



Plan Climat Air Energie Territorial  
Pré-Bocage Intercom

**CAHIER N°3**  
**STRATEGIE**

Janvier 2020

Ce document a été réalisé par le SDEC ENERGIE, pour le compte et sous la responsabilité de la communauté de communes Pré-Bocage Intercom.

## Sommaire général du PCAET

Le PCAET de Pré-Bocage Intercom se constitue de 5 cahiers, parfois eux-mêmes divisés en différentes parties. Les cahiers trop volumineux sont séparés en plusieurs fichiers, pour des raisons de facilité de lecture :

- **Cahier n° 1 / Le préambule**
- **Cahier n° 2 / Le diagnostic.**
  - Il se compose de 18 parties, regroupées en 6 fichiers :
    - Fichier 1 : profil énergie-air-climat du territoire (parties 1 à 6)
    - Fichier 2 : diagnostic sectoriel *population-habitat-mobilité* (parties 7 à 9)
    - Fichier 3 : diagnostic sectoriel *tertiaire-industrie* (parties 10 à 11)
    - Fichier 4 : diagnostic sectoriel *agriculture-réseaux-déchets* (parties 12 à 14)
    - Fichier 5 : diagnostic sectoriel *environnement-vulnérabilité* (parties 15 à 16)
    - Fichier 6 : études des potentiels (parties 17 à 18)
- **Cahier n° 3 / La stratégie**
- **Cahier n° 4 / Le plan d'actions**
- **Cahier n° 5 / Rapport environnemental (synthèse de l'évaluation environnementale stratégique)**

Sommaire du cahier n°3 : stratégie

<b>Méthode d'élaboration .....</b>	<b>6</b>
<b>Situation initiale.....</b>	<b>7</b>
<b>Scénarios de référence.....</b>	<b>8</b>
1. Scénario tendanciel .....	8
<i>Hypothèses .....</i>	8
<i>Résultats .....</i>	11
2. Scénario maximum .....	18
<i>Hypothèses .....</i>	18
<i>Résultats .....</i>	20
3. Scénarios SRCAE.....	25
<i>Hypothèses du scénario SRCAE adapté à PBI .....</i>	25
<i>Résultats .....</i>	28
<b>Elaboration du scénario PCAET de Pré-Bocage Intercom .....</b>	<b>31</b>
1. Principes généraux : la réglementation .....	31
2. Atelier stratégie 1 : Objectifs de consommations d'énergie.....	32
<i>Méthode d'animation par les post-its pour l'horizon 2030.....</i>	32
<i>Résultats bruts .....</i>	33
<i>Traduction des objectifs 2030 en actions unitaires.....</i>	34
<i>Scénario de consommation d'énergie à l'horizon 2050.....</i>	35
3. Atelier stratégie 2 : Objectifs de production d'énergie renouvelable.....	36
<i>Méthode d'animation par les post-it .....</i>	36
<i>Résultats bruts .....</i>	37
<i>Traduction des objectifs en actions unitaires .....</i>	37
4. Synthèse : calcul des objectifs chiffrés « énergie-climat-air » de PBI aux horizons 2030 et 2050 grâce à l'utilisation de l'outil PROSPER.....	38
<i>Objectifs de consommation d'énergie.....</i>	38
<i>Objectifs de production d'énergie renouvelable.....</i>	39
<i>Bilan : trajectoire cible de transition énergétique aux horizons 2030 et 2050.....</i>	41
<i>Evaluation de l'impact du scénario cible PCAET pour les émissions de GES .....</i>	41
<i>Evaluation de l'impact de ce scénario sur les émissions de polluants .....</i>	43
5. Bilan économique de la stratégie .....	43
<i>Facture énergétique .....</i>	43
<i>Coûts d'investissements .....</i>	44
<i>Coûts et recettes d'exploitation .....</i>	45
<i>Rentabilité du scénario .....</i>	46
<i>Emplois locaux.....</i>	47
6. Objectifs de séquestration carbone.....	47
7. Synthèse des objectifs chiffrés du scénario de transition de Pré-Bocage Intercom.....	48
<b>Définition des axes stratégiques .....</b>	<b>51</b>
1. Rappel des enjeux identifiés dans le diagnostic.....	51
2. Classement des enjeux par thématique.....	52
3. Définition d'axes stratégiques.....	52

<b>Annexes .....</b>	<b>53</b>
<i>Annexe 1 : Outil de prospective énergétique PROSPER.....</i>	<i>54</i>
<i>Annexe 2 : évolution tendancielle des émissions de polluants atmosphériques sur Pré-Bocage Intercom.....</i>	<i>60</i>
<i>Annexe 3 : Détail des actions paramétrées dans PROSPER pour la construction du scénario « PCAET PBI » à l'horizon 2030 .....</i>	<i>61</i>
<i>Annexe 4 : Détail des actions paramétrées dans PROSPER pour la construction du scénario « PCAET PBI » à l'horizon 2050 .....</i>	<i>64</i>
<i>Annexe 5 : évolution des émissions de polluants atmosphériques du scénario PCAET de Pré-Bocage Intercom ..</i>	<i>67</i>

## Méthode d'élaboration

---

Conformément à la loi de transition énergétique, le PCAET doit définir des objectifs à horizon 2021, 2026, 2030 et 2050.

Pour faciliter la définition des objectifs stratégiques du territoire, 4 scénarios de référence ont été élaborés à l'échelle de Pré-Bocage Intercom jusqu'en 2050 :

- Un scénario tendanciel
- Un scénario maximum
- deux scénarios SRCAE, un appliquant directement les objectifs régionaux au territoire et un qui adapte ces objectifs aux particularités du Calvados.

Le scénario tendanciel et le scénario maximum sont des références techniques correspondant aux bornes minimales et maximales entre lesquelles doivent se positionner les objectifs du territoire.

**Les scénarios SRCAE représentent des références stratégiques et politiques** traduisant les objectifs régionaux : d'un point de vue réglementaire, le PCAET doit en effet être compatible avec les objectifs du SRCAE, mais n'a pas l'obligation de s'y conformer.

Les différents scénarios sont élaborés à l'aide de l'outil de prospective énergétique PROSPER. Cet outil permet de construire des scénarios constitués d'un ensemble d'actions-types et d'évaluer leur impact sur les consommations d'énergie, la production d'énergies renouvelables et les émissions de gaz à effet de serre climat-énergie jusqu'en 2050 (précision dans les chapitres suivant).

Il ne s'agit pas de scénarios génériques, mais bien de scénarios adaptés aux caractéristiques du territoire : les calculs de scénarisation sont réalisés sur la base de ses caractéristiques propres : évolution démographique, taille du parc de bâtiments, mix énergétique, mobilité des habitants et usagers...

C'est à partir de ces scénarios et des actions-types de l'outil PROSPER que l'EPCI a établi son propre scénario et ses objectifs PCAET.

## Situation initiale

L'année de référence des objectifs stratégiques du PCAET n'est pas fixée réglementairement.

Le SRCAE fixe des objectifs par rapport à 2009. L'ORECAN ne fournit les données d'état des lieux climat air énergie que tous les 2 ans soit 2008 et 2010, mais pas 2009. L'année 2010 a donc été retenue comme année de référence pour l'ensemble des scénarios du PCAET.

L'outil PROSPER est initialisé sur la base des données climat-air-énergie fournies par l'ORECAN, complétées sur certains aspects, à partir desquelles l'outil applique une modélisation pour une reconstitution à la maille communale. Ainsi, des différences dans les chiffres utilisés peuvent apparaître concernant les consommations d'énergie et les émissions de gaz à effet de serre (GES) :

- Le secteur transport considéré dans PROSPER comprend l'ensemble des transports, contrairement aux données ORECAN qui portent uniquement sur les transports routiers
- Les données secrétisées par l'ORECAN ont été reconstituées afin d'avoir une vision d'ensemble. Ces reconstitutions peuvent induire des différences dans tous les secteurs.

Consommations d'énergie et émissions de GES (hors déchets) sur Pré-Bocage Intercom **en 2010** :

année 2010	Données PROSPER		Données ORECAN	
	consommations d'énergie en GWh	émissions de GES en kteq CO2	consommations d'énergie en GWh	émissions de GES en kteq CO2
Résidentiel	198	32	208	30
Tertiaire	55	9	55	14
Industrie	61	12	66	13
Agriculture	42	145	42	157
Transports	230	58	175	43
<b>TOTAL</b>	<b>585</b>	<b>256</b>	<b>546</b>	<b>257</b>

NB: les données de consommations des transports tous modes confondus (routiers, maritimes, ferroviaires et aériens) sont 30% supérieures aux données de transport routier strictement.

PROSPER modélise les données disponibles pour consolider un parc d'état initial (année 2010) et pour estimer les consommations énergétiques, la production d'énergie renouvelable et les émissions de GES et de polluants atmosphériques correspondants.

Plus d'information sur PROSPER et les sources de données utilisées pour construire l'état initial spécifique à chaque territoire du Calvados : **voir annexe 1.**

## Scénarios de référence

### 1. Scénario tendanciel

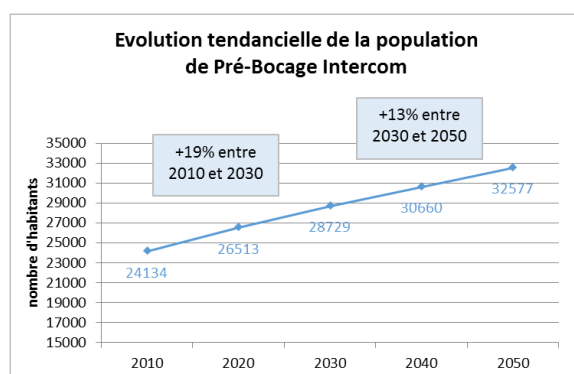
#### Hypothèses

Les consommations d'énergie, les émissions de gaz à effet de serre, les émissions de polluants atmosphériques et la production d'énergies renouvelables sont étroitement liées à l'évolution des usages, des technologies, des réglementations et au contexte économique.

Ainsi, compte-tenu des perspectives connues dans ces domaines, il est possible d'estimer une tendance d'évolution de ces indicateurs. C'est ce que fait PROSPER à l'échelle du Calvados, sur la base des hypothèses suivantes. Des clés de répartition sont ensuite appliquées au scénario « Calvados » obtenu pour l'appliquer aux territoires, et à fortiori, obtenir un scénario tendanciel pour Pré-Bocage Intercom.

- **Evolution démographique** : L'année de référence utilisée est 2013. Les prévisions d'évolution de la population par département proviennent du Scénario Central de l'INSEE (OMPHALE). La projection départementale de l'INSEE est ensuite répartie selon les dynamiques communales actuelles (en particulier l'évolution historique de la population des communes sur la période 2008-2013).

	2013	2020	2025	2030	2050
Population Calvados	690 000	711 000	724 000	735 000	769 000
Population PBI	24 790	26 513	27 662	28 729	32 577



#### ➤ Résidentiel :

- Rythme de construction fonction de l'évolution démographique. Si la population augmente, le nombre de logements augmente. Si la population stagne ou diminue, le nombre de logements diminue avec cependant des constructions de logements qui viennent en partie compenser le taux de destruction.
- Taux de destruction des logements estimé sur la base de statistiques nationales (0.33%/an pour le parc de maisons individuelles, 0.55%/an pour les logements collectifs et HLM)
- Pour les logements neufs (voir annexe 1 pour le détail des sources):
  - Evolution de la taille moyenne des logements
  - Evolution du mix énergétique de la consommation
  - Evolution de la performance des équipements et de l'enveloppe des logements.
- Rythme annuel de rénovation thermique légère des logements basé sur la dynamique nationale : 2 % du parc jusqu'en 2020 puis 1,6 % jusqu'en 2050 (action-type PROSPER)



calculée à l'échelle du Calvados puis répartie entre les territoires selon la clé de répartition « nombre de logements »)

*Clé de répartition des actions dans PROSPER entre les territoires du Calvados pour le secteur résidentiel : au prorata du nombre de logements*

➤ **Tertiaire :**

- Augmentation de la surface tertiaire en fonction de l'augmentation de la population. Si la population communale diminue, la surface tertiaire ne diminue pas.
- Evolution des consommations unitaires et du mix énergétique des surfaces neuves par type d'activité
- Augmentation du taux de climatisation
- Augmentation du nombre de luminaires d'éclairage public proportionnellement à l'augmentation de la population communale. Si la population diminue, le nombre de luminaires ne diminue pas.

*Clé de répartition des actions dans PROSPER entre les territoires : au prorata des surfaces tertiaires publiques et des surfaces tertiaires privées et publiques non locales*

➤ **Mobilité**

- Evolution des distances parcourues proportionnelle à l'évolution démographique par commune
- Evolution de la performance des moteurs tenant compte de l'évolution des réglementations, selon le scénario prospectif AME de la DGEC
- Evolution du taux de remplissage des voitures selon des projections nationales
- Evolution de la part des agrocarburants dans le diesel et l'essence
- Evolution des parts modales

*Clé de répartition des actions dans PROSPER entre les territoires : au prorata des distances parcourues (voyageurs.km)*

Pour Pré-Bocage Intercom, le scénario tendanciel se traduit de la manière suivante (aux arrondis près):

Mobilité locale (trajet<50km) Parts modales des voyageurs.km/an	2010	2020	2030	2050
Ferroviaire	1%	1%	1%	1%
Routier Bus et Autocars	1%	1%	1%	1%
Routier Mode doux	2%	3%	3%	3%
Routier VP conducteur	76%	76%	75%	75%
Routier VP passager	18%	19%	19%	20%

*ATTENTION : ces parts modales ne peuvent pas être comparées à celles présentées dans le diagnostic, qui sont, elles, extraites de l'enquête ménage/déplacements. En effet, l'unité utilisée pour l'enquête ménage/déplacement est le nombre de déplacements alors que l'unité utilisée dans PROSPER est le voyageur.km.*

➤ **Fret :** Prise en compte des statistiques nationales :

- Evolution des flux de marchandises à 2050 (+195% de flux pour le ferroviaire, +75% de flux pour les autres modes terrestres, +104% pour le transport international)

- Evolution de la performance des moteurs : gains d'efficacité énergétique des modes de transport de marchandise à 2050 (30% sur le routier, 22% sur le rail, 40% sur le maritime et le fluvial, 33% sur l'aérien)

*Clé de répartition des actions dans PROSPER entre les territoires : au prorata des distances parcourues (tonnes.km)*

- **Industrie** : Evolution des consommations par employé selon les branches industrielles (code NAF) selon le scénario national AME 2016-2017 réalisé par la Direction générale de l'Energie et du Climat du Ministère. Selon ce scénario, les consommations d'énergie des différentes branches industrielles stagnent ou diminuent à horizon 2030 et 2050. Ces baisses de consommations, liées à l'amélioration de l'efficacité énergétique des process industriels et à une diminution de la demande dans certaines branches, s'appliquent au parc industriel du Calvados.

*Clé de répartition des actions dans PROSPER entre les territoires : répartition des consommations d'énergie de l'industrie transmises par l'ORECAN au prorata du nombre d'employés par branche industrielle (code NAF) et au prorata des consommations d'énergie par employé par branche industrielle*

- **Agriculture** : Aucune évolution prise en compte

*Clé de répartition des actions dans PROSPER entre les territoires : au prorata des consommations d'énergie du secteur agricole*

- **Production d'énergies renouvelables** : on considère arbitrairement qu'aucune nouvelle production d'énergie ne sera installée tendanciellement sur le territoire et qu'une intervention des acteurs locaux est nécessaire pour développer la production. Les actions futures dans ce domaine seront entièrement intégrées dans le scénario-cible du territoire afin de mieux les valoriser. On considère cependant 2 exceptions pour tenir compte de la réglementation thermique et du rythme de construction :
  - **Le solaire thermique** : on suppose que l'évolution des réglementations thermiques avec l'avènement des bâtiments à énergie positive (BEPOS) va permettre de dynamiser cette filière
  - **Le bois-énergie** : l'évolution de la performance moyenne des bâtiments, liée à leur renouvellement et à la rénovation thermique tendancielle, ainsi que l'amélioration des performances des installations de combustion conduit à une légère réduction des consommations de bois énergie, malgré l'augmentation du nombre de logement.

On « force » ce scénario tendanciel proposé par Prosper (sur la base des données 2014 de l'ORECAN) pour y intégrer les installations d'énergies renouvelables mises en service entre 2014 et 2018. On y ajoute ainsi :

- En éolien : les Parcs d'Ondefontaine (4 x 2,5MW) et de Courvaudon (3 x 2,5 MW)
- En méthanisation : l'installation à la ferme à Tracy-Bocage (33 kW)
- En hydroélectricité : l'installation à Maisoncelles-sur-Ajon
- En photovoltaïque : le projet de PréBo'Cap (9kWc)

L'ensemble de ces hypothèses induisent une évolution du parc de logements, de bâtiments tertiaires et d'éclairage public ainsi que des volumes de déplacements. Cette évolution est ensuite prise en compte dans le calcul de l'évolution des consommations d'énergie.

Synthèse : tableau d'évolution du parc pris en compte par PROSPER

	unité	2010	2020	2030	2050
<b>Bâtiments publics</b>	milliers de m2	<b>95</b>	<b>102</b>	<b>113</b>	<b>134</b>
Action sociale		3	3	3	4
Administration		13	14	16	19
Autres		39	42	46	55
Enseignement		40	43	47	56
<b>Eclairage public</b>	Nb points lumineux	<b>2665</b>	<b>2810</b>	<b>3156</b>	<b>3778</b>
<b>Fret</b>	millions de tonnes.km	<b>119</b>	<b>139</b>	<b>158</b>	<b>209</b>
Aérien		0	0	0	0
Ferroviaire		1	1	2	3
Fluvial	/an	0	0	0	0
Maritime		44	51	58	75
Routier non précisé		74	86	98	131
<b>Logements</b>	Nb logements	<b>10138</b>	<b>10633</b>	<b>11403</b>	<b>12462</b>
Appartement (non HLM)		657	702	771	863
Logement HLM		1040	1099	1193	1308
Maison individuelle (non HLM)		8441	8832	9439	10291
<b>Mobilité longue distance (trajet &gt;50km)</b>	millions de voyageur.km/an	<b>158</b>	<b>184</b>	<b>213</b>	<b>270</b>
Aérien		36	40	46	59
Ferroviaire		17	20	23	29
Maritime		2	2	2	3
Non routier non précisé		2	2	3	3
Routier Bus et Autocars		3	4	4	5
Routier Mode doux		0	0	0	0
Routier VP Conducteur		47	54	62	78
Routier VP Passager		50	61	71	92
<b>Mobilité locale (trajet &lt;50km)</b>	millions de voyageur.km/an	<b>215</b>	<b>249</b>	<b>285</b>	<b>356</b>
Ferroviaire		3	3	4	5
Routier Bus et Autocars		3	4	4	5
Routier Mode doux		5	6	7	9
Routier VP Conducteur		165	189	215	267
Routier VP Passager		40	48	55	70
<b>Production d'énergie</b>	MW	<b>1</b>	<b>19</b>	<b>19</b>	<b>19</b>
Chaufferie hors réseau		0	0	0	0
Production électrique		1	19	19	19
<b>Tertiaire privé et tertiaire public non local</b>	milliers de m2	<b>90</b>	<b>96</b>	<b>107</b>	<b>127</b>

**Résultats****Consommations d'énergie**

L'évolution tendancielle des consommations est globalement à la baisse (-8% en 2050 par rapport à 2010).

Les secteurs à l'origine de cette réduction des consommations sont les secteurs du résidentiel, des transports et de l'industrie, avec une très forte baisse des consommations prévue pour ce dernier. La meilleure performance des logements et de leurs équipements viendra donc compenser l'augmentation

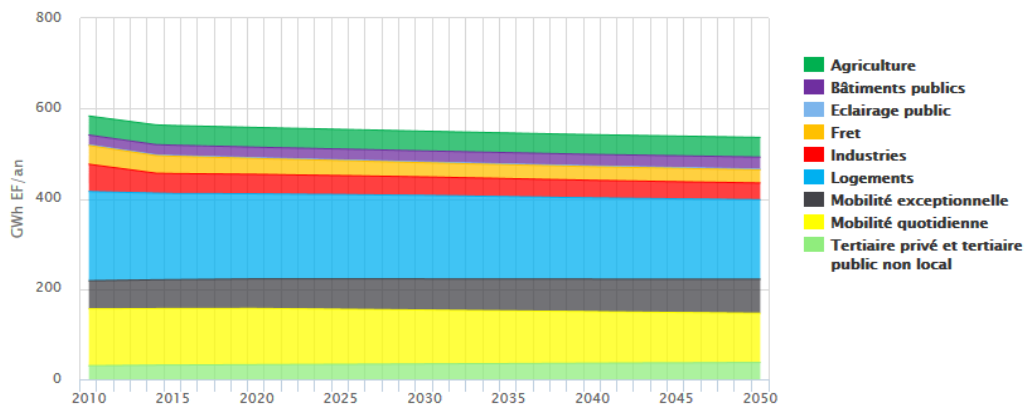
prévue du parc de logements. C'est le cas également de l'amélioration de la performance des moteurs, qui viendra compenser l'augmentation des distances parcourues. L'évolution des consommations dans l'industrie s'explique soit par l'amélioration des performances des installations, soit par une forte baisse de l'activité industrielle.

Au contraire, le tertiaire voit une évolution tendancielle de ses consommations à la hausse : l'augmentation de l'activité ne sera pas compensée par l'amélioration des performances énergétiques. Le secteur de l'agriculture a une évolution en légère hausse jusqu'en 2030, puis des consommations stables jusqu'en 2050.

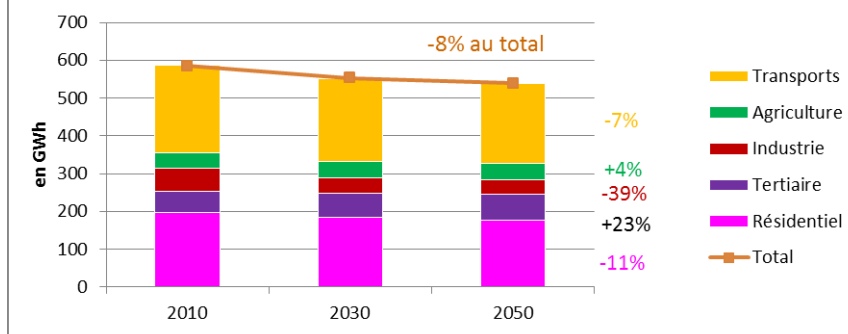
	Situation initiale	TENDANCIEL					
	2010	2020		2030		2050	
	GWh	GWh	évolution par rapport à 2010, en %	GWh	évolution par rapport à 2010, en %	GWh	évolution par rapport à 2010, en %
Résidentiel	198	188	-5%	185	-6%	176	-11%
Tertiaire	55	61	12%	64	17%	70	29%
Industrie	61	43	-29%	41	-32%	37	-39%
Agriculture	42	43	2%	43	2%	43	2%
Transports	230	225	-2%	219	-5%	213	-7%
<b>Total</b>	<b>585</b>	<b>561</b>	<b>-4%</b>	<b>553</b>	<b>-6%</b>	<b>539</b>	<b>-8%</b>

Evolution de la consommation par secteur

Territoire : CC Pré-Bocage Intercom, scénario : tendanciel 2



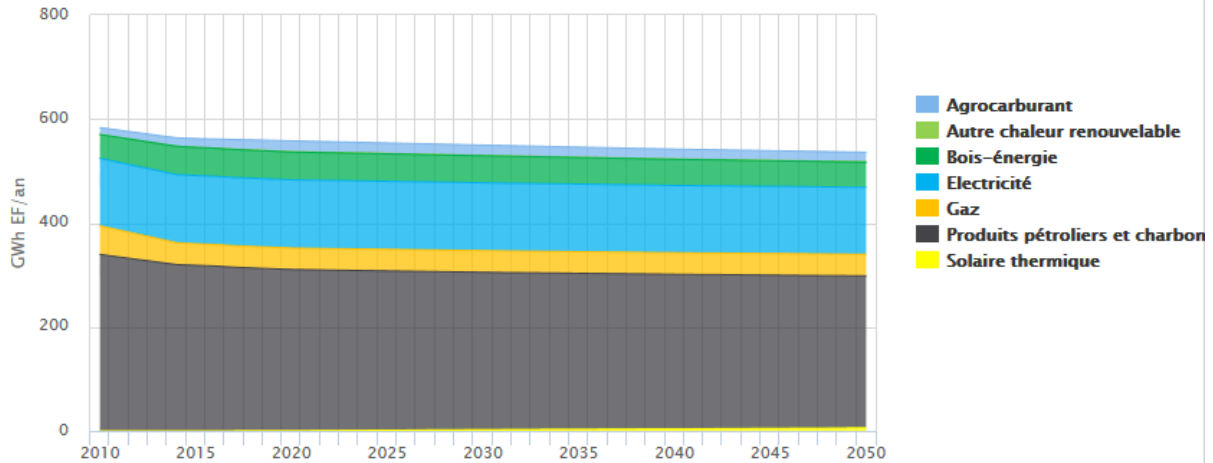
Evolution des consommations d'énergie sur Pré-Bocage Intercom (données PROSPER, 2018)  
Scénario tendanciel



Finalement, le tendanciel de 2050 ne fait pas apparaître de bouleversement dans la répartition des consommations d'énergie entre les différents secteurs d'activité. On note une légère augmentation de la part du tertiaire, contre une baisse de la part de l'industrie. Le transport et le résidentiel restent les secteurs les plus consommateurs.

### Evolution de la consommation par énergie

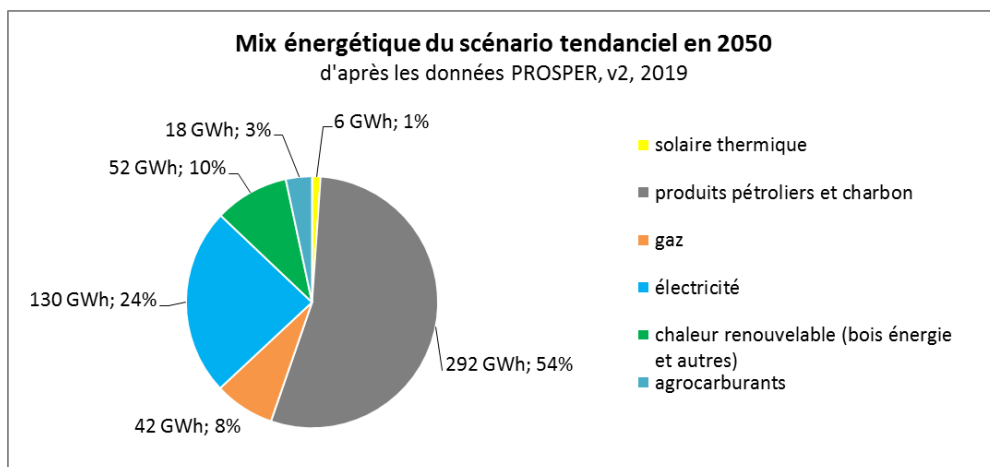
Territoire : CC Pré-Bocage Intercom, scénario : tendanciel 2



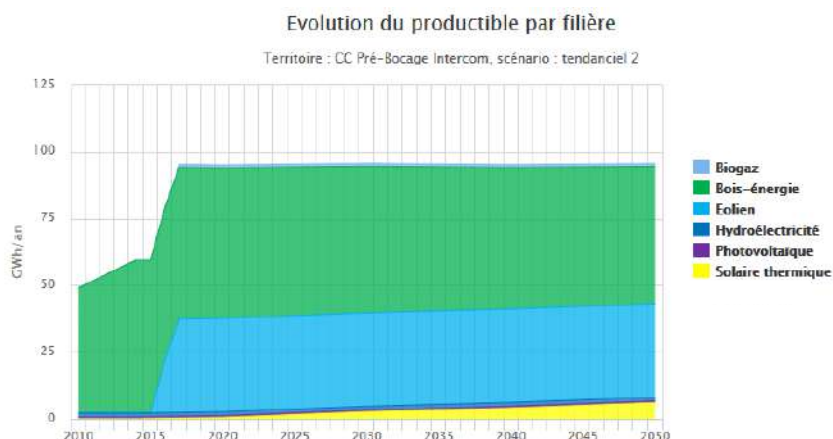
Le mix énergétique n'évolue pas radicalement. A noter, la prise en compte d'un déploiement plus important du solaire thermique qui vient compenser la légère baisse des consommations de bois énergie (-10% entre 2014 et 2050), pour au total une légère augmentation des énergies renouvelables sur la période (+2%). On note surtout la baisse de consommation des produits pétroliers, principalement en lien avec la forte baisse de consommations prévue dans les transports.

Au final la part des différentes énergies reste dans les mêmes ordres de grandeurs :

- La part de l'électricité évolue de 22% en 2010 à 24% en 2050
- La part du gaz évolue de 9% en 2010 à 8% en 2050
- Les produits pétroliers et le charbon voient leur part baisser de 58% en 2010 à 54% en 2050. Ils restent le principal type d'énergie utilisé.
- Les énergies renouvelables (hors électricité et biométhane) passent de 10% à un peu plus de 13%



## Production d'énergies renouvelables



	Situation initiale, en GWh	Tendanciel, en GWh		
	2010	2020	2030	2050
Bois énergie	47	56	55	52
Solaire thermique	0	0	3	6
Autre chaleur renouvelable*	0	0	0	0
Biogaz	0	1	1	1
Eolien	0	35	35	35
Photovoltaïque	1	1	1	1
Hydroélectricité	0	1	1	1
<b>Total</b>	<b>48</b>	<b>95</b>	<b>96</b>	<b>96</b>

\*géothermie et valorisation énergétique des déchets

Les fortes augmentations sur la période 2010/2018 sont le fait de l'intégration des installations éoliennes créées sur la période. Le tendanciel ne présente par la suite qu'une faible augmentation globale, liée à l'augmentation du solaire thermique (+6 GWh) qui vient compenser la légère baisse de production de bois énergie. Le scénario tendanciel considère comme stable la production des autres énergies renouvelables (période 2020/2050). Le taux de couverture de la consommation par les énergies renouvelables passerait alors d'un peu moins de 8% en 2010 à 17% en 2020, pour se stabiliser ensuite, avec **seulement 18% d'énergies renouvelables en 2050 dans le mix énergétique.**



*Evolution du mix énergétique pour le scénario tendanciel*

## Emissions de Gaz à effet de serre

Les émissions de GES baissent de 8% entre 2010 et 2050, essentiellement du fait de la baisse prévue dans les secteurs résidentiel, transports et industriels. Ces baisses d'émissions de GES sont relativement plus fortes que les baisses de consommation d'énergie (et les hausses d'émissions de GES sont

relativement moindre) du fait du recours un peu plus important à des énergies moins polluantes (baisse de la part des produits pétroliers au bénéfice de l'électricité et du gaz).

	Situation initiale	TENDANCIEL			
	2010	2030		2050	
	en kteq CO2	% d'évolution /2010	émissions en kteq CO2	% d'évolution /2010	émissions en kteq CO2
Résidentiel	32	-14%	28	-19%	26
Tertiaire	9	11%	10	18%	10
Industrie	12	-37%	8	-41%	7
Agriculture	145	-1%	144	-1%	144
Transports	58	-8%	54	-11%	52
Déchets	10	0%	10	0%	10
Autres sources et puits*	0	0%	0	0%	0
Emissions évitées (EnR)**	0	0%	-3	0%	-3
Total***	266	-6%	250	-8%	247
<b>Total PCAET**** (précision aux arrondis près)</b>	<b>266</b>	<b>-6%</b>	<b>253</b>	<b>-8%</b>	<b>250</b>

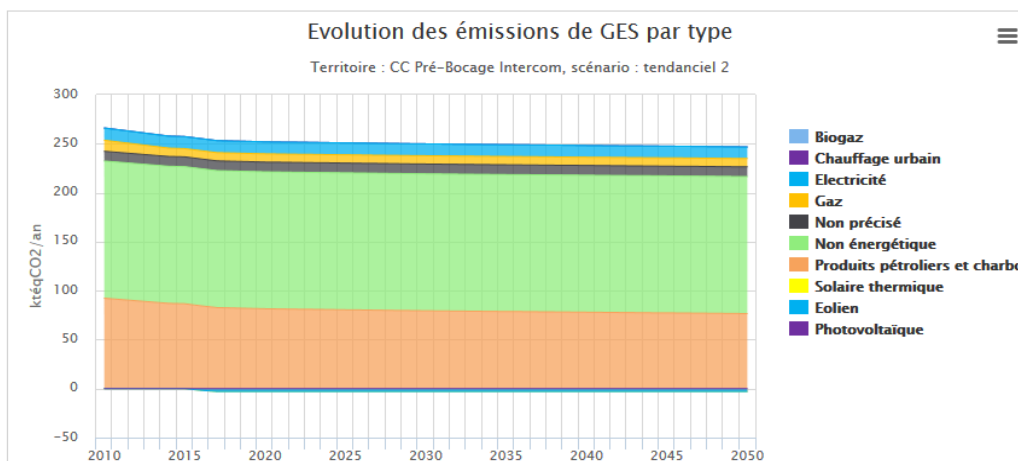
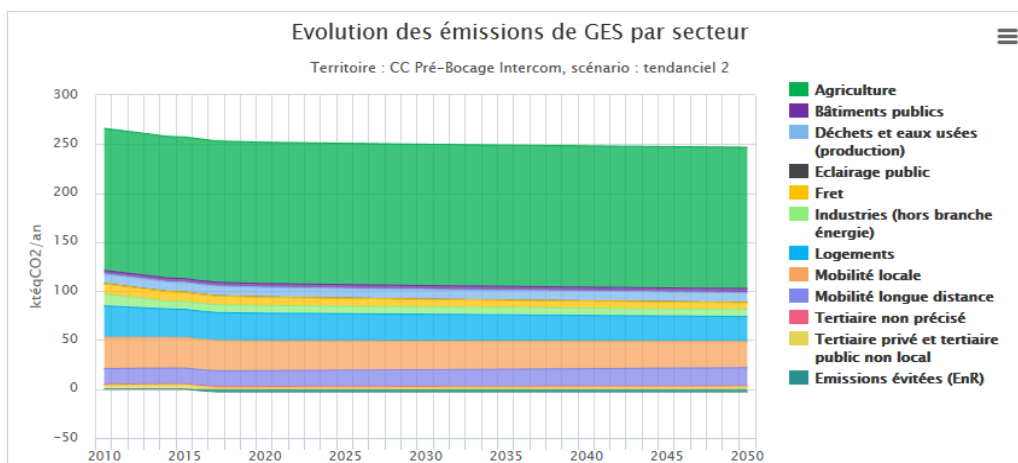
\* : séquestration carbone

\*\* : émissions évitées liées à la substitution des valeurs moyennes nationales par des EnR locales moins émettrices de GES : injection des EnR locales aux réseaux nationaux (électricité et gaz) et production locale de combustibles d'origine renouvelable

\*\*\* : bilan total des émissions, incluant la séquestration carbone et les EnR

\*\*\*\* : total des émissions selon le décret PCAET, sans émission évitée due à la production d'EnR et sans séquestration carbone

Les graphiques ci-dessous montrent qu'il n'y a pas de changement important dans la répartition des émissions de GES par secteur d'activité, ni par source d'émission.



**Emissions de polluants atmosphériques**

	Situation initiale 2010					
	COVNM	NOX	NH3	PM10	PM2.5	SO2
	en tonnes/an	en tonnes/an	en tonnes/an	en tonnes/an	en tonnes/an	en tonnes/an
Résidentiel	113	25	0	52	51	9
Tertiaire	1	8	0	1	1	0
Industrie	102	6	0	12	5	6
Agriculture	15	189	1150	121	38	0
Transports	32	462	6	48	34	1
Déchets	7	0	0	3	3	0
Autres sources et puits	4	0	0	0	0	0
Total	274	691	1156	237	131	16

A partir de ces données initiales, l'outil modélise l'évolution tendancielle pour chacun des polluants, aux horizons 2030 et 2050 (Voir en annexe pour les résultats détaillés). Concernant les polluants, seules les émissions d'origine énergétique sont modélisées par PROSPER. Cela explique le fait qu'aucune évolution ne soit estimée pour le NH3, produit à plus de 99% par des phénomènes hors combustion.

C'est le SO2 qui subit la plus forte baisse tendancielle (-3% en 2030 et -5% en 2050).

Les objectifs 2020 français sont atteints (ou presque) dès 2010 pour tous les polluants sauf les NOx et les PM2.5. La modélisation Prosper montre **qu'un scénario tendanciel ne permettra pas d'atteindre les objectifs français 2030 concernant les particules fines et les oxydes d'azote.**

type de polluant	émissions 2005 (données ORECAN) en tonnes/an	émissions 2010 (données PROSPER) en tonnes/an	évolution PBI 2005/2010	émissions 2030 et évolution 2005/2030 (estimation par Prosper)	Objectifs de réduction du PREPA 2005/2030
SO2	103	16	-84%	16 tonnes -84%	-77%
NOx	984	691	-30%	689 tonnes -30%	-69%
COVnm	1109	274	-75%	270 tonnes -76%	-52%
PM2.5	184	131	-29%	129 tonnes -30%	-57%
NH3	1312	1156	-12%	1156 tonnes -12%	-13%

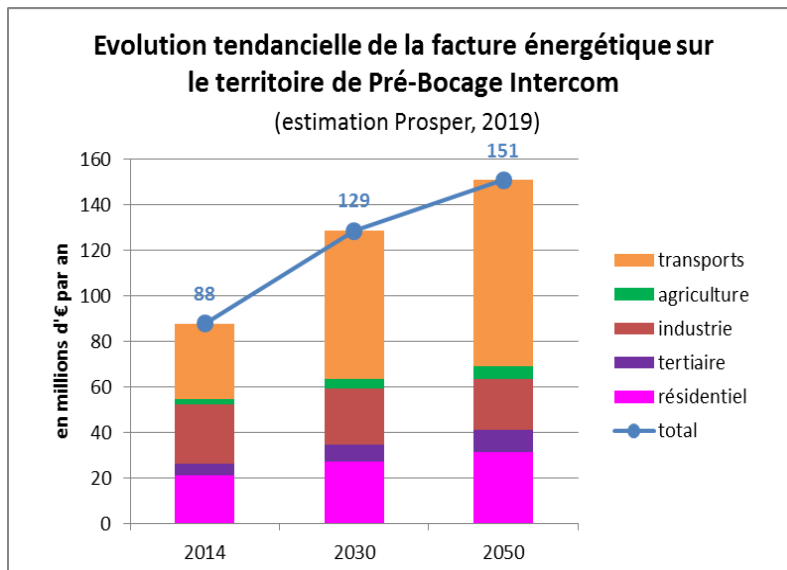
**Facture énergétique**

L'ensemble du bilan économique a été réalisé à l'aide de l'outil PROSPER, sur la base d'hypothèses d'évolution des prix des énergies précisées en annexe. L'analyse porte sur les flux économiques du territoire dans son ensemble, sans distinction entre les différents acteurs (collectivités, particuliers, entreprises).

Résultats du scénario tendanciel calculé par PROSPER (V2, 2019) :

TENDANCIEL	moyenne 2010-2018	moyenne 2019-2025	moyenne 2026-2030	moyenne 2031-2040	moyenne 2041-2050
	en M€/an	en M€/an	en M€/an	en M€/an	en M€/an
Facture énergétique du territoire	85	106	129	139	151





NB : les données de facture énergétique estimées par PROSPER sur la période 2010-2018 diffèrent fortement des données 2014 de l'ORECAN. Cela s'explique d'abord parce que la période considérée n'est pas la même, mais aussi (et surtout) du fait de fortes différences concernant l'industrie, secteur pour lequel les données Prosper sont presque 9 fois plus élevées que les données de l'ORECAN (Prosper estime les données « secrétisées ») et dans une moindre mesure les transports (prise en compte des transports hors routiers et du fret). Les données Prosper sont également supérieures à celles de l'ORECAN pour l'Habitat. En revanche, ceux sont les données de l'ORECAN qui sont supérieures à celles de Prosper pour le tertiaire et l'agriculture.

Estimation de la facture énergétique 2014 :

secteur	HABITAT	TERTIAIRE	INDUSTRIE	AGRICULTURE	TRANSPORTS	Total
donnée Prosper	21 M€	5 M€	26 M€	2 M€	33 M€	88
donnée ORECAN	16 M€	7 M€	3 M€	6 M€	26 M€	58

A partir de la modélisation par PROSPER, on s'attachera donc surtout à considérer **l'évolution** des coûts et des dépenses énergétique au sein d'un même scénario et comparer les résultats entre **scénarios**, plus que considérer les valeurs absolues.

Le tendanciel montre une **facture énergétique en constante augmentation : en moyenne, +52% entre 2010 et 2030, et +78% entre 2010 et 2050 !** La baisse globale des consommations ne viendra donc pas compenser l'augmentation très importante prévue pour le coût de l'énergie, en particulier pour les transports. Ce scénario tendanciel confirme les risques importants de précarité énergétique et d'exclusion des populations les moins aisées.

### Création d'emplois

PROSPER évalue également l'impact du scénario en terme d'emplois<sup>1</sup>. L'outil distingue les emplois pérennes des emplois ponctuels.

<sup>1</sup> Utilisation de la base de données TETE (Transition Ecologique, Territoires Emplois), réalisé par le Réseau Action Climat et l'Ademe.

Pour les emplois ponctuels, il s'agit d'ETP mobilisés sur l'année dans le cadre de chantiers de construction et qui ne se traduiront pas par des emplois pérennes (sauf reconduction de chantiers différents d'une année sur l'autre). Exemples :

- la rénovation BBC d'une maison individuelle mobilise 0,8 ETP l'année où elle est réalisée, contre 0,3 ETP pour une rénovation légère.
- La construction d'une éolienne de 2.5 MW mobilise 7,4 ETP l'année du chantier
- La construction d'une petite chaufferie bois (100 kW) mobilise 0,1 ETP, celle d'une chaufferie intermédiaire (500 kW) mobilise 0,7 ETP et une grosse chaufferie (3MW) mobilise quant à elle 4,2 ETP l'année de leur construction.
- Une méthanisation à la ferme en cogénération mobilise 2 ETP l'année de sa construction
- Une méthanisation territoriale avec injection de biogaz mobilise 14,9 ETP l'année de sa construction
- Une centrale au sol photovoltaïque mobilise 2,4 ETP l'année de sa construction

Les emplois pérennes créés sur le territoire sont de type exploitation/maintenance. Par exemple :

- Une méthanisation à la ferme en cogénération mobilise 0,1 ETP/an
- Une méthanisation territoriale avec injection de biogaz mobilise 3,7 ETP/an
- Une éolienne de 2.5 MW mobilise 0,4 ETP/an
- Une centrale au sol photovoltaïque mobilise 0,2 ETP/an

Résultats du scénario tendanciel calculé par PROSPER (V2, 2019) :

TENDANCIEL	2010-2018	2019-2025	2026-2030	2031-2040	2041-2050
nb d'emplois pérennes créés/an	0	0	0	0	0
nb d'emplois ponctuels (durée <1 an) créés/an	58	45	42	42	42

Le scénario tendanciel montre à l'horizon 2030 la création d'aucun emploi pérenne mais d'en moyenne 44 emplois ponctuels par an entre 2019 et 2030.

## 2. Scénario maximum

Le scénario maximum est réalisé à partir du potentiel maximal de réduction des consommations d'énergie et du potentiel de production d'énergies renouvelables, estimés dans le diagnostic (chapitres 17 et 18 du diagnostic). Il diffère de ces potentiels dans la mesure où le potentiel de production d'énergies renouvelables est déterminé indépendamment du potentiel de réduction. Le scénario maximum tient compte des interactions entre les deux potentiels.

### Hypothèses

Le scénario maximum est construit en poussant l'ensemble des curseurs au maximum sans tenir compte des contraintes diverses (économiques, réglementaires, sociales...). Il s'agit donc d'un scénario théorique constituant une borne maximale ayant vocation à faciliter la définition des objectifs du territoire (garde-fou).

En résumé, il reprend l'ensemble des hypothèses du scénario tendanciel complétées par les hypothèses suivantes :

- **Résidentiel** : Rénovation de l'ensemble des logements au niveau BBC en 2050
- **Tertiaire** : Rénovation de l'ensemble du parc au niveau BBC en 2050
- **Mobilité**. La notion de potentiel maximum sur la mobilité reste très subjective. Pousser les curseurs au maximum pourrait aboutir à des hypothèses aberrantes comme par exemple la substitution des déplacements en voiture par le vélo. Les principes et hypothèses suivantes ont donc été arrêtés :

- **Mobilité quotidienne** : On considère comme « maximum » l'atteinte d'un scénario d'évolution ambitieux, soit le scénario NégaWatt<sup>2</sup>.
    - Réduction de nombre de voyageur.km réalisés par les conducteurs de véhicule particulier afin d'atteindre une hypothèse haute en termes de taux d'occupation des véhicules (2,4)
    - Substitution des déplacements en voiture par des déplacements en transport en commun et en mode doux afin d'atteindre des parts modales volontaristes adaptées aux caractéristiques moyennes du territoire

➔ Correspond au calcul suivant : tous les déplacements domicile/travail (D/T) vers Caen sont réalisés en transport en communs, 80% des déplacements de moins de 3km et 50% des déplacements entre 3 et 10 km sont réalisés en modes doux (marche à pied, vélo)
  - **Mobilité exceptionnelle** : On intègre des hypothèses uniquement sur ce sur quoi le territoire peut influencer soit la substitution de l'usage de la voiture par d'autres modes pour l'accès au territoire (bus ou vélo).
    - Limitation de l'augmentation des distances parcourues en voitures
    - Pas d'hypothèse liée aux déplacements en avion
  - **Fret** : compte-tenu des leviers d'action locaux relativement limités en termes d'impact, on considère que le potentiel maximum est équivalent à l'évolution tendancielle.
- **Eclairage Public** : Parc de 2010 en 100% LED et optimisation en fonctionnement semi-permanent
- **Industrie** : potentiel maximum équivalent à l'évolution tendancielle
- **Agriculture** : on considère que le potentiel maximum est équivalent à l'évolution tendancielle.
- **Production d'énergies renouvelables** :
- **Bois énergie** : potentiel local de production bois énergie (bocage et forêt, pour 46 GWh) déduction faite des consommations locales 2050 du tendanciel (45 GWh consommés en bois domestique dont 80% en bois local, soit 36 GWh, et 3 GWh consommés en collectif local). Cela correspond à un potentiel supplémentaire de 7 GWh par rapport au tendanciel, soit par exemple :
    - 20 installations de 100 kW (petites chaufferies collectives)
    - 1 grosse installation en réseau (1,5 MW)
  - **Eolien** : 50MW supplémentaires (18MW à Epinay, 12MW sur Le Plessis Grimoult et 20 MW sur Ondefontaine)
  - **Solaire thermique** :
    - 7438 installations individuelles (100 % des rénovations des maisons individuelles anciennes rénovées et équipées d'ici 2050)
    - 227 installations collectives pour les logements (l'équivalent de 834 logements HLM et 527 logements collectifs privés rénovés d'ici 2050)
    - 176 installations collectives, soit 100% des bâtiments tertiaires publics locaux (nombre estimé à partir des données du diagnostic du SCoT du Pré-Bocage).

---

<sup>2</sup> <https://negawatt.org/Scenario-negaWatt-2017-2050>

« Le scénario négaWatt est un exercice prospectif : le futur qu'il explore ne constitue en rien une prédiction mais représente un chemin possible. Il trace la voie d'un avenir énergétique souhaitable et soutenable, et décrit des solutions pour l'atteindre. Cinq ans après le précédent exercice, le scénario négaWatt 2017-2050 vient confirmer la possibilité technique d'une France utilisant 100 % d'énergies renouvelables en 2050. »

- **Biogaz** : Ressources agricoles et agro-industrielles mobilisable (50% du théorique), partagées pour moitié en cogénération, déduction faite de 20% de pertes (soit un potentiel de 15 exploitations à la ferme de 50 kWé, pour une production de 24 GWh, dont 11 GWh électriques), et pour moitié en injection gaz, déduction faite de 15% de pertes (soit l'équivalent de 2.8 Millions de Nm3/an, soit 320 NM3/h, pour une production de 27 GWh)
- **Solaire Photovoltaïque** :
  - 4860 installations de 3 kWc (ce qui équivaut à l'équipement de la moitié des maisons individuelles existantes en 2014), soit 1458 installations de 10 kWc
  - 88 installations « petit collectif » de 10 kWc (ce qui équivaut à l'équipement de 50% du tertiaire local)
  - 173 installations agricoles de 150 kWc (ce qui équivaut à l'équipement de 50% des exploitations professionnelles)
  - Equipement des surfaces commerciales des 7 GMS (potentiel de 12650 m<sup>2</sup>, pour l'équivalent de 12\*150 kWc)
  - 1 centrale au sol de 2,5 MWc

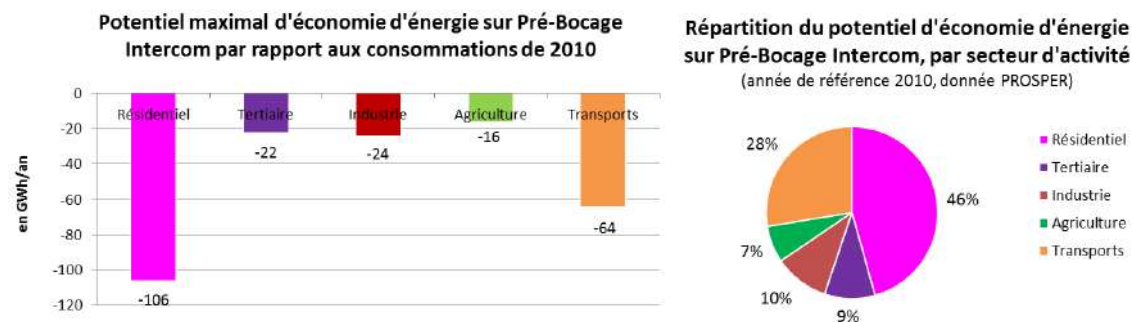
On estime que le scénario maximum suit le tendancier concernant les déchets ménagers, la chaleur fatale et l'huile végétale pure à base de colza

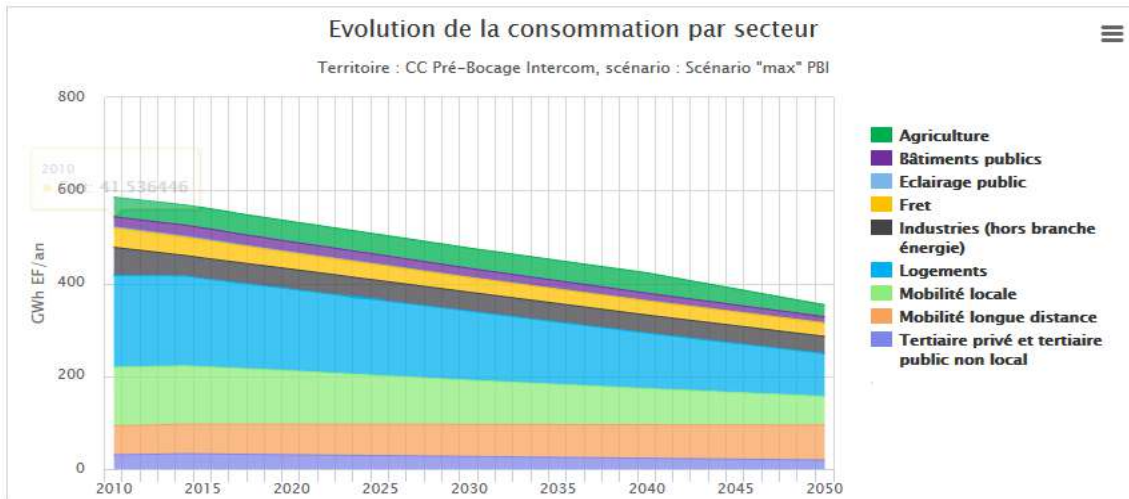
## Résultats

### Consommations d'énergie

	Situation initiale 2010	SCENARIO MAXIMUM	
	GWh	évolution par rapport à 2010, en %	GWh
Résidentiel	198	-54%	92
Tertiaire	55	-40%	33
Industrie	61	-39%	37
Agriculture	42	-39%	26
Transports	230	-28%	166
<b>Total</b>	<b>585</b>	<b>-40%</b>	<b>353</b>

Les économies d'énergie réalisées par ce scénario maximum sont de 40% par rapport aux consommations de 2010, pour une réduction de **232 GWh/an**. Le secteur avec la plus forte baisse en valeur absolue et en valeur relative est le secteur résidentiel (-54% par rapport à 2010).

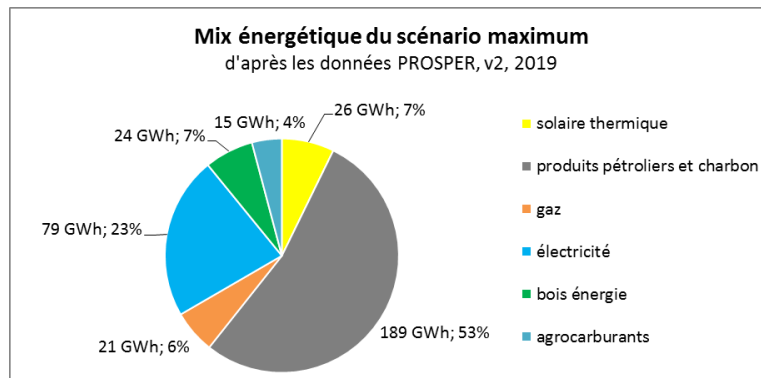




Les secteurs des transports, du tertiaire et de l'industrie ont une évolution relativement semblable (39 à 40% d'économie d'énergie pour chacun d'eux). L'évolution pour les transports est plus faible, avec une baisse de 28%.

Les besoins en terme de mix énergétique de ce scénario maximum, évoluerait vers la situation suivante :

- une part des produits pétroliers qui baisserait de 58% à 53%
- une part de gaz qui baisserait de 9% à 6%
- peu d'évolution dans la part d'électricité, à 23%
- une part de chaleur renouvelable (hors électricité et biométhane) qui augmenterait de 10% à 18%



### Production d'énergies renouvelables

Les actions unitaires supplémentaires entrées dans Prosper sont traduites par le logiciel en quantité d'énergie produite. Pour le bois énergie, ces quantités sont liées à la consommation résidentielle, et donc, dépendent également des actions unitaires de rénovation thermique des logements. Exceptionnellement pour le bois énergie, les valeurs de production d'énergie renouvelable seront donc très inférieures à l'état initial (prise en compte de la rénovation BBC de 100% des logements et des bâtiments tertiaires).

Pour les autres sources d'énergie, la production des actions unitaires supplémentaires s'ajoute à la production tendancielle. La somme des deux (tendanciel + installations supplémentaires maximum) donne une estimation du potentiel maximum de production d'énergie renouvelable.

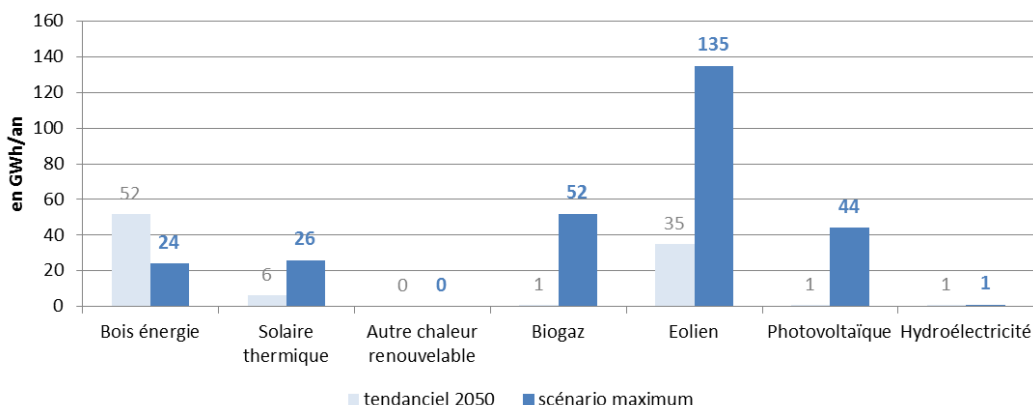
en GWh	Situation initiale (2010)	Tendanciel (2050)	installations supplémentaires	scénario Maximum

Bois énergie	47	52	7	24
Solaire thermique	0	6	20	26
Autre chaleur renouvelable	0	0	0	0
Biogaz	0	1	51	52
Eolien	0	35	100	135
Photovoltaïque	1	1	43	44
Hydroélectricité	0	1	0	1
<b>Total</b>	<b>48</b>	<b>96</b>	<b>221</b>	<b>282</b>

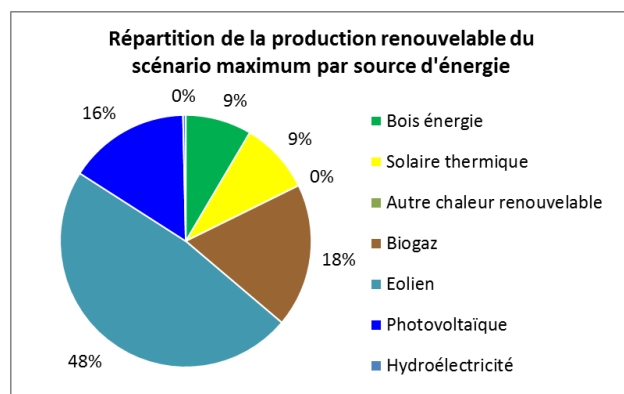
Le scénario maximum revient à presque tripler la production d'énergies renouvelables par rapport au tendanciel.

POINT DE VIGILANCE : Ce scénario maximum mélange différents niveaux de potentiels (cf cahier n°1, chapitre 18). **Les marges de progression sont essentiellement le fait de projets éoliens et d'installations de méthanisation** (estimées à partir d'un potentiel mobilisable). Les hypothèses supplémentaires en énergie solaire photovoltaïque et thermique sont basées sur un potentiel théorique et donc plus éloignées de résultats effectivement réalisables. Les hypothèses pour les installations supplémentaires en bois énergie sont par contre posées à partir d'un potentiel mobilisable.

### Production en énergie renouvelable du scénario maximum



On constate que la production de bois énergie baisserait significativement, du fait de la baisse des consommations dans l'habitat et le tertiaire. Les besoins en bois énergie sont dans ce cas légèrement inférieur au potentiel de production du territoire : le territoire pourrait être autonome en bois énergie bocager.



64% de la production renouvelable serait électrique, pour au moins 180 GWh/an. Cela correspond au double des besoins spécifiques en électricité de ce scénario. Une part importante pourrait ainsi être utilisée pour les déplacements, par exemple.

Ce scénario maximum permettrait au territoire d'atteindre un **taux d'autonomie énergétique de 80%**.



Evolution du taux d'énergies renouvelables dans le mix énergétique pour le scénario maximum

### Emissions de gaz à effet de serre

	Situation initiale 2010	Scénario maximum	
	en kteq CO2	% d'évolution /2010	émissions en kteq CO2
Résidentiel	32	-66%	11
Tertiaire	9	-58%	4
Industrie	12	-41%	7
Agriculture	145	-7%	134
Transports	58	-31%	40
Déchets	10	0%	10
Autres sources et puits*	0	0%	0
Emissions évitées (EnR)**	0	0%	-17
Total***	266	-29%	189
<b>Total PCAET****</b>	<b>266</b>	<b>-29%</b>	<b>206</b>

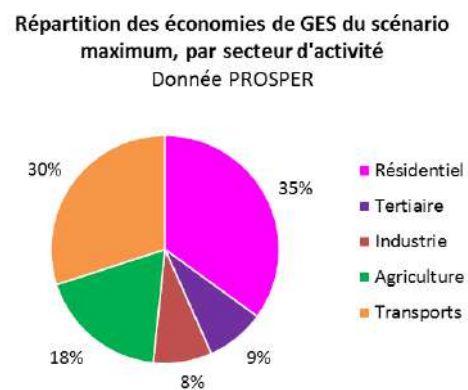
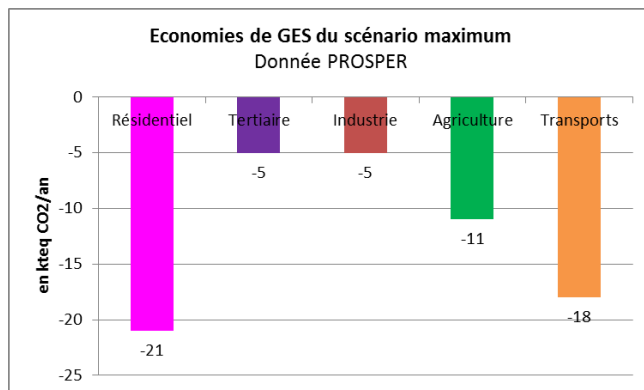
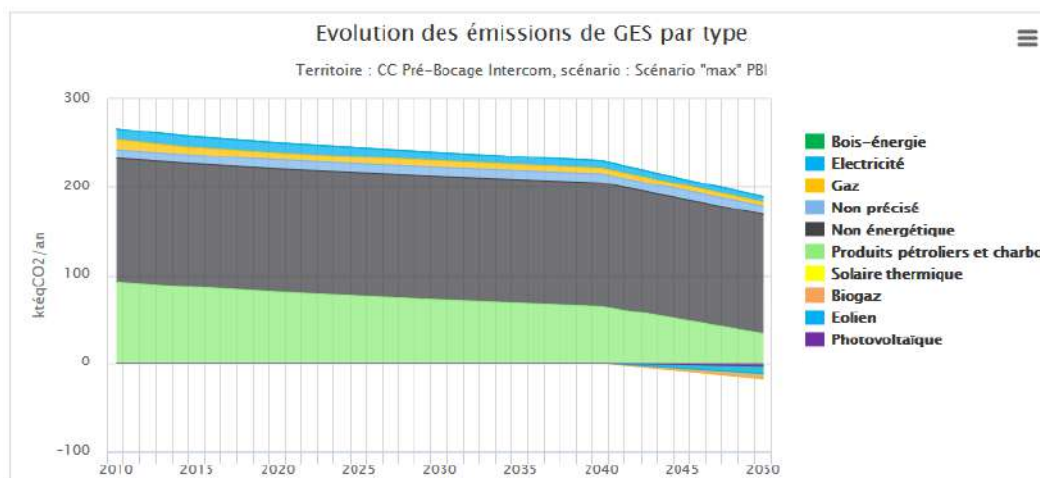
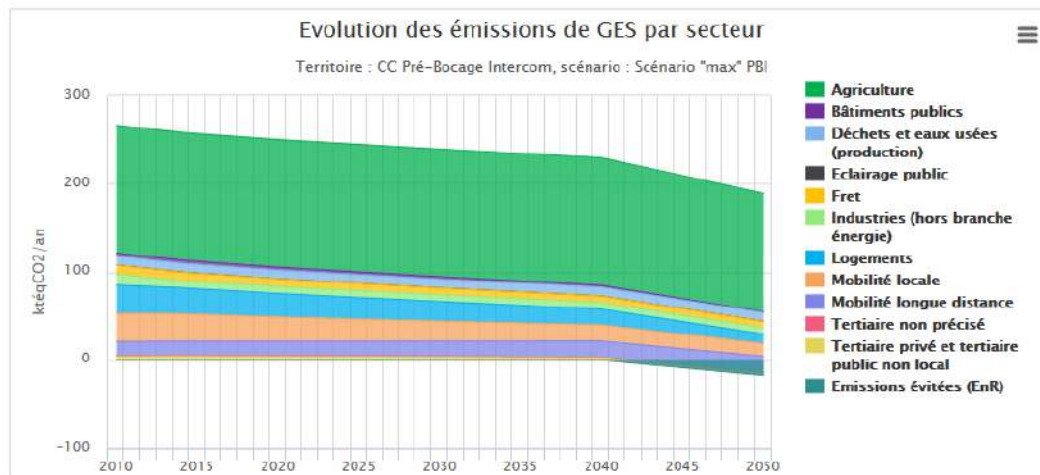
\* : séquestration carbone

\*\* : émissions évitées liées à la substitution des valeurs moyennes nationales par des EnR locales moins émettrices de GES : injection des EnR locales aux réseaux nationaux (électricité et gaz) et production locale de combustibles d'origine renouvelable

\*\*\* : bilan total des émissions, incluant la séquestration carbone et les EnR

\*\*\*\* : total des émissions selon le décret PCAET, sans émission évitée due à la production d'EnR et sans séquestration carbone





La réalisation du scénario maximum entrainerait une baisse des émissions de GES de 29% par rapport à 2010, que ce soit pour le total net des émissions ou le total selon le décret PCAET. Cela peut sembler faible au regard des engagements nationaux (objectif de neutralité carbone à l'horizon 2050). Cela s'explique par le fait que les actions modélisées concernent principalement des émissions d'origine énergétiques. Ainsi, les émissions issues des consommations de produits pétroliers, gaz et électricité subissent une forte baisse par rapport à 2010 (- 55 kteq CO<sub>2</sub>), à savoir 47% de réduction. A contrario, aucune action de séquestration carbone ou de modifications des pratiques agricoles n'est modélisée dans ce scénario. Les émissions non énergétiques sont ainsi globalement stables, avec seulement 4% de baisse.



Résultats des émissions de GES du scénario maximum, par type d'émissions :

en kteq CO2	Situation initiale	Scénario maximum	évolution /2010
	2010		
produits pétroliers	92	51	45%
non énergétiques	140	135	4%
gaz	11	4	64%
non précisés	10	10	0%
électricité	13	6	54%
<b>TOTAL</b>	<b>266</b>	<b>206</b>	<b>23%</b>

### 3. Scénarios SRCAE

PROSPER propose deux scénarios SRCAE pour les consommations d'énergie :

- Un scénario qu'on qualifiera de « régional », qui applique directement au territoire les objectifs de consommation d'énergie du SRCAE pris à l'échelle régionale. Les objectifs 2030 sont fixés par secteur et par énergie. Pour 2050, seul un objectif global de réduction des consommations d'énergie a été fixé, à 50% d'économie d'énergie, pour contribuer à l'atteinte du facteur 4 (diviser par 4 les émissions de GES).
- Un scénario « SRCAE compatible », qu'on qualifiera également « d'adapté », qui est un exemple de scénario répondant aux objectifs régionaux, mais construit à l'échelle du Calvados à partir de la traduction, en actions unitaires, des enjeux et leviers qui ont été retenus pour déterminer les objectifs régionaux de consommation d'énergie et production en énergie renouvelable. Les résultats à l'échelle du département sont ensuite ventilés entre les différentes EPCI (clé de répartition explicitée pour chaque secteur). PROSPER propose ainsi un exemple de scénario « SRCAE adapté » pour le territoire de Pré-Bocage Intercom (PBI).

Une seule modélisation est réalisée concernant les objectifs de production d'énergies renouvelables à l'échelle régionale et leur répartition sur les territoires. C'est celle du scénario « SRCAE compatible »

#### *Hypothèses du scénario SRCAE adapté à PBI*

Le SRCAE a fixé des objectifs à l'échelle régionale (ex-Basse Normandie), mais pas à l'échelle des EPCI ou des communes. Le scénario SRCAE compatible (ou « adapté ») est un exemple de déclinaison sur le Calvados des objectifs fixés par le SRCAE en tenant compte des consommations d'énergie du territoire.

Pour construire ce scénario, les objectifs chiffrés, les orientations et leviers d'actions possibles pris en compte dans le scénario-cible régional du SRCAE ont été utilisés pour définir des hypothèses traduites en actions-types intégrables dans PROSPER, c'est-à-dire pouvant être appliquées au territoire en tenant compte de certaines de ses spécificités. Les hypothèses du scénario SRCAE sont fixées afin d'arriver au pourcentage de réduction, ou au taux de couverture pour les ENR, définis dans le SRCAE, à l'exception des transports et de l'industrie pour lesquels le tendanciel permet déjà d'atteindre l'objectif SRCAE en 2030.

Le scénario SRCAE compatible reprend ainsi l'ensemble des hypothèses du scénario tendanciel, complétées avec les hypothèses suivantes :

- **Résidentiel :**
  - A l'échelle du Calvados, on applique :
    - un rythme de rénovations intermédiaires de 1.85%/an du parc de logements datant d'avant 1975 jusqu'en 2050

- un rythme de rénovations BBC de 1%/an du parc de logements jusqu'en 2020.
- Un rythme de rénovations légères de 0.93%/an du parc de logements restant jusqu'en 2050 (totalité touchée en 2050)

→ Ces rénovations déterminées à l'échelle du département se répartissent au prorata du nombre de logements sur les territoires, indépendamment de l'âge des logements dans les EPCI. L'effort est donc le même pour toutes les EPCI en terme de taux de logements à rénover, mais se traduit différemment en terme d'économie d'énergie, fonction que les parcs résidentiels soient énergivores ou plus efficaces. Si le parc de logement de l'EPCI est plus récent qu'à l'échelle départementale, les consommations unitaires moyennes des logements sont en principe inférieures à celle du département. Le gain attendu des rénovations sera donc moindre qu'à l'échelle du Calvados.

#### ➤ Tertiaire :

- A l'échelle du Calvados, on applique :
  - Un renouvellement des systèmes de chauffage pour 5%/an des surfaces tertiaires jusqu'en 2030
  - La rénovation de 3%/an des surfaces de bâtiments publics jusqu'en 2050. Ces 3% se décomposent en 30% de rénovation légère, 60% de rénovation intermédiaire et 10% de rénovation BBC.
  - La rénovation légère de 2,5%/an des surfaces de commerces<sup>3</sup> jusqu'en 2050 car le SRCAE considère que « les commerces sont [...] plus régulièrement rénovés notamment pour des raisons de marketing et de valorisation des produits de l'étalage. »
  - 50% du parc restant est considéré comme propice à des travaux de rénovation intermédiaire : rénovation modeste de 0.9%/an des surfaces jusqu'en 2050
  - Rénovations BBC de 10 % des surfaces de 2020 à 2030 (soit 1 % par an durant cette période) afin d'atteindre l'objectif 2030 du SRCAE

→ Ces rénovations déterminées à l'échelle du département se répartissent au prorata des surfaces tertiaires sur les territoires. C'est le même effort pour toutes les EPCI en terme de pourcentage et niveau de rénovations, mais les résultats en terme de pourcentage d'économie d'énergie diffèrent selon les consommations unitaires (et donc selon la performance du parc tertiaire de chaque territoire).

#### ➤ Mobilité

À noter que l'amélioration tendancielle des moteurs permet à elle seule d'atteindre les objectifs du SRCAE en termes de réduction des consommations du transport sur le Calvados. Contrairement aux autres secteurs où les actions Prosper sont dimensionnées afin d'arriver au niveau de réduction décrit dans le SRCAE, les actions portant sur la mobilité proposent une implémentation dans Prosper des enjeux et levier d'actions possibles décrits dans le SRCAE<sup>4</sup>, sans viser l'objectif SRCAE, déjà atteint tendanciellement :

- Diminution du nombre de voyageur.km réalisés en voiture par des conducteurs : À horizon 2030, il s'agit de 700 000 milliers de voiture.km en moins à l'échelle du Calvados (par rapport à une situation initiale de 5,9 milliards voiture.km), soit 35 000 milliers de voiture.km/an sur 20 ans (ce qui correspond à une baisse annuelle de -0.6% du nombre de voiture.km de 2010)
- Substitution des déplacements en voiture par des déplacements en transport en commun et en mode doux en cohérence avec la prospective du SRCAE. Trois leviers

---

<sup>3</sup> Prosper considère que les commerces comptent pour 34% des surfaces tertiaires privées

<sup>4</sup> C'est-à-dire, concernant les déplacements domicile/travail (D/T) :

- une réduction des besoins se traduisant par -15% de voitures individuelles d'ici 2020 et -23% en 2030
- une évolution modale pour les voyageurs qui travaillent dans leur commune d'habitation, avec 20% des trajets en mode doux en 2020 et 50% des trajets en mode doux en 2050

supplémentaires sont actionnés afin d'observer une évolution des modalités de déplacement et des parts modales, avec la mise en place à l'échelle du Calvados de :

- 1000 km de pistes cyclables
- 400 km de nouvelles lignes de bus en site propre
- 50 km de nouvelles lignes de tramway (ce dernier est classé dans transport ferroviaire et permet donc aussi de considérer un développement de ce mode de transport à l'échelle du département)

Ces infrastructures sont mises en place à partir de 2015 jusqu'en 2030 à un rythme constant sur la période.

➔ La répartition dans les EPCI se fait au prorata des déplacements « voyageur.km ». Un territoire rural qui a plus de voyageur.km (car distance trajet plus longue par ex) aura davantage de voyageur.km voiture à supprimer/substituer. Pour Pré-Bocage Intercom ce scénario « SRCAE » se traduit de la manière suivante :

Mobilité quotidienne/locale Parts modales des voyageurs.km/an	2010	2020	2030
Ferroviaire	1.3%	2.6%	4.2%
Routier Bus et Autocars	1.4%	6.3%	12.5%
Routier Mode doux	2.5%	9.8%	19.1%
Routier VP	94.8%	81.3%	64.2%

*ATTENTION : ces parts modales ne peuvent pas être comparées à celles présentées dans le diagnostic, qui sont, elles, extraites de l'enquête ménage/déplacements. En effet, l'unité utilisée pour l'enquête ménage/déplacement est le nombre de déplacements alors que l'unité utilisée dans PROSPER est le voyageur.km.*

- Evolution tendancielle pour le fret et la mobilité exceptionnelle

#### ➤ Agriculture

Les pratiques agricoles tendent à être plus sobres énergétiquement. Cela est traduit dans Prosper directement en terme de réduction des consommations énergétiques, afin d'atteindre les différents points de passage 2020 et 2030 du SRCAE. PROSPER applique le même pourcentage de réduction des consommations d'énergie à l'échelle Calvados et dans les EPCI

➤ **Industrie :** l'objectif du SRCAE en 2030 étant atteint tendanciuellement, aucune action supplémentaire par rapport au scénario tendanciel n'est intégrée dans le scénario « SRCAE compatible »

➤ **Energies renouvelables :** il n'y a pas de différence entre le scénario « régional » et le scénario « adapté », les objectifs régionaux ont été répartis entre les trois départements puis sur les EPCI selon les clés de répartition suivantes :

- **Bois énergie :**
  - Bois chauffage des ménages : selon la consommation de produits pétroliers et gaz pour le chauffage et l'eau chaude sanitaire des maisons individuelles et immeubles collectifs hors HLM.
  - Bois énergie tertiaire et collectif (réseau de chaleur habitat) : selon la consommation de produits pétroliers et gaz pour le chauffage et l'eau chaude sanitaire du résidentiel HLM et du tertiaire.
  - Bois énergie Industrie : selon la consommation de produits pétroliers et de gaz
  - Bois énergie agriculture : selon la consommation d'énergie spécifique de l'agriculture calculée en prenant 10% de la consommation en produits pétroliers et l'ensemble de la consommation de gaz.
- **Méthanisation :** La méthanisation doit se faire à proximité de sa source énergétique (déchets agricoles, industriels, station d'épuration...). De nos jours, les unités de méthanisation se développent principalement autour des centres agricoles et l'objectif de

production régional pour la méthanisation est donc réparti selon les UGB (Unité Gros Bovin) des EPCI.

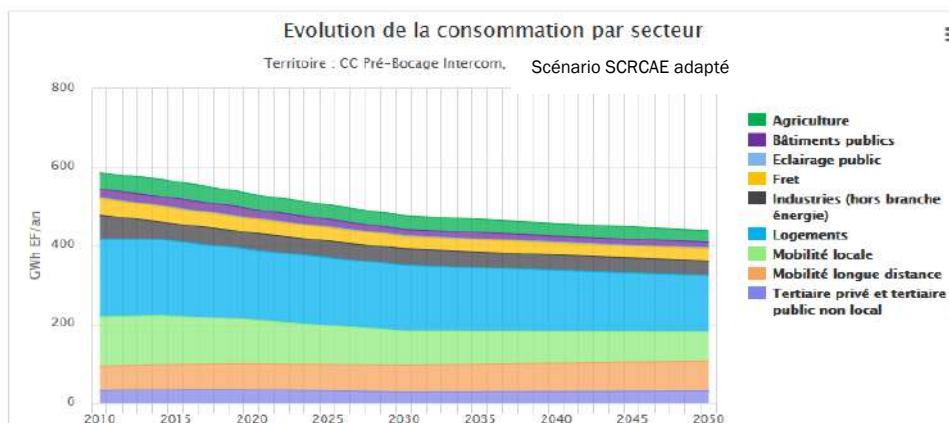
- **Solaire thermique** : L'objectif de consommation de solaire thermique est réparti en fonction de la consommation d'eau chaude sanitaire en produits pétroliers, gaz et électricité des secteurs résidentiel et tertiaire.
- **Photovoltaïque** : L'objectif de production photovoltaïque est réparti dans un premier temps selon les surfaces des 3 départements puis à l'échelle du Calvados, par EPCI, selon les surfaces bâties par commune extraites du cadastre (données 2017).
- **Eolien** : L'objectif de production régional est réparti entre les 3 départements au prorata de la surface favorable du SRE, puis au prorata des surfaces potentielles par commune prenant en compte les zones d'exclusion identifiées dans le Schéma Régional Eolien et les 500 mètres réglementaires autour des habitations.
- **Hydroélectricité** : Pas d'objectifs de production hydraulique supplémentaire en Basse-Normandie. La production existante est conservée.
- **Autres EnR** : Les objectifs des autres EnR (géothermie & valorisation énergétique des déchets) sont répartis selon les dynamiques de construction de logements neufs.

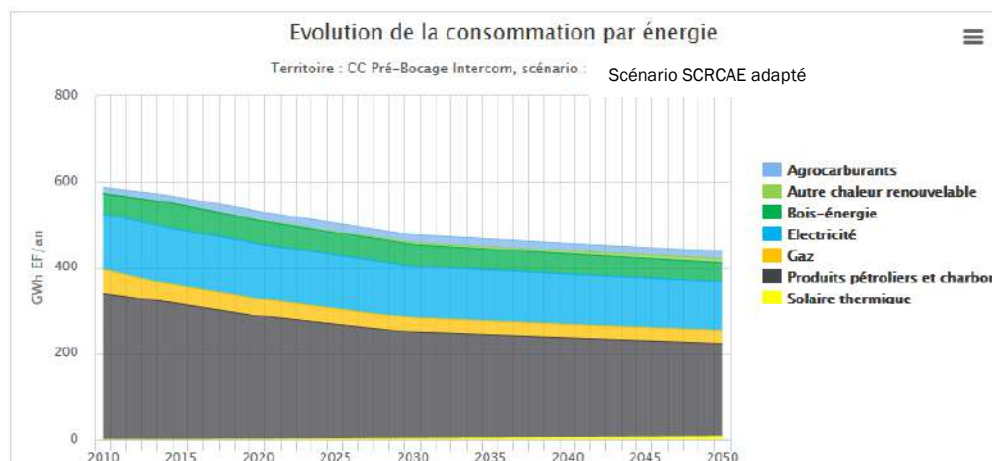
Concernant les énergies renouvelables, le scénario SRCAE ne tient pas compte des installations construites ou engagées entre l'état initial et 2020, mais qui ont été pourtant inscrites dans le tendanciel. Un scénario spécifique est donc créé, dénommé « SRCAE ENR PERSONNALISE », qui compile les deux scénarios, tendanciel et SRCAE.

## Résultats

### Consommation d'énergie

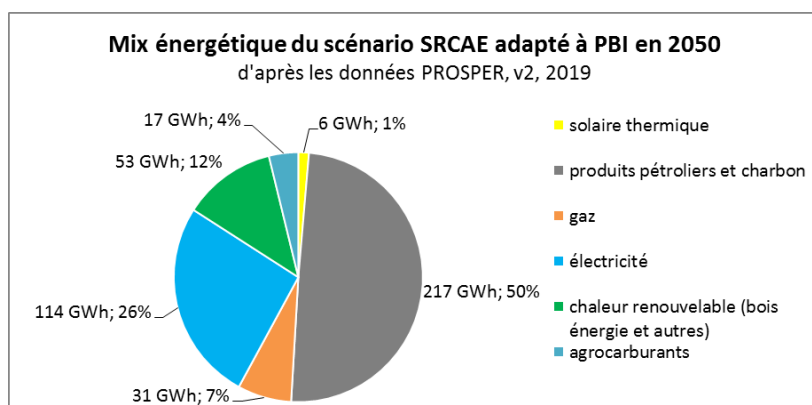
	Situation initiale 2010	Objectifs SRCAE à l'échelle régionale en 2030		SCENARIO SRCAE adapté à PBI en 2030		SCENARIO SRCAE adapté à PBI en 2050	
	GWh	évolution par rapport à 2010, en %	consommation en GWh	évolution par rapport à 2010, en %	consommation en GWh	évolution par rapport à 2010, en %	consommation en GWh
Résidentiel	198	-15%	168	-15%	167	-28%	143
Tertiaire	55	-12%	48	-18%	45	-15%	47
Industrie	61	-10%	55	-32%	41	-39%	37
Agriculture	42	-13%	37	-16%	35	-30%	30
Transports	230	-13%	199	-18%	187	-21%	181
<b>Total</b>	<b>585</b>	<b>-13%</b>	<b>507</b>	<b>-19%</b>	<b>476</b>	<b>-25%</b>	<b>438</b>





Concernant l'évolution du mix énergétique du scénario SRCAE « adapté » en 2050 par rapport à la situation initiale, on note :

- une diminution de la part des produits pétroliers (de 58% en 2010 à 50% en 2050)
- une faible diminution de la part du gaz (de 9% en 2010 à 7%)
- une augmentation de la part d'électricité (de 22% en 2010 à 26%)
- une augmentation de la part de chaleur renouvelable (hors électricité et biométhane) de 8% en 2010 à 12%
- une faible augmentation de la part des agrocarburants (de 2% en 2010 à 4%)



Ce sont le gaz (-44%) et les produits pétroliers (-36%) qui subissent les plus fortes baisses entre 2010 et 2050.

### Production d'énergies renouvelables

Le scénario SRCAE a pour objectif une production totale de 132 GWh d'énergie renouvelable en 2030. Il affiche des objectifs importants de production d'énergies renouvelables, avec une augmentation de 84 GWh entre 2010 et 2030, soit une croissance de +175% !

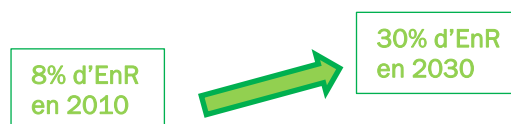
Les énergies avec les plus forts objectifs de développement sont le bois énergie, l'éolien et dans une moindre mesure, la méthanisation.

Pour l'éolien, le territoire a d'ores et déjà dépassé ces objectifs grâce à la construction post-SRCAE des deux parcs d'Ondefontaine et de Courvaudon. Afin d'en tenir compte, un scénario SRCAE ENR PERSONNALISE est créé, à partir des objectifs SRCAE et des valeurs tendancielle par défaut, si celles-ci sont supérieures.

en GWh	Situation initiale	Objectif SRCAE		Tendanciel	Scénario SRCAE ENR PERSONNALISE
	2010	2030	évolution 2010-2030	2030	2030
Bois énergie	47	81	+34	55	81
Solaire thermique	0	4	+4	3	4
Autre chaleur renouvelable*	0	9	+9	0	9
Biogaz	0	10	+10	1	10
Eolien	0	24	+24	35	35
Photovoltaïque	1	3	+2	1	3
Hydroélectricité	0	0	0	1	1
<b>Total</b>	<b>48</b>	<b>132</b>	<b>+84</b>	<b>96</b>	<b>143</b>

\*géothermie et valorisation énergétique des déchets

En croisant les résultats du scénario SRCAE ENR PERSONNALISE avec les objectifs de consommation d'énergie du scénario SRCAE adapté à PBI, on obtient une autonomie énergétique de 30% à l'horizon 2030. Cet objectif est en dessous des ambitions françaises, à savoir 32% d'énergie renouvelable.



Evolution du scénario SRCAE adapté à PBI

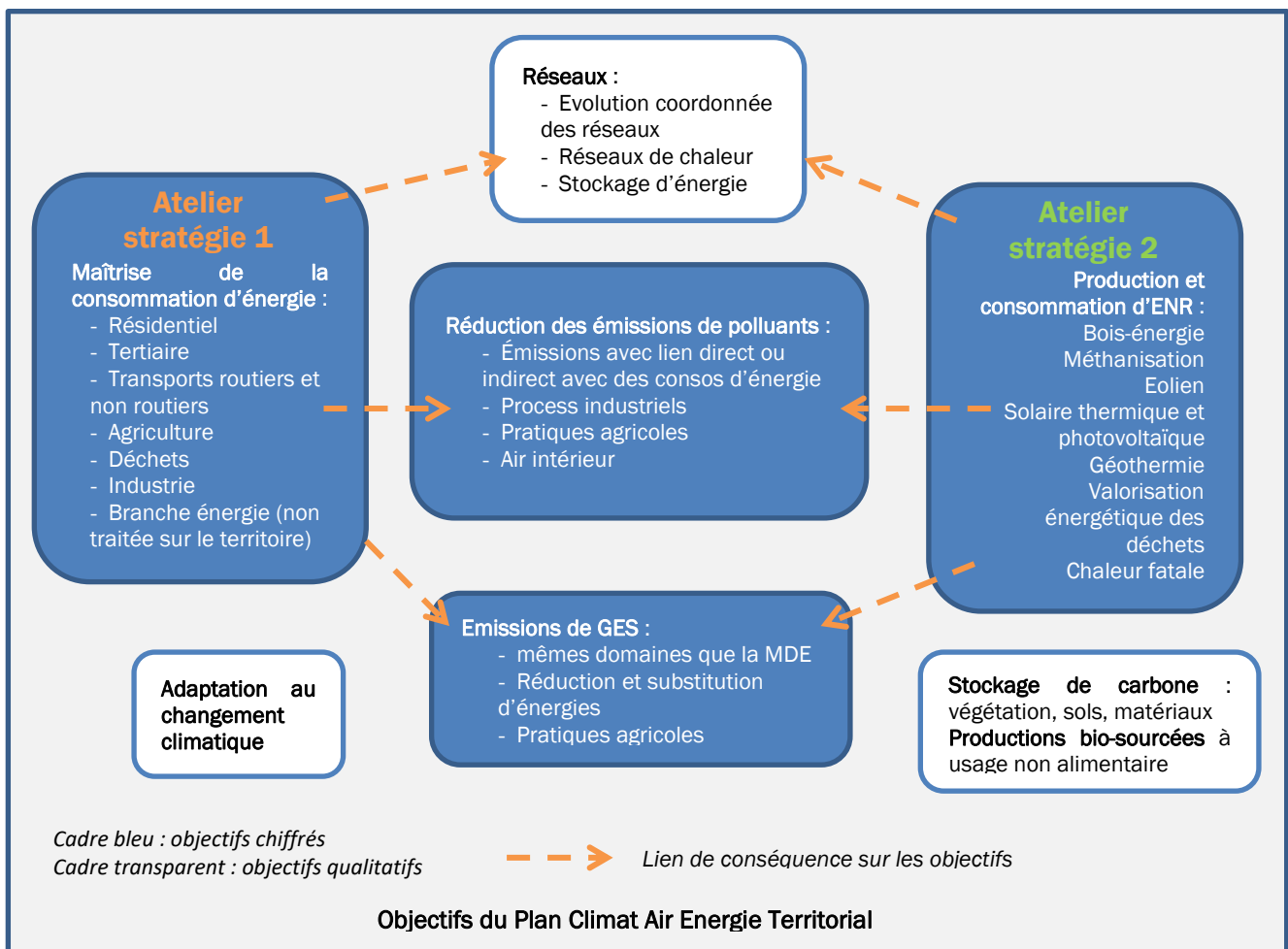
## Elaboration du scénario PCAET de Pré-Bocage Intercom

### 1. Principes généraux : la réglementation

Le décret du 28 juin 2016 relatif au PCAET indique que « La stratégie territoriale identifie les priorités et objectifs de la collectivité, ainsi que les conséquences en matière socio-économique, prenant notamment en compte le coût de l'action et celui d'une éventuelle inaction ». Les objectifs stratégiques et opérationnels portent au moins sur les domaines suivants :

- a) Réduction des émissions de gaz à effet de serre ;
- b) Renforcement du stockage de carbone sur le territoire, notamment dans la végétation, les sols et les bâtiments ;
- c) Maîtrise de la consommation d'énergie finale ;
- d) Production et consommation des énergies renouvelables, valorisation des potentiels d'énergies de récupération et de stockage ;
- e) Livraison d'énergie renouvelable et de récupération par les réseaux de chaleur ;
- f) Productions biosourcées à usages autres qu'alimentaires ;
- g) Réduction des émissions de polluants atmosphériques et de leur concentration ;
- h) Evolution coordonnée des réseaux énergétiques ;
- i) Adaptation au changement climatique.

Seuls les domaines de réduction de GES, de consommation d'énergie, de polluants atmosphériques et de production d'énergie renouvelable sont soumis à la définition d'objectifs chiffrés **pour 2021, 2026, 2030 et 2050**.



Par ailleurs, le Plan Climat Air Energie Territorial doit être compatible avec le Schéma Régional Climat Air Energie (SRCAE), à défaut du SRADDET, actuellement en cours d'élaboration. Cela signifie que les objectifs du PCAET ne doivent pas contrevenir ni s'opposer aux objectifs du SRCAE. Pour autant, le territoire doit adapter les objectifs qu'il se donne à ses spécificités locales. Il doit y avoir une cohérence entre les enjeux soulevés lors du diagnostic et les objectifs qui seront pris.

Deux ateliers sur la stratégie ont été organisés avec le comité technique PCAET (COTECH) pour établir des objectifs d'économie d'énergie et de production d'énergie renouvelable du territoire. Ces objectifs sont ajustés lors d'un troisième COTECH au regard des axes stratégiques et du plan d'actions.

C'est à partir de ces objectifs, retranscrits dans un scénario de transition énergétique du territoire, que l'outil PROSPER établira par conséquent les objectifs d'émissions de GES et de polluants.

Le travail de l'EPCI consiste ainsi à se positionner par rapport aux scénarios de référence vus dans la partie précédente en établissant des objectifs par secteurs et par actions-types.

## 2. Atelier stratégie 1 : Objectifs de consommations d'énergie

A partir des consommations de 2010 évaluées par PROSPER, on compare le scénario « tendanciel » (évolution des consommations sans action particulière de la collectivité) avec les scénarios « SRCAE » et le scénario « maximum », servant de garde-fou.

Les différences entre ces scénarios donnent une idée sur le niveau théorique d'économie d'énergie à réaliser pour une contribution du territoire du même niveau que les objectifs régionaux, et ainsi, une compatibilité avec le SRCAE.

Le scénario « maximum » est également présenté en guise de plafond pour les objectifs qui seront donnés.

Estimation des consommations d'énergie sur le territoire de Pré-Bocage Intercom fonction des différents scénarios de référence :

situation initiale en 2010	scénario tendanciel en 2030	scénario SRCAE échelle régionale en 2030	scénario SRCAE adapté en 2030	scénario maximum
585 GWh	553 GWh	507 GWh	476 GWh	353 GWh

Pour Pré-Bocage Intercom, les économies d'énergie à réaliser d'ici 2030 en plus du tendanciel pour suivre le niveau d'ambition du SRCAE seraient entre **46 GWh/an et 77 GWh/an**.

### *Méthode d'animation par les post-its pour l'horizon 2030*

Des actions unitaires ont été préalablement définies pour réaliser 2 GWh d'économie d'énergie par an sur le territoire de PBI (estimation par Prosper). A chaque « bulle » correspond 2 GWh d'économie d'énergie. Différentes actions unitaires sont ainsi proposées pour les thématiques : habitat, tertiaire, mobilité, agriculture et industrie.

Le cotech s'est vu attribué des « post-it », d'une valeur de 2 GWh chacun. Chacun devait placer un post-it sur la bulle correspondante à l'action qui lui semble prioritaire, en vérifiant bien que les objectifs ainsi construits ne dépassent pas le réalisable (garde-fous indiqués grâce aux données collectées lors du diagnostic et/ou par l'outil PROSPER, comme par exemple, des objectifs en terme de nombre de logements à rénover qui ne devront pas être supérieurs au nombre de logements effectifs). A la fin de l'exercice, chaque bulle de 2 GWh était assortie d'un certain nombre de post-it représentés ainsi :



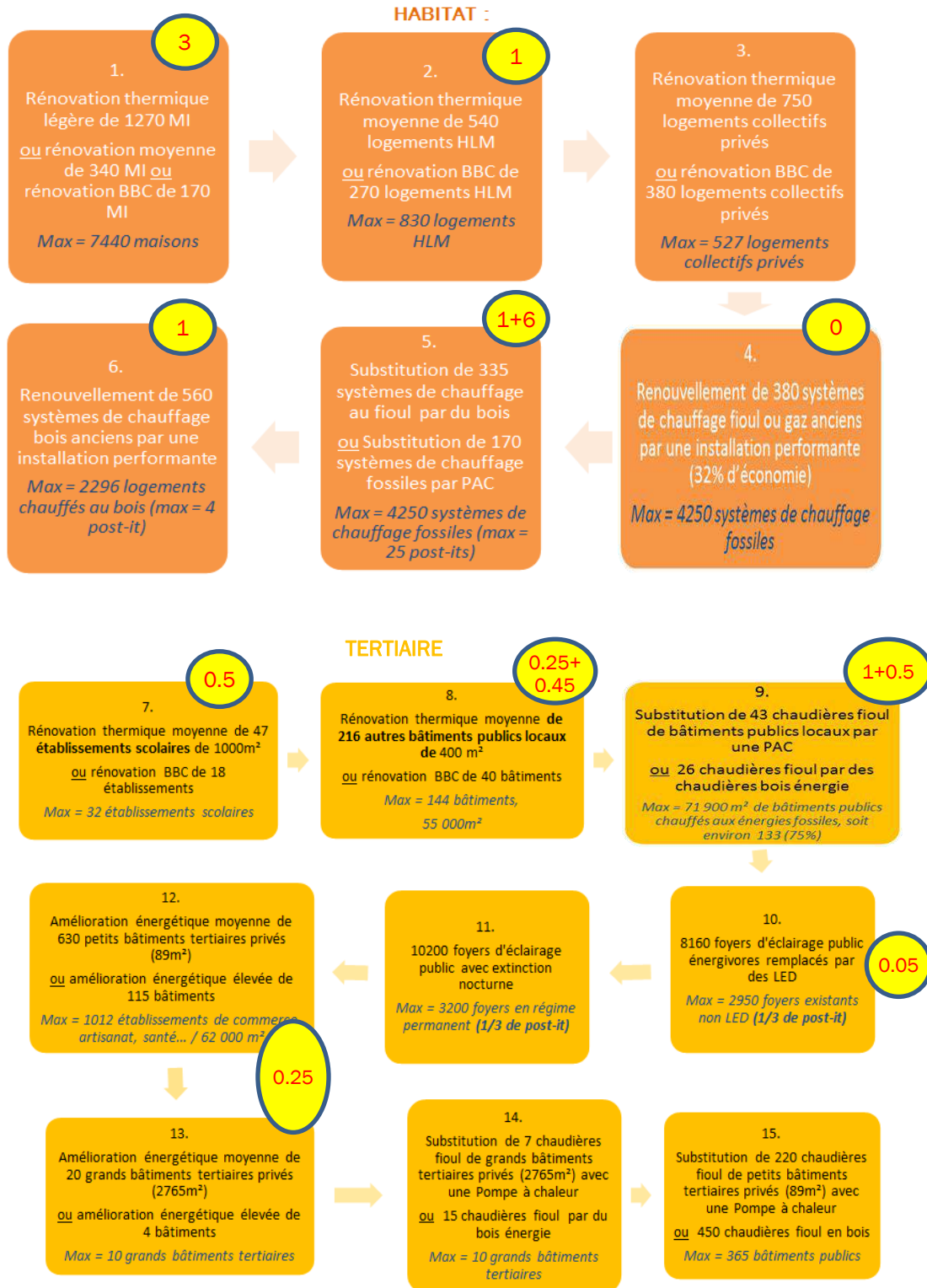
Les objectifs ainsi déterminés sont ensuite décrits sous la forme d'actions unitaires. Lors d'une réunion de synthèse tenue après les premiers échanges sur le plan d'actions, le comité technique revoit ces objectifs

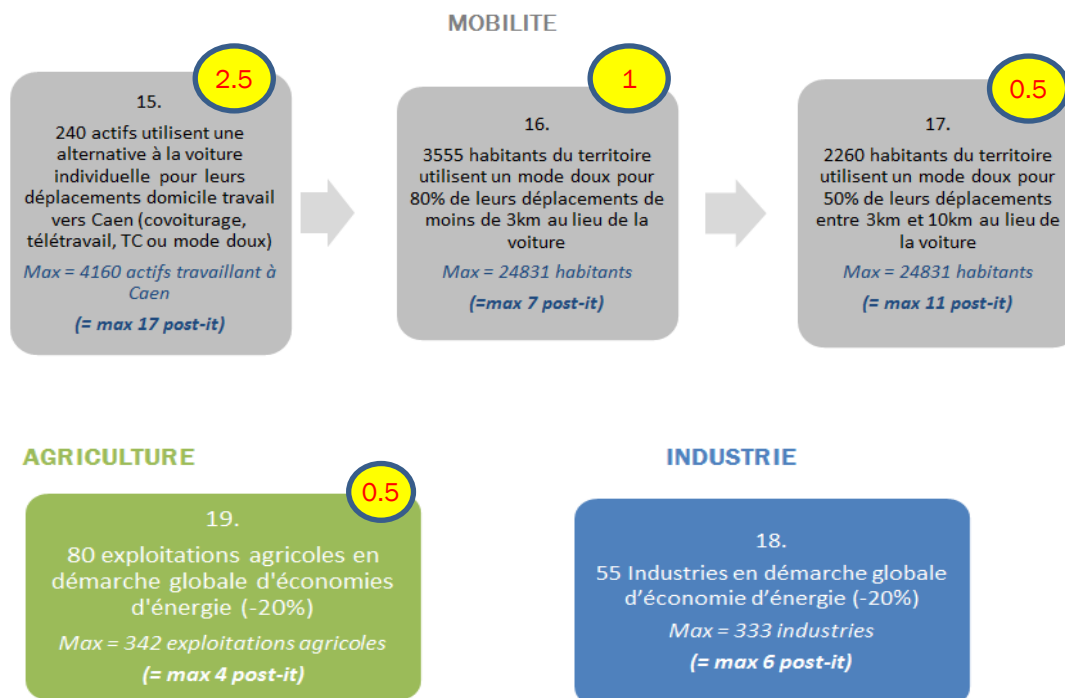


pour les confirmer ou, si besoin, les adapter afin d'en garantir la faisabilité et la cohérence avec le programme d'actions.

### Résultats bruts

Les résultats finaux sont les suivants :





**Traduction des objectifs 2030 en actions unitaires**

Les objectifs à l'horizon 2030 de Pré-Bocage Intercom se traduisent par les ordres de grandeurs suivants :

		Objectifs horizon 2030	Nb moyen de rénovations par an
<b>HABITAT</b>	Maisons individuelles	<b>10%</b> du parc rénové niveau moyen <b>2%</b> du parc rénové BBC	<b>70</b> rénovations moyennes <b>20</b> rénovations BBC
	Logements collectifs	Pas d'objectif <i>47% du parc rénové en niveau léger (tendanciel)</i>	Pas d'objectif
	HLM	<b>33%</b> du parc rénové BBC <i>Reste : rénovation légère (tendanciel)</i>	<b>30</b> rénovations BBC
	Substitution des chaudières fossiles	<b>33%</b> des chaudières fossiles substituées, par exemple 25% en PAC et 8% par du bois énergie	<b>140</b> changements de système (110 en PAC et 30 en bois énergie)
	Renouvellement des anciens chauffages bois	<b>25%</b> des anciens chauffages au bois renouvelés	<b>60</b> renouvellements bois

<b>Horizon 2030</b>	
<b>MOBILITE</b>	<b>15%</b> des actifs trouvent une alternative à la voiture individuelle pour leurs déplacements domicile/travail
	<b>14%</b> des habitants trouvent une alternative à la voiture pour 80% de leurs déplacements <3 km
	<b>5%</b> des habitants trouvent une alternative à la voiture pour 50% des déplacements entre 3 et 10 km

		Horizon 2030	Nb moyen de d'actions
TERTIAIRE	Etablissements scolaires	25% des écoles rénovées BBC	0 à 1 rénovation BBC/an (8 écoles d'ici 2030)
	Autres bâtiments publics locaux (hors écoles et logements)	50% du parc rénové 12,5% du parc rénové en niveau BBC 37,5% du parc rénové en niveau moyen	1 à 2 rénovations BBC/an 5 rénovations moyennes/an
	Substitution des chaudières fossiles	Remplacement de 40% du parc de chaudières fioul des bâtiments publics, par exemple 30% par une PAC et 10% par du bois énergie	4 bâtiments en PAC/an 1 à 2 bâtiments au bois/an
	Eclairage public	amélioration de l'éclairage public	157 foyers >150 W à rénover en 10 ans
	Tertiaire privé / hors local	Amélioration énergétique moyenne de 50% des grands bâtiments ou de 15% des petits bâtiments	5 grands bâtiments en 10 ans Ou 16 petits commerces/an

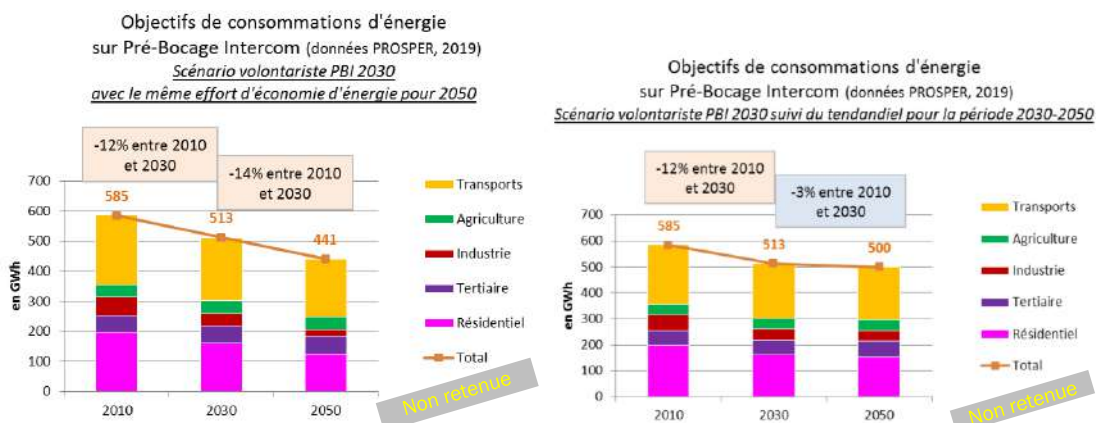
Horizon 2030	
AGRICULTURE	Objectif de stabilisation des consommations (ce qui est déjà un effort au regard du moindre usage de produits phytosanitaires (réglementation) qui nécessitera plus de travail mécanique du sol et de la tendance à davantage de cultures en remplacement des prairies)

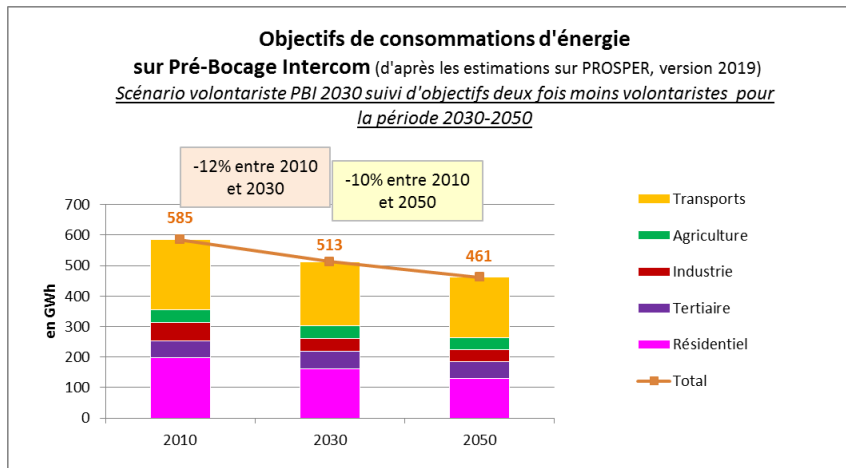
### Scénario de consommation d'énergie à l'horizon 2050

Trois scénarios sont proposés au comité technique pour établir la trajectoire énergétique du territoire entre 2030 et 2050 :

- Poursuivre le même niveau d'effort qu'entre 2010 et 2030
- Ne plus agir et suivre la trajectoire tendancielle
- Poursuivre l'engagement volontariste du territoire de manière à réaliser un niveau d'effort équivalent à 50% du niveau fixé entre 2010 et 2030. C'est cette dernière hypothèse qui est retenue.

Ces hypothèses sont illustrées graphiquement par un calcul réalisé sur tableur Excel :





### 3. Atelier stratégie 2 : Objectifs de production d'énergie renouvelable

On compare le scénario « tendanciel » (évolution des consommations sans action particulière de la collectivité) avec le scénario « SRCAE personnalisé » et le scénario « maximum », servant de garde-fou.

Les différences entre ces scénarios donnent une idée du niveau théorique de production d'énergies renouvelables à réaliser pour une contribution du territoire du même niveau que les objectifs régionaux.

Estimation de la production d'énergie renouvelable sur le territoire de Pré-Bocage Intercom selon les différents scénarios de référence :

situation initiale en 2010	scénario tendanciel en 2030	scénario SRCAE personnalisé en 2030	scénario maximum
48 GWh	96 GWh	143 GWh	316 GWh

Le scénario SRCAE personnalisé donne un objectif de production d'énergies renouvelables de 47 GWh de plus que le tendanciel.

#### Méthode d'animation par les post-it

Des actions unitaires ont été préalablement définies pour produire 2 GWh d'énergies renouvelables par an sur le territoire de PBI (estimation par Prosper). A chaque « bulle » ci-dessous correspond 2 GWh de production. Différentes actions unitaires sont ainsi proposées pour les thématiques bois énergie, grand éolien, hydroélectricité, solaire thermique, solaire photovoltaïque et méthanisation.

De la même manière que pour les consommations d'énergie, les élus du comité technique se sont vus attribuer des « post-it », d'une valeur de 2 GWh chacun. Ils ont dû les répartir selon les actions qui leur semblaient prioritaires au regard des éléments vus dans le diagnostic.

Au moins 23 post-it sont nécessaires pour se fixer des objectifs du même niveau que le SRCAE. A la fin de l'exercice, chaque bulle de 2 GWh est assortie d'un certain nombre de post-it représentés ainsi :



Lors d'une réunion de synthèse tenue après les premiers échanges sur le plan d'actions, le comité technique a revu ces objectifs pour les confirmer ou, si besoin, pour les adapter afin de garantir leur faisabilité et leur cohérence avec le programme d'actions.

**Résultats bruts**

Les résultats finaux sont les suivants :



**Traduction des objectifs en actions unitaires**

Les objectifs à l'horizon 2030 de Pré-Bocage Intercom se traduisent par les ordres de grandeurs suivants :

type d'énergie renouvelable	Objectifs en nouvelles installations d'ici à 2030
Bois énergie	10 chaudières collectives de 100kW Une somme de réseau(x) de chaleur pour un total de 3MW

<b>Solaire thermique</b>	<b>1000 installations individuelles (10% des maisons individuelles actuelles)</b> <b>26 installations collectives :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ <b>8 dans les écoles (25% des écoles équipées)</b></li> <li>➢ <b>18 dans les autres bâtiments publics locaux (12,5% des bâtiments équipés)</b></li> </ul>
<b>Biogaz</b>	<b>8 à 10 installations de micro-cogénération à la ferme ou 3 installations de 170 kW à la ferme (valorisation électrique seulement)</b> <b>Une installation territoriale en injection de biométhane (1 million Nm3/an)</b>
<b>Eolien</b>	l'équivalent de <b>3 éoliennes de 3MW</b> (ou 4 éoliennes de 2,25MW)
<b>Photovoltaïque</b>	Équipement de <b>750 maisons individuelles (9% des Maisons individuelles actuelles)</b> Équipement de <b>20% des bâtiments publics (soit 35 installations de 10 kWc)</b> <b>20 MWc</b> installés en centrales au sol <b>5MWc</b> installés en toiture des grandes et moyennes surfaces commerciales et installations à la ferme (soit l'équivalent de 33 installations de 150 kWc)

L'objectif 2050 est conserver le niveau de production renouvelable de 2030 pour toutes les énergies renouvelables, sauf pour l'éolien. En effet, à partir de 2040, le territoire prévoit le « repowering » dès 2040 des grands aérogénérateurs construits avant 2020. Cela consiste à doubler leur puissance actuelle, à savoir, passer de 7 mâts de 2.5MW (produisant 35 GWh/an) à 7 mâts de 5 MW (pour une production de 70 GWh/an).

4. Synthèse : calcul des objectifs chiffrés « énergie-climat-air » de PBI aux horizons 2030 et 2050 grâce à l'utilisation de l'outil PROSPER

Les objectifs ainsi déterminés avec le comité technique sont ensuite retranscrits dans PROSPER en construisant un scénario « PCAET PBI » avec les actions unitaires qui traduisent ces objectifs 2030 et 2050. Les détails des actions paramétrées sont présentés en annexe.

*Objectifs de consommation d'énergie*

Le calcul du scénario « PCAET PBI » donne les résultats ci-dessous :

	2010	2030				2050
	Situation initiale	Scénario tendanciel	objectif PBI (données calculées par PROSPER)	Objectifs PBI d'économies à réaliser en plus du tendanciel		objectif PBI (données calculées par PROSPER)
	GWh	en GWh	en GWh	en GWh	en %	
Résidentiel	198	185	162	23 GWh	59%	130
Tertiaire	55	64	57	7 GWh	18%	56
Industrie	61	41	41	0 GWh	0%	37
Agriculture	42	43	42	1 GWh	3%	41
Transports	230	219	211	8 GWh	21%	197
<b>Total</b>	<b>585</b>	<b>553</b>	<b>513</b>	<b>39 GWh</b>	<b>100%</b>	<b>461</b>

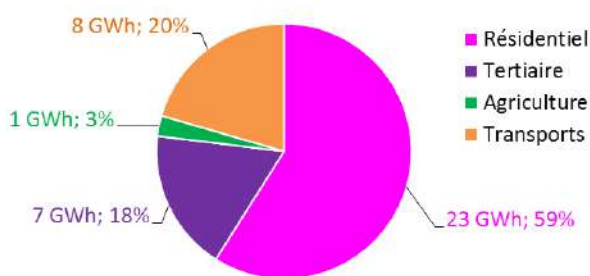
Pré-Bocage Intercom se fixe comme objectif que le territoire consomme **513 GWh en 2030**, soit 39 GWh de moins que ce qui est estimé tendanciellement, et 72 GWh de moins qu'en 2010.

PROSPER estime à 576 GWh les consommations de 2012. L'objectif d'économie d'énergie de PBI est donc une baisse de 11% des consommations entre 2012 et 2030. Or, la nouvelle PPE (2019) fixe des objectifs de baisse de 7 % de la consommation finale d'énergie en 2023 et de 14 % en 2028 par rapport à 2012. **Les objectifs fixés par PBI sont donc légèrement en deçà des nouveaux objectifs français.**

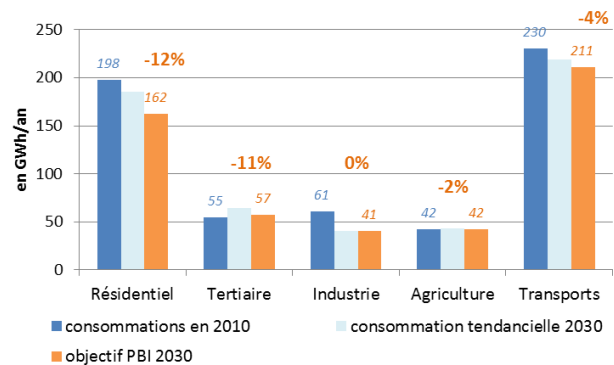
De la même manière, on constate que ces objectifs sont en deçà des ambitions du SRCAE. Les objectifs de PBI représentent 85% des objectifs du SRCAE à l'échelle régionale appliqués tels quels au territoire, et environ 50% des objectifs SRCAE adaptés au territoire de PBI.

En valeur absolue, les efforts portent en priorité sur le résidentiel (presque 60% des économies à réaliser en plus du tendanciel), puis à part quasiment égale entre le tertiaire et les transports.

Economies d'énergie à réaliser en plus du tendanciel d'ici à 2030 et part de l'effort de réduction, en %



Consommation d'énergie sur Pré-Bocage Intercom : prospective tendancielle, objectifs PCAET en valeur absolue et en taux de réduction par rapport au tendanciel à partir des données PROSPER V2, 2019



C'est le résidentiel et le tertiaire qui ont les taux d'économie à réaliser les plus importants : respectivement -12% et -11% de leurs consommations tendancielles.

#### Bilan des objectifs de consommations d'énergie

- ✓ consommer **513 GWh en 2030 et 461 GWh en 2050**
- ✓ Agir pour consommer **39 GWh de moins que le tendanciel** en 2030
- ✓ Obtenir une baisse **de 12% des consommations d'ici 2030** et de **21% d'ici 2050**, par rapport aux consommations de 2010

#### Objectifs de production d'énergie renouvelable

Le logiciel traduit les actions unitaires de production d'énergies renouvelables en objectifs de production énergétique :

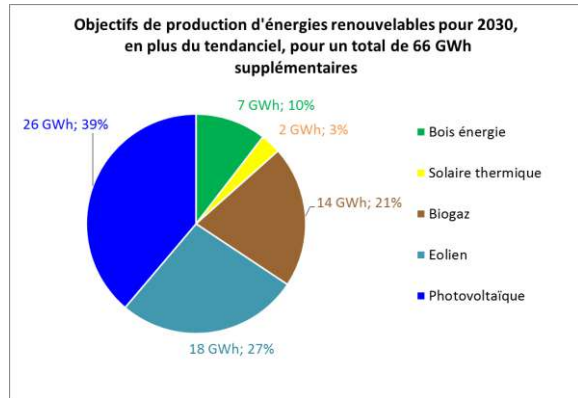
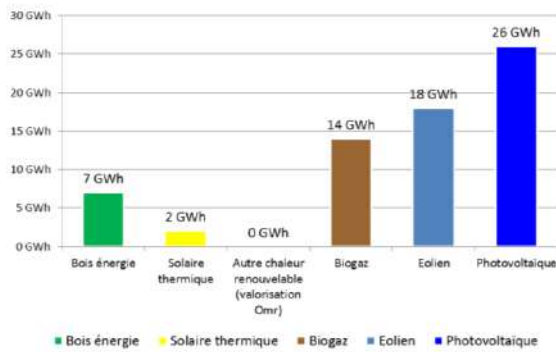
Production des installations supplémentaires pour 2030 par rapport au tendanciel	
Bois énergie	+7 GWh
Solaire thermique	+2 GWh
Biogaz	+14 GWh
Eolien	+18 GWh
Photovoltaïque	+26 GWh
<b>Total</b>	<b>+66 GWh</b>

Ces objectifs s'ajoutent à la production tendancielle, sauf pour le bois énergie. En effet, la production /consommation de bois énergie est par ailleurs impactée par les actions volontaristes de rénovation de l'habitat et du tertiaire.

Les objectifs portent principalement sur le développement du photovoltaïque. L'éolien et la méthanisation sont également des sources sur lesquels les objectifs sont importants. Les objectifs portent dans une moindre mesure sur le bois énergie et le solaire thermique.



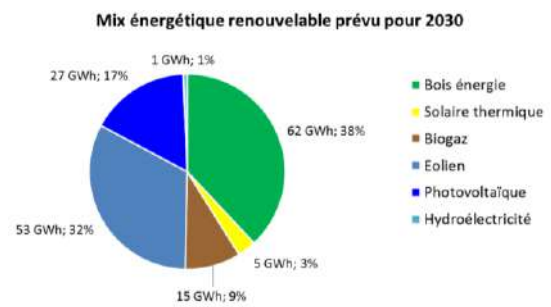
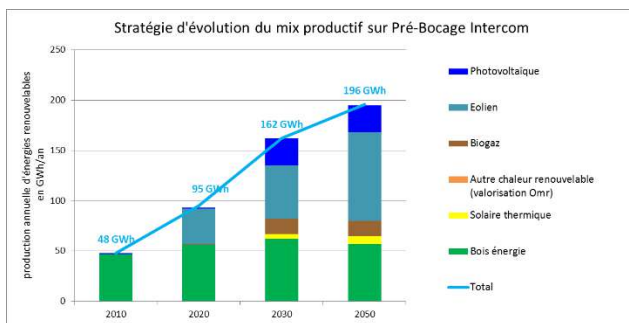
**Objectifs de production d'énergies renouvelables pour 2030, en plus du tendanciel, pour un total de 66 GWh supplémentaires**



Le scénario « PCAET PBI » calculé par PROSPER donne les résultats suivants :

données en GWh	2010	2030				2050
	Situation initiale	tendanciel personnalisé	Objectif SRCAE ENR personnalisé	Objectif PCAET PBI retenus	production énergétique des installations supplémentaires au tendanciel	Objectif PCAET PBI retenus
Bois énergie	47	55	81	62	7 GWh	57
Solaire thermique	0	3	4	5	2 GWh	8
Autre chaleur renouvelable (valorisation Omr)	0	0	9	0	0 GWh	0
Biogaz	0	1	10	15	14 GWh	15
Eolien	0	35	35	53	18 GWh	88
Photovoltaïque	1	1	3	27	26 GWh	27
Hydroélectricité	0	1	1	1	0 GWh	1
<b>Total</b>	<b>48</b>	<b>96</b>	<b>143</b>	<b>162</b>	<b>66 GWh</b>	<b>196</b>

NB : l'objectif 2050 diffère légèrement des estimations faites lors du travail de scénarisation avec le comité technique car PROSPER tient compte de l'évolution structurelle et tendancielle du territoire (évolution de la population et du parc bâti notamment), en plus des actions à mener en terme d'objectif.



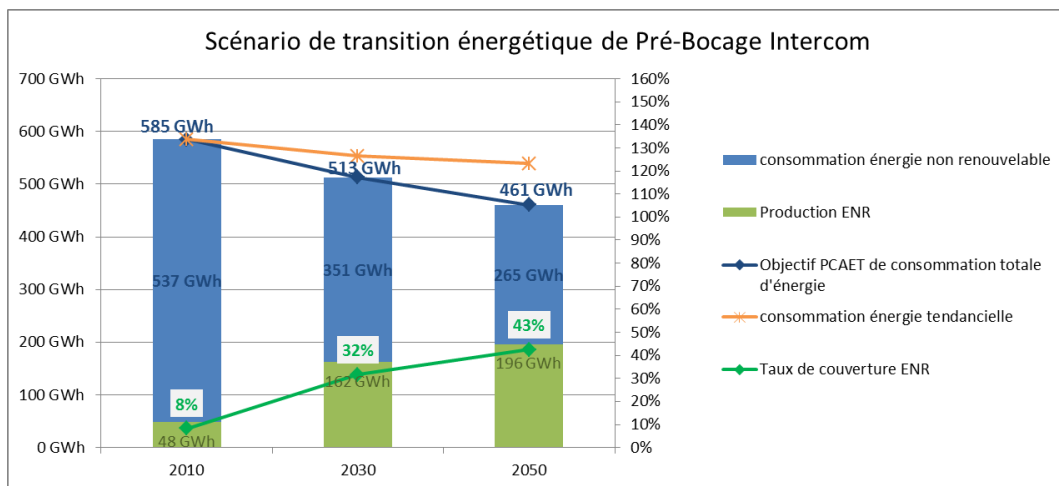
Ce scénario cible donne un mix énergétique de production renouvelable à part égale entre production électrique et production de chaleur/gaz. C'est déséquilibré relativement aux usages actuels, où la part de l'électricité ne compte que pour un quart des consommations. Toutefois, les usages vont foncièrement évoluer avec le développement de la mobilité électrique et les objectifs de résorption du chauffage au fioul, notamment au profit des pompes à chaleur.



### Bilan des objectifs de production d'énergie renouvelable

- ✓ Produire **162 GWh d'EnR en 2030 et 196 GWh en 2050**
- ✓ C'est produire 114 GWh de plus en 2030 qu'en 2010 (+237%)
- ✓ Agir pour **produire 66 GWh avec des nouvelles installations**, en plus de celles prévues par le tendanciel en 2030
- ✓ Augmenter la production tendancielle de 69% en 2030

### Bilan : trajectoire cible de transition énergétique aux horizons 2030 et 2050



### Bilan des objectifs

- ✓ **32% d'énergie renouvelable dans la consommation d'énergie finale en 2030 et 43% en 2050**
- ✓ **Baisse de 12% des consommations d'ici 2030 et de 21% d'ici 2050, par rapport aux consommations de 2010**

Ce scénario cible atteint les ambitions nationales de la Loi de Transition énergétique pour la croissance verte concernant le taux d'autonomie énergétique (32% d'EnR dans le mix énergétique des consommations finales en 2030). Par contre, il est en deçà des objectifs nationaux concernant les économies d'énergie (les objectifs de la Loi TEPCV sont de réduire de 20% les consommations d'énergie en 2030 et de 50% en 2050, par rapport à 2012).

- ➔ Les objectifs plus faibles sur les économies d'énergie sont compensés par des ambitions plus fortes sur la production d'énergies renouvelables.

### Evaluation de l'impact du scénario cible PCAET pour les émissions de GES

PROSPER évalue l'impact du scénario cible « PCAET PBI » pour les émissions de GES. Le logiciel donne les résultats ci-dessous :

	Situation initiale 2010	SCENARIO CIBLE PCAET PBI			
		2030		2050	
	en kteq CO2	% d'évolution /2010	émissions en kteq CO2	% d'évolution /2010	émissions en kteq CO2
Résidentiel	32	-38%	20	-59%	13
Tertiaire	9	-44%	5	-67%	3
Industrie	12	-33%	8	-42%	7
Agriculture	145	-2%	142	-2%	142
Transports	58	-10%	52	-17%	48
Déchets	10	0%	10	0%	10
Autres sources et puits*	0	/	0	/	0
Emissions évitées (EnR)**	0	/	-9	/	-12
Total***	266	-14%	228	-20%	212
Total PCAET**** (précision aux arrondis près)	266	-11%	236	-16%	224

\* : séquestration carbone

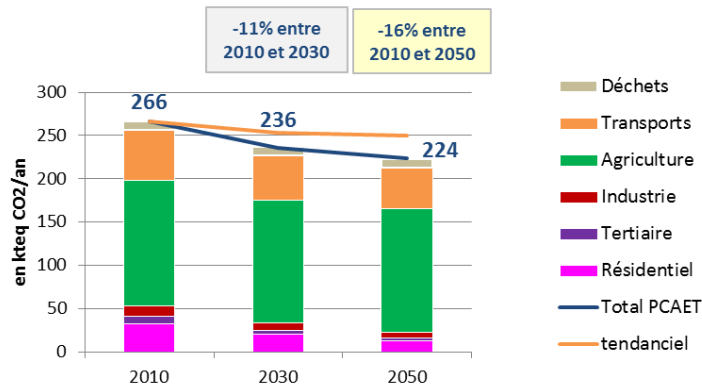
\*\* : émissions évitées liées à la substitution des valeurs moyennes nationales par des EnR locales moins émettrices de GES : injection des EnR locales aux réseaux nationaux (électricité et gaz) et production locale de combustibles d'origine renouvelable

\*\*\* : bilan total des émissions, incluant la séquestration carbone et les EnR

\*\*\*\* : total des émissions selon le décret PCAET, sans émission évitée due à la production d'EnR et sans séquestration carbone

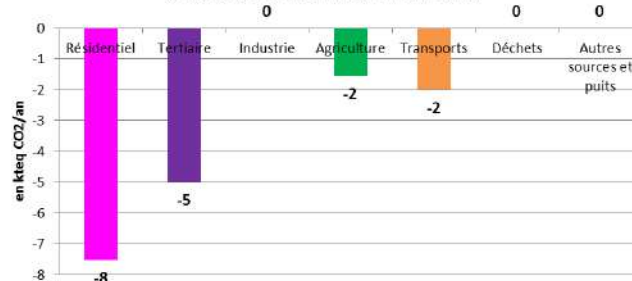
### Objectifs PCAET de l'évolution des émissions de GES sur Pré-Bocage Intercom

(d'après les résultats PROSPER, V2, 2019)



### Quantité de GES évitées par le scénario PCAET comparé au scénario tendanciel à l'horizon 2030

(d'après les données PROSPER, V2, 2019)



Le scénario cible de Pré-Bocage Intercom fixe des objectifs de réduction de gaz à effet de serre de **-11% à l'horizon 2030** et **-16% à l'horizon 2050, par rapport à 2010**. Cela correspond à une économie de 30 kteq CO2 en 2030 et de 42 kteq CO2 en 2050 par rapport à 2010. En comparaison au scénario tendanciel, le scénario PCAET permet au total d'éviter les émissions de 17 kteq CO2 (aux arrondis près). Les efforts

portent uniquement sur les émissions d'origine énergétiques. Les réductions les plus importantes, en valeur, ciblent le tertiaire et le résidentiel.

### *Evaluation de l'impact de ce scénario sur les émissions de polluants*

Résultats détaillés en annexe.

type de polluant	émissions 2005 (données ORECAN) en tonnes/an	émissions 2010 (données PROSPER) en tonnes/an	évolution PBI 2005/2010	Objectifs PCAET : émissions 2030 et évolution 2005/2030 (estimation par Prosper)	Objectifs de réduction du PREPA 2005/2030
SO2	103	16	-84%	12 tonnes -88%	-77%
NOx	984	691	-30%	682 tonnes -31%	-69%
COVnm	1109	274	-75%	263 tonnes -76%	-52%
PM2.5	184	131	-29%	125 tonnes -32%	-57%
NH3	1312	1156	-12%	1156 tonnes -12%	-13%

Le scénario cible du PCAET de Pré-Bocage Intercom ne permet pas de réduire suffisamment les polluants atmosphériques NOx et PM2.5 pour atteindre le niveau visé à l'échelle nationale dans le cadre du PREPA, plan national de réduction des polluants atmosphériques.

Il permet de réduire légèrement les émissions des polluants SO2, NOx et PM2.5 comparativement au tendanciel. Les objectifs PCAET n'agissent pas sur les COVnm.

Remarque : Prosper n'estime pas l'évolution du NH3. Le territoire se fixe comme objectif de poursuivre la tendance actuelle, à savoir une stagnation des émissions et donc une évolution de 0% des émissions de NH3 pour 2030 et 2050.

## 5. Bilan économique de la stratégie

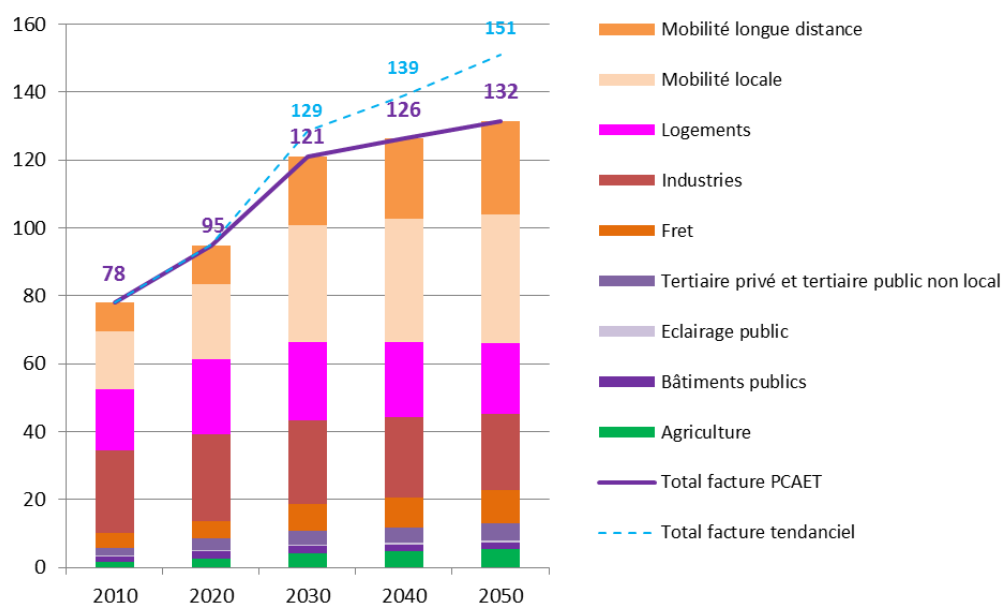
L'ensemble du bilan économique a été réalisé à l'aide de l'outil PROSPER, sur la base d'hypothèses d'évolution des prix des énergies précisées en annexe 1. L'analyse porte sur les flux économiques du territoire dans son ensemble, sans distinction entre les différents acteurs (collectivités, particuliers, entreprises).

### *Facture énergétique*

La facture énergétique du scénario PCAET s'élèverait en moyenne à 121 millions d'€ en 2030 et 132 millions d'€ en 2050, contre 129 millions d'€ en 2030 et 151 millions d'€ en 2050 en moyenne pour le scénario tendanciel. Sur l'ensemble de la période 2019-2050, le scénario PCAET permettrait de réaliser une économie cumulée de **374 millions d'€**, soit une **économie de 12 millions d'€/an** par rapport au tendanciel. Cela correspond au coût de l'inaction.

Le scénario PCAET limiterait l'augmentation de la facture énergétique à +42% en moyenne entre 2010 et 2030 et +55% entre 2010 et 2050, contre respectivement +52% entre 2010 et 2030, et +78% d'augmentation entre 2010 et 2050 avec le scénario tendanciel.

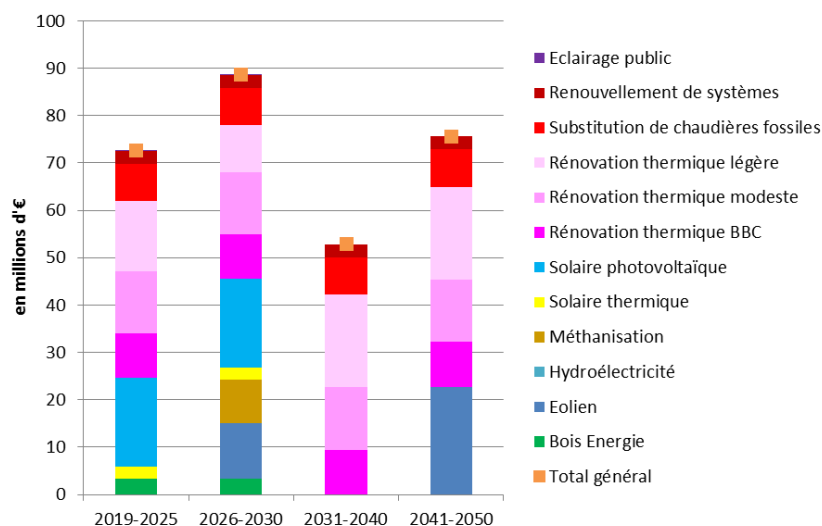
**Evolution de la facture énergétique du scénario PCAET**  
données PROSPER, V2, 2019



### Coûts d'investissements

Les actions constituant le scénario-cible du PCAET représentent des dépenses d'investissements pour rénover les bâtiments ou encore réaliser des installations de production d'énergies renouvelables. **Le coût d'investissement total du scénario PCAET s'élève à 161 M€ à réaliser d'ici 2030 et 290 M€ d'ici 2050.**

**Dépenses d'investissement du scénario PCAET, par périodes**  
données PROSPER, V2, 2019



Le graphique ci-dessus représente les coûts d'investissements réalisés pour les différents types d'actions dans le scénario-cible. **La rénovation** représente le plus gros volume d'investissement, soit 70M€ d'ici 2030 et 154M€ d'ici 2050. C'est **53% des coûts d'investissements** totaux !

La **production d'énergie renouvelable** arrive en seconde position avec 93M€ d'investissements à réaliser d'ici 2050 dont 70M€ d'ici 2030. Elles représentent **32% du montant des investissements**. Entre 2019 et 2030, près de 6 millions d'€ devront être investis chaque année par les acteurs publics et privés pour développer la production d'énergie renouvelable, principalement pour le solaire photovoltaïque puis, dans une moindre mesure, l'éolien, la méthanisation et le bois-énergie.

Détail des investissements pris en compte dans le scénario PCAET :

en millions d'€ par période	2019-2025	2026-2030	2031-2040	2041-2050
<b>Bâtiments publics</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>
<i>Rénovation thermique BBC</i>	2	2	2	2
<i>Rénovation thermique modeste</i>	2	2	2	2
<i>Substitution de chaudières fossiles</i>	1	1	1	1
<b>Eclairage public</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<i>Eclairage public</i>	0	0	0	0
<b>Logements</b>	<b>42</b>	<b>37</b>	<b>47</b>	<b>47</b>
<i>Renouvellement de systèmes</i>	3	3	3	3
<i>Rénovation thermique BBC</i>	8	8	8	8
<i>Rénovation thermique légère</i>	15	10	20	20
<i>Rénovation thermique modeste</i>	11	11	11	11
<i>Substitution de chaudières fossiles</i>	6	6	6	6
<b>Production d'énergie</b>	<b>25</b>	<b>45</b>	<b>0</b>	<b>23</b>
<i>Bois Energie</i>	3	3	0	0
<i>Eolien</i>	0	12	0	23
<i>Hydroélectricité</i>	0	0	0	0
<i>Méthanisation</i>	0	9	0	0
<i>Solaire photovoltaïque</i>	19	19	0	0
<i>Solaire thermique</i>	2	2	0	0
<b>Tertiaire privé et tertiaire public non local</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
<i>Rénovation thermique modeste</i>	1	1	1	1
<b>Total général</b>	<b>73</b>	<b>89</b>	<b>53</b>	<b>76</b>

Le logement est le secteur qui présente les investissements les plus importants, à raison de 79 millions d'€ investis d'ici 2030 et 173 millions d'€ d'ici 2050, pour 60% des investissements totaux.

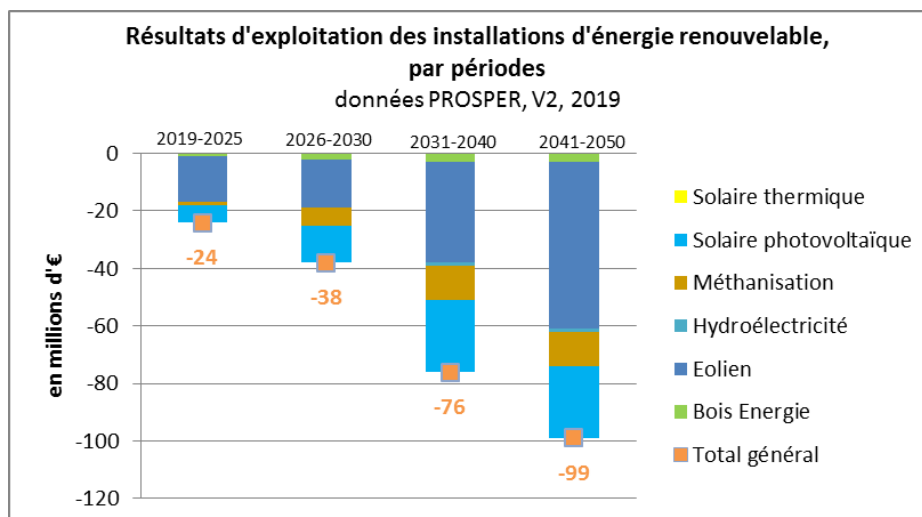
### Coûts et recettes d'exploitation

Les actions constituant le scénario-cible représentent également des coûts et recettes d'exploitation :

- des coûts liés à la maintenance des installations de production d'énergies renouvelables
- des revenus essentiellement liés à la vente d'énergies renouvelables injectées dans les réseaux comme l'électricité photovoltaïque (sauf en cas d'autoconsommation), l'électricité éolienne, le biogaz injecté dans les réseaux ou le bois-énergie dans les réseaux de chaleur.

Le graphique suivant dresse le bilan des coûts et recettes d'exploitation pour les différents secteurs. **La production d'énergies renouvelables représente ainsi des recettes potentielles très importantes, près de 63 millions d'€ d'ici 2030 et 238 millions d'€ d'ici 2050.**

en millions d'€ par période	2019-2025	2026-2030	2031-2040	2041-2050
Bois Energie	-1	-2	-3	-3
Eolien	-16	-17	-35	-58
Hydroélectricité	0	0	-1	-1
Méthanisation	-1	-6	-12	-12
Solaire photovoltaïque	-6	-13	-25	-25
Solaire thermique	0	0	0	0
<b>Total général</b>	<b>-24</b>	<b>-38</b>	<b>-76</b>	<b>-99</b>



### Rentabilité du scénario

Le gain économique permet de juger la rentabilité du scénario. Il est calculé de la manière suivante :

**Gain économique** = facture énergétique selon le scénario tendanciel - facture énergétique selon le scénario cible PCAET - coûts d'investissement - coûts d'exploitation + revenus d'exploitation

Un total positif signifie que le scénario est rentable sur la période étudiée.

Selon les résultats présentés dans le tableau ci-dessous, **la stratégie du PCAET serait globalement rentable à partir de 2031**, avec un gain moyen de 15M€/an sur la période 2031-2040 et 21M€/an sur la période 2041-2050.

	moyenne 2010-2018	moyenne 2019-2025	moyenne 2026-2030	moyenne 2031-2040	moyenne 2041-2050	moyenne 2019-2050
	M€/an	M€/an	M€/an	M€/an	M€/an	M€/an
Facture énergétique du territoire selon le scénario tendanciel	85	106	129	139	151	134
Facture énergétique du territoire selon le scénario cible PCAET	85	104	121	126	132	122
Investissements du scénario PCAET	-	10	18	5	8	9
Résultats d'exploitation du scénario PCAET (= coûts - revenus d'exploitation)	-	-3	-8	-8	-10	-7
<b>Gain économique du scénario PCAET</b>	-	<b>-5</b>	<b>-2</b>	<b>15</b>	<b>21</b>	<b>10</b>

Bien sûr, ce ne sont pas nécessairement les mêmes acteurs qui réaliseraient ces dépenses et qui en seraient bénéficiaires. Cependant, cela permet de mettre en perspective l'intérêt économique et social pour le territoire des actions de transition énergétique.

### Emplois locaux

Résultats du scénario cible PCAET de PBI (données Prosper, V2) :

SCENARIO PCAET PBI	2010-2018	2019-2025	2026-2030	2031-2040	2041-2050	moyenne 2019-2030
	en nb/an	en nb/an	en nb/an	en nb/an	en nb/an	en nb/an
emplois pérennes	0	1	2	0	0	1
emplois ponctuels	58	121	161	90	96	138

D'ici 2030, le scénario du PCAET permet, en moyenne, de créer :

- **1 emploi pérenne par an**
- **138 emplois ponctuels, chaque année** (emplois d'une durée < à un an).

C'est 3 fois plus d'emplois ponctuels créés avec le scénario PCAET qu'avec le scénario tendanciel. La transition énergétique du territoire est gage de création d'emplois locaux et de gain économique qui profite aux habitants et acteurs économiques du territoire.

#### Bilan économique du scénario-cible du PCAET

- Coût d'investissement total : 161 millions d'€ d'ici 2030 et 290 millions d'€ d'ici 2050.
- Coût de l'inaction : 374 millions d'euros
- Recettes potentielles liées à la production d'énergies renouvelables : 238 millions d'€ d'ici 2050
- Un scénario rentable à partir de 2031, avec un gain moyen annuel de 15 millions d'€/an sur la période 2031-2040.
- 17 emplois pérennes créés d'ici 2030
- 138 emplois ponctuels créés chaque année d'ici 2030

## 6. Objectifs de séquestration carbone

La séquestration carbone peut se faire dans différents réservoirs : le sol, la biomasse et les bâtiments, grâce au bois dans la construction.

Pour les réservoirs « biomasse et sol », l'outil ALDO de l'ADEME propose un certains nombres de pratiques agricoles qui permettent, pendant 20 ans, d'accroître le stock de carbone. Ces mesures augmentent ainsi la séquestration carbone. Ces pratiques sont :

- Augmenter la durée des rotations, notamment la durée des prairies temporaires
- Intensification modérée des prairies peu productives (hors alpages et estives)
- Agroforesterie en prairies et grandes cultures
- Développer les techniques sans labour et le semis direct
- implanter des couverts intermédiaires (CIPAN) en grandes cultures et des couverts intercalaires dans les vergers
- Implanter des bandes enherbées

- Mise en place de haies sur cultures (60 ml/ha) ou prairies (100ml/ha)

Pré-Bocage Intercom se donne des objectifs uniquement sur la plantation de haies. Ces objectifs sont ceux du PLUI du secteur Est, à savoir planter 39.8 km d'ici 2035, ce qui donne en moyenne 2.7km/an.

En supposant une densité de plantation à 60ml/ha SAU, cela implique de replanter du bocage sur 663 ha de SAU. L'outil ALDO estime la séquestration carbone de ces plantations à 99.45 tC/an, répartie pour 40% dans les sols (39.8 tC/an) et 60% dans la biomasse (59.7 tC/an). Cela correspond à 365 teq CO2/an.

Ainsi, en replantant 39.8 km d'ici à 2035, ce sont ainsi **365 teq CO2/an** qui seront séquestrés pendant 20 ans.

Le territoire ne se donne pas d'objectifs chiffrés concernant les autres pratiques culturales, ce qui ne signifie pas que des actions ne seront pas entreprises par le monde agricole pour les mettre en œuvre, sachant qu'elles réduisent aussi la vulnérabilité du territoire au changement climatique. En effet, un sol riche en matière organique retient davantage les molécules d'eau. Il est donc plus résilient par rapport à la sécheresse.

Le territoire ne se fixe aucun objectif sur la séquestration carbone dans les bâtiments. Tout comme l'agriculture, cela ne signifie pas qu'aucune action ne sera conduite dans ce sens. La communauté de communes souhaite ainsi montrer l'exemple et a déjà commencé à agir dans ce sens avec la construction de PréBo'Cap, isolé en bottes de paille.

#### 7. Synthèse des objectifs chiffrés du scénario de transition de Pré-Bocage Intercom

en GWH	situation initiale	Objectifs de consommation			
	2010	2021	2026	2030	2050
Résidentiel	198	178	169	162	130
Tertiaire	55	56	57	57	56
Industrie	61	50	45	41	37
Agriculture	42	42	42	42	41
Transports	230	220	215	211	197
<i>transports routiers</i>	202	187	180	175	152
<i>transports non routiers</i>	28	32	34	36	45
déchets	0	0	0	0	0
branche énergie	0	0	0	0	0
<b>Total</b>	<b>585</b>	<b>545</b>	<b>527</b>	<b>513</b>	<b>461</b>

en kteq CO2	situation initiale	Objectifs d'émissions de GES			
	2010	2021	2026	2030	2050
Résidentiel	32	25	22	20	13
Tertiaire	9	7	6	5	3
Industrie	12	10	9	8	7
Agriculture	145	143	143	142	142
Transports	58	55	53	52	48
<i>transports routiers</i>	51	47	45	43	37
<i>transports non routiers</i>	7	8	9	9	11
déchets	10	10	10	10	10
branche énergie	0	0	0	0	0
<b>Total</b>	<b>266</b>	<b>250</b>	<b>242</b>	<b>236</b>	<b>224</b>



en GWh	situation initiale	Objectifs de production/consommation			
	2010	2021	2026	2030	2050
Bois-énergie	47	56	59	62	57
Solaire thermique	0	0	3	5	8
Autre chaleur renouvelable	0	0	0	0	0
Biogaz	0	1	9	15	15
Eolien	0	35	45	53	88
Photovoltaïque	1	1	15	27	27
Hydroélectricité	0	1	1	1	1
<b>Total</b>	<b>48</b>	<b>95</b>	<b>132</b>	<b>162</b>	<b>196</b>

*l'objectif 2021 pris en compte correspond à l'objectif 2020 PROSPER*

en % de la consommation d'énergie finale	situation initiale	Objectif de taux d'énergie renouvelable			
	2010	2021	2026	2030	2050
taux	8,2%	17,4%	25,1%	31,6%	42,5%

en tonnes/an	situation initiale	Objectifs d'émissions COVnm			
	2010	2021	2026	2030	2050
Résidentiel	113	107	104	102	92
Tertiaire	1	1	1	1	0
Industrie	102	102	102	102	102
Agriculture	15	15	15	15	15
Transports	32	32	32	32	32
<i>transports routiers</i>	32	32	32	32	32
<i>transports non routiers</i>	0	0	0	0	0
déchets	7	7	7	7	7
branche énergie	0	0	0	0	0
<b>Total</b>	<b>274</b>	<b>268</b>	<b>265</b>	<b>263</b>	<b>252</b>

en tonnes/an	situation initiale	Objectifs d'émissions NOX			
	2010	2021	2026	2030	2050
Résidentiel	25	22	20	19	14
Tertiaire	8	5	4	3	1
Industrie	6	6	6	6	6
Agriculture	189	187	187	186	184
Transports	462	462	462	462	462
<i>transports routiers</i>	462	462	462	462	462
<i>transports non routiers</i>	0	0	0	0	0
déchets	0	0	0	0	0
branche énergie	0	0	0	0	0
<b>Total</b>	<b>691</b>	<b>686</b>	<b>684</b>	<b>682</b>	<b>673</b>

en tonnes/an	situation initiale	Objectifs d'émissions PM10			
	2010	2021	2026	2030	2050
Résidentiel	52	48	46	45	38
Tertiaire	1	1	1	1	1
Industrie	12	12	12	12	12
Agriculture	121	120	120	120	120
Transports	48	48	48	48	48
<i>transports routiers</i>	48	48	48	48	48
<i>transports non routiers</i>	0	0	0	0	0
déchets	3	3	3	3	3
branche énergie	0	0	0	0	0
<b>Total</b>	<b>237</b>	<b>234</b>	<b>232</b>	<b>231</b>	<b>224</b>

en tonnes/an	situation initiale	Objectifs d'émissions PM2.5			
	2010	2021	2026	2030	2050
Résidentiel	51	47	45	44	37
Tertiaire	1	1	1	1	0
Industrie	5	5	5	5	5
Agriculture	38	37	37	37	37
Transports	34	34	34	34	34
<i>transports routiers</i>	34	34	34	34	34
<i>transports non routiers</i>	0	0	0	0	0
déchets	3	3	3	3	3
branche énergie	0	0	0	0	0
<b>Total</b>	<b>131</b>	<b>128</b>	<b>126</b>	<b>125</b>	<b>118</b>

en tonnes/an	situation initiale	Objectifs d'émissions SO2			
	2010	2021	2026	2030	2050
Résidentiel	9	7	6	5	1
Tertiaire	0	0	0	0	0
Industrie	6	6	6	6	6
Agriculture	0	0	0	0	0
Transports	1	1	1	1	1
<i>transports routiers</i>	1	1	1	1	1
<i>transports non routiers</i>	0	0	0	0	0
déchets	0	0	0	0	0
branche énergie	0	0	0	0	0
<b>Total</b>	<b>16</b>	<b>14</b>	<b>13</b>	<b>12</b>	<b>8</b>

en tonnes/an	situation initiale	Objectifs d'émissions NH3			
	2010	2021	2026	2030	2050
Résidentiel	0	0	0	0	0
Tertiaire	0	0	0	0	0
Industrie	0	0	0	0	0
Agriculture	1150	1150	1150	1150	1150
Transports	6	6	6	6	6
<i>transports routiers</i>	6	6	6	6	6
<i>transports non routiers</i>	0	0	0	0	0
déchets	0	0	0	0	0
branche énergie	0	0	0	0	0
<b>Total</b>	<b>1156</b>	<b>1156</b>	<b>1156</b>	<b>1156</b>	<b>1156</b>

en teq CO2/an	situation initiale	Objectifs de séquestration carbone			
	2014	2020	2030	2035	2050
séquestration nette sol + biomasse	-19 948	-19 972	-20 191	-20 313	-20 070
séquestration nette produits bois construction	-599	-599	-599	-599	-599
<b>total</b>	<b>-20 547</b>	<b>-20 571</b>	<b>-20 790</b>	<b>-20 912</b>	<b>-20 669</b>
<p><i>NB : 24,3 teq CO2 séquestrés/an pendant 20 ans grâce à l'objectif de plantation de 2,7 km de haie par an entre 2020 et 2035. Les linéaires plantés en 2020 ne séquestrent plus le CO2 passé 2040.</i></p>					

## Définition des axes stratégiques

### 1. Rappel des enjeux identifiés dans le diagnostic

#### HABITAT

- La rénovation énergétique des maisons individuelles
- La valorisation du bâti de la reconstruction et du bâti ancien
- Des rénovations de qualité, BBC compatibles
- La lutte contre la précarité énergétique



#### TERTIAIRE

- Collectivité éco-responsable et exemplaire
- Augmenter la performance environnementale des services de proximité



#### MOBILITE

- Limiter l'usage de la voiture individuelle
- Inciter à l'utilisation de véhicules moins polluants
- Maintenir des services et de l'emploi de proximité



#### INDUSTRIE

- La montée en compétence des artisans et entreprises du bâtiment (qualification RGE et coordination sur les chantiers de rénovation globale)
- l'écologie industrielle



#### AGRICULTURE

- Accroître la production de produits fermiers à forte valeur ajoutée (filière qualité, Bio, vente directe...)
- Des fermes plus autonomes (en énergie, en intrants et pour l'alimentation animale)
- Diversification des revenus agricoles (vente d'énergie, valorisation des haies en bois énergie, filières éco-matériaux,...)
- Préservation du bocage et des prairies



#### DECHETS

- La gestion des déchets verts
- Réduire l'enfouissement et développer des solutions de valorisation énergétique
- Prévention des déchets ménagers et assimilés
- Maintien d'un haut niveau de service



#### RESEAUX

- Réduire la vulnérabilité du réseau électrique
- Adapter le réseau électrique au potentiel de production d'ENR du territoire
- Développer les réseaux gaz et réseaux de chaleur en lien avec les projets d'urbanisme
- Faciliter l'injection de biométhane



#### ENVIRONNEMENT

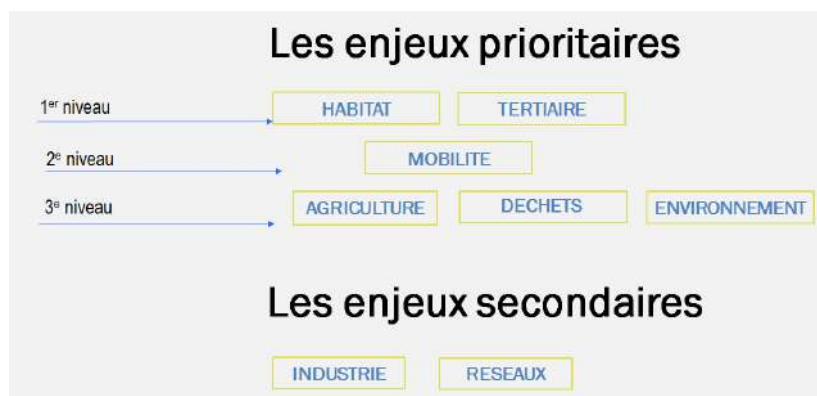
- L'identité paysagère du territoire
- La préservation des espaces naturels et mise en valeur de la trame verte et bleue, vecteur de biodiversité
- L'accompagnement végétal du développement urbain
- Conciliation des usages (entretien, fréquentation par le public) et la préservation des sites naturels fragiles
- La préservation des ressources en eau



## 2. Classement des enjeux par thématique

Les différentes thématiques abordées dans le diagnostic sont classées par la Commission Prospective et Animation Territoriale (PAT) par ordre de priorité (thématiques prioritaires et thématiques secondaires). Ce classement tient compte, d'une part, de l'importance de l'enjeu au regard du diagnostic et des objectifs chiffrés qui ont été fixés, et d'autre part, de la capacité de l'intercom à agir dans ce domaine, que soit directement (en maîtrise d'ouvrage), ou en mobilisant des partenaires.

Les thématiques considérées comme prioritaires sont classées en 3 niveaux de priorité.



## 3. Définition d'axes stratégiques

5 axes stratégiques ont été déterminés, en lien avec les objectifs chiffrés du PCAET et le classement des enjeux par thématique. Ils sont guidés par une idée maîtresse :

⇒ **Prendre en compte les enjeux climatiques pour un développement durable, solidaire et harmonieux du territoire**

- 1/ Accompagner la réhabilitation énergétique des logements et lutter contre la précarité énergétique
- 2/ Faire du patrimoine public un exemple en matière de transition énergétique
- 3/ Lutter contre l'isolement en renforçant les services de proximité et en proposant de nouvelles formes de mobilités durables.
- 4/ Augmenter la production d'énergie renouvelable et diversifier le mix énergétique du territoire
- 5/ Gagner en autonomie en valorisant les ressources locales (énergie, eau, agriculture, déchets)

# Annexes

---

## *Annexe 1 : Outil de prospective énergétique PROSPER*

L'outil de prospective énergétique PROSPER est un outil co-édité par le bureau d'étude Energies Demain et par le syndicat d'énergie de la Loire (SIEL42). Il a été acquis par les 5 syndicats d'énergie normands et mis à disposition des EPCI à fiscalité propre en vue de l'élaboration des PCAET.

### **1. Principes de fonctionnement de l'outil**

PROSPER permet d'évaluer l'impact de plans d'actions qui seraient mis en œuvre sur un territoire donné jusqu'en 2050, sur les indicateurs suivants :

- consommations d'énergie,
- production d'énergies renouvelables,
- émissions de gaz à effet de serre
- émissions de polluants atmosphériques
- facture énergétique du territoire
- coûts d'investissement et d'exploitation et recettes générés sur le territoire
- création d'emplois ponctuels ou pérennes.

Pour cela PROSPER tient compte de 3 types de données :

- **l'état des lieux climat air énergie** du territoire considéré: consommations d'énergie, émissions de gaz à effet de serre, émissions de polluants atmosphériques et production d'énergie renouvelable actuelles.
- les **caractéristiques du territoire** considéré: population, taille du parc de bâtiments, mix énergétique, mobilité des habitants et usagers...
- **l'évolution tendancielle des caractéristiques du territoire** : évolution démographique, évolution des usages, évolution des réglementations et des filières...

Ces plans d'actions prennent la forme de scénarios constitués d'un ensemble d'actions-types saisies par l'utilisateur, par exemple « rénovation thermique niveau BBC de maisons individuelles », « création de km de pistes cyclables » ou encore « création d'installations photovoltaïques sur grande toiture ». Il est aussi possible d'ajouter des actions génériques pour prendre un compte des actions qui ne seraient pas présentes dans l'outil.

Pour construire un scénario, l'utilisateur doit indiquer combien de fois l'action doit être réalisée annuellement, par période de 5 ans ou par période de 10 ans, jusqu'en 2050.

Les scénarios construits peuvent être comparés entre eux ainsi qu'à un scénario d'évolution tendancielle.

Principales actions présentes dans l'outil PROSPER	
<p><b>MOBILITE</b></p> <p><b>Covoiturage et autopartage</b>                      Mise en place d'un service de covoiturage « entreprise » avec communication et animation importante                      Mise en place d'un service de covoiturage « tout public local » avec communication et animation importante                      Service d'autopartage</p> <p><b>Politique cyclable</b>                      Piste cyclable                      Vélos en libre service</p> <p><b>Transport en commun</b>                      Changement de motorisation - Acquisition de bus électriques                      Changement de motorisation - Acquisition de bus GnV                      Nouvelles lignes - Bus classique                      Nouvelles lignes - Bus en site propre                      Nouvelles lignes - Tramway                      Offres de transport à la demande</p> <p><b>Véhicules électriques et GNV</b>                      Acquisition de véhicules - Véhicules électriques                      Acquisition de véhicules - Véhicules GNV                      Bornes de recharge électrique - Borne privée lente                      Bornes de recharge électrique - Borne publique accélérée                      Bornes de recharge électrique - Borne publique rapide                      Mise en place d'une station GnV véhicules légers</p> <p><b>Autres mesures</b>                      Mobilité locale - Augmentation du flux de voyageurs circulant en bus Mobilité locale - Augmentation du flux de voyageurs circulant en train                      Mobilité locale - Diminution des trajets en voitures                      Mobilité longue distance - Augmentation du flux de voyageurs circulant en car                      Mobilité longue distance - Augmentation du flux de voyageurs circulant en train                      Mobilité longue distance - Diminution des trajets en voitures</p> <p><b>Transport de marchandises</b></p> <p><b>Substitution énergétique</b>                      Mise en place d'une station GnV poids lourds                      Substitution de carburants par de l'électrique                      Substitution de carburants par du GnV</p>	<p><b>AGRICULTURE</b></p> <p><b>Diminuer les apports de fertilisants minéraux azotés</b>                      Accroître et maintenir des légumineuses dans les prairies temporaires                      Augmenter la surface en légumineuses à graines en grande culture                      Réduire la dose d'engrais minéral                      Substituer l'azote minéral de synthèse par l'azote des produits organiques</p> <p><b>Modifier la ration des animaux</b>                      Réduire les apports protéiques dans les rations animales (porcins)                      Réduire les apports protéiques dans les rations animales (vaches laitières)                      Substituer des glucides par des lipides insaturés et ajouter un additif dans les rations des ruminants</p> <p><b>Stockage des effluents d'élevage</b>                      Couvrir les fosses à lisier et installer des torchères (porcins)                      Couvrir les fosses à lisier et installer des torchères (vaches laitières)</p> <p><b>Substitution énergétique</b>                      Substitution d'énergies fossiles par d'autres EnR (hors méthanisation)                      Substitution d'énergies fossiles par du bois-énergie                      Substitution d'énergies fossiles par du solaire thermique</p>
<p><b>LOGEMENTS</b></p> <p><b>Actions de sensibilisation</b>                      Espace Info Energie (particuliers)                      Famille à Energies positives (particuliers)</p> <p><b>Renouvellement de systèmes</b>                      Chaudière fossiles                      Système bois                      Tous systèmes confondus</p> <p><b>Rénovation thermique BBC</b>                      Logements collectifs (hors HLM)                      Logements HLM                      Maisons individuelles (hors HLM)</p> <p><b>Rénovation thermique légère</b>                      Logements collectifs (hors HLM)                      Logements HLM                      Maisons individuelles (hors HLM)</p> <p><b>Rénovation thermique modeste</b>                      Logements collectifs (hors HLM)                      Logements HLM                      Maisons individuelles (hors HLM)</p> <p><b>Substitution de chaudières fossiles</b>                      Par une chaudière bois                      Par une pompe à chaleur</p> <p><b>Substitution de systèmes électriques</b>                      Par une chaudière bois                      Par une pompe à chaleur</p>	<p><b>INDUSTRIE</b></p> <p><b>Substitution énergétique</b>                      Substitution d'énergies fossiles par de la chaleur fatale                      Substitution d'énergies fossiles par des énergies renouvelables (hors bois)</p>
<p><b>TERTIAIRE PUBLIC LOCAL</b></p> <p><b>Conseiller en énergie partagé</b>                      Préconisations de rénovation et changement de système des bâtiments                      Préconisations sur l'éclairage public                      Réglages et optimisation du chauffage</p>	<p><b>ENERGIES RENOUVELABLES</b></p> <p><b>Agrocarburant</b>                      Production locale d'agrocarburant liquide (filières huile, alcool,...)</p> <p><b>Bois Energie</b></p>

<p><b>Eclairage public</b> Dispositifs d'optimisation de l'éclairage public Extinction nocturne de l'éclairage Rénovation de l'éclairage public</p> <p><b>Renouvellement de systèmes</b> Chaudière fossiles Système bois Tous systèmes confondus</p> <p><b>Rénovation thermique BBC</b> Autres bâtiments publics locaux Bâtiments d'administration Bâtiments de santé et d'action sociale Bâtiments d'enseignement</p> <p><b>Rénovation thermique légère</b> Autres bâtiments publics locaux Bâtiments d'administration Bâtiments de santé et d'action sociale Bâtiments d'enseignement</p> <p><b>Rénovation thermique modeste</b> Autres bâtiments publics locaux Bâtiments d'administration Bâtiments de santé et d'action sociale Bâtiments d'enseignement</p> <p><b>Substitution de chaudières fossiles</b> Par une chaudière bois Par une pompe à chaleur</p> <p><b>Substitution de systèmes électriques</b> Par une chaudière bois Par une pompe à chaleur</p> <p><b>Tertiaire autre</b></p> <p><b>Renouvellement de systèmes</b> Chaudière fossiles Système bois Tous systèmes confondus</p> <p><b>Rénovation thermique BBC</b> Autres bâtiments tertiaires</p> <p><b>Rénovation thermique légère</b> Autres bâtiments tertiaires</p> <p><b>Rénovation thermique modeste</b> Autres bâtiments tertiaires</p> <p><b>Substitution de chaudières fossiles</b> Par une chaudière bois Par une pompe à chaleur</p> <p><b>Substitution de systèmes électriques</b> Par une chaudière bois Par une pompe à chaleur</p>	<p>Chaufferie bois intermédiaire sur réseau - Chaufferie bois supplémentaire avec création / extension d'un réseau de chaleur Chaufferie bois intermédiaire sur réseau - Substitution d'une chaufferie fossile existante par une chaufferie bois Cogénération bois industrielle Grande chaufferie bois sur réseau - Chaufferie bois supplémentaire avec création / extension d'un réseau de chaleur Grande chaufferie bois sur réseau - Substitution d'une chaufferie fossile existante par une chaufferie bois Petite chaufferie bois pour bâtiment public</p> <p><b>Géothermie</b> Centrale géothermique intermédiaire sur réseau - Centrale géothermique supplémentaire avec création / extension d'un réseau de chaleur Centrale géothermique intermédiaire sur réseau - Substitution d'une chaufferie fossile existante par une centrale géothermique Grande centrale géothermique sur réseau - Centrale géothermique supplémentaire avec création / extension d'un réseau de chaleur Grande centrale géothermique sur réseau - Substitution d'une chaufferie fossile existante par une centrale géothermique Petite centrale géothermique pour bâtiment public</p> <p><b>Méthanisation</b> A la ferme (cogénération) A la ferme (production électrique uniquement) Avec injection de biogaz Cogénération en ajout au réseau Cogénération en substitution d'anciennes chaufferies Production locale de bioGnV</p> <p><b>Solaire photovoltaïque</b> Centrale au sol Installation individuelle ou sur petite toiture collective Installation sur grande toiture</p> <p><b>Solaire thermique</b> Chauffe-eau solaire collectif Chauffe-eau solaire individuel</p> <p><b>Autres énergies</b> Eolienne - Grande éolienne terrestre Eolienne - Petite éolienne à axe verticale Eolienne en mer Micro-hydroélectricité</p>
<p><b>DECHETS ET EAUX USEES</b></p> <p><b>Politique d'incitation</b> Tarification incitative levée &amp; poids Tarification incitative levées / dépôts</p>	<p><b>SEQUESTRATION CARBONE</b></p> <p><b>Stockage de carbone dans le sol</b> Développer l'agroforesterie et les haies Développer les techniques culturales sans labour Introduire des cultures intermédiaires dans les systèmes de grande culture Optimiser la gestion des prairies</p>

S'ajoutent à ces actions de nombreuses actions génériques qui permettent de saisir directement pour chaque secteur d'activités une augmentation ou une diminution :

- des consommations des différentes énergies
- des émissions des différents polluants
- des coûts d'exploitation ou d'investissement
- du nombre d'emplois
- de la séquestration de carbone

## 2. Sources des données utilisées dans PROSPER

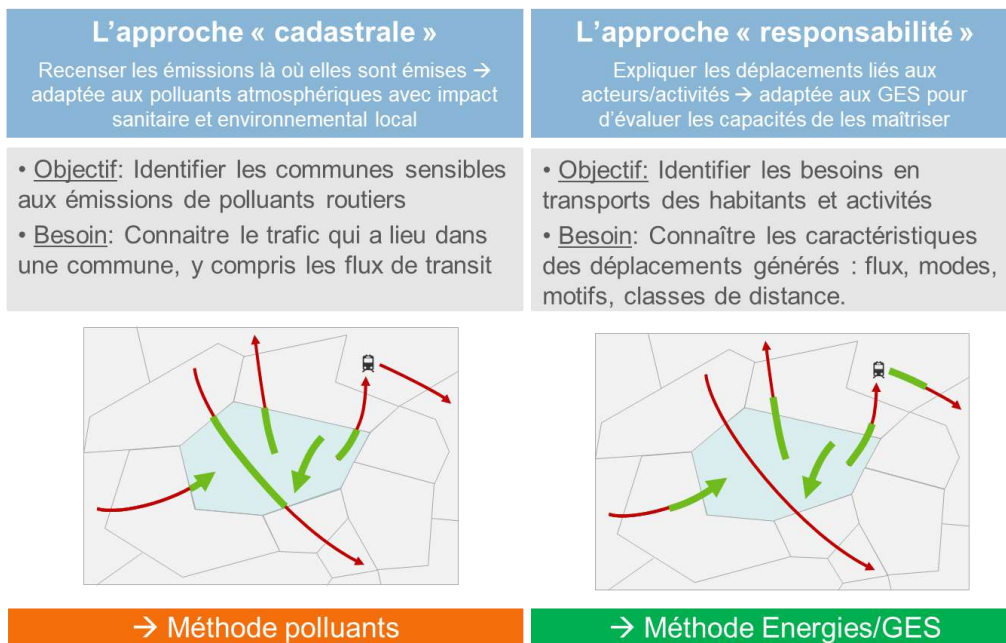
a) Données d'état des lieux climat-air-énergie :



L'outil PROSPER est initialisé sur la base des données climat-air-énergie fournies par l'ORECAN. Cependant, certaines différences peuvent apparaître :

- Pour des raisons de **secret statistique**, l'ORECAN n'a pu fournir aux territoires certaines données, notamment dans l'industrie. L'outil PROSPER a donc reconstitué ces consommations d'énergie pour pallier ce manque.
- Les consommations **d'énergies non conventionnelles** (renouvelables ou non) ne peuvent être intégrées dans PROSPER, de même que les émissions de GES du secteur déchet fournies par l'ORECAN.
- Concernant la **mobilité**, l'ORECAN ne fournissant pas les données relatives au transport non routier, une autre modèle d'évaluation des données climat-air-énergie de l'ensemble des transports routiers et non routiers a dû être utilisée pour l'énergie et les GES : les modèles ENERTER Mobilité© et ENERTER Fret©, développés par le bureau d'études Energies Demain. Ces modèles sont basés sur une méthode dite « de responsabilité ». Pour les polluants, c'est une méthode cadastrale qui est utilisée.

**Méthodes utilisées dans l'outil PROSPER sur la mobilité**



b) Données sur les caractéristiques actuelles du territoire (données « Parc »)

La scénarisation dans PROSPER est construite sur la base d'une situation initiale décrivant les caractéristiques du territoire, dont les sources sont précisées dans le tableau suivant :

secteur	Principales caractéristiques de la situation initiale	principales sources de données
<b>RESIDENTIEL</b>	nombre de logements, répartition entre logements individuels/collectifs privés/HLM	Recensement RGP <sup>5</sup> 2013 de l'INSEE
<b>TERTIAIRE</b>	Surfaces tertiaires par typologie	Dénombrement des établissements INSEE 2008, Base permanente des équipements INSEE 2008

<sup>5</sup> <https://www.insee.fr/fr/information/2409289>

		Fichier National des Etablissements Sanitaires et Sociaux (FINESS) du ministère de la santé et des sports, Recensement des équipements sportifs, Ministère de la jeunesse et des sports, Repères et références statistiques de 2009 du Ministère de l'éducation nationale, recensement des points de vente de l'INSEE, enquête Capacité des communes en hébergement touristique de 2010 de l'INSEE...
<b>ECLAIRAGE PUBLIC</b>	Nombre de points lumineux	SDEC ENERGIE
<b>INDUSTRIE</b>	Typologie des industries présentes et nombre de salariés	Base SIRENE
<b>AGRICULTURE</b>	Surfaces agricoles utiles (SAU) par affectation et Unité gros bétail (UGB)	Base DISAR du Service Statistique et de la Prospective du Ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation (recensement des SAU et UGB à la maille communale) AGRESTE
<b>TRANSPORT PERSONNES DE (mobilité locale)</b>	voyageur.km/an parcourus par modes entrant/sortant/internes au territoire	Enquête <sup>6</sup> nationale transports et déplacements (ENTD) 2008 Reconstitution de la mobilité et imputation aux communes d'habitation et d'emplois (approche non cadastrale), Fichiers MOBPRO et MOBSCO (INSEE)
<b>TRANSPORT PERSONNES DE (mobilité longue distance)</b>	voyageur.km/an parcourus par modes entrant/sortant/internes au territoire	Enquête nationale transports et déplacements (ENTD) 2008 Enquête STD « Suivi de la demande touristique en 2006 » (DGIS), Application d'un distancier national et international
<b>FRET</b>	tonnes.km/an par modes	Données rassemblées dans SITRAM <sup>7</sup> National 2006 : fichiers TRM (Transport Routier de Marchandises), données SNCF, fichier VNF (mode fluvial) Fichiers douanes Statistiques de l'UAF (Union des Aéroports Français) Ministère de la mer et du littoral Eurostat Centre d'études prospectives et d'informations internationales (CEPII)
<b>PRODUCTION D'ENERGIE</b>	en MW	données ORECAN, Syndicats d'énergie, ENEDIS

c) Données sur l'évolution tendancielle du territoire (évolution du « parc »)

secteur	principales sources de données
<b>RESIDENTIEL</b>	Scénario Central de l'INSEE (OMPHALE) -> évolution population Diverses études sur l'évolution du mix énergétique pour le chauffage et ECS et pour la performance des équipements Base de données sit@del du service de l'observation et des statistiques du ministère de la transition écologique et solidaire
<b>TERTIAIRE</b>	Scénario Central de l'INSEE (OMPHALE) -> évolution population Etude « Réalisation d'un modèle d'évaluation de l'efficacité des dispositifs de politique publique incitant à la baisse des consommations énergétiques du parc de bâtiments tertiaires », Energies demain, CGDD 2014
<b>ECLAIRAGE PUBLIC</b>	Scénario Central de l'INSEE (OMPHALE) -> évolution population

<sup>6</sup> Description de l'enquête et de sa méthodologie, disponible ici : <http://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/sources-methodes/enquete-nomenclature/1543/139/enquete-nationale-transports-deplacements-entd-2008.html>

<sup>7</sup> <https://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/sites/default/files/2018-11/sitram-metadonnees.pdf>

<b>INDUSTRIE</b>	Evolutions des consommations unitaires des IGCE (Industries Grandes Consommatrices d'Énergies) et de l'industrie diffuse pour les usages thermiques (à partir du scénario AME 2016-17)
<b>AGRICULTURE</b>	Pas d'évolution tendancielle considéré
<b>TRANSPORT PERSONNES</b>	<b>DE</b> Scénario Central de l'INSEE (OMPHALE) -> évolution population Evolution de la performance des moteurs tenant compte de l'évolution des réglementations, selon le scénario prospectif AME de la DGEC
<b>FRET</b>	Etude PREDIT : Cinq scenarios pour le fret et la logistique en 2040
<b>PRODUCTION D'ENERGIE</b>	Pas d'évolution tendancielle considérée afin de valoriser l'ensemble des actions locales dans le plan d'action du PCAET
<b>PRIX DES ENERGIES</b>	Fioul, charbon et gaz : IEA assumptions 2017 (Scénario RTS « sans baisse de la demande ») Electricité : ADEME 80% EnRE Evolution de la taxe carbone : Ministère de la transition écologique et solidaire, Analyse Carbone 4, Rapport de commission CAS, « La valeur tutélaire du carbone »

d) Données sur l'impact des actions saisies

De multiples sources de données sont utilisées pour évaluer les impacts de chaque action-type saisie dans l'outil :

- Sources bibliographiques dépendantes de l'action : Un catalogue des actions avec l'ensemble des méthodes et sources utilisées est disponible sur demande, pour les services instructeurs, auprès du SDEC ENERGIE
- Méthode respectant les préconisations de l'ADEME *Quantifier l'impact GES d'une action de réduction des émissions (V2)*
- Impact sur les émissions de polluants calculé sur la base des facteurs OMINEA (ATMO) et à défaut EMEP/EEA 2016 (Base UE)
- Cout estimé sur panel de projets
- Traduction en emplois générés déclinés de l'outil TETE (*Transition Energétique Territoire Emplois, réalisé par le RAC et l'ADEME*)

De manière générale, PROSPER évalue l'impact de l'ensemble des actions à l'exception des points suivants :

- L'impact des actions sur les émissions de polluants atmosphériques n'est évalué que pour les polluants issus de sources énergétiques (ex : combustion d'énergies fossiles dans les bâtiments ou les véhicules) ou liés à des usages énergétiques (ex : usure des freins et pneus des déplacements). Ainsi l'impact sur le NH3 des actions non énergétiques menées dans le domaine agricole n'est pas évalué. Par contre, il est possible d'intégrer directement des émissions de NH3.
- l'impact économique (facture, coûts et recettes d'exploitation, emplois) n'est pas évalué sur toutes les actions.

*Annexe 2 : évolution tendancielle des émissions de polluants atmosphériques sur Pré-Bocage Intercom*

	prospective tendanciel 2030											
	COVNM		NOX		NH3		PM10		PM2.5		SO2	
	en tonnes/an	% d'évolution /2010	en tonnes/an	% d'évolution /2010	en tonnes/an	% d'évolution /2010	en tonnes/an	% d'évolution /2010	en tonnes/an	% d'évolution /2010	en tonnes/an	% d'évolution /2010
Résidentiel	110	-3%	24	-4%	0	0%	50	-4%	49	-4%	9	-4%
Tertiaire	1	0%	8	0%	0	0%	1	0%	1	0%	0	0%
Industrie	102	0%	6	0%	0	0%	12	0%	5	0%	6	0%
Agriculture	15	-2%	188	-1%	1150	0%	120	0%	38	0%	0	-1%
Transports	32	0%	462	0%	6	0%	48	0%	34	0%	1	0%
Déchets	7	0%	0	0%	0	0%	3	0%	3	0%	0	0%
Autres sources et puits	4	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
<b>Total</b>	<b>270</b>	<b>-1%</b>	<b>689</b>	<b>0%</b>	<b>1156</b>	<b>0%</b>	<b>235</b>	<b>-1%</b>	<b>129</b>	<b>-1%</b>	<b>16</b>	<b>-3%</b>

	prospective tendanciel 2050											
	COVNM		NOX		NH3		PM10		PM2.5		SO2	
	en tonnes/an	% d'évolution /2010	en tonnes/an	% d'évolution /2010	en tonnes/an	% d'évolution /2010	en tonnes/an	% d'évolution /2010	en tonnes/an	% d'évolution /2010	en tonnes/an	% d'évolution /2010
Résidentiel	107	-6%	23	-6%	0	0%	49	-7%	48	-7%	8	-8%
Tertiaire	1	0%	8	0%	0	0%	1	0%	1	0%	0	0%
Industrie	102	0%	6	0%	0	0%	12	0%	5	0%	6	0%
Agriculture	15	-2%	188	-1%	1150	0%	120	0%	38	0%	0	-1%
Transports	32	0%	462	0%	6	0%	48	0%	34	0%	1	0%
Déchets	7	0%	0	0%	0	0%	3	0%	3	0%	0	0%
Autres sources et puits	4	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
<b>Total</b>	<b>267</b>	<b>-2%</b>	<b>688</b>	<b>0%</b>	<b>1156</b>	<b>0%</b>	<b>233</b>	<b>-1%</b>	<b>127</b>	<b>-3%</b>	<b>15</b>	<b>-5%</b>

*Annexe 3 : Détail des actions paramétrées dans PROSPER pour la construction du scénario « PCAET PBI » à l'horizon 2030*

▲ Synthèse des actions paramétrées

Synthèse à horizon  ▼

Action	Cumulé en 2030	Unité	Part du parc en 2030	
<b>1. Logements</b>				
<b>Renouvellement de systèmes</b>				
Système bois	600	logements bénéficiaires	28%	👁
<b>Rénovation thermique BBC</b>				
Logements HLM	300	logements HLM rénovés	32%	👁
Maisons individuelles (hors HLM)	200	maisons individuelles rénovées	3%	👁
<b>Rénovation thermique légère</b>				
Logements HLM	397	logements HLM rénovés	42%	👁
Logements collectifs (hors HLM)	247	logements collectifs rénovés	41%	👁
Maisons individuelles (hors HLM)	3 209	maisons individuelles rénovées	40%	👁
<b>Rénovation thermique modeste</b>				
Maisons individuelles (hors HLM)	744	maisons individuelles rénovées	9%	👁
<b>Substitution de chaudières fossiles</b>				
Par une chaudière bois	300	logements bénéficiaires	8%	👁
Par une pompe à chaleur	1 100	logements bénéficiaires	28%	👁

Plan Climat Air Energie Territorial de Pré-Bocage Intercom - Stratégie

<b>2a. Tertiaire public local</b>				
<b>Eclairage public</b>				
Rénovation de l'éclairage public	157	points lumineux touchés	6%	
<b>Rénovation thermique BBC</b>				
Bâtiments d'administration	7.2	milliers de m2 de bâtiments d'administration rénovés	53%	
Bâtiments d'enseignement	8	milliers de m2 de bâtiments d'enseignement rénovés	20%	
<b>Rénovation thermique modeste</b>				
Autres bâtiments publics locaux	16.2	milliers de m2 d'autres bâtiments publics locaux rénovés	42%	
Bâtiments d'administration	5.4	milliers de m2 de bâtiments d'administration rénovés	40%	
<b>Substitution de chaudières fossiles</b>				
Par une chaudière bois	7	milliers de m2 de bâtiments bénéficiaires	10%	
Par une pompe à chaleur	21.6	milliers de m2 de bâtiments bénéficiaires	31%	
<b>2b. Tertiaire autre</b>				
<b>Rénovation thermique modeste</b>				
Autres bâtiments tertiaires	13.8	milliers de m2 d'autres bâtiments tertiaires rénovés	15%	
<b>3a. Transport de personnes</b>				
<b>Diminution de consommation</b>				
Réduction de la consommation de carburants (hors GnV et électricité)	10	GWh par an économisés	8%	
<b>5. Agriculture</b>				
<b>[Diminution de consommation]</b>				
Réduction de la consommation de produits pétroliers	1	GWh par an économisés	3%	

Plan Climat Air Energie Territorial de Pré-Bocage Intercom - Stratégie

7. Energies renouvelables				
<b>Bois Energie</b>				
Grande chaufferie bois sur réseau - Chaufferie bois supplémentaire avec création / extension d'un réseau de chaleur	1	chaufferies (3MW)	-	
Petite chaufferie bois pour bâtiment public	10	chaufferies (100kW)	-	
<b>Eolien</b>				
Eolienne - Grande éolienne terrestre	10.6	grandes éoliennes (2.5MW)	-	
<b>Hydroélectricité</b>				
Petite-hydroélectricité	0.5	petites centrales hydrauliques	-	
<b>Méthanisation</b>				
A la ferme (cogénération)	0.7	centrales (0.4 million Nm3/an)	-	
A la ferme (production électrique uniquement)	3	centrales (0,56 million Nm3/an)	-	
Avec injection de biogaz	1	centrales (1 million Nm3/an)	-	
<b>Solaire photovoltaïque</b>				
Centrale au sol	20	centrales au sol (1MW)	-	
Installation individuelle ou sur petite toiture collective	260.9	projets photovoltaïques (10kW)	-	
Installation sur grande toiture	33	projets photovoltaïques (150kW)	-	
<b>Solaire thermique</b>				
Chauffe-eau solaire collectif	26	chauffes-eau (12MWh/an)	-	
Chauffe-eau solaire individuel	1 000	chauffes-eau (2MWh/an)	-	

Annexe 4 : Détail des actions paramétrées dans PROSPER pour la construction du scénario « PCAET PBI » à l'horizon 2050

▲ Synthèse des actions paramétrées

Synthèse à horizon

Action	Cumulé en 2050	Unité	Part du parc en 2050	
<b>1. Logements</b>				
<b>Renouvellement de systèmes</b>				
Système bois	1 200	logements bénéficiaires	59%	👁
<b>Rénovation thermique BBC</b>				
Logements HLM	600	logements HLM rénovés	72%	👁
Maisons individuelles (hors HLM)	400	maisons individuelles rénovées	5%	👁
<b>Rénovation thermique légère</b>				
Logements HLM	729	logements HLM rénovés	87%	👁
Logements collectifs (hors HLM)	457	logements collectifs rénovés	87%	👁
Maisons individuelles (hors HLM)	5 909	maisons individuelles rénovées	79%	👁
<b>Rénovation thermique modeste</b>				
Maisons individuelles (hors HLM)	1 488	maisons individuelles rénovées	20%	👁
<b>Substitution de chaudières fossiles</b>				
Par une chaudière bois	600	logements bénéficiaires	16%	👁
Par une pompe à chaleur	2 200	logements bénéficiaires	60%	👁



Plan Climat Air Energie Territorial de Pré-Bocage Intercom - Stratégie

<b>2a. Tertiaire public local</b>				
<b>Eclairage public</b>				
Rénovation de l'éclairage public	157	points lumineux touchés	6%	👁️
<b>Rénovation thermique BBC</b>				
Bâtiments d'administration	14.4	milliers de m2 de bâtiments d'administration rénovés	107%	👁️
Bâtiments d'enseignement	16	milliers de m2 de bâtiments d'enseignement rénovés	40%	👁️
<b>Rénovation thermique modeste</b>				
Autres bâtiments publics locaux	32.4	milliers de m2 d'autres bâtiments publics locaux rénovés	83%	👁️
Bâtiments d'administration	10.8	milliers de m2 de bâtiments d'administration rénovés	80%	👁️
<b>Substitution de chaudières fossiles</b>				
Par une chaudière bois	14	milliers de m2 de bâtiments bénéficiaires	20%	👁️
Par une pompe à chaleur	43.2	milliers de m2 de bâtiments bénéficiaires	63%	👁️
<b>2b. Tertiaire autre</b>				
<b>Rénovation thermique modeste</b>				
Autres bâtiments tertiaires	27.6	milliers de m2 d'autres bâtiments tertiaires rénovés	31%	👁️
<b>3a. Transport de personnes</b>				
<b>Diminution de consommation</b>				
Réduction de la consommation de carburants (hors GnV et électricité)	20	GWh par an économisés	18%	👁️
<b>5. Agriculture</b>				
<b>[Diminution de consommation]</b>				
Réduction de la consommation de produits pétroliers	2	GWh par an économisés	5%	👁️

7. Energies renouvelables				
<b>Bois Energie</b>				
Grande chaufferie bois sur réseau - Chaufferie bois supplémentaire avec création / extension d'un réseau de chaleur	1	chaufferies (3MW)	-	
Petite chaufferie bois pour bâtiment public	10	chaufferies (100kW)	-	
<b>Eolien</b>				
Eolienne - Grande éolienne terrestre	17.6	grandes éoliennes (2.5MW)	-	
<b>Hydroélectricité</b>				
Petite-hydroélectricité	0.5	petites centrales hydrauliques	-	
<b>Méthanisation</b>				
A la ferme (cogénération)	0.7	centrales (0.4 million Nm3/an)	-	
A la ferme (production électrique uniquement)	3	centrales (0,56 million Nm3/an)	-	
Avec injection de biogaz	1	centrales (1 million Nm3/an)	-	
<b>Solaire photovoltaïque</b>				
Centrale au sol	20	centrales au sol (1MW)	-	
Installation individuelle ou sur petite toiture collective	260.9	projets photovoltaïques (10kW)	-	
Installation sur grande toiture	33	projets photovoltaïques (150kW)	-	
<b>Solaire thermique</b>				
Chauffe-eau solaire collectif	26	chauffes-eau (12MWh/an)	-	
Chauffe-eau solaire individuel	1 000	chauffes-eau (2MWh/an)	-	

**Annexe 5 : évolution des émissions de polluants atmosphériques du scénario PCAET de Pré-Bocage Intercom**

prospective PCAET 2030												
	COVNM		NOX		NH3		PM10		PM2.5		SO2	
	en tonnes/an	% d'évolution /2010	en tonnes/an	% d'évolution /2010	en tonnes/an	% d'évolution /2010	en tonnes/an	% d'évolution /2010	en tonnes/an	% d'évolution /2010	en tonnes/an	% d'évolution /2010
Résidentiel	102	-10%	19	-24%	0	0%	45	-13%	44	-14%	5	-44%
Tertiaire	1	0%	3	-63%	0	0%	1	0%	1	0%	0	/
Industrie	102	0%	6	0%	0	0%	12	0%	5	0%	6	0%
Agriculture	15	0%	186	-2%	1150	0%	120	-1%	37	-3%	0	/
Transports	32	0%	462	0%	6	0%	48	0%	34	0%	1	0%
Déchets	7	0%	0	/	0	0%	3	0%	3	0%	0	/
Autres sources et puits	5	25%	6	/	0	0%	2	/	1	/	0	/
<b>Total</b>	<b>263</b>	<b>-4%</b>	<b>682</b>	<b>-1%</b>	<b>1156</b>	<b>0%</b>	<b>231</b>	<b>-3%</b>	<b>125</b>	<b>-5%</b>	<b>12</b>	<b>-25%</b>

prospective PCAET 2050												
	COVNM		NOX		NH3		PM10		PM2.5		SO2	
	en tonnes/an	% d'évolution /2010	en tonnes/an	% d'évolution /2010	en tonnes/an	% d'évolution /2010	en tonnes/an	% d'évolution /2010	en tonnes/an	% d'évolution /2010	en tonnes/an	% d'évolution /2010
Résidentiel	92	-19%	14	-44%	0	0%	38	-27%	37	-27%	1	-89%
Tertiaire	0	-100%	1	-88%	0	0%	1	0%	0	-100%	0	/
Industrie	102	0%	6	0%	0	0%	12	0%	5	0%	6	0%
Agriculture	15	0%	184	-3%	1150	0%	120	-1%	37	-3%	0	/
Transports	32	0%	462	0%	6	0%	48	0%	34	0%	1	0%
Déchets	7	0%	0	/	0	0%	3	0%	3	0%	0	/
Autres sources et puits	5	25%	6	/	0	0%	2	/	1	/	0	/
<b>Total</b>	<b>252</b>	<b>-8%</b>	<b>673</b>	<b>-3%</b>	<b>1156</b>	<b>0%</b>	<b>224</b>	<b>-5%</b>	<b>118</b>	<b>-10%</b>	<b>8</b>	<b>-50%</b>