



### 3. La Scénarisation

Communauté de communes  
Cœur de Savoie

**La Région**  Septembre 2020  
Auvergne-Rhône-Alpes



## TABLE DES MATIERES

Page

<b>1.</b>	<b>Rappel des objectifs</b>	<b>3</b>
1.1	Objectifs nationaux	3
1.2	Objectifs régionaux	3
1.3	Objectifs TEPOS	3
1.4	Synthèse des objectifs	4
<b>2.</b>	<b>Résultats des scénarios</b>	<b>5</b>
2.1	Le scénario tendanciel	5
2.1.1	Méthodologie du scénario tendanciel	5
2.1.2	Consommations énergétiques tendancielles	5
2.1.3	Émissions de gaz à effet de serre du scénario tendanciel	7
2.1.4	Production des énergies renouvelables pour le scénario tendanciel	8
2.1.5	Séquestration carbone pour le scénario tendanciel	9
2.2	Le scénario PCAET	10
2.2.1	Méthodologie du scénario PCAET	10
2.2.2	Consommations énergétiques du scénario PCAET	11
2.2.3	Émissions de gaz à effet de serre du scénario PCAET	13
2.2.4	Production des énergies renouvelables pour le scénario PCAET	14
2.2.5	Séquestration carbone pour le scénario PCAET	17
<b>3.</b>	<b>Annexes</b>	<b>18</b>
3.1	Hypothèses du scénario tendanciel : mesures énergétiques et climatiques par secteurs	18
3.2	Hypothèses pour le scénario tendanciel : séquestration carbone	19
3.3	Hypothèses pour le scénario tendanciel : production des énergies renouvelables	19
3.4	Hypothèses pour le scénario PCAET : mesures par secteurs	21
3.4.1	Le secteur résidentiel	21
3.4.2	Le secteur tertiaire	24
3.4.3	Le secteur des transports routiers	25
3.4.4	Le secteur de l'agriculture	27
3.4.5	Le secteur de l'industrie	29
<b>4.</b>	<b>Liste des Figures</b>	<b>33</b>

# 1. Rappel des objectifs

## 1.1 Objectifs nationaux

La loi de la transition énergétique pour la croissance verte (LTECV) approuvée en août 2015, vise à permettre à la France de contribuer plus efficacement à la lutte contre le dérèglement climatique et à la préservation de l'environnement. Les objectifs annoncés au niveau national pris en compte dans le scénario PCAET de la Communauté de Communes Cœur de Savoie sont les suivants :

Pour 2030 :

- Réduire de **20%** la consommation d'énergie finale par rapport à l'année de référence 2012
- Réduire de **40%** les émissions de gaz à effet de serre (GES), par rapport à l'année de référence 1990
- Porter la part des énergies renouvelables à **32%** de la consommation d'énergie

Pour 2050 :

- Diviser par 4 les émissions de GES (**75%**), par rapport à 1990 (facteur 4)
- Réduire la consommation énergétique finale de **50%** par rapport à 2012.

## 1.2 Objectifs régionaux

Le schéma régional d'aménagement, de développement durable et d'égalité des territoires de la région Auvergne-Rhône-Alpes (SRADDET) détermine les objectifs de moyen et long termes suivants sur les thématiques climat air et énergie. Il s'agit d'objectifs légèrement plus ambitieux que ceux nationaux :

Pour 2030 :

- Réduire de **23%** la consommation d'énergie finale par rapport à l'année de référence 2015
- Porter la part des énergies renouvelables à **50%** de la consommation d'énergie

## 1.3 Objectifs TEPOS

La Communauté de Communes Cœur de Savoie a souhaité s'engager dans une démarche forte de développement durable : depuis 2015, le territoire s'est tourné vers la démarche Territoires à Energie POSitive de l'ADEME. Il s'agit concrètement de trouver les leviers afin de devenir un territoire énergétiquement autonome.

La trajectoire de la consommation d'énergie finale à l'horizon 2050 correspondrait à de 846 GWh (secteur des transports routiers et consommation de l'industrie Cascades inclus) par rapport aux 1566 GWh consommés en 2010 : ceci équivaut à une diminution de 46% des consommations sur la période.

En matière de développement des énergies renouvelables, la trajectoire souhaitée est la production de 1030 GWh à l'année 2050 avec l'objectif intermédiaire de 588 GWh en 2030 (source : données AMI ADEME – Territoires à énergie positive : Dossier de Candidature, CCCS, octobre 2015, incluant la valorisation du bois-énergie de l'industrie Cascade dans la production renouvelable).

## 1.4 Synthèse des objectifs

La scénarisation du PCAET de la CCCS a été réalisée pour tendre vers les objectifs précédemment cités (Nationaux, SRADDET, TEPOS) et en s'appuyant sur les données et les projections locales : SCOT, TEPOS...

La synthèse des différents objectifs est illustrée dans le tableau ci-dessous :

	2021	2028	2030	2050
Consommation d'énergie			-20% Par rapport à 2012	-50% Par rapport à 2012
			-23% Par rapport à 2015	
Taux de couverture EnR	23%		32% 50%	100%
Émission de GES			-40% Par rapport à 1990	-75% Par rapport à 1990
		-27% Par rapport à 2013		-73% Par rapport à 2013

Code couleur

Objectifs nationaux

Objectifs SRADDET

Stratégie Nationale Bas Carbone

Objectif TEPOS

Figure 1 : Synthèse des objectifs nationaux, régionaux et locaux aux années 2030, 2050.

## 2. Résultats des scénarios

### 2.1 Le scénario tendanciel

#### 2.1.1 Méthodologie du scénario tendanciel

Le scénario tendanciel correspond à l'évolution probable du territoire si aucune action spécifique n'est prise pour infléchir la tendance actuelle. Il tient compte des tendances récentes mais également du contexte économique, technique ou réglementaire. Une liste des principales mesures (Figure 29) impactantes sur l'énergie et les émissions de GES a été établie pour chaque secteur. Chaque mesure a fait l'objet d'un calcul des effets énergétiques (GWh) et climatiques (kteqCO<sub>2</sub>) avec pour données d'entrée des hypothèses propres au territoire de la CCCS, ou régionales voire nationales lorsque les sources locales font défaut. L'état énergétique et climatique de référence provient de l'estimation de l'ORCAE et concerne l'année 2016. Les principales hypothèses considérées pour la modélisation sont détaillées dans les Annexes 3.1 et 3.2 (Hypothèses du scénario tendanciel : mesures énergétiques et climatiques par secteurs et Hypothèses pour le scénario tendanciel : séquestration carbone). Concernant les énergies renouvelables, les données de production énergétique de référence proviennent de l'ORCAE et concerne les installations répertoriées sur le territoire pour 2015. Les détails de la production actuelle et l'hypothèse d'évolution prospective des EnR sont donnés dans l'Annexe 3.4 (Hypothèses pour le scénario tendanciel : production des énergies renouvelables).

#### 2.1.2 Consommations énergétiques tendancielles

Ce chapitre expose les projections énergétiques issues des modélisations BG.

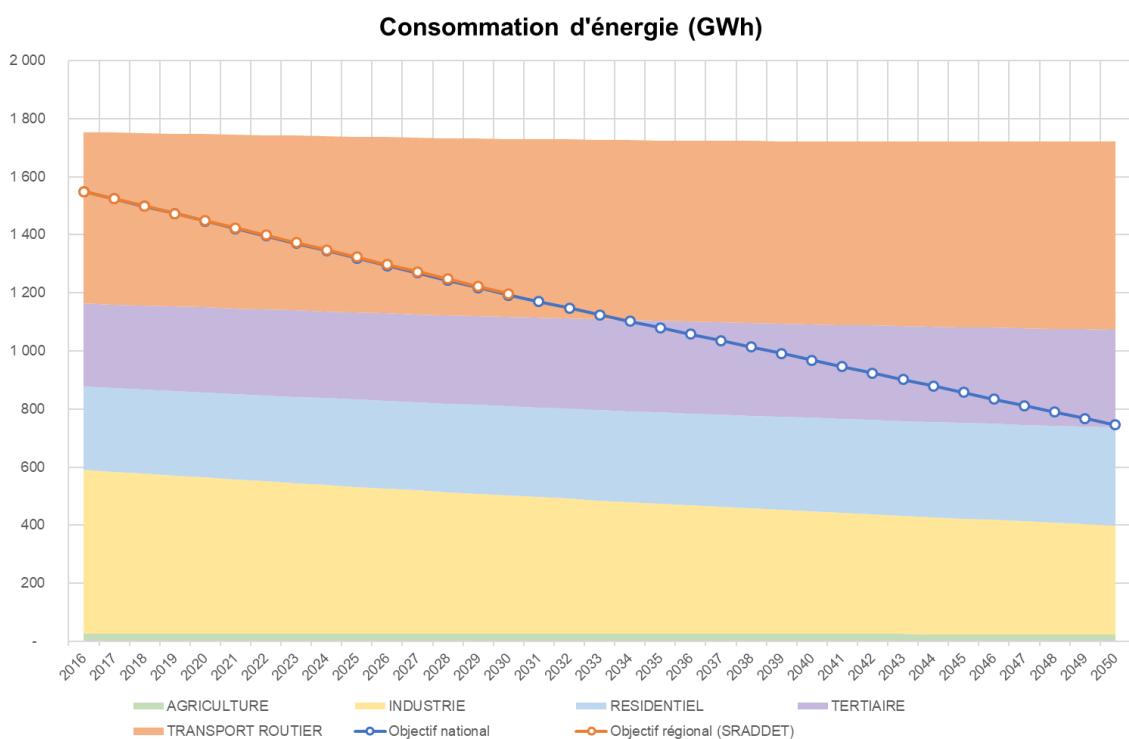


Figure 2 : Scénario tendanciel : évolution de l'énergie consommée par secteur sur la CCCS entre 2016 et 2050

	<b>État 2016</b>	<b>État 2030</b>	<b>% / 2016</b>	<b>État 2050</b>	<b>% / 2016</b>	<b>% annuel moyen entre 2016 et 2050</b>
Agriculture	<b>27 GWh</b>	26 GWh	-5%	24 GWh	-11%	-0.33%
Industrie	<b>564 GWh</b>	477 GWh	-15%	375 GWh	-33%	-0.98%
Résidentiel	<b>286 GWh</b>	307 GWh	7%	337 GWh	18%	0.53%
Tertiaire	<b>82 GWh</b>	96 GWh	17%	118 GWh	44%	1.30%
Transport Routier	<b>590 GWh</b>	614 GWh	4%	648 GWh	10%	0.29%
<b>TOTAL</b>	<b>1 549 GWh</b>	<b>1 519 GWh</b>	<b>-2%</b>	<b>1 503 GWh</b>	<b>-3.0%</b>	<b>-0.09%</b>

Figure 3 : Bilan énergétique du scénario tendanciel sur la CCCS aux horizons 2030 et 2050

Tous secteurs confondus, nous constatons une très faible diminution des consommations en 2050 par rapport à la situation initiale de 2016 (-3%). L'état en 2050 est très éloigné des objectifs nationaux (-50% par rapport à la consommation de 2012).

Les résultats du scénario tendanciel pour les échéances budgets Carbone sont les suivants :

	<b>État 2016</b>	<b>État 2021</b>	<b>% / 2016</b>	<b>État 2025</b>	<b>% / 2016</b>	<b>État 2026</b>	<b>% / 2016</b>	<b>% annuel moyen</b>
Agriculture	27 GWh	27 GWh	-2%	26 GWh	-3%	26 GWh	-3%	-0.10%
Industrie	564 GWh	531 GWh	-6%	506 GWh	-10%	500 GWh	-11%	-0.33%
Résidentiel	286 GWh	295 GWh	3%	300 GWh	5%	301 GWh	5%	0.16%
Tertiaire	82 GWh	88 GWh	7%	91 GWh	11%	92 GWh	13%	0.37%
Transport Routier	590 GWh	599 GWh	1%	605 GWh	3%	607 GWh	3%	0.08%
<b>TOTAL</b>	<b>1 549 GWh</b>	<b>1 538 GWh</b>	<b>-1%</b>	<b>1 529 GWh</b>	<b>-1%</b>	<b>1 527 GWh</b>	<b>-1.5%</b>	<b>-0.04%</b>

Figure 4 : Bilan énergétique du scénario tendanciel sur la CCCS aux horizons Budgets Carbone et échéance PCAET (2025)

## 2.1.3 Émissions de gaz à effet de serre du scénario tendanciel

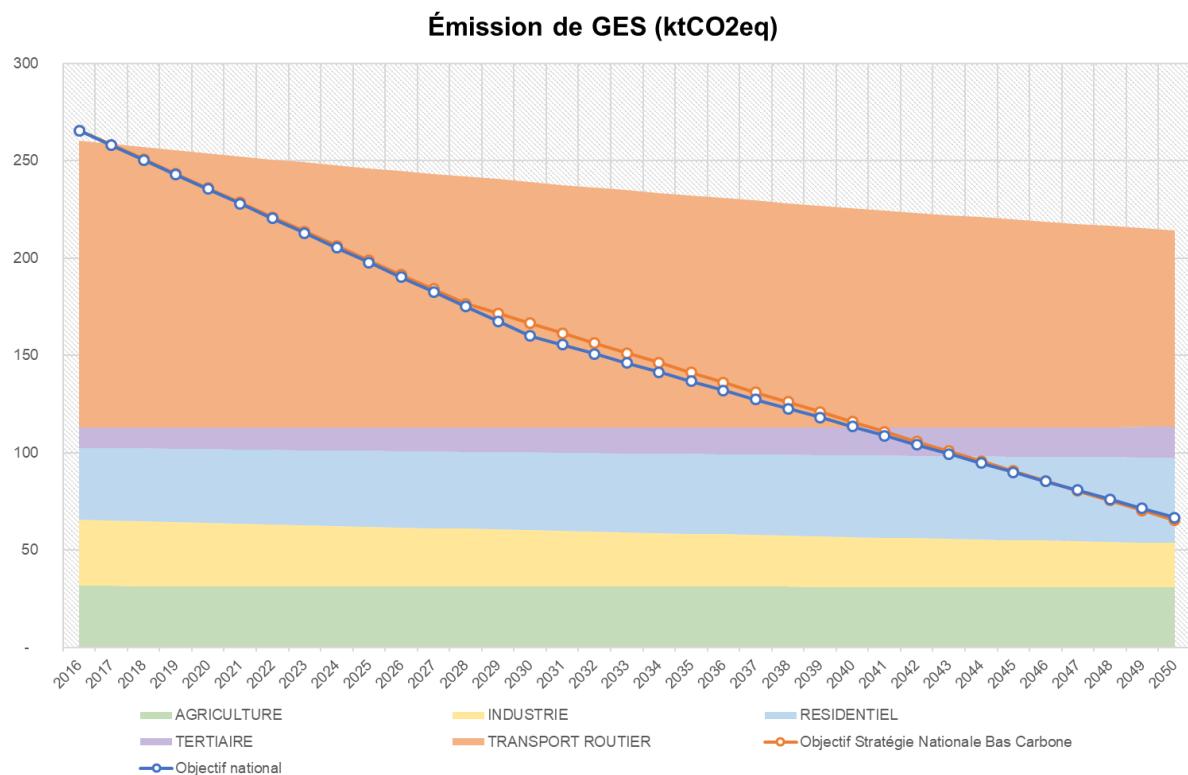


Figure 5: Scénario tendanciel : évolution des émissions de GES par secteur sur la CCCS entre 2016 et 2050.

	État 2016	État 2030	% / 2016	État 2050	% / 2016	% annuel moyen entre 2016 et 2050
Agriculture	<b>32 kteqCO2</b>	31 kteqCO2	-1%	31 kteqCO2	-2%	-0.06%
Industrie	<b>34 kteqCO2</b>	29 kteqCO2	-15%	23 kteqCO2	-33%	-0.98%
Résidentiel	<b>37 kteqCO2</b>	40 kteqCO2	9%	44 kteqCO2	19%	0.57%
Tertiaire	<b>11 kteqCO2</b>	13 kteqCO2	22%	16 kteqCO2	49%	1.45%
Transport Routier	<b>147 kteqCO2</b>	126 kteqCO2	-14%	101 kteqCO2	-31%	-0.92%
<b>TOTAL</b>	<b>266 kteqCO2</b>	<b>244 kteqCO2</b>	<b>-8%</b>	<b>220 kteqCO2</b>	<b>-17%</b>	<b>-0.51%</b>

Figure 6 : Synthèse des résultats sur les émissions de gaz à effet de serre du scénario tendanciel

À la différence du scénario énergétique, nous constatons une diminution plus soutenue, tous secteurs confondus, des émissions de GES en 2050 par rapport à la situation initiale de 2016 (-17%). Ceci est principalement dû à la baisse des émissions dans les domaines des transports routiers et de l'industrie, alors que les secteurs résidentiels et tertiaires connaissent une hausse de leurs émissions (rénovation énergétique de l'existant insuffisante pour compenser la construction du bâti neuf). L'état en 2050 reste toutefois éloigné des objectifs nationaux (-75% par rapport à la consommation de 1990).

Les résultats du scénario tendanciel pour les échéances budgets Carbone sont les suivants :

	État 2016	État 2021	% / 2016	État 2025	% / 2016	État 2026	% / 2016	% annuel moyen
Agriculture	32 kteqCO2	31 kteqCO2	0%	31 kteqCO2	-1%	31 kteqCO2	-1%	-0.02%
Industrie	34 kteqCO2	32 kteqCO2	-6%	31 kteqCO2	-10%	30 kteqCO2	-11%	-0.33%
Résidentiel	37 kteqCO2	38 kteqCO2	3%	39 kteqCO2	6%	39 kteqCO2	6%	0.18%
Tertiaire	11 kteqCO2	11 kteqCO2	7%	12 kteqCO2	14%	12 kteqCO2	15%	0.45%
Transport Routier	147 kteqCO2	139 kteqCO2	-5%	133 kteqCO2	-9%	132 kteqCO2	-10%	-0.31%
<b>TOTAL</b>	<b>266 kteqCO2</b>	<b>258 kteqCO2</b>	<b>-3%</b>	<b>252 kteqCO2</b>	<b>-5%</b>	<b>250 kteqCO2</b>	<b>-6%</b>	<b>-0.17%</b>

Figure 7 : Synthèse des résultats sur les émissions de GES du scénario tendanciel aux horizons Budget Carbone et échéance PCAET (2025)

## 2.1.4 Production des énergies renouvelables pour le scénario tendanciel

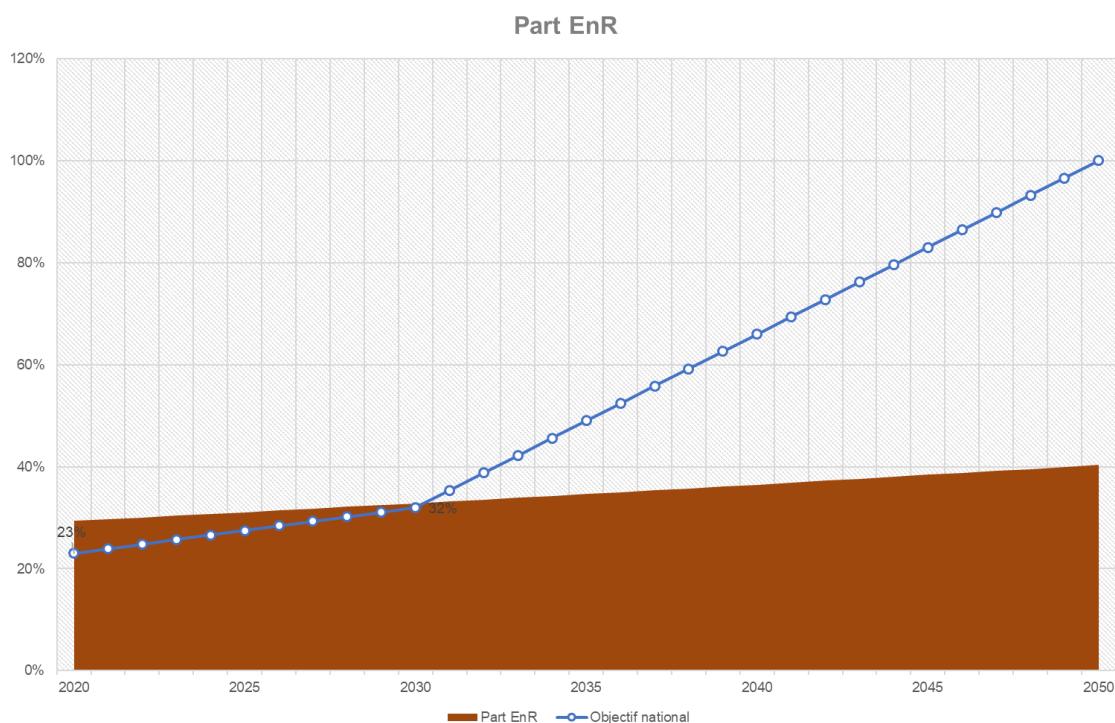


Figure 8 : Scénario tendanciel : évolution de la part EnR de la CCCS entre 2016 et 2050 (en % de la consommation énergétique)

	État 2016	État 2030	État 2050
Part de la production EnR (% de la consommation d'énergie)	28%	33%	40%
Augmentation de la production d'ENR par rapport à 2015	/	16%	41%

Figure 9 : Synthèse des résultats du scénario tendanciel sur la production EnR

La considération du bois-énergie du secteur industriel dans la production par les énergies renouvelables (notamment le bois utilisé par la chaufferie de Cascade), assure aujourd'hui une part d'EnR importante dans la consommation énergétique de la CCCS, au-dessus de l'objectif national 2020 (29% contre 23%). Toutefois, l'évolution future de cette filière (bois-industrie) est incertaine et ne dépend que trop peu des actions volontaristes impulsées par la sphère publique.

Le rythme de progression actuel des EnR sur le territoire, estimé à +0.98% /an (cf. Annexe 3.3) permettrait d'atteindre une part de production à hauteur de 40% de la consommation en 2050, loin de l'objectif de 100% avancé par la planification nationale.

Les résultats du scénario tendanciel pour les échéances budgets Carbone sont les suivants :

	État 2016	État 2021	État 2025	État 2026
Part de la production EnR (% de la consommation d'énergie)	28%	30%	31%	31%
Augmentation de la production d'ENR par rapport à 2015)	/	6%	10%	11%

Figure 10 : Synthèse des résultats du scénario tendanciel sur la production EnR aux horizons Budgets Carbone et échéance PCAET (2025)

## 2.1.5 Séquestration carbone pour le scénario tendanciel

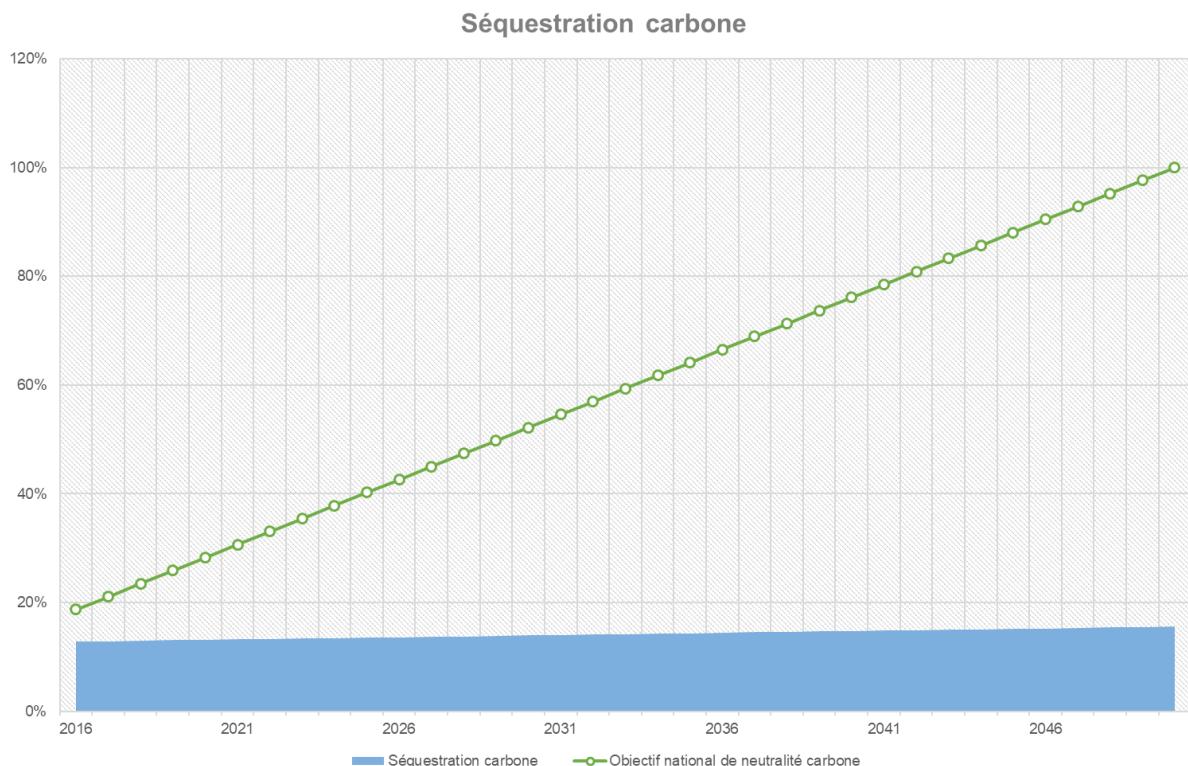


Figure 11 : Scénario tendanciel : Évolution de la séquestration carbone de la CCCS entre 2016 et 2050 (% des émissions de GES captées annuellement)

	État 2016	État 2030	État 2050
Part de la séquestration carbone (% des émissions de GES)	13%	14%	16%
Évolution de la séquestration carbone par rapport à 2015	/	0.09%	0.34%

Figure 12 : Synthèse des résultats du scénario tendanciel sur la séquestration carbone

D'après les données générales d'occupation des sols constatées sur la CCCS entre 2006 et 2016, il est constaté une augmentation modérée de la surface des prairies permanentes (+1.2%/an) et une légère baisse de la surface forestière (-0.02%/an). Cette évolution tendancielle contribue à augmenter légèrement la capacité de séquestration du carbone par le territoire, de 13% des émissions de GES en 2016 à 16% en 2050.

Les résultats du scénario tendanciel pour les échéances budgets Carbone sont les suivants :

	État 2016	État 2021	État 2025	État 2026
Part de la séquestration carbone (%) des émissions de GES)	13%	13%	14%	14%
Évolution de la séquestration carbone par rapport à 2015	/	0.03%	0.05%	0.06%

Figure 13 : Résultats du scénario tendanciel pour la séquestration carbone aux horizons Budgets Carbone et échéances PCAET (2025)

## 2.2 Le scénario PCAET

### 2.2.1 Méthodologie du scénario PCAET

Le scénario d'évolution "volontariste" dit PCAET a été construit sur la base des objectifs quantifiés du projet TEPOS 1 et 2, de la stratégie Energie-Air-Climat de la CCCS, et des échanges avec les acteurs locaux afin d'adapter le niveau d'intensité des mesures modélisées. Comme pour le scénario tendanciel, les évolutions énergétique et climatique du territoire, ainsi que celle pour le développement des énergies renouvelables et de la séquestration carbone, sont modélisées entre l'année de référence 2016 et 2050. Le détail des mesures par secteurs, accompagnées de leurs hypothèses et d'une justification de leur choix, est proposé en Annexe 3.4. Le détail de la trajectoire pour le développement des énergies renouvelables est proposé en Annexe 0.

## 2.2.2 Consommations énergétiques du scénario PCAET

Ce chapitre expose les projections énergétiques issues des modélisations BG.

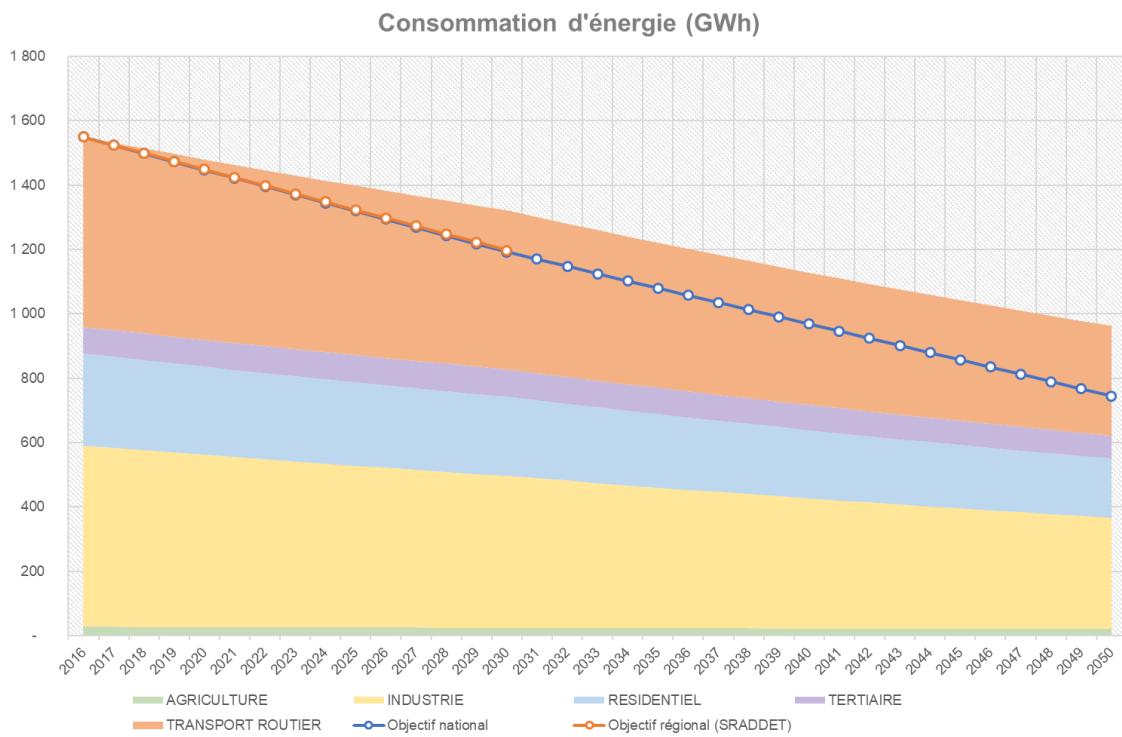


Figure 14 : Scénario PCAET : évolution de l'énergie consommée par secteur sur la CCCS entre 2016 et 2050

	État 2016	État 2030	% / 2016	État 2040	% / 2016	État 2050	% / 2016	% annuel moyen
Agriculture	27 GWh	24 GWh	-12%	22 GWh	-20%	20 GWh	-26%	-0.78%
Industrie	564 GWh	473 GWh	-16%	405 GWh	-28%	347 GWh	-38%	-1.13%
Résidentiel	286 GWh	246 GWh	-14%	212 GWh	-26%	183 GWh	-36%	-1.06%
Tertiaire	82 GWh	86 GWh	5%	78 GWh	-4%	71 GWh	-13%	-0.38%
Transport Routier	590 GWh	493 GWh	-16%	411 GWh	-30%	342 GWh	-42%	-1.24%
<b>TOTAL</b>	<b>1 549 GWh</b>	<b>1 321 GWh</b>	<b>-15%</b>	<b>1 128 GWh</b>	<b>-27%</b>	<b>963 GWh</b>	<b>-37.8%</b>	<b>-1.11%</b>

Figure 15 : Bilan énergétique du scénario PCAET sur la CCCS aux horizons 2030 et 2050

Tous secteurs confondus, la contribution de la CCCS à la réduction des consommations en 2050 est de 38% par rapport à la situation initiale de 2016. Le contexte local ne permet pas d'atteindre l'objectif national ambitieux de -50% des consommations énergétiques par rapport à 2012, malgré un objectif de réduction notable dans les secteurs des transports routiers (-42% par rapport à 2016) et de l'industrie (-38% par rapport à 2016).

Les résultats du scénario PCAET pour les échéances budgets Carbone et PCAET sont les suivants :

	État 2016	État 2021	% / 2016	État 2025	% / 2016	État 2026	% / 2016	% annuel moyen
Agriculture	27 GWh	26 GWh	-5%	25 GWh	-8%	25 GWh	-9%	-0.26%
Industrie	564 GWh	529 GWh	-6%	503 GWh	-11%	497 GWh	-12%	-0.35%
Résidentiel	286 GWh	271 GWh	-5%	259 GWh	-9%	256 GWh	-10%	-0.31%
Tertiaire	82 GWh	83 GWh	2%	85 GWh	3%	85 GWh	4%	0.10%
Transport Routier	590 GWh	554 GWh	-6%	526 GWh	-11%	519 GWh	-12%	-0.35%
<b>TOTAL</b>	<b>1 549 GWh</b>	<b>1 463 GWh</b>	<b>-6%</b>	<b>1 398 GWh</b>	<b>-10%</b>	<b>1 382 GWh</b>	<b>-10.8%</b>	<b>-0.32%</b>

Figure 16 : Bilan énergétique du scénario PCAET sur la CCCS aux horizons Budgets Carbone et échéance PCAET (2025)

La Figure 17 représente la comparaison entre les gains énergétiques issus de la scénarisation du PCAET et les gisements d'économies d'énergie estimés par la CCCS (source : dossier de candidature TEPOS, 2015 et le diagnostic PCAET, version 1, 2016).

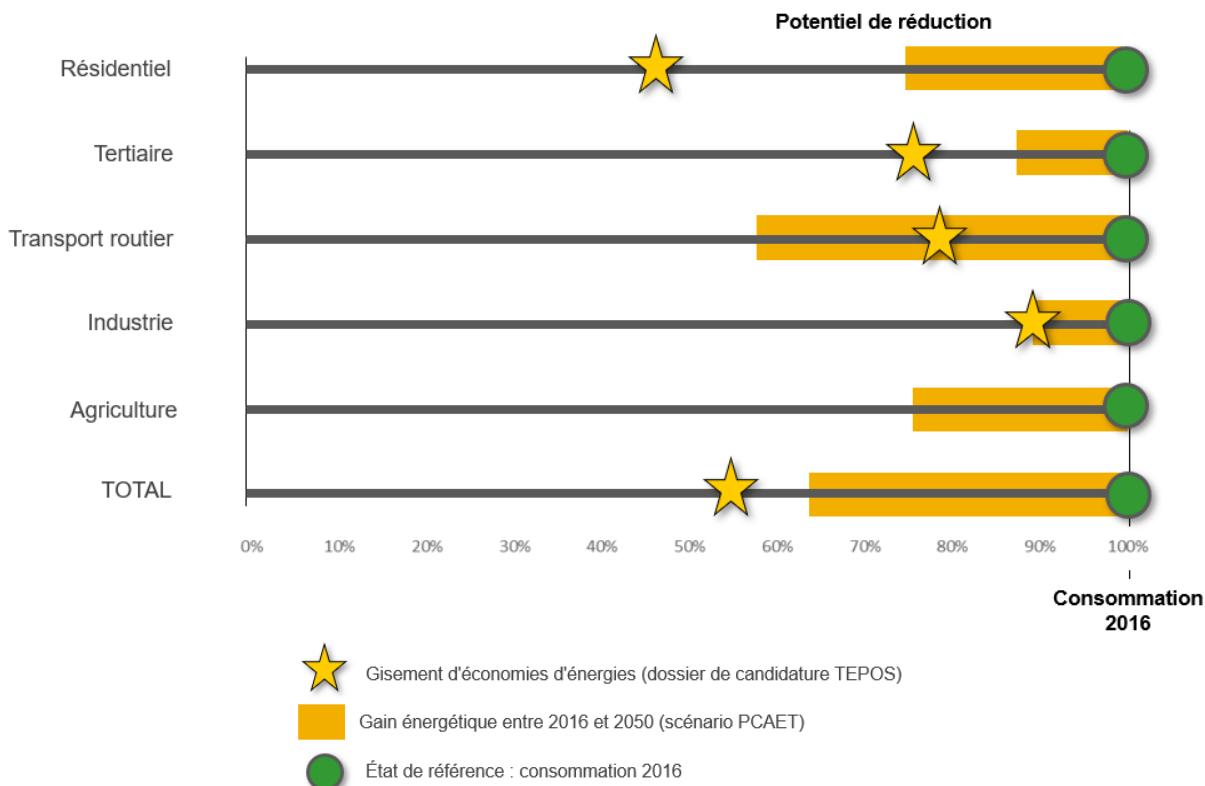


Figure 17 : Comparaison entre la trajectoire PCAET, objectifs réglementaires et état actuel

## 2.2.3 Émissions de gaz à effet de serre du scénario PCAET

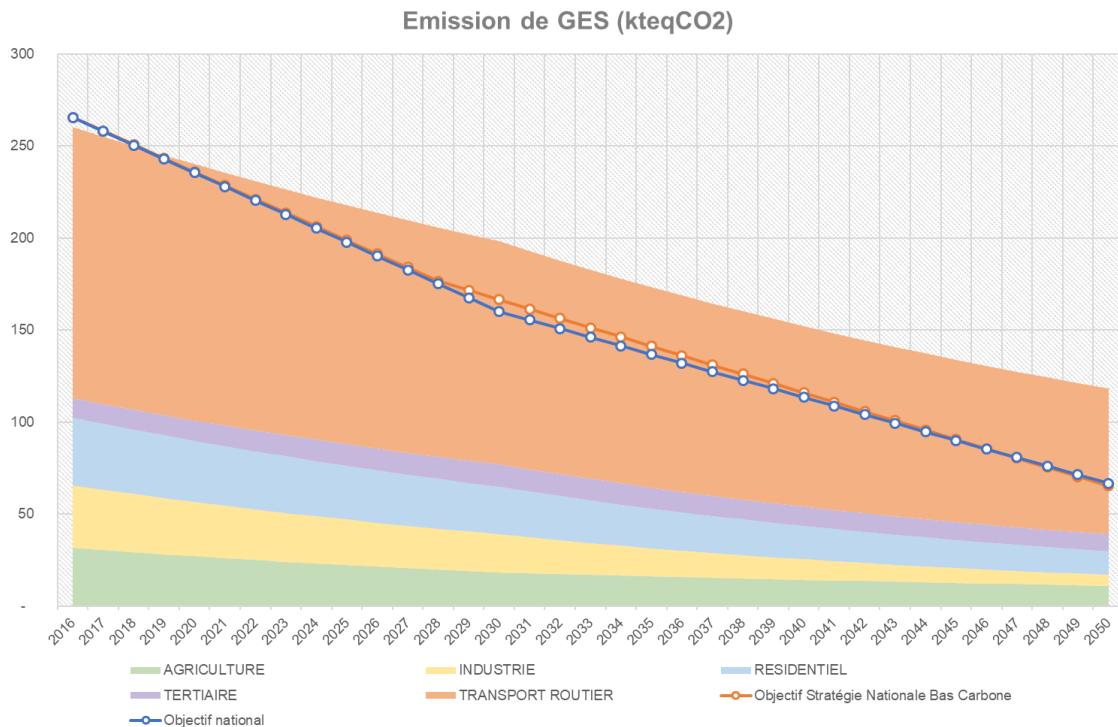


Figure 18 : Scénario PCAET : évolution des émissions de GES par secteur sur la CCCS entre 2016 et 2050

	État 2016	État 2030	% / 2016	État 2040	% / 2016	État 2050	% / 2016	% annuel moyen
Agriculture	32 kteqCO <sub>2</sub>	18 kteqCO <sub>2</sub>	-42%	14 kteqCO <sub>2</sub>	-55%	11 kteqCO <sub>2</sub>	-65%	-1.91%
Industrie	34 kteqCO <sub>2</sub>	21 kteqCO <sub>2</sub>	-40%	11 kteqCO <sub>2</sub>	-67%	6 kteqCO <sub>2</sub>	-82%	-2.43%
Résidentiel	37 kteqCO <sub>2</sub>	26 kteqCO <sub>2</sub>	-30%	18 kteqCO <sub>2</sub>	-51%	13 kteqCO <sub>2</sub>	-65%	-1.92%
Tertiaire	11 kteqCO <sub>2</sub>	12 kteqCO <sub>2</sub>	17%	11 kteqCO <sub>2</sub>	0%	9 kteqCO <sub>2</sub>	-14%	-0.41%
Transport Routier	147 kteqCO <sub>2</sub>	121 kteqCO <sub>2</sub>	-18%	98 kteqCO <sub>2</sub>	-33%	79 kteqCO <sub>2</sub>	-46%	-1.36%
<b>TOTAL</b>	<b>266 kteqCO<sub>2</sub></b>	<b>203 kteqCO<sub>2</sub></b>	<b>-23%</b>	<b>157 kteqCO<sub>2</sub></b>	<b>-41%</b>	<b>124 kteqCO<sub>2</sub></b>	<b>-53%</b>	<b>-1.57%</b>

Figure 19 : Synthèse des résultats sur les émissions de gaz à effet de serre du scénario PCAET

L'effet sur les émissions de GES, induit par les mesures modélisées du scénario PCAET, est important, avec un niveau de réduction en 2050, de 53% par rapport aux émissions 2016 (tous secteurs confondus). Les baisses des émissions envisagées sont importantes dans tous les secteurs : transports routiers (-46% par rapport à 2016), industrie (-82%), agriculture (-65%), résidentiel (-65%) ... Toutefois, cette contribution ne permet d'atteindre l'objectif de division par 4 des émissions de GES par rapport à 1990. Cet objectif est difficile à atteindre dans le cas de la CCCS. En effet l'année de référence a son importance : d'après l'ORCAE, les émissions de GES ont augmenté entre 1990 et 2011 (Figure 21). La diminution des émissions modélisée équivaut donc à -65% par rapport à la situation de 2011, et -55% par rapport à la situation de 1990.

Les résultats du scénario PCAET pour les échéances budgets Carbone et PCAET sont les suivants :

	État 2016	État 2021	% / 2016	État 2025	% / 2016	État 2026	% / 2016	% annuel moyen
Agriculture	32 kteqCO2	26 kteqCO2	-17%	22 kteqCO2	-29%	21 kteqCO2	-32%	-0.94%
Industrie	34 kteqCO2	29 kteqCO2	-16%	25 kteqCO2	-28%	24 kteqCO2	-30%	-0.89%
Résidentiel	37 kteqCO2	32 kteqCO2	-12%	29 kteqCO2	-21%	28 kteqCO2	-23%	-0.67%
Tertiaire	11 kteqCO2	11 kteqCO2	6%	12 kteqCO2	10%	12 kteqCO2	12%	0.34%
Transport Routier	147 kteqCO2	137 kteqCO2	-7%	130 kteqCO2	-12%	128 kteqCO2	-13%	-0.38%
<b>TOTAL</b>	<b>266 kteqCO2</b>	<b>241 kteqCO2</b>	<b>-9%</b>	<b>223 kteqCO2</b>	<b>-16%</b>	<b>219 kteqCO2</b>	<b>-18%</b>	<b>-0.52%</b>

Figure 20 : Synthèse des résultats sur les émissions de gaz à effet de serre du scénario PCAET aux horizons Budgets Carbone et échéance PCAET (2025)

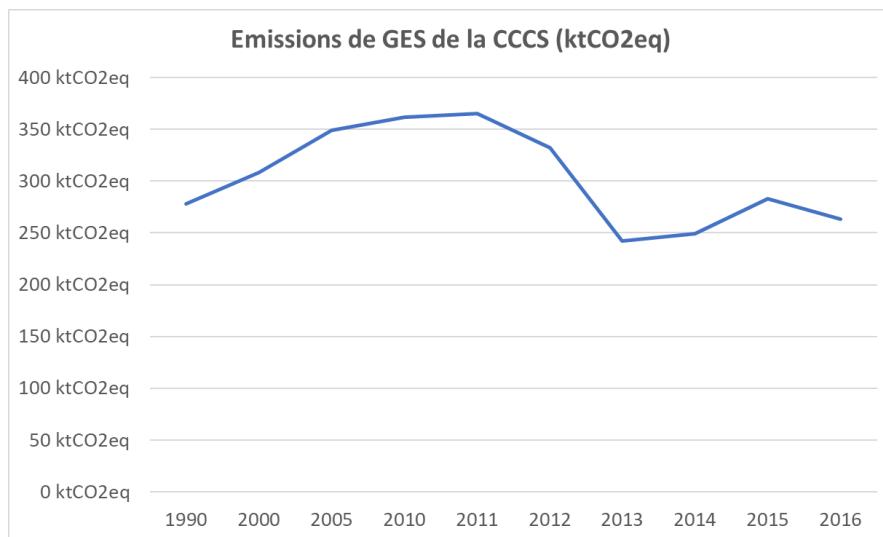


Figure 21 : Évolution des émissions de GES sur la CCCS entre 1990 et 2016. Source : données ORCAE

## 2.2.4 Production des énergies renouvelables pour le scénario PCAET

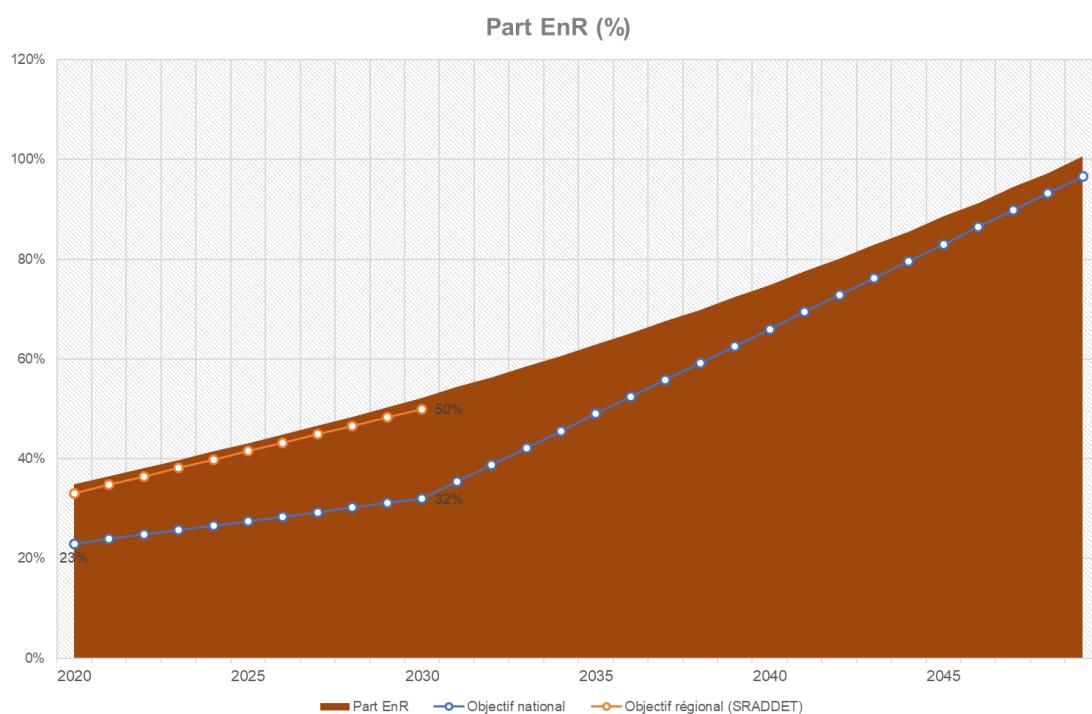


Figure 22 : Scénario PCAET : évolution de la part EnR de la CCCS entre 2016 et 2050 (en % de la consommation énergétique)

	État 2016	État 2030	État 2050
Part de la production EnR (% de la consommation d'énergie)	29%	52%	104%
Augmentation de la production d'ENR par rapport à 2015)	/	54%	123%

Figure 23 : Synthèse des résultats du scénario PCAET sur la production EnR

La contribution du PCAET en part de production d'énergies renouvelables locales par rapport à la consommation d'énergie finale est atteint (100%). Le détail de la trajectoire des installations EnR&R, filière par filière, entre 2015 et 2050, ainsi qu'un ordre de grandeur du nombre d'unités correspondantes à installer, est proposé en Annexe 0.

Les résultats du scénario PCAET pour les échéances budgets Carbone et PCAET sont les suivants :

	État 2016	État 2021	État 2025	État 2026
Part de la production EnR (% de la consommation d'énergie)	29%	37%	43%	45%
Augmentation de la production d'ENR par rapport à 2015)	/	19%	35%	38%

Figure 24 : Synthèse des résultats du scénario PCAET sur la production EnR aux horizons Budgets Carbone et échéance PCAET (2025)

La Figure 25 ci-dessous décrit l'état actuel de la production des énergies renouvelables (année 2015, données ORCAE), le gisement net (ou potentiel) estimé par filière (source : dossier de candidature TEPOS, 2015), ainsi que l'état de valorisation à l'horizon 2050 modélisé dans le scénario PCAET.

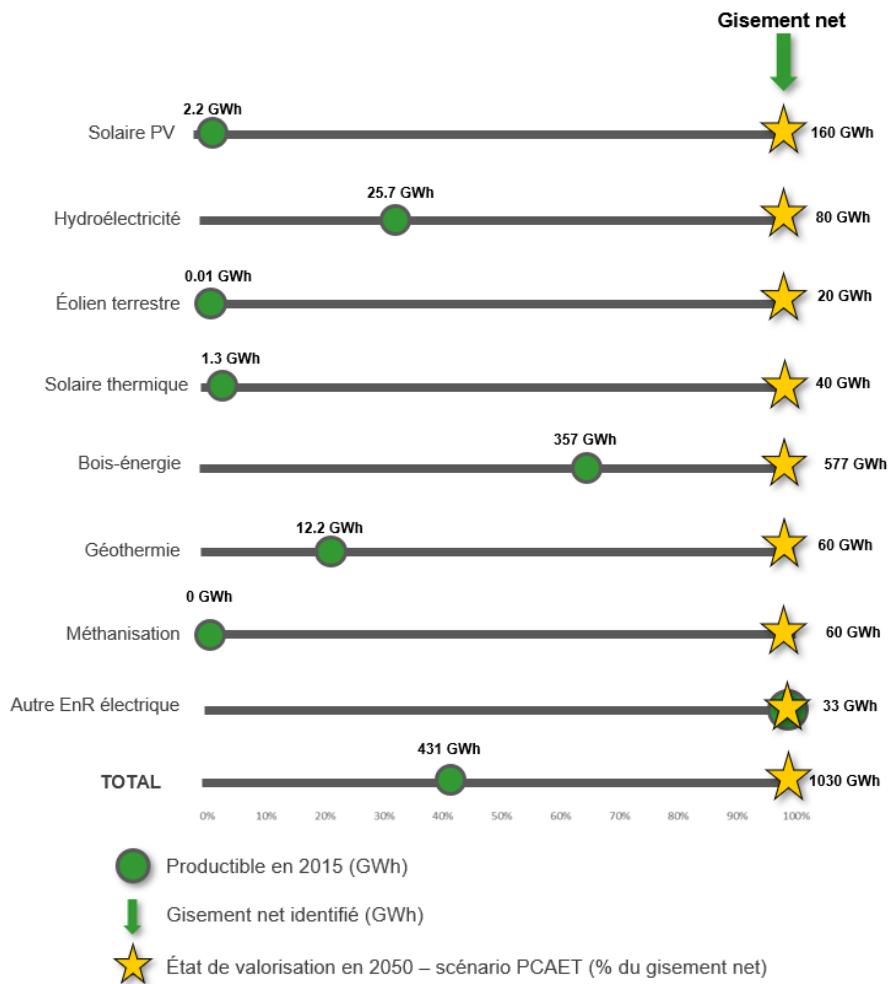


Figure 25 : Comparaison entre la trajectoire PCAET, objectifs réglementaires et état actuel

#### Remarques :

- 1) Pour toutes les filières de production EnR, le scénario PCAET correspond à une exploitation de 100% du gisement net à l'échéance 2050.
- 2) La filière Autre EnR électrique a en 2015 un productible estimé à 32.6 GWh et son potentiel est considéré comme atteint. Aucune prospective n'a été réalisée par manque d'information sur cette filière identifiée par l'ORCAE faute d'informations précises sur son contenu.

## 2.2.5 Séquestration carbone pour le scénario PCAET

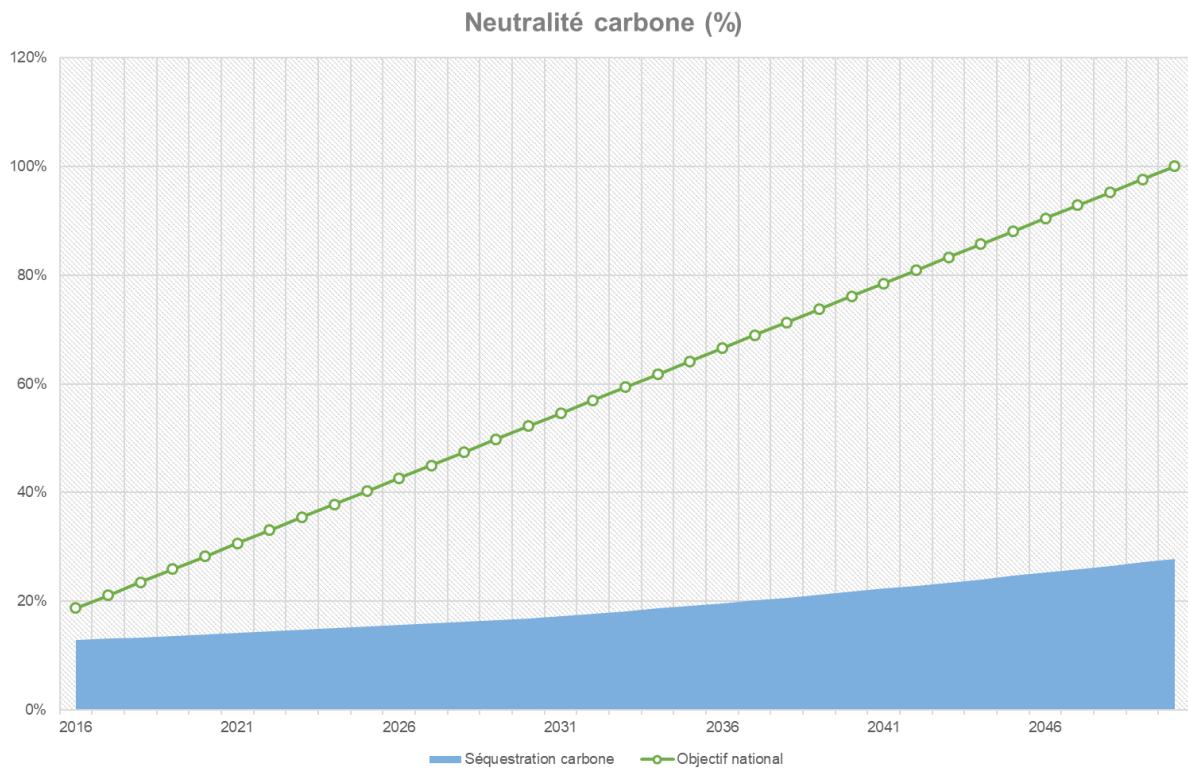


Figure 26 : Scénario PCAET : évolution de la séquestration carbone de la CCCS entre 2016 et 2050 (% des émissions de GES captées annuellement)

	État 2016	État 2030	État 2050
Part de la séquestration carbone (% des émissions de GES)	13%	17%	28%
Évolution de la séquestration carbone par rapport à 2015	/	0.88%	2.93%

Figure 27 : Synthèse des résultats du scénario PCAET sur la séquestration carbone

L'augmentation de la séquestration du carbone du scénario PCAET (augmentation de 3% entre 2016 et 2050, soit 28% des émissions de GES prospectives de 2050) est principalement due à l'action de développement du couvert forestier (500 ha supplémentaire à l'horizon 2050, objectif du programme Sylv'ACCTES). La neutralité carbone est effectivement très difficile à atteindre dans le contexte de la CCCS.

Les résultats du scénario PCAET pour les échéances budgets Carbone et PCAET sont les suivants :

	État 2016	État 2021	État 2025	État 2026
Part de la séquestration carbone (% des émissions de GES)	13%	14%	14%	16%
Évolution de la séquestration carbone par rapport à 2015	/	0.31%	0.57%	0.63%

Figure 28 : Synthèse des résultats du scénario PCAET sur la séquestration carbone aux horizons Budgets Carbone et échéance PCAET (2025)

### 3. Annexes

#### 3.1 Hypothèses du scénario tendanciel : mesures énergétiques et climatiques par secteurs

Secteur	Mesure	Hypothèse	Source / Commentaires
Résidentiel	<b>Construction de logements neufs</b>	269 logements par an	<u>Source</u> : SITADEL2, rythme de constructions résidentielles neuves sur la CCCS entre 2005 et 2015
	<b>Rénovation de l'existant</b>  (Réalisation de travaux de maîtrise de l'énergie) basée sur la dynamique actuelle)	0.58% du parc de logements rénové par an, soit 80 projets de rénovation / an	<u>Source</u> : TEPOS, accompagnement constaté de la rénovation sur la CCCS  Répartition des rénovation (source : basée sur l'enquête nationale TREMI, ADEME) : ■ 75% de rénovation faible → -17% de réductions des consommations énergétiques des besoins réglementaires ■ 20% Rénovation intermédiaires → -38% des besoins réglementaires ■ 5% Rénovation performantes → -58% des besoins réglementaires
Tertiaire	<b>Construction de bâtiments tertiaires neufs</b>	27 700 m <sup>2</sup> construits par an	<u>Source</u> : SITADEL2, permis de construire délivrés sur les années 2017-2018  Hypothèse nationale d'un taux de renouvellement (démolition/construction) des bâtiments tertiaires de 0.10%/an (source : vision prospective ADEME 2030-2050)
	<b>Rénovation de l'existant</b>  Réalisation de travaux de rénovation et de maîtrise de l'énergie dans le cadre de l'objectif de la loi ELAN	60% de réduction des consommations d'énergie pour 78% des bâtiments tertiaires	<u>Source</u> : Loi ELAN, "objectif 2050" : -60% de consommations énergétiques Cible : champs d'application potentiel du décret : Surface utile > 2000 m <sup>2</sup> soit 78% des locaux
Transport Routier	Prise en compte de l'évolution des consommations d'énergie du secteur des transports routiers sur la CCCS entre 2005 et 2016	+0.28% d'évolution des consommations énergétiques par an	Source : Évolution tendancielle de la CCCS, données ORCAE
Industrie	Prise en compte de l'évolution des consommations d'énergie du secteur de l'industrie sur la CCCS entre 2005 et 2016	-1.19% d'évolution des consommations énergétiques par an	Source : Évolution tendancielle de la CCCS, données ORCAE
Agriculture	<b>Efficacité énergétique des systèmes</b>	-0.35% d'évolution des consommations énergétiques par an	Source : Évolution tendancielle de la CCCS, données ORCAE
	<b>Amélioration des pratiques agricoles</b>  Qualité des cultures, conversion à l'agriculture biologique	Rythme de 2 exploitations converties par an à l'agriculture biologique	<u>Source</u> : Information CCCS

Figure 29 : Mesures et hypothèses associées pour la modélisation du scénario énergétique tendanciel

### 3.2 Hypothèses pour le scénario tendanciel : séquestration carbone

Secteur	Hypothèse	Valeur	Source / Commentaires
Séquestration carbone	Évolution des surfaces de prairie	+1.20% / an	<u>Source :</u> données générales d'occupation du sol de la CCCS, PACAGE de 2007 à 2018
	Évolution des surfaces de forêts	- 0.02% / an	<u>Source :</u> Corine Land Cover, évolution constatée sur la CCCS entre 2006 et 2012

Figure 30 : Hypothèse pour l'évolution tendancielle de la séquestration carbone

### 3.3 Hypothèses pour le scénario tendanciel : production des énergies renouvelables

Filières	Productible (MWh) en 2015
<b>EnR électriques :</b>	
Solaire photovoltaïque	2 218 MWh
Hydroélectricité	25 705 MWh
Éolien terrestre	14 MWh
Autre valorisation électrique renouvelable	32 632 MWh
<b>EnR thermiques :</b>	
Solaire thermique	1 291 MWh
Bois énergie	357 058 MWh (dont 73 000 MWh pour le bois-énergie pour particuliers)
Pompes à chaleur (aérothermie – géothermie)	12 134 MWh
<b>Total EnR électriques</b>	<b>60 569 MWh</b>
<b>Total EnR thermiques</b>	<b>370 482 MWh</b>
<b>TOTAL général</b>	<b>431 061 MWh</b>

Figure 31 : Valeurs des productions d'électricité et de chaleur par les énergies renouvelables sur la CCCS en 2015. Source : ORCAE

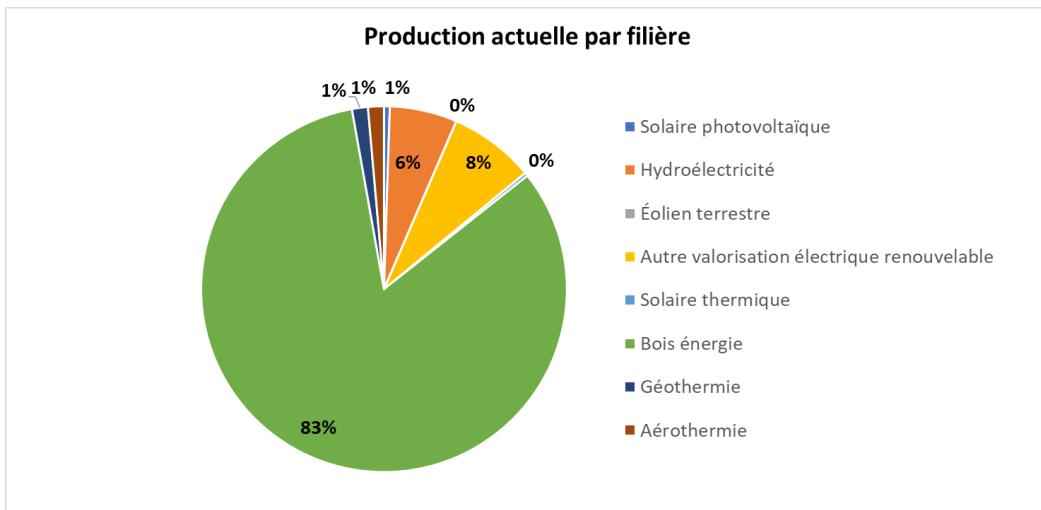


Figure 32 : Répartition du productible des énergies renouvelables par filières en 2015 sur la CCCS. Source : ORCAE

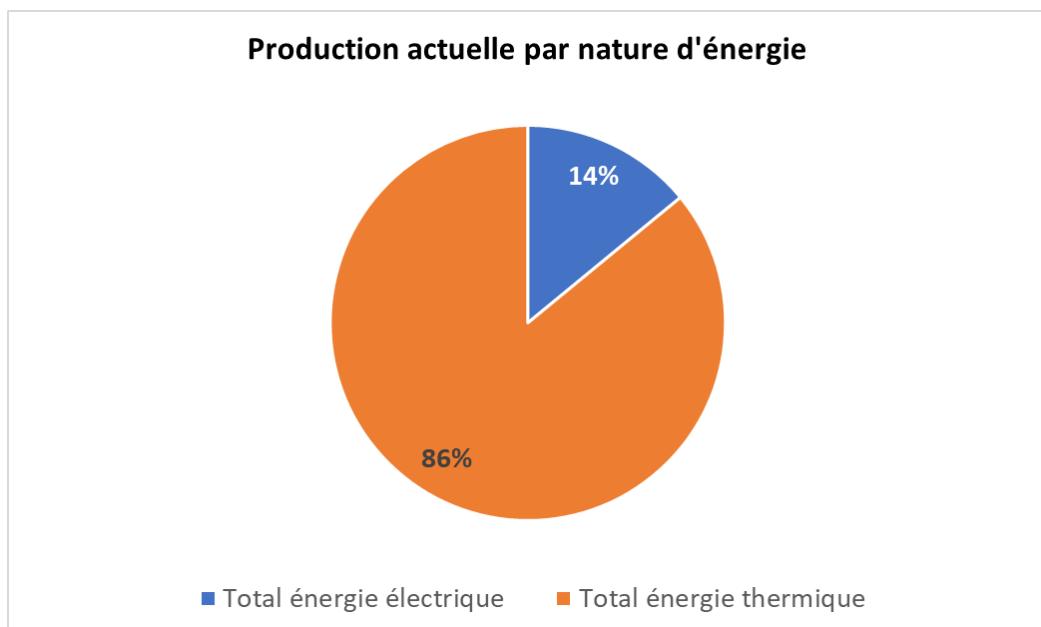


Figure 33 : Répartition du productible des énergies thermiques et électriques en 2015 sur la CCCS. Source : ORCAE

Concernant l'évolution tendancielle des énergies renouvelables, il a été choisi de considérer un pourcentage d'augmentation commun pour toutes les filières, constant pour les 24 prochaines années. Ce pourcentage (+ 0.98 %/an) est basé sur la moyenne de l'évolution entre 2010 et 2015 de 3 énergies à tendance stable (solaire thermique, solaire photovoltaïque et pompes à chaleur aérothermiques et géothermiques). Cette évolution est rapportée à la production d'énergies renouvelables en 2015, (bois-énergie consommée par l'industrie des "Cascades" non-inclus), soit 140 GWh.

Hypothèse tendancielle d'évolution de la production EnR	+ 0.98 % / an
---	---------------

Figure 34 : hypothèse tendancielle pour les EnR

## 3.4 Hypothèses pour le scénario PCAET : mesures par secteurs

### 3.4.1 Le secteur résidentiel

Mesures (intitulé)	Mesures (détail)	Hypothèse	Unité	Source / Commentaires	
Impact du neuf	Ambition de la construction pour une stabilité démographique (appelé point mort)	450	logements/an jusqu'en 2030	Source : SITADEL2, TEPOS Cœur de Savoie	
		450	logements/an de 2030 à 2050		
	Taux de renouvellement	0.25%	de logements neufs/an en remplacement de logements anciens	Source : INSEE - taux de renouvellement actuel (0.13%) - moyenne nationale	
Impact de la rénovation énergétique de l'existant	Couverture de l'action de rénovation	1.5%	des maisons principales par an jusqu'en 2030	Source CCCS	
		soit 143	maisons rénovées par an	Rythme de rénovation sur la base des objectif TEPOS à l'horizon 2050 (environ 400 logements rénovés / an à terme)	
		3.0%	des maisons principales par an de 2030 à 2050	Proposition BG : rythme de rénovation : 100 logements rénovés/an d'ici 2025 puis 200 entre 2025 et 2030, puis environ 400 rénovations/an entre 2030 et 2050.	
		soit 286	maisons rénovées par an		
		2.0%	des appartements par an jusqu'en 2030		
		soit 86	appartements rénovés par an		
		3.0%	des appartements par an de 2030 à 2050		
		soit 128	appartements rénovés par an		
	Évolution des systèmes de chauffage	5%	des installations au fioul horizon 2030	Hypothèse BG et CCCS :	
		15%	des installations au fioul horizon 2050	Considération de remplacement de l'ensemble des chaudières fioul (Horizon 2030 : 50% des logements, Horizon 2050 : 100% des logements)	
Solution EnR	Remplacement des chaudières FIOUL (n 85%) par des chaudières GAZ performantes (n 100%)	15%	des installations au fioul horizon 2030		
	Remplacement des chaudières FIOUL (n 85%) par des PAC à 300% de "rendement"	15%	des installations au fioul horizon 2050		
	Remplacement des chaudières FIOUL (n 85%) par des chaudière BOIS (n 95%)	30%	des installations au fioul horizon 2030		
	Remplacement des radiateurs électriques (n 100%) par des PAC à 300% de "rendement"	50%	des installations au fioul horizon 2050		
	Efficacité énergétiques des équipements domestiques et de l'éclairage (électricité spécifique)	10%	des installations électriques horizon 2030		
		50%	des installations électriques horizon 2050		
	Solaire thermique	-50%	de consommation d'électricité spécifique horizon 2030	Hypothèse BG et CCCS Gain : ADEME, Vision prospective 2030-2050	
		-70%	de consommation d'électricité spécifique horizon 2050	Cible considérée : 50% des résidences principales d'ici 2030, 75% d'ici 2050	
		40%	de logements équipés d'ici 2030	Source CCCS :	
		soit 6700	installations d'ici 2030	- Étude Axenne départementale : potentiel de 10 GWh	
Sobriété énergétique	Considération de réduction de la consommation d'énergie dans le résidentiel	60%	de logements équipés entre 2030 et 2050	Info : Installations en toiture du parc résidentiel (chauffage et eau chaude sanitaire) pour les logements collectifs ou individuels	
		soit 6000	installations entre 2030 et 2050	Source CCCS :	
		40%	de logements équipés d'ici 2030	- Étude Axenne départementale : potentiel de 32 GWh	
		soit 6700	installations d'ici 2030	Info : Installations en toiture du parc résidentiel (électricité autoconsommé ou injection dans le réseau) pour les logements collectifs ou individuels	
Sobriété énergétique		60%	de logements équipés entre 2030 et 2050	Source BG et CCCS	
		soit 6000	installations entre 2030 et 2050	Cible considérée : 30% de l'ensemble du parc résidentiel d'ici 2030, 100% du parc résidentiel d'ici 2050	

Figure 35 : Scénario PCAET : Mesures et hypothèses associées pour le secteur résidentiel

### Impact du neuf

La valeur retenue est celle mentionnée dans les objectifs du SCoT en matière d'habitat, qui fixe à 450 logements le rythme de construction annuelle sur le territoire de la CCCS (source : TEPOS Cœur de Savoie, 2015). Les logements neufs ont des standards de consommation bien plus bas que l'existant, mais la densification urbaine qui engendre de nouvelles constructions, est un nouveau poste de consommations énergétiques. Les trois mesures suivantes concernant les logements existants (rénovation énergétique, sobriété, et développement des EnR domestiques) ont pour but de contrebalancer l'augmentation des consommations énergétiques induites par le neuf.

## Rénovation énergétique de l'existant

Le rythme de rénovation retenu reprend les objectifs du TEPOS de la CCCS, soit 400 logements rénovés par an à l'horizon 2050. Le gain induit par cette mesure serait de 153 GWh par an à l'horizon 2050 selon l'estimation du TEPOS (soit un objectif de 90% des logements rénovés à un niveau BBC, c'est-à-dire consommant 80 KWh/m<sup>2</sup>/an pour les usages RT). À noter que le calcul des gains énergétiques s'effectue sur la consommation des usages RT (chauffage – refroidissement– eau chaude sanitaire – éclairage et auxiliaires (pompes et ventilateurs)) qui correspondent à environ 88% de la consommation totale d'un logement type dans la CCCS (source : données ORCAE). En accord avec les acteurs de la CCCS, un rythme annuel de rénovation de 100 logements d'ici 2025, de 200 entre 2025 et 2030 et de 400 rénovations/an entre 2030 et 2050 a été retenu. Ce rythme de rénovation correspondrait en cumulé à 23% de logements du territoire rénovés à l'horizon 2030 et 83% à l'horizon 2050.

Le changement des systèmes de chauffage et en particulier ceux reposant sur le fioul, permet un gain énergétique non-négligeable mais répond surtout à un enjeu de diminution des émissions de GES. D'après les données de l'ORCAE à l'année 2016, 68% de la consommation d'énergie du secteur résidentiel concerne le chauffage. Le scénario retient l'hypothèse de 100% des installations fioul converties en 2050 (50% en 2030), et remplacées par des poêles à bois, des chaudières gaz performantes ou des pompes à chaleur. Les chaudières récentes au gaz et au bois présentent des rendements bien supérieurs aux anciennes chaudières notamment en raison de leur capacité de récupération de la chaleur grâce à la condensation des fumées. Concernant les systèmes de chauffage électrique, il est supposé que 50% des convecteurs anciens soient remplacés par des pompes à chaleur à l'horizon 2050.

Enfin, la dernière mesure de rénovation énergétique de l'existant concerne l'efficacité énergétique des équipements domestiques (multimédia, électroménager...) et de l'éclairage. L'électricité spécifique, à savoir la consommation des équipements domestiques dont la seule énergie d'alimentation possible est l'électricité, est un usage énergétique qui va tendre à augmenter ces prochaines années en raison de l'intensification des équipements connectés. Il s'agit donc d'une mesure clé pour les prochaines décennies. L'étude de l'ADEME, Vision prospective 2030-2050, considère dans son scénario un gain énergétique entre 40 et 70% pour la plupart des équipements à l'horizon 2050. Sur la base de cette estimation, nous retenons les valeurs de -50% de consommation d'électricité spécifique en 2030 et -70% en 2050, applicable à 50 puis 75% des résidences principales.

## **Solution EnR**

Le potentiel retenu pour le déploiement de l'énergie solaire considère uniquement les installations en toiture, afin de produire de la chaleur pour le chauffage et l'eau chaude sanitaire autoconsommée pour le solaire thermique, et de créer de l'électricité autoconsommée ou injectée dans le réseau pour le solaire photovoltaïque. Les deux potentiels concernent les logements individuels et collectifs. En considérant les contraintes économiques et techniques actuelles, le potentiel retenu pour le solaire photovoltaïque dans le résidentiel est celui avancé par l'Étude départementale Axene, soit 32 GWh sur le territoire de la CCCS. Pour le solaire thermique dans le résidentiel, le potentiel retenu est celui de l'estimation dans le cadre du programme TEPOS, soit 40 GWh.

## **Sobriété énergétique**

Le dernier levier concerne la modification des comportements des occupants des logements. Les écogestes (consommation maîtrisée de l'eau chaude, l'électricité, le chauffage) pourrait conduire à un gain moyen de 12% de consommation énergétique de l'ensemble du logement, d'après l'expérimentation "Famille à énergie positive".

### 3.4.2 Le secteur tertiaire

Mesures (intitulé)	Mesures (détail)	Hypothèse	Unité	Source / Commentaires
<b>Impact du neuf</b>	<b>Considération de la limite de consommation foncière</b>	28 000 m <sup>2</sup>	Équivalent en surface de bureaux par an	Source CCCS : La tendance actuelle de constructions de logements neufs est estimée autour de 28 000 m <sup>2</sup> de bâtiments (SITADEL2 - permis de construire sur l'année 2018) à l'échelle de la CCCS.
<b>Impact de la rénovation énergétique de l'existant</b>	<b>Réalisation de travaux de rénovation dans le cadre des objectifs de la loi ELAN</b>	3%	des bâtiments tertiaires rénovés par an jusqu'en 2030	Source BG et CCCS :
		Soit 14 000 m <sup>2</sup>	De locaux tertiaires	Application de la loi ELAN : -60% de consommation d'énergie finale en 2050 par rapport en 2010
		3%	des bâtiments tertiaires rénovés par an entre 2030 et 2050	
		Soit 18 000 m <sup>2</sup>	De locaux tertiaires	
<b>Sobriété énergétique</b>	<b>Réduction de la consommation d'électricité spécifique</b>	-10%	de la consommation d'électricité spécifique jusqu'en 2030	Source BG et CCCS :
	-10%	de la consommation d'électricité spécifique jusqu'en 2030	Sobriété sur l'électricité spécifique : Sensibilisation des employés à éteindre les appareils le soir et le week-end.	
	-7%	de la consommation d'électricité spécifique jusqu'en 2030	Source BG et CCCS :	
	<b>Réduction de la consommation de chauffage</b>	-7%	de la consommation d'électricité spécifique jusqu'en 2030	Sobriété sur le chauffage : Généralisation des thermostats permettant de contrôler la température de chauffage dans les bureaux

Figure 36 : Scénario PCAET : Mesures et hypothèses associées pour le secteur tertiaire

#### Impact du neuf :

La construction neuve offre de meilleures performances énergétiques que celle existante mais son intensification génère globalement une augmentation des consommations sur le territoire. Une limitation de la construction du neuf dans le tertiaire atténuerait son impact énergétique. Une hypothèse de démolition/construction des bâtiments tertiaires de 0.1% par an est considérée (moyenne nationale).

#### Rénovation énergétique de l'existant :

La loi Elan prévoit un nouveau décret encadrant la rénovation énergétique du parc tertiaire afin d'entraîner une diminution des consommations d'énergie finale. Les objectifs sur la diminution des consommations sont les suivants : -40% des besoins tout usage en 2030 par rapport à la consommation de 2010, -50% en 2040 et -60% en 2050. Cette dernière hypothèse de -60% de consommation d'énergie a été prise en compte dans le scénario

#### Sobriété énergétique

La modification des comportements des occupants des locaux tertiaires est un levier important. Les actions passent par la sensibilisation des employés aux écogestes comme la baisse de température dans les bureaux (utilisation des thermostats) et la consommation des appareils électriques (appareils en veille) ou encore l'extinction des lumières dans les locaux inoccupés. Dans sa vision prospective à l'horizon 2030-2050, l'ADEME estima à 10% sur le gain sur la consommation d'électricité spécifique et à 7% sur la consommation de chauffage.

### 3.4.3 Le secteur des transports routiers

Mesures (intitulé)	Mesures (détail)	Hypothèse	Unité	Source / Commentaires
Évolution de la quantité de déplacements	Flux de personnes	-5%	de variation des déplacements des personnes tous modes confondus d'ici 2030	Hypothèse BG – CCCS Source : ADEME
		-10%	de variation des déplacements tous modes confondus de 2030 à 2050	
	Flux de marchandise	-3%	de variation des déplacements d'ici 2030	Hypothèse BG – CCCS Source : ADEME
		-5%	de variations des déplacements de 2030 à 2050	
Évolution des modes de déplacements	Report modal des usagers des véhicules particuliers, vers les transports collectifs ou les modes doux (vélo, marche à pieds)	70%	d'augmentation des déplacements en transport collectif d'ici 2030	Hypothèse BG – CCCS Cible : Mobilité des actifs, trajet domicile-travail
		100%	d'augmentation des déplacements en transport collectif d'ici 2050	
		50%	d'augmentation des déplacements à vélo d'ici 2030	
		100%	d'augmentation des déplacements à vélo d'ici 2050	
		50%	d'augmentation des déplacements piétons d'ici 2030	
		100%	d'augmentation des déplacements piétons d'ici 2050	
Évolution du mix énergétique du parc automobile	Vision prospective de la composition du parc en 2030	23%	Essence	Hypothèse BG-CCCS Source : ADEME
		50%	Diesel	
		10%	Hybride non rechargeable (essence, diesel)	
		10%	Électrique et hybride rechargeable	
		7%	GNV	
	Vision prospective de la composition du parc en 2050	20%	Essence	
		20%	Diesel	
		10%	Hybride non rechargeable (essence, diesel)	
		35%	Électrique et hybride rechargeable	
		15%	GNV	
Amélioration de l'efficacité énergétique du parc automobile	Véhicules particuliers	30%	de conversion de voitures particulières d'ici 2030	Hypothèse BG-CCCS Source : ADEME
		50%	de conversion de voitures particulières entre 2030 et 2050	
	Véhicules pour le transport des marchandises	30%	de conversion de poids lourds d'ici 2030	Hypothèse BG-CCCS Source : ADEME
		50%	de conversion de poids lourds entre 2030 et 2050	

Figure 37 : Scénario PCAET : Mesures et hypothèses associées pour le secteur des transports routiers

#### Évolution de la quantité de déplacements

Il s'agit d'un levier regroupant toutes les actions visant à réduire la quantité globale de déplacement : le télétravail des actifs, le covoiturage (meilleur remplissage des véhicules : par exemple de 1 personnes par trajet en véhicules privé à plus de 2), la modification des habitudes (meilleure organisation des déplacements). La tendance actuelle du volume de déplacement est à la stabilisation au niveau national depuis le début des années 2000. La vision ADEME 2035-2050 évoque une baisse potentielle de 17 % en 2035 et de 24 % en 2050, du volume total de déplacements au niveau français. En raison de la situation géographique rurale et périurbaine d'une importante partie du territoire de la CCCS, une hypothèse conservatrice de -5% des déplacements des personnes tous modes confondus d'ici 2030 et -10% d'ici 2050 est retenue. Concernant le transport des marchandises, les principaux leviers sont le report modal (gestion développement du réseau ferroviaire, des voies fluviales et maritimes intérieures, en substitution du trafic routier), la limitation des poids lourds dans les villes ou l'acheminement des marchandises par des véhicules plus légers (gestion du dernier km). La mise en place de mesures coercitives comme l'introduction de péages urbains ou des systèmes de vignettes sont des leviers efficaces.

## **Évolution des modes de déplacements**

Ce levier concerne la mobilité pendulaire (déplacement des actifs), estimée à 20% de la totalité des déplacements en volume sur la CCCS (source : Enquête des déplacements de la métropole de Savoie, 2008). Il s'agit de la diminution de l'usage des véhicules particuliers au profit des transports en commun pour se rendre au travail. Le report des véhicules particuliers vers les modes doux actifs (marche à pieds, vélo) peut se réaliser pour les salariés ayant un lieu de travail sur la commune d'occupation ou dans un périmètre proche.

## **Évolution du mix énergétique du parc automobile**

Cette mesure concerne la conversion des systèmes de motorisation du parc de véhicule particulier. Les principales hypothèses qu'émet l'ADEME sont : un parc composé de 15% de véhicules électriques, hybrides rechargeables ou GNV à l'horizon 2030, et une absence de ventes de véhicules thermiques (diesel, essence) à l'horizon 2050. Sur la base de ces informations, il est retenu une proportion de 20% de véhicules à essence, 20% de véhicules diesel et 50% de véhicules électriques ou GNV en 2050 dans la CCCS. Il est important de préciser que les gains calculés dans cette mesure ne prennent pas en compte l'amélioration du rendement des motorisations en 2030 et en 2050 par rapport à 2016. Ce paramètre est traité de manière séparée dans la mesure "Amélioration de l'efficacité du parc".

## **Amélioration de l'efficacité énergétique du parc automobile**

Cette mesure concerne l'amélioration du rendement des véhicules par un renouvellement des véhicules du parc (remplacement des modèles actuels par des modèles plus performants). L'hypothèse de gain est basée sur les études de l'ADEME qui estiment un passage des émissions moyennes du parc des véhicules particuliers de 167 gCO<sub>2</sub>/km actuellement, à 103 gCO<sub>2</sub>/km en 2030 puis à 47 gCO<sub>2</sub>/km en 2050. Concernant le transport des marchandises, l'ADEME estime que l'efficacité énergétique des camions peut être améliorée de 20% entre 2010 et 2030. La cible de conversion des véhicules sur la CCCS a été choisie après concertation entre BG et la CCCS.

### 3.4.4 Le secteur de l'agriculture

Mesures (intitulé)	Mesures (détail)	Hypothèse	Unité	Source / Commentaires
<b>Stockage du carbone : Développement et entretien des forêts</b>	Augmentation de la surface des forêts	150 ha	de surface de forêt supplémentaire à l'horizon 2030 par rapport à 2016	Hypothèse BG – CCCS Source : programme Sylv'ACCTES
		500 ha	de surface de forêt supplémentaire à l'horizon 2050 par rapport à 2016	
<b>Amélioration énergétique des équipements agricoles</b>	Diminution du recours aux produits pétroliers	20%	Hypothèse de réduction absolue de l'usage des produits pétroliers dans le secteur agricole d'ici 2030	Hypothèse BG – CCCS Source : ADEME
		20%	Hypothèse de réduction absolue de l'usage des produits pétroliers dans le secteur agricole de 2030 à 2050	
<b>Évolution des pratiques agricoles : diminution des apports fertilisants azotés dans les cultures</b>	Conversion des exploitations à l'agriculture biologique ou diminution du recours aux produits phytosanitaires	30%	des surfaces agricoles converties à l'agriculture biologique ou à une réduction des produits phytosanitaires d'ici 2030	Hypothèse BG – CCCS Source : Agence Bio 2018
		Soit 10	exploitations par an d'ici 2030	
		60%	des surfaces agricoles converties à l'agriculture biologique entre 2030 et 2050	
		Soit 14	exploitations par an entre 2030 et 2050	
<b>Évolution de l'alimentation des animaux d'élevage</b>	Modification des rations des animaux d'élevage (limitation de la teneur en azote des effluents)	50%	des exploitations d'élevage modifiant les rations des animaux d'ici 2030	Hypothèse BG – CCCS Source : ADEME
		Soit 4	exploitations par an d'ici 2030	
		80%	des exploitations d'élevage modifiant les rations des animaux entre 2030 et 2050	
		Soit 3	exploitations par an entre 2030 et 2050	
<b>Améliorer la gestion des effluents</b>	Couverture des stockages, méthanisation, torchères	60%	des exploitations d'élevage valorisant les effluents d'ici 2030	Hypothèse BG – CCCS Source : ADEME, CITEPA
		Soit 5	exploitations équivalentes par an d'ici 2030	
		100%	des exploitations d'élevage valorisant les effluents entre 2030 et 2050	
		Soit 3	exploitations équivalentes par an entre 2030 et 2050	
<b>Arrêt du brûlage des déchets agricoles</b>	Objectif de diminution du brûlage des déchets verts pour les pépiniéristes et les viticulteurs	0%	de déchets verts brûlés à l'air libre pour les pépiniéristes d'ici 2030	Hypothèse BG – CCCS Source : programme de recherche VITIVALO
		10%	au maximum, de déchets verts brûlés à l'air libre pour les viticulteurs d'ici 2030	
		0%	de déchets verts brûlés à l'air libre pour les pépiniéristes d'ici 2050	
		0%	de déchets verts brûlés à l'air libre pour les viticulteurs d'ici 2050	

Figure 38 : Scénario PCAET : Mesures et hypothèses associées pour le secteur agricole

#### Développement et entretien des forêts :

L'augmentation de la surface des forêts (nouvelle plantation, agroforesterie) permet de favoriser le stockage du carbone dans le sol et la biomasse végétale. Un renouvellement du peuplement forestier est évoqué sur la CCCS (certification Sylv'ACCTES) avec l'objectif de 150 ha en 2030, de 500 ha en 2050 de surface de forêt supplémentaire.

#### Amélioration énergétique des équipements agricoles

Il s'agit de la réduction de la consommation d'énergie fossile sur les exploitations, dans les bâtiments et dans les équipements agricoles (motorisation), ce qui limite les sources directes d'émission de CO<sub>2</sub>. Une hypothèse volontariste de 20% de réduction de l'énergie fossile d'ici 2030 et de 20% entre 2030 et 2050 a été retenu par BG et la CCCS.

#### Évolution des pratiques agricoles : diminution des apports fertilisants azotés dans les cultures

Cette mesure concerne la réduction du recours aux engrains minéraux de synthèse (absents dans l'agriculture biologique), en utilisant mieux les ressources organiques, et en améliorant l'efficacité de l'azote. Au-delà des émissions de GES, 47 % des émissions métropolitaines d'ammoniac (NH<sub>3</sub>) en 2016 sont liées à l'apport des engrains azotés minéraux et des engrains organiques (déjection animales, composts, boues). La diminution de l'usage des produits phytosanitaires a été amorcé sur le territoire de la CCCS avec le lancement d'opérations pilotes : réalisation de diagnostics, investissement dans du matériel, travail de communication.... Dans le cadre des Mesures Agro Environnementale et Climatique 2014-2020, 17 agriculteurs exploitant 142 ha ont mis en place des systèmes et des techniques économies en produits phytopharmaceutiques.

Il s'agit de systèmes et de techniques déjà testés et éprouvés par le réseau DEPHY ou par d'autres acteurs. Sur la base des statistiques de conversion à l'agriculture biologique (source : Agence Bio) et du retour d'expérience des opérations pilotes, il a été choisi un rythme de conversion à l'agriculture biologique (ou une diminution des quantités de produits phytosanitaires) de 10 exploitations par an d'ici 2030 et de 14 exploitations par an d'ici 2050 sur la CCCS. Cela correspondrait à 30% des surfaces agricoles converties à l'horizon 2030 et 60% des surfaces à l'horizon 2050.

### **Évolution de l'alimentation des animaux d'élevage**

La réduction des apports protéiques dans les rations animales a pour but de limiter les teneurs en azote dans les effluents et ainsi les émissions de NO<sub>2</sub> (substitution glucides/lipides, ajout de nitrate dans les rations), gaz à effet de serre. Au-delà des GES, environ 41 % des émissions métropolitaines de NH<sub>3</sub> sont liées à l'élevage bovin. Les émissions de méthane entérique (CH<sub>4</sub>) correspondaient à 27% des émissions totales de CH<sub>4</sub> du secteur agricole en 2010. L'alimentation est le premier levier d'action pour limiter les fuites d'azote, dans l'air comme dans l'eau, car elle constitue le premier maillon de la chaîne de l'azote pour les systèmes d'élevage (Guide des bonnes pratiques agricoles pour l'amélioration de la qualité de l'air, ADEME, 2019). Ce levier concerne donc uniquement les exploitations liées à l'activité d'élevage, soit 125 des 486 exploitations de la CCCS.

### **Améliorer la gestion des effluents**

L'enjeu de cette mesure est l'atténuation de l'impact des effluents. Différentes méthodes existent comme la couverture des stockages de lisiers, de fumier, la méthanisation des effluents, ou encore la mise en place de torchères, afin de réduire les émissions de CH<sub>4</sub>. D'après CITEPA, 41 % des émissions métropolitaines d'ammoniac (NH<sub>3</sub>) en 2016 sont liées à la gestion des effluents en élevage bovin, dont 4% sont liées au stockage des lisiers, toutes espèces confondues (CITEPA, SECTEN 2018). Une hypothèse volontariste de 100% des exploitations d'élevage valorisant leurs effluents à l'horizon 2050 a été choisie.

### **Arrêt du brûlage des déchets agricoles**

Le brûlage des déchets verts serait responsable d'environ un quart des émissions agricole de GES de la CCCS. La réglementation interdit le brûlage des déchets verts mais de nombreuses dérogations existent pour les viticulteurs en raison de certains parasites et ravageurs de la vigne ou du fait de l'absence de filière de traitement organisée. D'un point de vue environnemental, 50kg de déchets verts brûlés correspondent aux émissions en particules fines d'un trajet de 6000km en diesel. Dans le cadre du programme de recherche VITIVALO, un recensement du volume des déchets verts brûlés sur le sol de la CCCS par les viticulteurs et pépiniéristes a été réalisé. En l'absence de données sur les brûlages dans les autres cultures, l'estimation du scénario concerne ces 2 activités. Pour 2030, un objectif de passer à 0% de déchets brûlés à l'air libre pour les pépiniéristes et moins de 10% pour les viticulteurs, a été considéré. Pour 2050, cet objectif passe à 0% de déchets brûlés à l'air libre pour les pépiniéristes pour les viticulteurs.

### 3.4.5 Le secteur de l'industrie

Mesures (intitulé)	Mesures (détail)	Hypothèse	Unité	Source / Commentaires
Actions organisationnelles	Optimisation des consommations d'énergie	-4.5%	Hypothèse de réduction entre 2010 et 2030	Source : ADEME, Vision 2030-2050 Adaptation au contexte industriel de la CCCS (industrie manufacturière "autres" : papiers-cartons, textiles, industries diverses)
		-4.5%	Hypothèse de réduction entre 2030 et 2050	
Actions technologiques dans des solutions éprouvées	Amélioration énergétique des équipements et des process (matériel existant)	-17.2%	Hypothèse de réduction entre 2010 et 2030	
		-17.2%	Hypothèse de réduction entre 2030 et 2050	
Actions technologiques dans des solutions innovantes	Amélioration énergétique des équipements et des process (matériel innovant)	-5.5%	Hypothèse de réduction entre 2030 et 2050	
		-5.5%	Hypothèse de réduction entre 2030 et 2050	

Figure 39 : Scénario PCAET : Mesures et hypothèses associées pour le secteur de l'industrie

Les consommations énergétiques et émissions de GES du secteur industriel étant très dépendantes de la nature des activités sur le territoire, il a été décidé d'estimer un gain sur la base de l'étude nationale de l'ADEME, Vision prospective 2030-2050. L'industrie des "Cascades" ayant un poids considérable sur le territoire et en l'absence de la répartition énergétique exacte des activités industrielles sur la CCCS, il a été décidé de reprendre les valeurs prospectives de l'étude de l'ADEME pour la catégorie : industrie manufacturière "autres" : papiers-cartons, textiles, industries diverses. L'étude comprend 3 leviers d'économies d'énergies :

#### Actions organisationnelles

La mise en place d'un système de management de l'énergie vise optimiser les consommations énergétiques en effectuant "la chasse" au gaspillage "au quotidien". Il s'agit de pérenniser les économies d'énergie et éviter toute dérive. D'après les statistiques France de l'organisme ISO, 3% des industries françaises ont déjà adopté un système de management de l'énergie ISO 50 001. Le gain attendu sur la CCCS serait de 4.5% d'économie d'énergie en 20 ans (entre 2010 et 2030 et entre 2030 et 2050).

#### Actions technologiques dans des solutions éprouvées

L'investissement dans une offre technologique d'équipements industriels performants à ce jour (moteurs performants, récupération de chaleur...) permettrait une réduction des consommations d'énergie de 17.2% en 20ans selon l'ADEME.

#### Actions technologiques dans des solutions innovantes

Au-delà des solutions éprouvées, le développement des solutions innovantes (nouveaux procédés industriels encore non-mature à ce jour) apporterait un gain énergétique supplémentaire de 5.5%.

### 3.5 Hypothèses pour le scénario PCAET : potentiel de production des énergies renouvelables

Un scénario de déploiement des énergies renouvelable a été réalisé sur la base des objectifs du TEPOS de Cœur de Savoie. L'objectif est de 1030 GWh produit en 2050 (dont la ressource bois-énergie consommée par le secteur industriel). Compte tenu de la situation actuelle (productible de 431 GWh en 2015), ceci correspond à un effort de développement des EnR de 598 GWh entre 2015 et 2050.

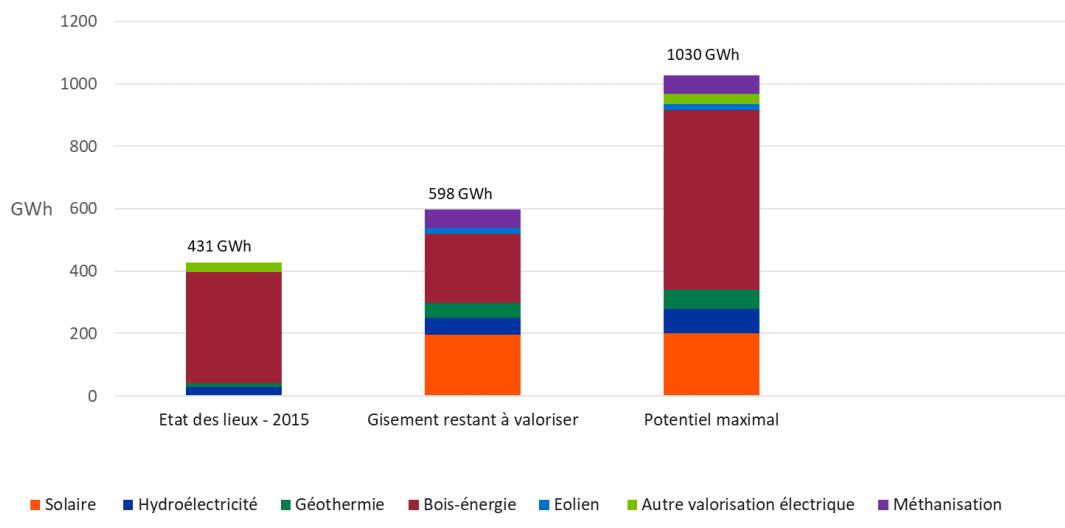


Figure 40 : Scénario de développement des énergies renouvelables de la démarche TEPOS.

Le potentiel de production des énergies aurait la répartition suivante :

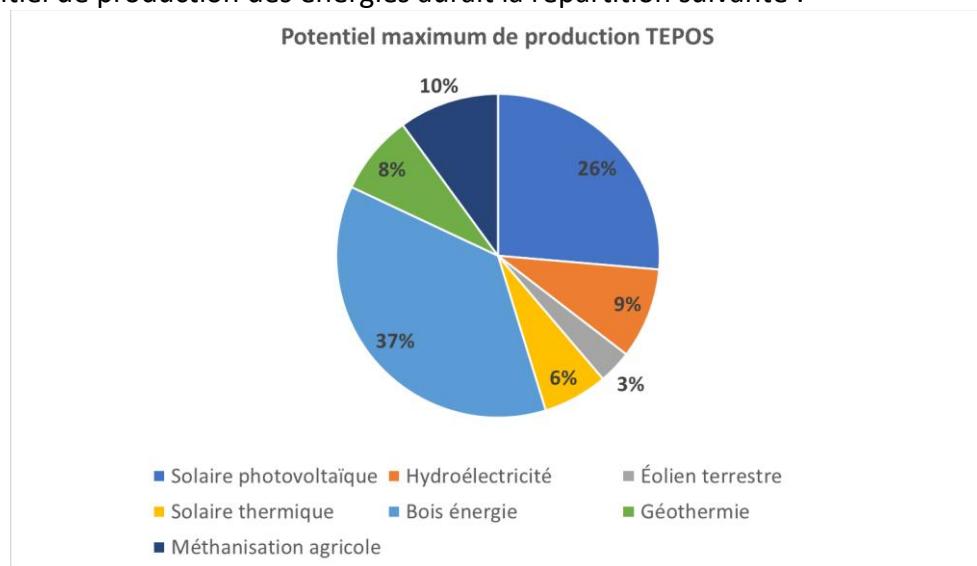
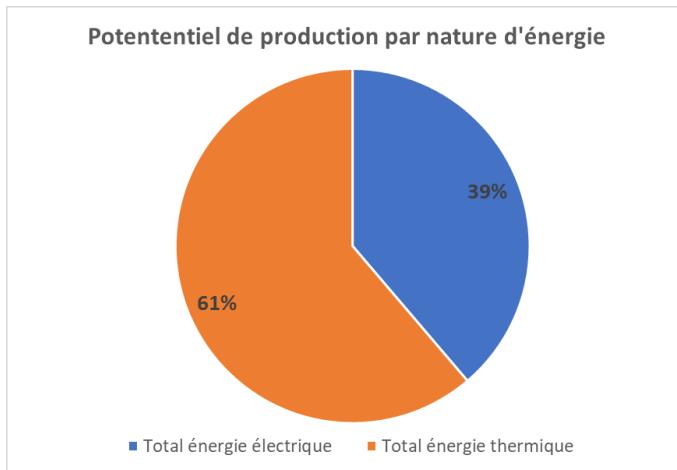


Figure 41 : Répartition par filière du gisement restant à valoriser sur la CCCS. Estimation TEPOS



*Figure 42 : Répartition entre énergies thermiques et électriques pour le gisement restant à valoriser sur la CCCS. Source : ORCAE*

Le projet TEPOS de la CCCS fixe une trajectoire de 1030 GWh produit par les énergies renouvelables en 2050. Comme mentionné plus haut, cela correspond à un développement de 598 GWh entre 2016 et 2050.

Le scénario prospectif du PCAET se base sur la valorisation de 100% des gisements en 2050. Le tableau ci-dessous détaille le productible pour chaque filière ainsi qu'un ordre de grandeur du nombre d'unités de production nécessaires :

Filière	Nombre d'installations		Source / Hypothèses	Productible en 2030 / 2050	État de valorisation du gisement en 2050
Solaire photovoltaïque résidentiel	6 700	installation(s) d'ici 2030	<b>Source CCCS : Étude Axene</b>  Installation de 3kWc (20m <sup>2</sup> ) Production moyenne 1100 kWh/kWc/an (source : CALSOL)	<b>16 GWh</b>	100%
	6 000	installation(s) entre 2030 et 2050		<b>15 GWh</b>	
Solaire photovoltaïque parcs au sol	10	installation(s) d'ici 2030	<b>Source CCCS : Objectif TEPOS</b>  Installation de plusieurs centaines de kWc ou quelques MWc. Ratio de 0.55GWh/ha (surface totale).  Surface identifiée : 165 ha Hypothèse : une installation = parc au sol de 2 MWc (=4ha)	<b>22 GWh</b>	100%
	48	installation(s) entre 2030 et 2050		<b>106 GWh</b>	
Hydroélectricité	9	installation(s) d'ici 2030	<b>Source CCCS : Objectif TEPOS</b>  Installation de 1MWc Hyp : type basse chute, 4000h de fonctionnement équivalent pleine puissance	<b>37 GWh</b>	100%
	4	installation(s) entre 2030 et 2050		<b>17 GWh</b>	
Éolien terrestre	0	installation(s) d'ici 2030	<b>Source CCCS : Objectif TEPOS</b>  Installation de 3MWc Hyp : 2200h de fonctionnement équivalent pleine puissance	<b>0 GWh</b>	100%
	3	installation(s) entre 2030 et 2050		<b>20 GWh</b>	
Solaire thermique résidentiel	8 300	installation(s) d'ici 2030	<b>Source CCCS : Objectif TEPOS</b>  Installation de 8 et 10 m <sup>2</sup> par habitat Production moyenne 522 kWh/m <sup>2</sup> .an (source : CALSOL)	<b>20 GWh</b>	100%
	8 300	installation(s) entre 2030 et 2050		<b>20 GWh</b>	
Bois énergie (collectif)	57	installation(s) d'ici 2030	<b>Source CCCS : Objectif TEPOS "la forêt produit 130 GWh en 2030 et 220 GWh en 2050" (remarque bois énergie collectif et particuliers)</b>  Installation de 1 MW (réseau de chaleur) Hyp : 2200h de fonctionnement équivalent pleine puissance	<b>125GWh</b>	100%
	38	installation(s) entre 2030 et 2050		<b>84 GWh</b>	
Bois énergie (particuliers)	457	installation(s) d'ici 2030	<b>Source : hypothèse BG (cf. hypothèses partie résidentielle)</b>  Installation de 8 kW (maison individuelle) Hyp : 1300h de fonctionnement équivalent pleine puissance	<b>5 GWh</b>	100%
	762	installation(s) entre 2030 et 2050		<b>8 GWh</b>	
Géothermie TBE (collectif)	0	installation(s) d'ici 2030	<b>Source CCCS : Objectif TEPOS</b>  Installation de 1 MW (réseau de chaleur), COP 5 Hyp : 2300h de fonctionnement équivalent pleine puissance	<b>0 GWh</b>	100%
	26	installation(s) entre 2030 et 2050		<b>48 GWh</b>	
Méthanisation - injection biométhane	4	installation(s) d'ici 2030	<b>Source CCCS : Objectif TEPOS</b>  Installation de 1 MW (injection réseau de gaz) Hyp : 8200 h de fonctionnement équivalent pleine puissance	<b>33 GWh</b>	100%
	3	installation(s) entre 2030 et 2050		<b>27 GWh</b>	
<b>TOTAL Général</b>				<b>598 GWh</b>	<b>100%</b>

Figure 43 : Scénario PCAET : développement des EnR à l'horizon 2050

Remarque : Une atteinte de 100% du potentiel pour chacune des filières conduit à une augmentation de production EnR de 598 GWh d'ici 2050.

## 4. Liste des Figures

Figure 1 : Synthèse des objectifs nationaux, régionaux et locaux aux années 2030, 2050.....	4
Figure 2 : Scénario tendanciel : évolution de l'énergie consommée par secteur sur la CCCS entre 2016 et 2050 .....	5
Figure 3 : Bilan énergétique du scénario tendanciel sur la CCCS aux horizons 2030 et 2050 .....	6
Figure 4 : Bilan énergétique du scénario tendanciel sur la CCCS aux horizons Budgets Carbone et échéance PCAET (2025) ...	6
Figure 5: Scénario tendanciel : évolution des émissions de GES par secteur sur la CCCS entre 2016 et 2050.....	7
Figure 6 : Synthèse des résultats sur les émissions de gaz à effet de serre du scénario tendanciel.....	7
Figure 7 : Synthèse des résultats sur les émissions de GES du scénario tendanciel aux horizons Budget Carbone et échéance PCAET (2025) .....	8
Figure 8 : Scénario tendanciel : évolution de la part EnR de la CCCS entre 2016 et 2050 (en % de la consommation énergétique)	8
.....	
Figure 9 : Synthèse des résultats du scénario tendanciel sur la production EnR .....	8
Figure 10 : Synthèse des résultats du scénario tendanciel sur la production EnR aux horizons Budgets Carbone et échéance PCAET (2025) .....	9
Figure 11 : Scénario tendanciel : Évolution de la séquestration carbone de la CCCS entre 2016 et 2050 (% des émissions de GES captées annuellement) .....	9
Figure 12 : Synthèse des résultats du scénario tendanciel sur la séquestration carbone.....	9
Figure 13 : Résultats du scénario tendanciel pour la séquestration carbone aux horizons Budgets Carbone et échéances PCAET (2025) .....	10
Figure 14 : Scénario PCAET : évolution de l'énergie consommée par secteur sur la CCCS entre 2016 et 2050 .....	11
Figure 15 : Bilan énergétique du scénario PCAET sur la CCCS aux horizons 2030 et 2050.....	11
Figure 16 : Bilan énergétique du scénario PCAET sur la CCCS aux horizons Budgets Carbone et échéance PCAET (2025)....	12
Figure 17 : Comparaison entre la trajectoire PCAET, objectifs réglementaires et état actuel.....	12
Figure 18 : Scénario PCAET : évolution des émissions de GES par secteur sur la CCCS entre 2016 et 2050 .....	13
Figure 19 : Synthèse des résultats sur les émissions de gaz à effet de serre du scénario PCAET .....	13
Figure 20 : Synthèse des résultats sur les émissions de gaz à effet de serre du scénario PCAET aux horizons Budgets Carbone et échéance PCAET (2025) .....	14
Figure 21 : Évolution des émissions de GES sur la CCCS entre 1990 et 2016. Source : données ORCAE.....	14
Figure 22 : Scénario PCAET : évolution de la part EnR de la CCCS entre 2016 et 2050 (en % de la consommation énergétique)	14
.....	
Figure 23 : Synthèse des résultats du scénario PCAET sur la production EnR .....	15
Figure 24 : Synthèse des résultats du scénario PCAET sur la production EnR aux horizons Budgets Carbone et échéance PCAET (2025) .....	15
Figure 25 : Comparaison entre la trajectoire PCAET, objectifs réglementaires et état actuel.....	16
Figure 26 : Scénario PCAET : évolution de la séquestration carbone de la CCCS entre 2016 et 2050 (% des émissions de GES captées annuellement).....	17
Figure 27 : Synthèse des résultats du scénario PCAET sur la séquestration carbone .....	17
Figure 28 : Synthèse des résultats du scénario PCAET sur la séquestration carbone aux horizons Budgets Carbone et échéance PCAET (2025) .....	17
Figure 29 : Mesures et hypothèses associées pour la modélisation du scénario énergétique tendanciel.....	18
Figure 30 : Hypothèse pour l'évolution tendancielle de la séquestration carbone .....	19
Figure 31 : Valeurs des productions d'électricité et de chaleur par les énergies renouvelables sur la CCCS en 2015. Source : ORCAE.....	19
Figure 32 : Répartition du productible des énergies renouvelables par filières en 2015 sur la CCCS. Source : ORCAE.....	20
Figure 33 : Répartition du productible des énergies thermiques et électriques en 2015 sur la CCCS. Source : ORCAE.....	20
Figure 34 : hypothèse tendancielle pour les EnR .....	20
Figure 35 : Scénario PCAET : Mesures et hypothèses associées pour le secteur résidentiel .....	21
Figure 36 : Scénario PCAET : Mesures et hypothèses associées pour le secteur tertiaire .....	24
Figure 37 : Scénario PCAET : Mesures et hypothèses associées pour le secteur des transports routiers .....	25
Figure 38 : Scénario PCAET : Mesures et hypothèses associées pour le secteur agricole.....	27
Figure 39 : Scénario PCAET : Mesures et hypothèses associées pour le secteur de l'industrie .....	29
Figure 40 : Scénario de développement des énergies renouvelables de la démarche TEPOS.....	30
Figure 41 : Répartition par filière du gisement restant à valoriser sur la CCCS. Estimation TEPOS .....	30
Figure 42 : Répartition entre énergies thermiques et électriques pour le gisement restant à valoriser sur la CCCS. Source : ORCAE .....	31
Figure 43 : Scénario PCAET : développement des EnR à l'horizon 2050 .....	32