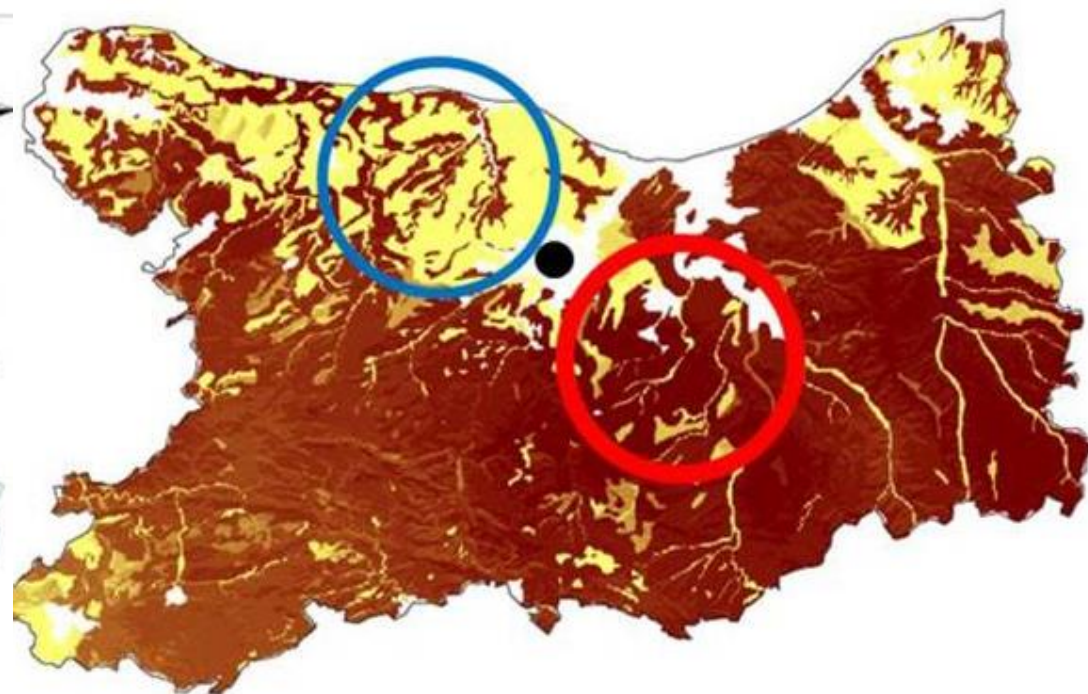
# De fortes contraintes pour les sols à faible réserve utile en eau

Épaisseur de la réserve utile dans le Calvados



Source : P. Le Gouée, 2008

Projection du stress hydrique maximum (juillet) en 2100 selon le scénario tendanciel



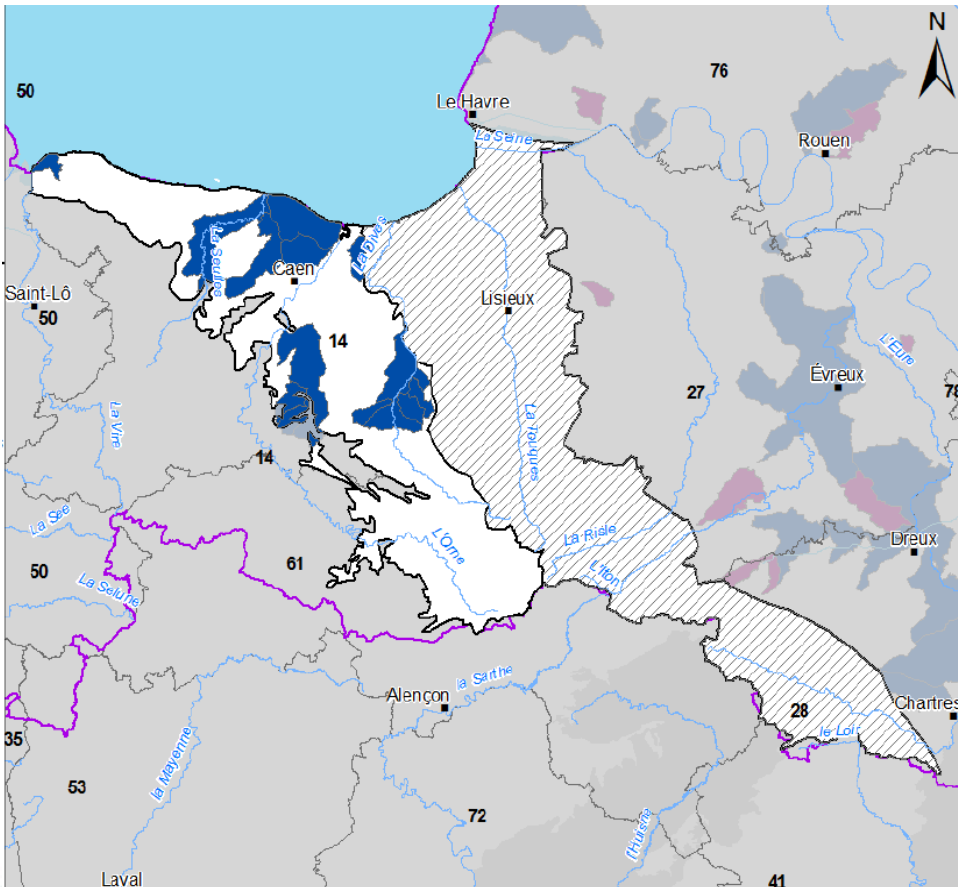
Source : Olivier Cantat et François Beauvais, LETG Unicaen 2016



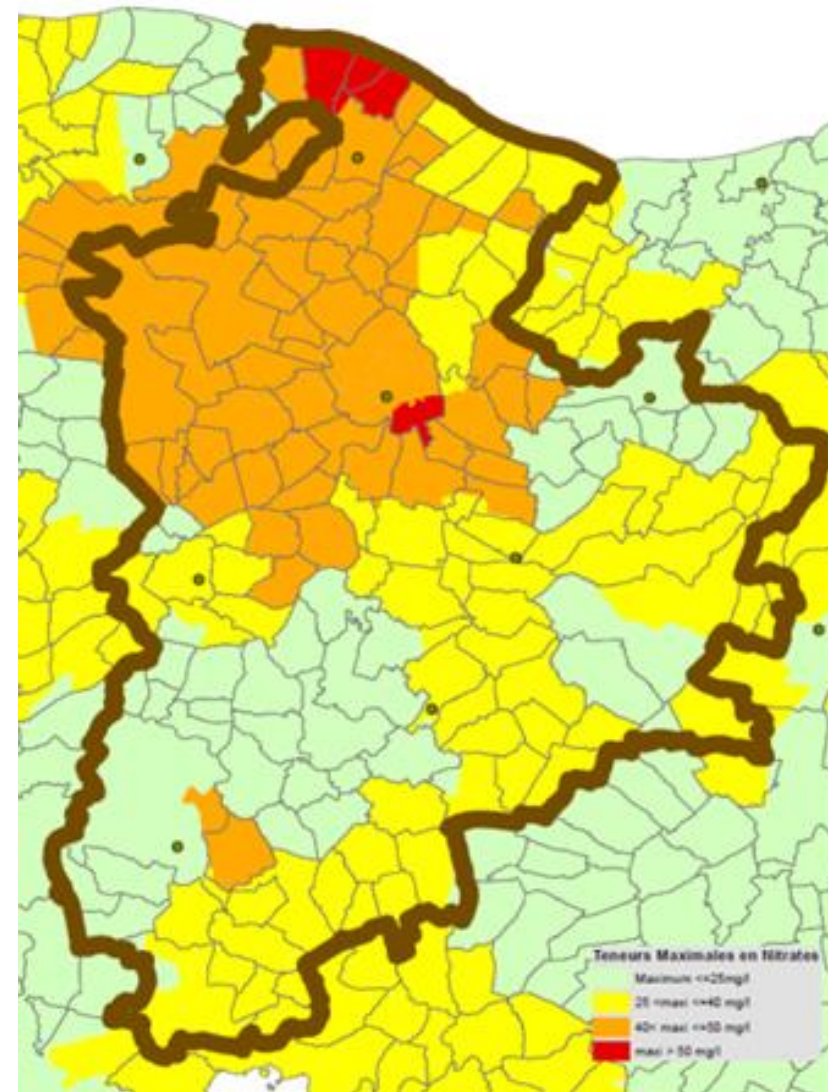
**Des difficultés de gestion des précipitations extrêmes,  
des sécheresses plus précoces et plus marquées**



# L'eau potable : le double défi de la qualité et de la quantité



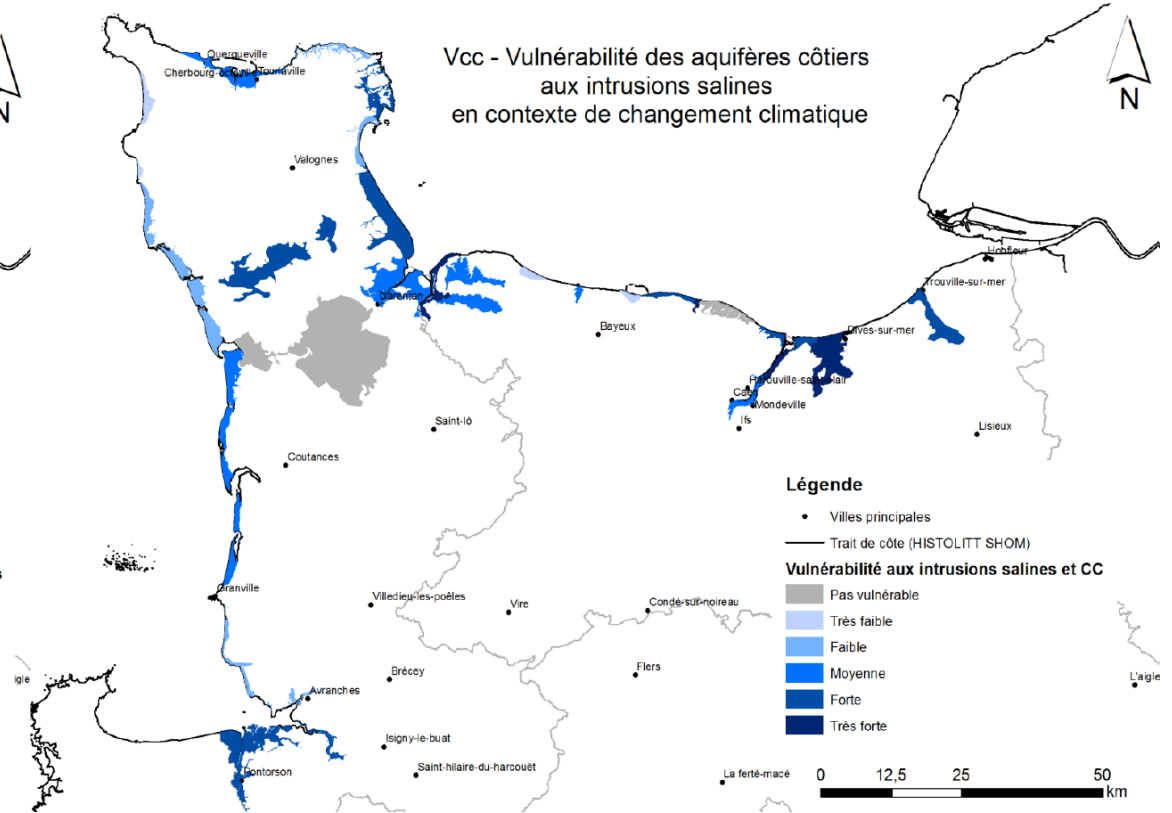
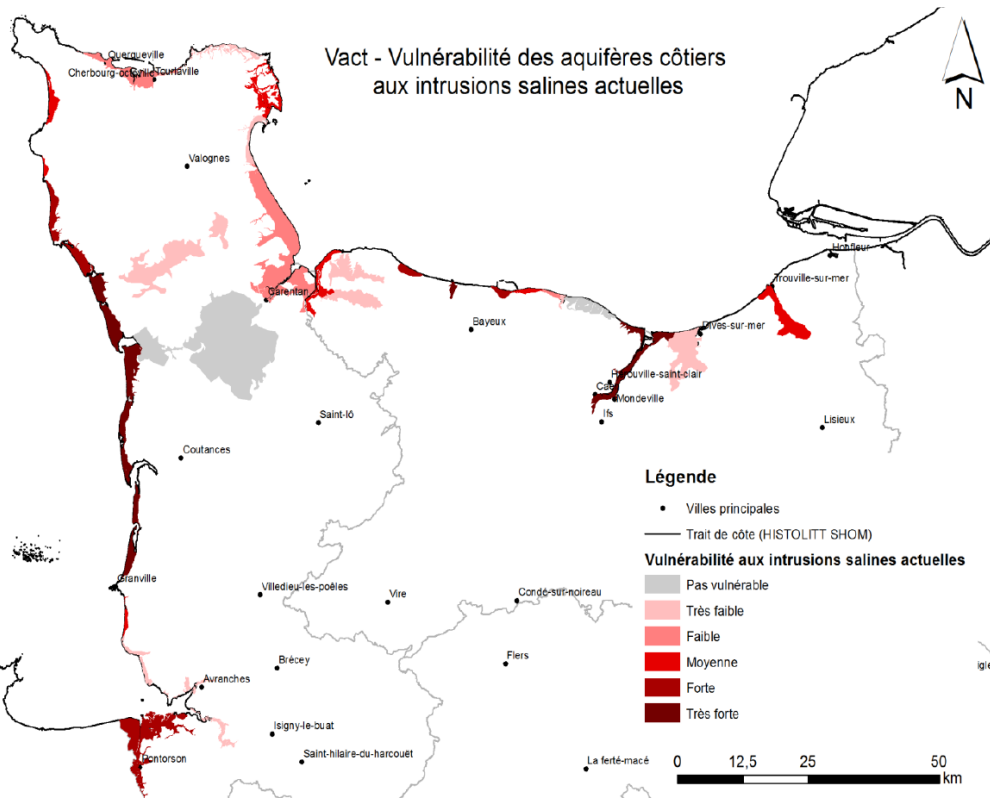
**Bassins en déséquilibre quantitatif potentiel**  
Source AESN-DRIEE



**Qualité des eaux distribuées en 2018,**  
**Dépassements en nitrates** Source ARS

- Pollution aux nitrates et aux pesticides : des obligations de dilution
- Augmentation des prélèvements par l'agriculture

# Vulnérabilité des aquifères côtiers aux intrusions salines





# Changements déjà à l'œuvre : une hausse générale des températures, avec une forte variabilité interannuelle

## Observations station météo de Caen :

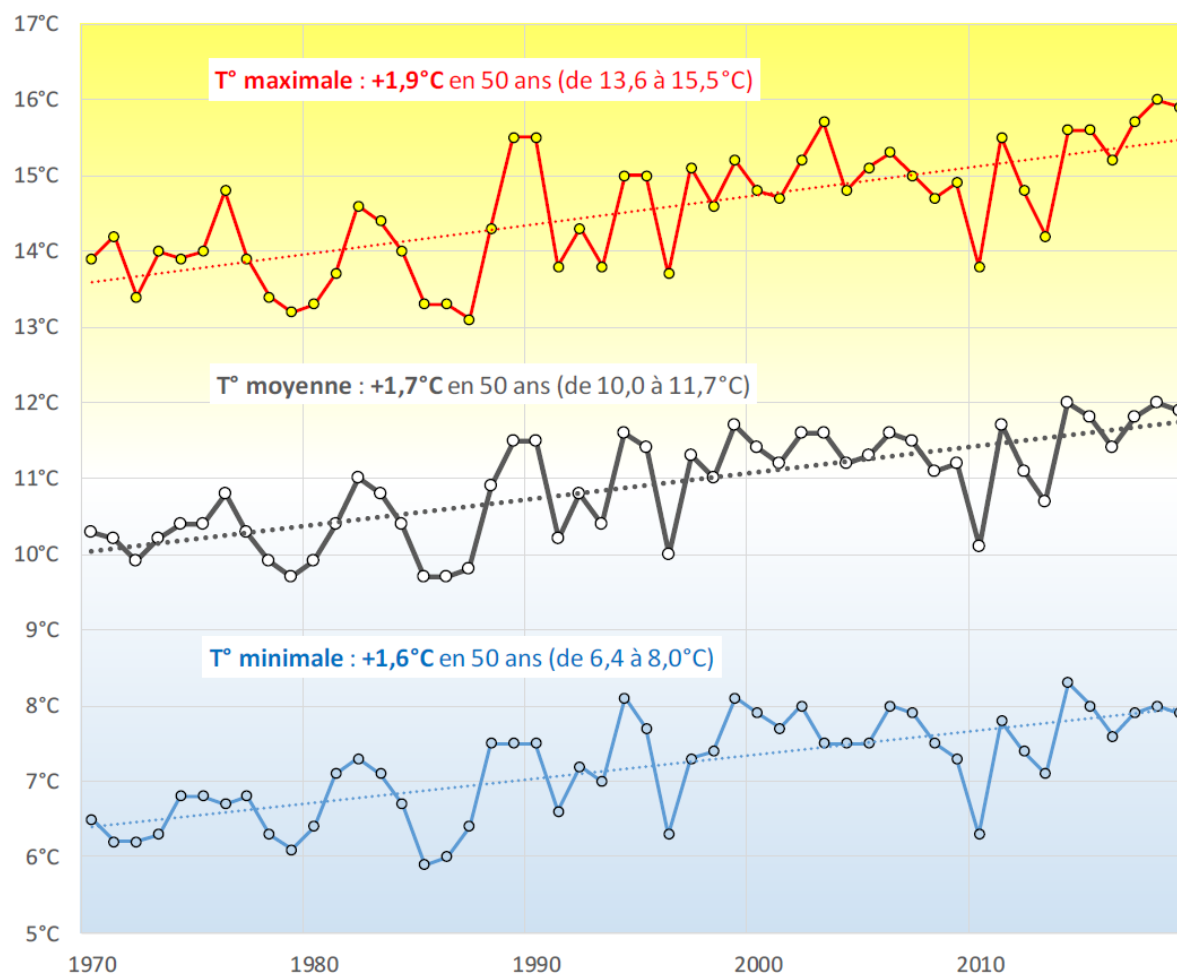
Augmentation de la température moyenne entre 1970 et 2019 de **+1,7°C**

## **Forte variabilité interannuelle**

Les changements climatiques sont **une réalité en Normandie.**

Cette augmentation des températures s'accompagne d'une hausse du nombre de jours de forte chaleur et d'une nette réduction du nombre de jours de gel.

Source : GIEC Normand






# Des conséquences essentiellement liées à l'eau

- Évènements météorologiques extrêmes (pluies diluviennes, orages)
- Inondations par ruissellement
- Érosion des sols
- Sécheresses
- Canicules, îlots de chaleur
- Érosion de la biodiversité

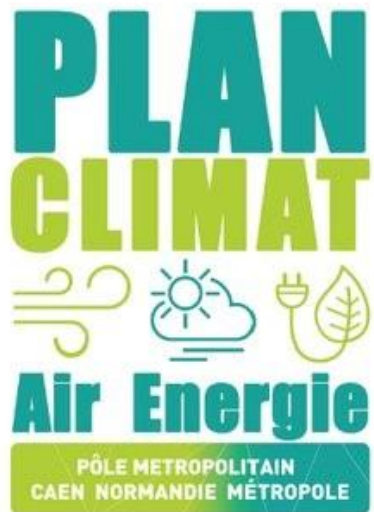


# Synthèse des données actuelles et des objectifs à atteindre

	Aujourd'hui	Objectif 2030	Objectif 2050
 <p>Consommation énergétique finale</p>	9 186 GWh/an	7 374 GWh/an - 20 %	4 608 GWh/an - 37,5 %
 <p>Émissions de GES</p>	2 140 ktéqCO <sub>2</sub>	1 540 ktéqCO <sub>2</sub> - 28 %	428 ktéqCO <sub>2</sub> * - 72 %
 <p>Production d'EnR</p>	663 GWh/an <i>soit 7 % des consommations d'énergie</i>	2 434 GWh/an + 267%	

\* à compenser par la séquestration carbone pour atteindre la neutralité carbone en 2050

Source : ORECAN 2021 – données 2018



# Plan Climat Air Énergie

## - Stratégie - & Programme d'actions

Les grands axes  
Les principales actions à engager

# Grandes lignes de la stratégie

## 1 - Atténuer les effets des activités humaines sur la qualité de l'air et sa teneur en gaz à effet de serre (GES)

- ✓ Évoluer vers un modèle économique plus sobre en énergie et en ressources

*(Promouvoir un modèle de développement humain économe en énergie, sobre en ressources et équitable dans la répartition des efforts entre individus et entre territoires)*

- ✓ Promouvoir un développement équilibré et solidaire des énergies renouvelables
- ✓ Mobiliser les acteurs autour d'un plan au long cours de séquestration du carbone
- ✓ Améliorer la qualité de l'air extérieur et intérieur



## 2 - Préparer et adapter territoires et habitants en anticipant les effets du changement climatique

- ✓ Observer et comprendre les phénomènes à l'œuvre, déterminer les vulnérabilités et partager la culture du risque
- ✓ Adapter la configuration spatiale du territoire pour limiter les dommages et augmenter la résilience
- ✓ S'allier à la nature et compter sur les services écosystémiques que rend la biodiversité

# Améliorer l'efficacité énergétique des bâtiments

## Objectifs fixés dans la stratégie



**100 %** des logements collectifs sociaux rénovés au niveau BBC en 2050

**50 % a minima** pour le reste du parc

## Exemples d'actions à mener pour y parvenir



- Accompagner les habitants du parc privé dans leur projet de rénovation et dans leur parcours de transition
- Mobiliser les acteurs de l'immobilier et de la rénovation individuelle
- Développer la formation des professionnels du bâtiment
- Améliorer l'efficacité énergétique des bâtiments publics

...



# Promouvoir les mobilités durables

## Objectifs fixés dans la stratégie à l'horizon 2050



- **40 %** de l'usage de la voiture
- **45 %** pour le transport routier de marchandises

## Exemples d'actions à mener pour y parvenir



Favoriser les **mobilités actives** (marche, vélo etc.)



Développer **l'électromobilité**



Recourir davantage au **fret ferroviaire**



Renforcer les **transports en commun**



Encourager le **covoiturage**



et au **cabotage maritime**

# Aller vers une alimentation durable, produite localement dans le respect de l'environnement



En cohérence avec le Projet Alimentaire Territorial du territoire :



Diversifier l'offre alimentaire locale, pour augmenter la part des produits locaux consommés par les habitants

Optimiser les circuits courts, renforcer l'autoproduction alimentaire



Évoluer vers des systèmes agricoles durables et résilients



# Modifier les modes de consommation pour faire évoluer les modes de production



- Passer d'une économie linéaire à une économie circulaire
- Réduire nos déchets, optimiser leur gestion et leur recyclage
- Développer la sobriété numérique

## Mettre en place une gouvernance efficace, adaptée à la hauteur des enjeux

- Une mise en œuvre et un suivi effectif dans chaque EPCI, selon ses priorités et spécificités



- Un déploiement concerté des EnR

PÔLE METROPOLITAIN CAEN NORMANDIE MÉTROPOLE



# Promouvoir un développement équilibré et solidaire des énergies renouvelables

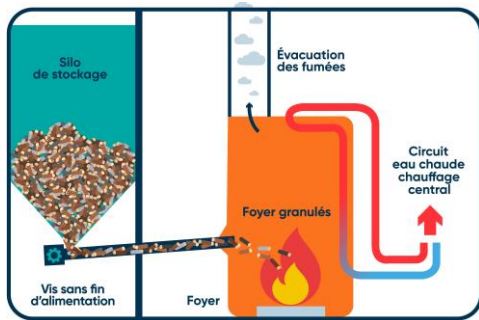


## Mix énergétique proposé à l'horizon 2030

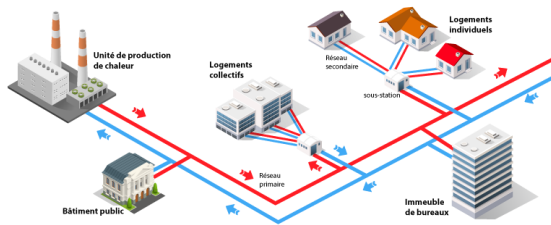
Filière	Données 2019 (ORECAN)	Objectifs de production supplémentaire	Objectifs 2030 d'origine des conso en GWh/an
Bois énergie	344	<b>554</b>	898
Réseaux de chaleur	113	<b>187</b>	300
Solaire	22	<b>199</b>	221
Éolien	147	<b>123</b>	270
Pompes à chaleur	94	<b>110</b>	204
Méthanisation	0	<b>200</b>	200
Autres (chaleur fatale, géothermie, hydroélectricité)	9	<b>128</b>	137
<b>Total</b>	<b>729</b>	<b>1 501</b>	<b>2 230</b>

Soit **30 %** de la consommation finale d'énergie en 2030 (si les objectifs de réduction de la consommation sont atteints) contre 7,9 % en 2019, soit une multiplication par 3.

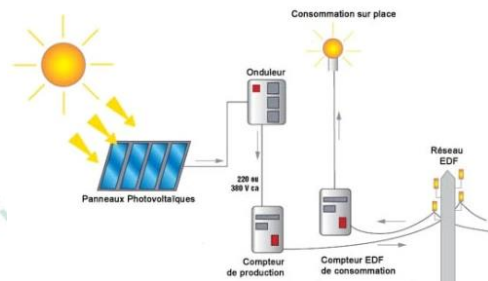
# Équivalences en termes d'installations *selon les projets qui verront le jour*



**Bois énergie** : accroissement de la production de bois énergie issu du bocage et hausse de la consommation via la conversion des systèmes de chauffage.



**Réseaux de chaleur** : verdissement et extension des réseaux existants dans l'agglomération caennaise  
Création de nouveaux réseaux



**Solaire** : Pose de panneaux solaires en toitures, prioritairement et installation de chauffe-eau solaires

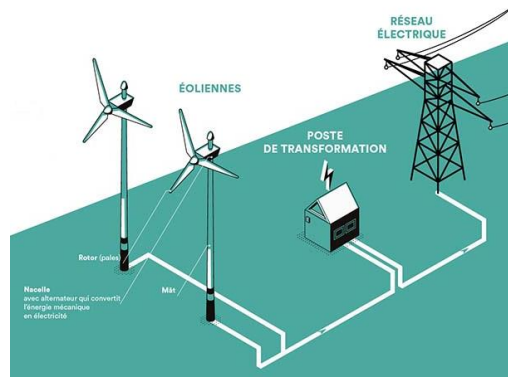
## *Équivalences installations*

- + 8000 poêles individuels
- + 70 chaudières collectives
- + 3 chaudières industrielles

Création potentielle dans une 20<sup>aine</sup> de communes

- + de 2 millions de m<sup>2</sup> de panneaux solaires photovoltaïques
- + 2100 chauffe-eau solaires thermiques

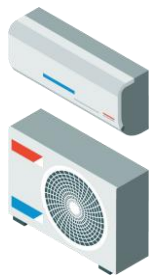
# Équivalences en termes d'installations *selon les projets qui verront le jour*



**Énergie éolienne** : repowering des parcs existants et création de nouveaux parcs

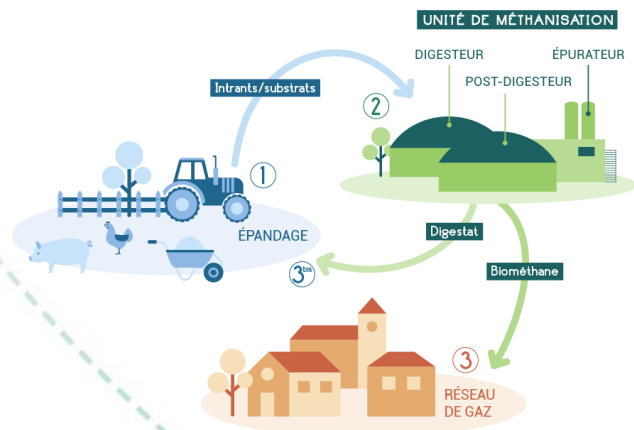
## Équivalences installations

+ 15 éoliennes  
(3,5MW par unité moyenne)



**Pompes à chaleur** : Remplacement de systèmes de chauffage individuels ou collectifs

+ 15 700 installations individuelles

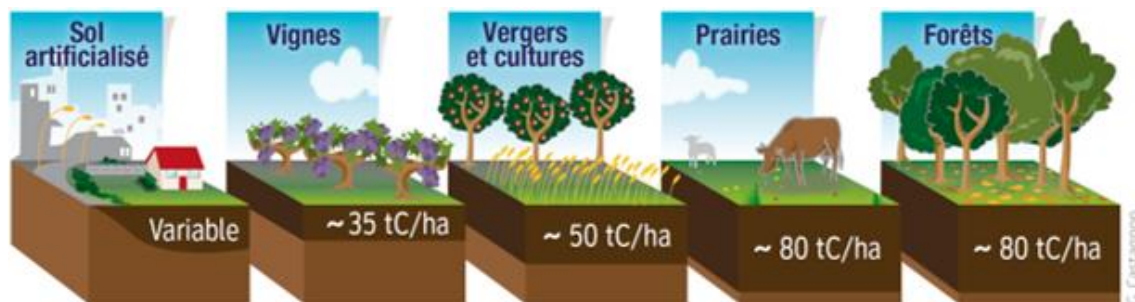


**Méthanisation** : études de potentiel à réaliser, aides aux porteurs de projets ...

+ 14 unités collectives  
+ 20 unités agricoles



# Mobiliser les acteurs autour d'un plan au long cours de séquestration du carbone dans les sols et la végétation



Selon leur mode d'occupation, les sols stockent plus ou moins de carbone atmosphérique. Le PCAET veillera à :

- **Préserver et recréer des espaces naturels en lien avec la Trame Verte et Bleue**



- Prendre en compte les sous-trames écologiques dans les documents d'urbanisme et les projets d'aménagement
- Préserver les zones humides et reconstituer leur fonctionnalité
- Renaturer les espaces urbains interstitiels ...

- **Gérer durablement les forêts**



GARDIEN  
DE L'ÉQUILIBRE  
FORESTIER

- Mettre en place de plans de gestion à l'échelle des exploitations et propriétés sur un roulement de 10 à 15 ans
- Utiliser des essences locales favorisant la résilience du territoire et sa biodiversité ...

- **Faire évoluer les pratiques agricoles pour restaurer la capacité de stockage des sols**



- Grandes cultures : Extension des cultures intermédiaires, insertion et allongement des prairies temporaires ...
- Élevage : Approvisionnement local en protéines dans les rations alimentaires, retour des déjections au sol ...
- Maraîchage : Recours aux méthodes favorisant la vie des sols, réduction de l'emploi d'engrais et de pesticides de synthèse au profit de fumier et compost ...

- **Acquérir davantage de connaissances sur la Trame Brune**



Études complémentaires sur le fonctionnement des sols agricoles et naturels du territoire à l'échelle du SCoT, pour mieux comprendre et mesurer les impacts potentiels des changements d'usage des sols

- **Massifier l'utilisation de matériaux biosourcés**



Guide de bonnes pratiques du chanvre fermier dans l'habitat – ARPE Normandie



Isolation chanvre - Maria-Elena-Vieira-Da-Silva

- Augmenter le recours aux produits biosourcés dans les opérations de construction/rénovation de bâtiments
- Favoriser les projets des exploitants agricoles visant à produire les ressources

- Soutenir la formation des professionnels du bâtiment
- Soutenir le développement et la structuration des filières

...

## Améliorer la qualité de l'air extérieur et intérieur

- **Des mesures prises pour réduire les consommations d'énergie et les décarboner qui agissent en synergie pour améliorer la qualité de l'air**
  - Une diminution générale du trafic routier qui réduit *de facto* l'émission de polluants atmosphériques
  - Un développement de l'électromobilité
  - Une évolution des modes de chauffage
  - Des démarches d'économie d'énergie chez les industriels, les artisans, les agriculteurs ...
- **Des mesures complémentaires pour améliorer la qualité de l'air intérieur et actionner le levier de l'adaptation en vue de protéger les populations les plus fragiles**



- Sensibiliser à la qualité de l'air intérieur et à la dangerosité de certains produits
- Prévenir l'exposition des populations aux pollutions de l'air grâce à un urbanisme durable

...



## 2 - Préparer et adapter territoires et habitants en anticipant les effets du changement climatique

- Observer et comprendre les phénomènes à l'œuvre, déterminer les vulnérabilités et partager la culture du risque
- Améliorer la connaissance des risques naturels et de la vulnérabilité du territoire
- Partager la culture du risque en en tenant compte dans les documents d'urbanisme, diffuser les connaissances et sensibiliser le grand public



Notre littoral pour demain ?



- Adapter la configuration spatiale du territoire pour limiter les dommages et augmenter la résilience



- ✓ Préserver le cycle local de l'eau pour préserver les ressources en eau de qualité
- ✓ S'adapter à la modification du trait de côte et au risque de submersion marine
- ✓ Mieux gérer les inondations et limiter le ruissellement érosif
- ✓ Lutter contre les îlots de chaleur urbains

- **Préserver le cycle local de l'eau pour préserver les ressources en eau de qualité**



- Anticiper la diminution en quantité d'eau disponible dans les process agricoles et industriels
- Améliorer la qualité de l'eau en évitant les pollutions en amont, notamment via un travail avec les agriculteurs
- Protéger les terres agricoles du quadrant nord-ouest du territoire qui bénéficie d'une réserve utile exceptionnelle.
- Restaurer les zones humides, essentielles dans l'atténuation (reconnexion des cours d'eau à leurs zones d'expansion de crue)
- Susciter et favoriser des actions pilotes de récupération, stockage, réutilisation d'eaux grises et pluviales par les collectivités locales, les particuliers et les entreprises



- **S'adapter à la modification du trait de côte et au risque de submersion marine**



Notre littoral pour demain



- Assurer la mise en œuvre du programme d'actions défini dans le cadre de la démarche Notre littoral pour demain
- Accompagner les processus naturels, planifier la renaturation d'espaces côtiers ou arrières littoraux et la restauration d'écosystèmes côtiers
- Prévenir règlementairement les risques de submersion marine et de remontée de nappes littorales :
  - ✓ Appliquer les Plans de prévention des risques naturels (PPRN) et le Plan de gestion des risques d'inondation (PGRI) du bassin Seine-Normandie
  - ✓ Éviter ou réduire les projets d'aménagement et de construction sur les secteurs exposés au risque de remontée de nappe
  - ✓ Prioriser les actions et la planification du repli stratégique pour les enjeux des secteurs les plus vulnérables



- **Mieux gérer les inondations et limiter le ruissellement érosif**

### **Préserver les zones humides et les prairies**

En accord avec la Stratégie Normande de la biodiversité :

- Zéro perte nette de superficie de zones humides à l'horizon 2030
- Zéro perte nette de prairies à l'échelle 2030 et zéro perte nette de linéaire de haies en 2030
- Mobilisation du monde agricole pour étendre le linéaire des haies dans les plaines sensibles à l'érosion, pour éviter la perte en sol fertile et pour améliorer la réserve utile des sols
- ...

### **Vivre avec les inondations**

- Gérer à la parcelle les eaux pluviales (noues et écoulements en plein air)
- Favoriser la résilience des territoires inondables, plutôt que de nouveaux ouvrages de lutte contre les inondations
- Limiter l'imperméabilisation des sols et œuvrer activement à leur désimperméabilisation partout où cela est possible ...

## • Lutter contre les îlots de chaleur urbains



Place Gardin, à Caen

- Végétaliser judicieusement les milieux urbains en préservant et en développant les plantations d'arbres et les espaces verts



Photos : Sylvain Rode, 2016

- Réduire l'artificialisation des sols en application de l'objectif de Zéro Artificialisation Nette (ZAN)



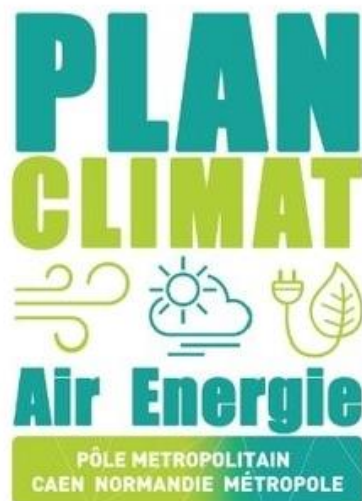
Les eaux pluviales – Caen la mer

- Faire une place à l'eau, notamment par des dispositifs de gestion des eaux pluviales à l'air libre (noues, dépressions paysagères...)

- Désimperméabiliser les places de stationnement, voies de tram, ronds points, voies cyclables etc.

...

Merci de votre attention



**PÔLE METROPOLITAIN  
CAEN NORMANDIE MÉTROPOLE**

**Pôle métropolitain  
Caen Normandie Métropole**

16 rue Rosa Parks  
CS 52700 - 14027 CAEN Cedex 9  
Tél. : 02.31.86.39.00  
[www.caen-metropole.fr](http://www.caen-metropole.fr)