

# Plan Climat Air Energie Territorial

## **SCoT Nord-Ardennes**

### **Rapport environnemental**



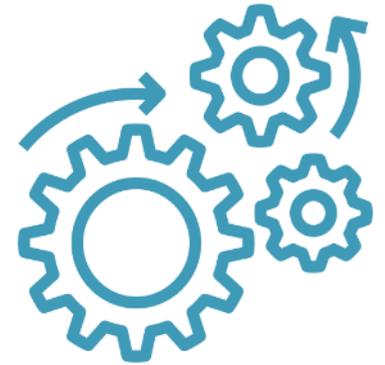
**SCoT**  
Nord-Ardennes

**Annexes**



<b>Annexe 1 : Trajectoires énergie-climat prospectives du territoire</b>	<b>Page 3</b>
<b>Annexe 2 : Résultats de la concertation – Mission climat</b>	<b>Page 11</b>
<b>Annexe 3 : Scénarios stratégiques proposés</b>	<b>Page 17</b>
<b>Annexe 4 : Objectifs chiffrés détaillés</b>	<b>Page 25</b>
<b>Annexe 5 : Eléments méthodologiques pour le suivi et l'évaluation</b>	<b>Page 29</b>
<b>Annexe 6 : leviers et potentiels énergétiques et climatiques</b>	<b>Page 40</b>
<b>Annexe 7 : évolution des productions d'énergie renouvelable</b>	<b>Page 46</b>
<b>Annexe 8 : objectifs de développement des ENR par EPCI</b>	<b>Page 48</b>
<b>Annexe 9 : potentiel de séquestration carbone – données</b>	<b>Page 55</b>

# Annexe 1 : Trajectoires énergie-climat prospectives du territoire





### Description

La trajectoire tendancielle = poursuite des évolutions tendancielles depuis 2005. Il s'agit donc d'un scénario « si rien n'est fait ». Il permet de mettre en valeur l'effort à fournir par rapport aux autres scénarios.

### Résultat

Dans cette trajectoire, les émissions de gaz à effet de serre et les consommations d'énergie diminuent légèrement suivant la dynamique observée sur les 15 dernières années, une baisse principalement observée dans le secteur industriel et dans le tertiaire. Cependant à un rythme encore trop faible.

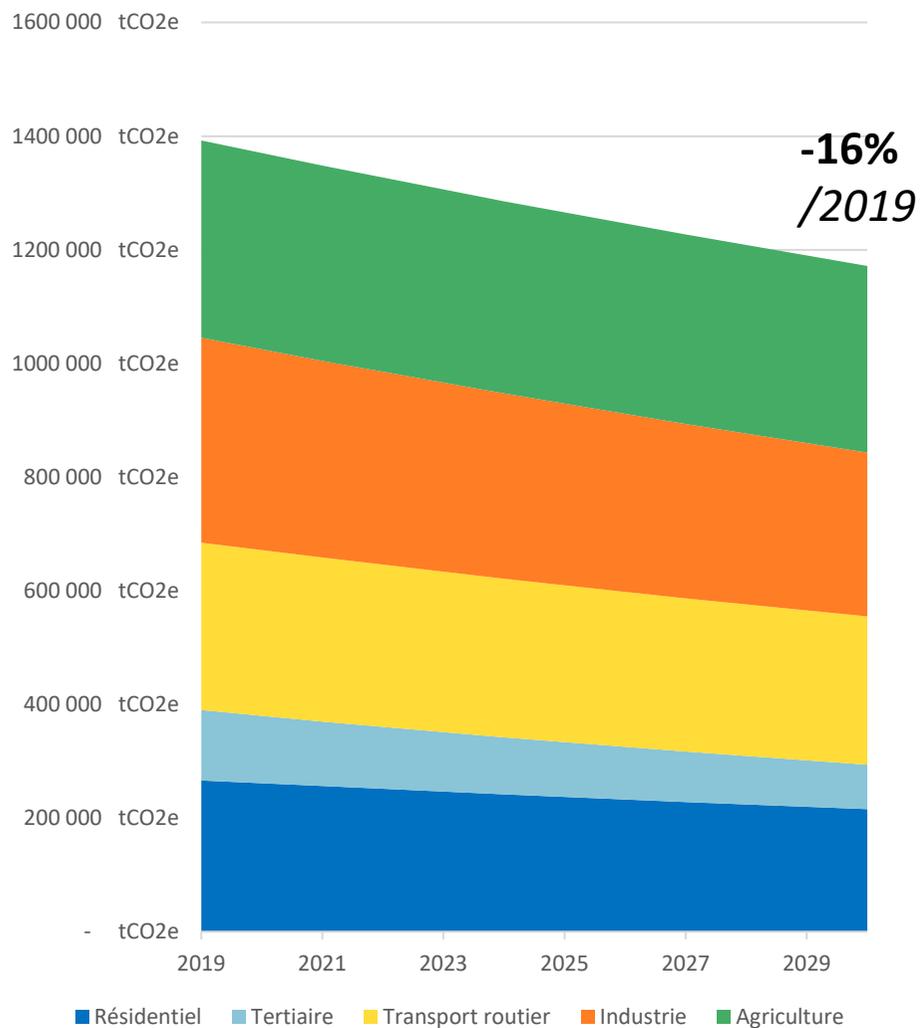
- La trajectoire tendancielle **ne permet pas de répondre aux exigences réglementaires** et aux enjeux du changement climatique.
- Par ailleurs la hausse démographique prévue dans le SCoT impliquera des consommations d'énergie et des émissions de GES supplémentaires



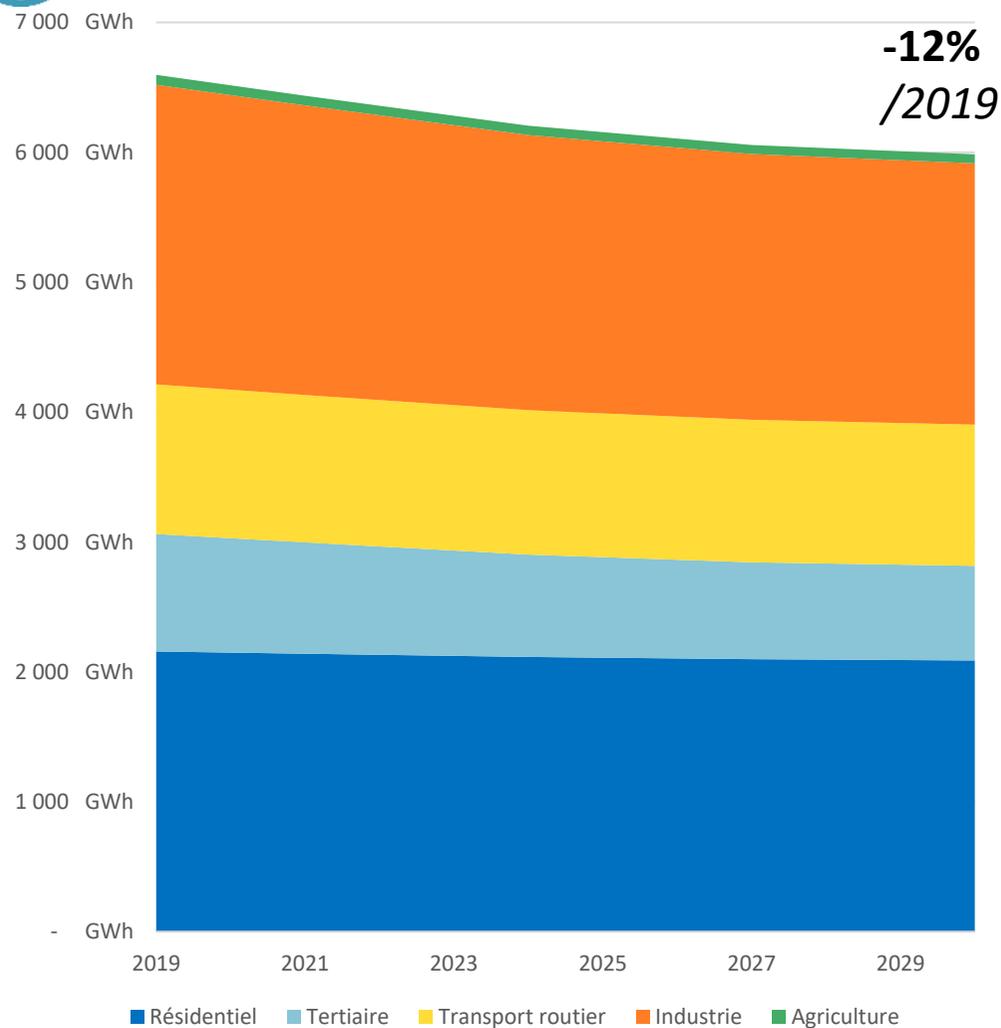
# Trajectoire tendancielle à 2030



### Emissions de gaz à effet de serre (trajectoire tendancielle par rapport à 2005)



### Consommations d'énergie (trajectoire tendancielle par rapport à 2005)





### Description

La trajectoire réglementaire montre l'ambition à fournir au regard des volontés régionales et nationales.

### Hypothèses

- Application au territoire des objectifs du SRADDET
- Comparaison aux objectifs de la LTECV et de la SNBC

### Résultats en 2030

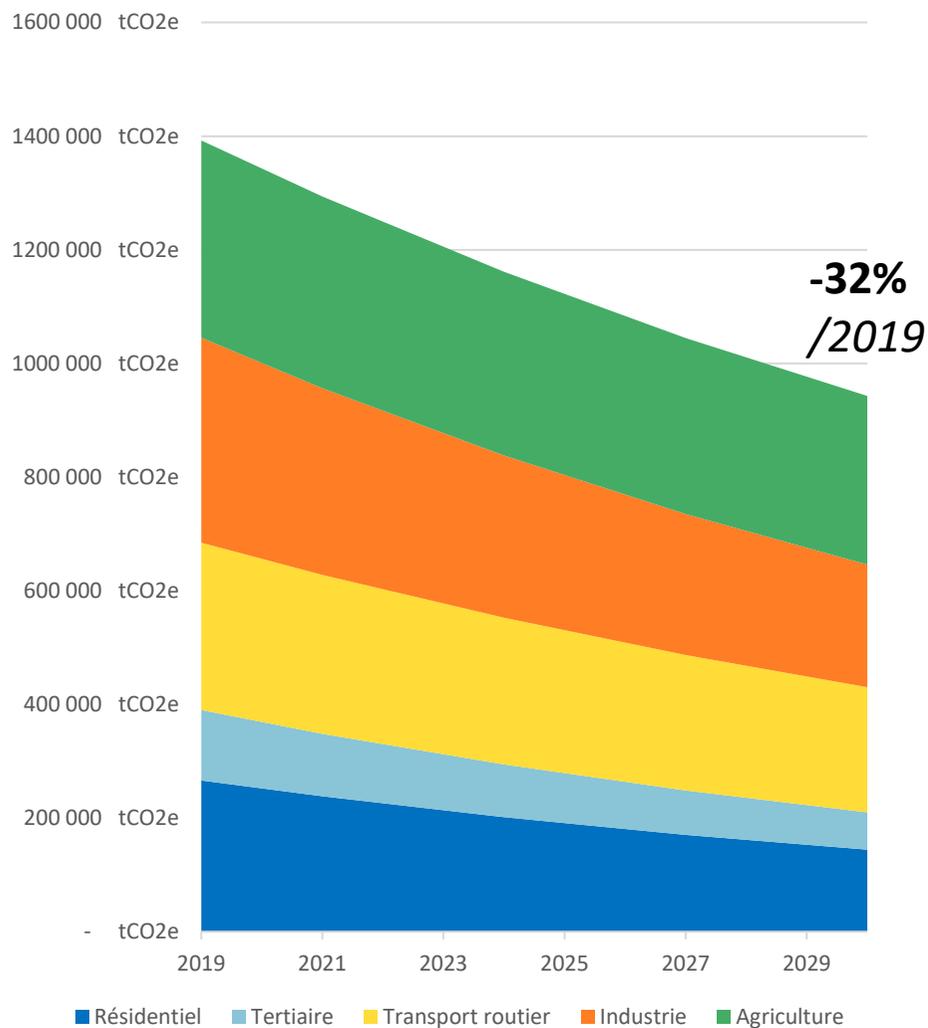
- Les consommations d'énergie baissent de **28%** par rapport à 2019.
- Les émissions de gaz à effet de serre baissent de **43%** par rapport à 2019.



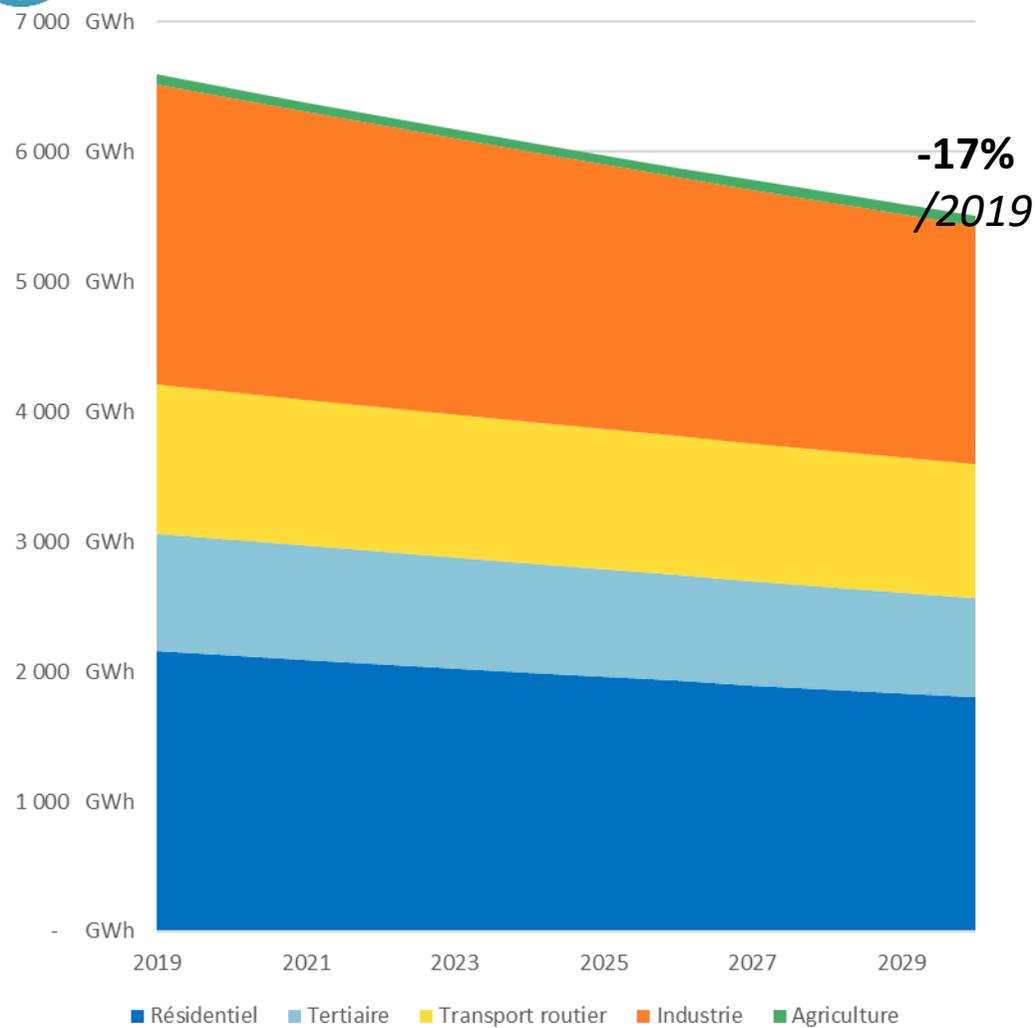
# Trajectoire réglementaire à 2030 – Objectifs nationaux



## Emissions de gaz à effet de serre (trajectoire réglementaire – SNBC)



## Consommation d'énergie finale (trajectoire réglementaire - LTECV)

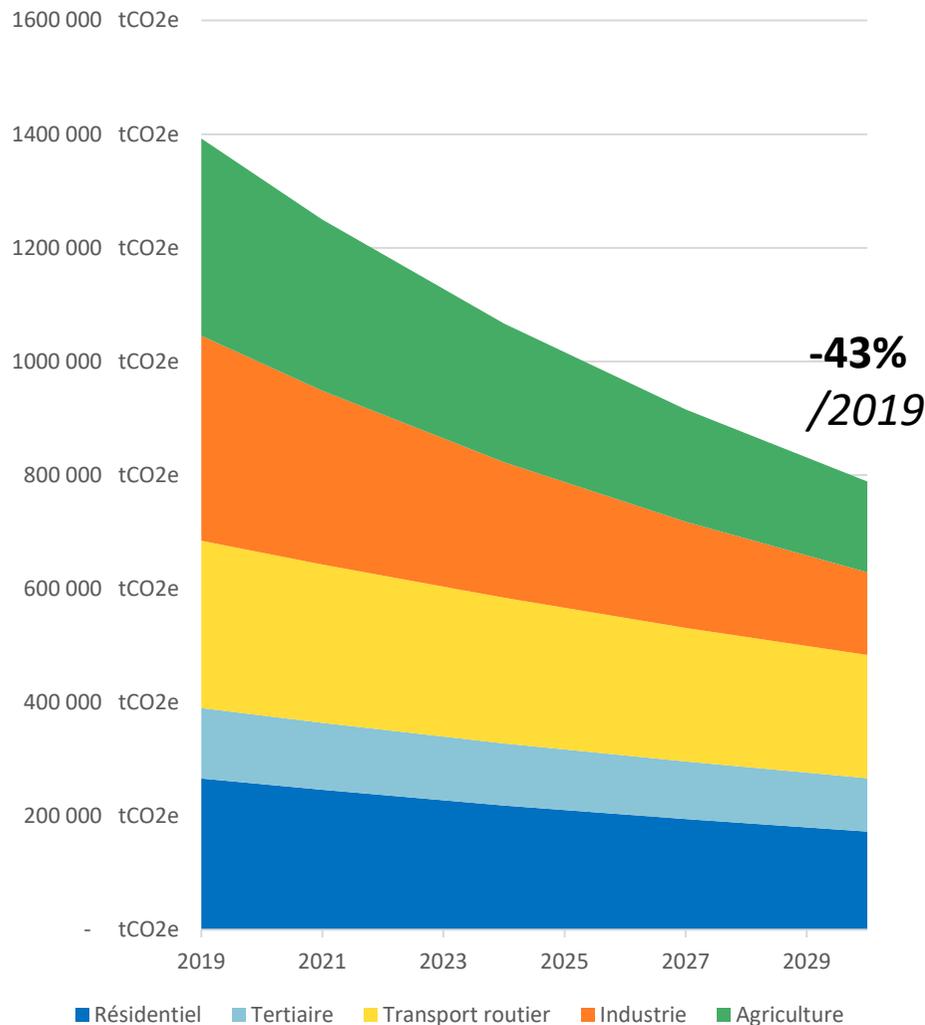




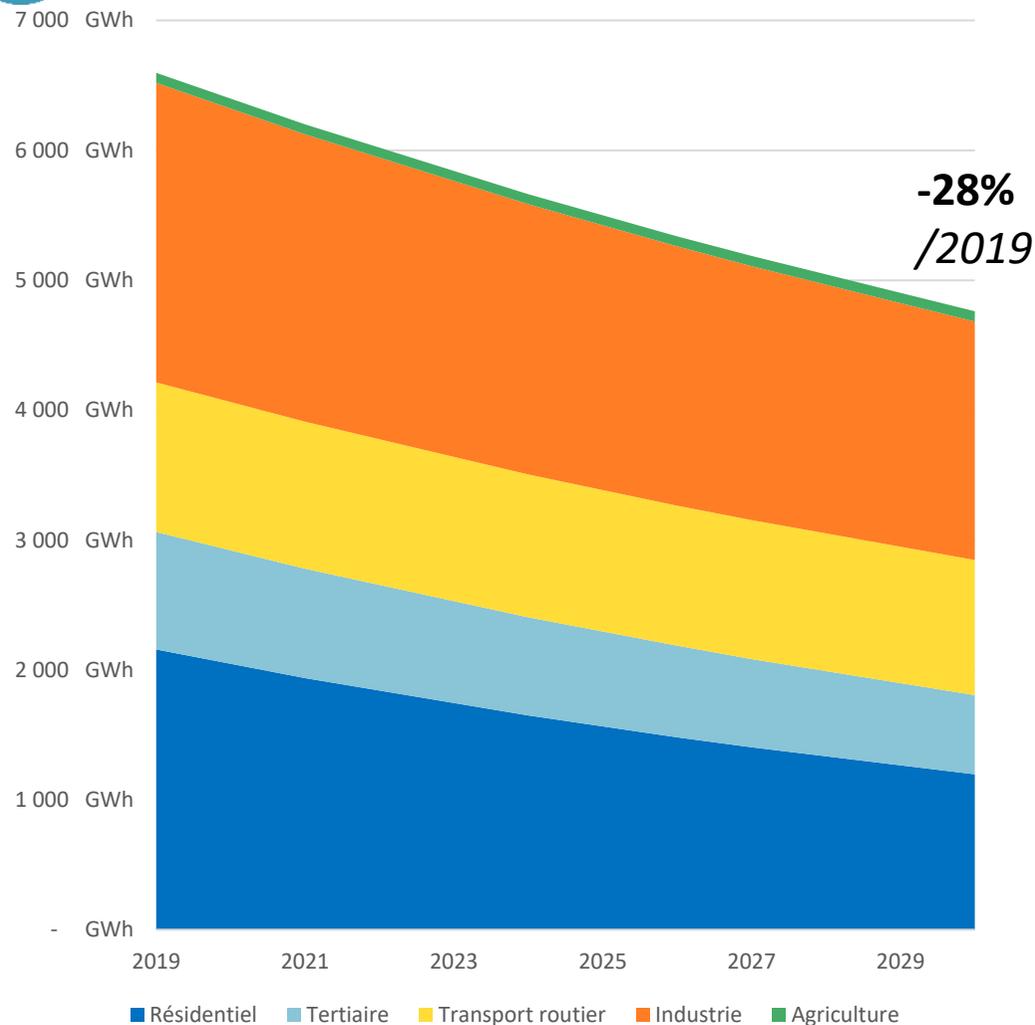
# Trajectoire réglementaire à 2030 – Objectifs régionaux



### Emissions de gaz à effet de serre (trajectoire réglementaire - SRADDET)



### Consommation d'énergie finale (trajectoire réglementaire - SRADDET)





### Description

La modélisation « potentiel max » dresse une sorte de limite maximum potentiellement atteignable à confort constant sur le territoire. Ainsi, ce scénario ne propose pas de trajectoire. Il s'agit d'une photographie du territoire obtenue lorsque l'effort maximum aura été atteint, sans notion de temporalité.

De plus, ce potentiel maximum est évalué au regard des données et des connaissances techniques disponibles aujourd'hui. Certaines évolutions techniques (baisse de la consommation des véhicules, amélioration des chaînes logistiques, ...) ont été prises en compte de manière prospective. En revanche, des ruptures (démocratiques, économiques, ...) ne sont pas prises en compte.

### Exemple d'hypothèses :

- Tous les logements du territoire ont été rénovés
- Les voitures sont remplies en moyenne de 2,5 personnes/voiture contre 1,4 aujourd'hui
- L'ensemble des exploitations agricoles appliquent des pratiques de réduction des émissions de gaz à effet de serre et de réduction de la consommation d'énergie (exemples : meilleure gestion des effluents, optimisation de l'alimentation, ...)

### Résultats

Les consommations d'énergie baissent de

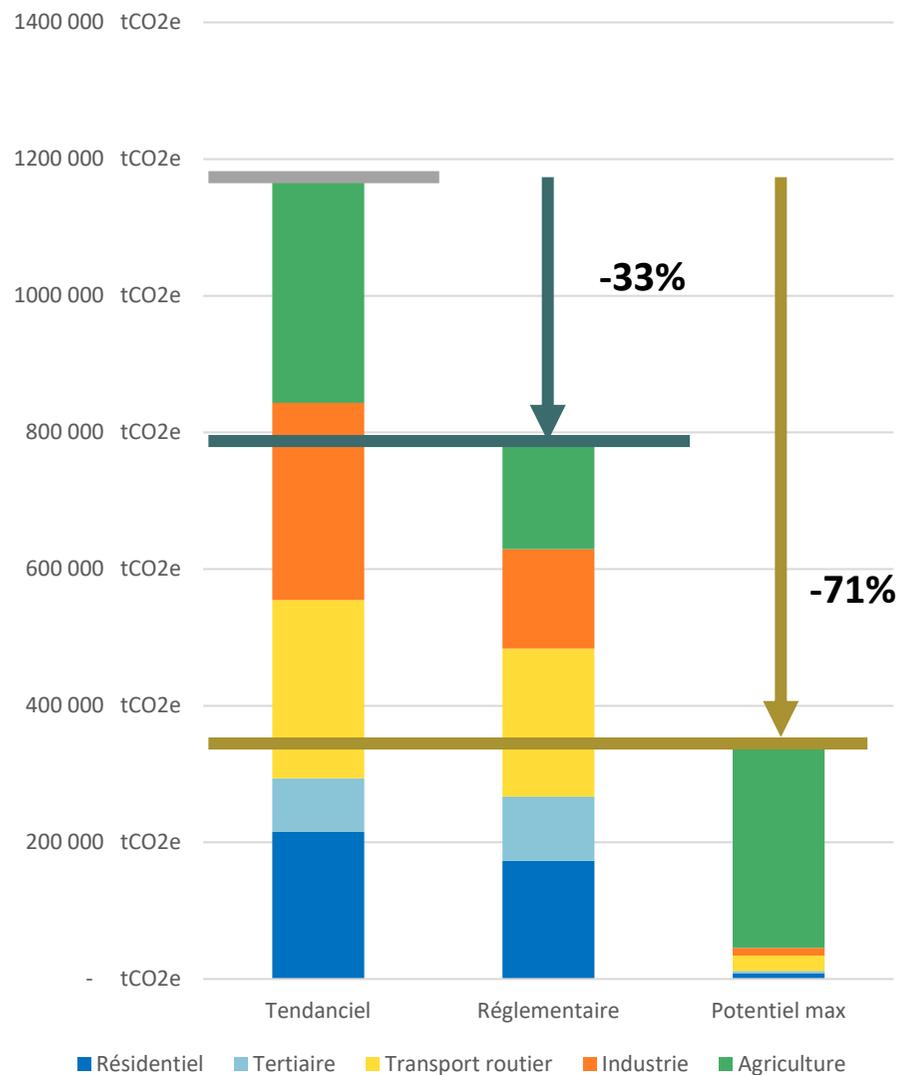
Les émissions de gaz à effet de serre baissent de



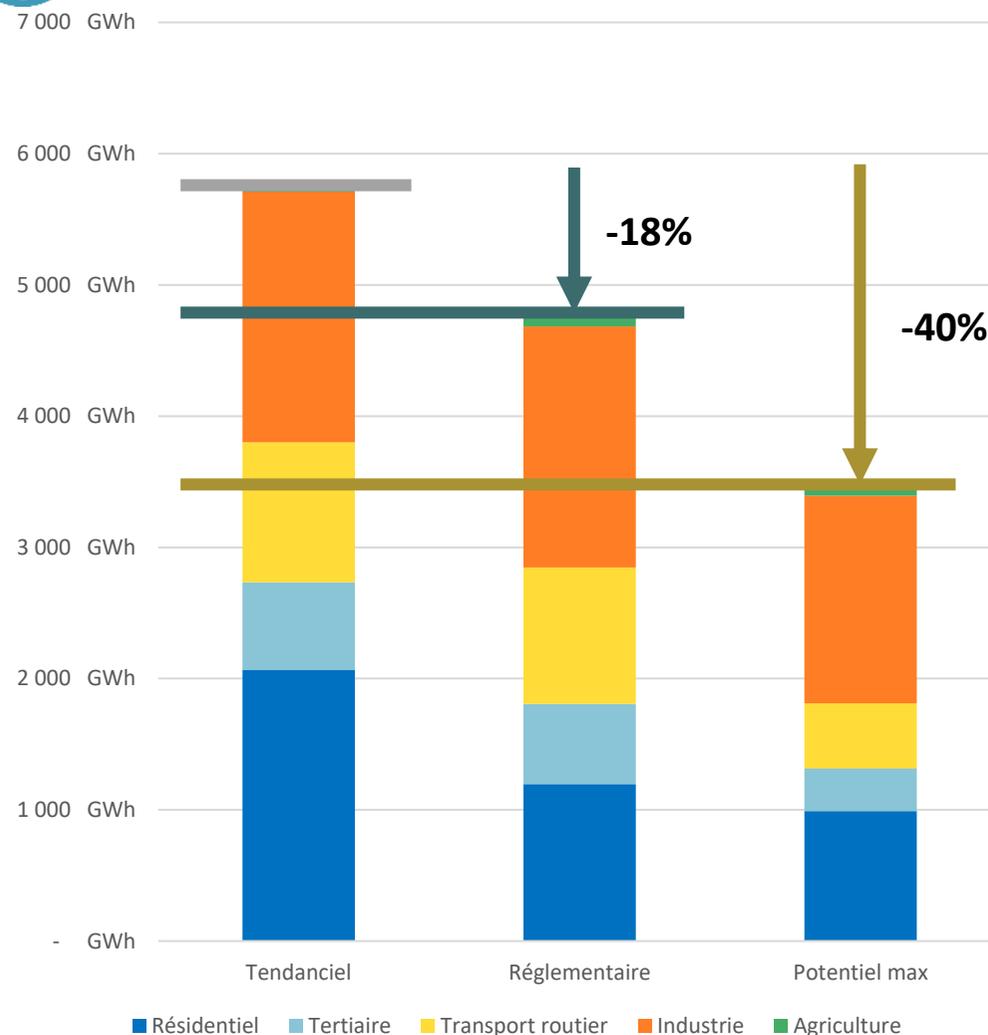
# Quelle marge de manœuvre pour le territoire nord-ardennais ?



## Emissions de gaz à effet de serre en 2030 en fonction des scénarios

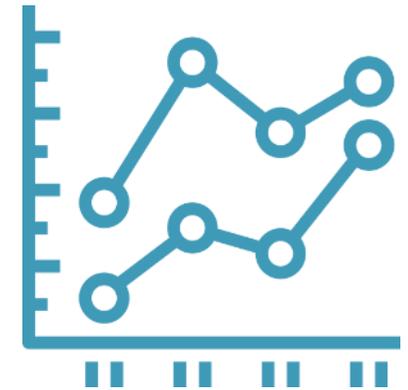


## Consommations d'énergie en 2030 en fonction des scénarios



Remarque : le potentiel modélisé pour l'agriculture, estimé avec un nombre de bovins constant, ne permet pas de respecter l'objectif national du secteur agricole à 2030 : une réduction de 22% des émissions de gaz à effet de serre). Cependant le territoire possède des potentiels d'actions sur d'autres secteurs pour respecter l'objectif réglementaire total sur le territoire, comme le montre ce graphe.

## Annexe 2 : Résultats de la concertation – *Mission Climat*





## Résultats de la concertation avec Mission Climat

Levier	Paramètre	Valeur
Rénovation collective	Nombre de logements collectifs rénovés	51%
Rénovation individuelle	Nombre de logements individuels rénovés	45%
Chauffage fioul	Nombre de chaudières fioul remplacées	70%
Chauffage gaz	Nombre de chaudières gaz remplacées	41%
Economies par les usages	Nombre de foyers économes en énergie	67%
Surface chauffée (m <sup>2</sup> )	Surface chauffée moyenne par habitant (40m <sup>2</sup> en 2019)	43

### Le secteur en chiffres

- 90 000 résidences principales
- 60% construits avant 1970
- 10 000 chauffages au fioul (11%), 48 000 chauffages au gaz (54%)
- 29% de la population en situation de précarité énergétique
- 23% d'étiquettes F ou G dans les Ardennes

## Résultats de la concertation avec Mission Climat

Levier	Paramètre	Valeur
Distance parcourue - particuliers	Distance parcourue par une personne par rapport à 2020	74%
Eco-conduite	Part des conducteurs pratiquant l'éco-conduite	61%
Modes actifs (vélo, marche)	Part des déplacements effectués à vélo ou à pied	16%
Transports en commun	Part des déplacements effectués en transports en commun	28%
Covoiturage	Nombre de personnes par véhicule	1,9
Remplacement des voitures - particuliers	Part de véhicules à très faibles émissions	42%
Remplacement véhicules - transports en commun	Part de véhicules à très faibles émissions	60%
Marchandises transportées	Quantité de marchandises transportées par rapport à 2020	86%
Remplacement des véhicules - marchandises	Part de véhicules à très faibles émissions	47%

### Le secteur en chiffres

- Part modale voiture : 84%
- Part modale transports en commun : 9%
- Taux de motorisation : 82%
- 25 000 actifs travaillent dans leur commune de résidence (37%)



### Résultats de la concertation avec Mission Climat

Levier	Paramètre	Valeur
Remplacement des chauffages fioul	Nombre de chaudières au fioul remplacées	84%
Remplacement des chauffages gaz	Nombre de chaudières au gaz remplacées	49%
Economie par les usages	Nombre de salariés économes en énergie	76%
Rénovation thermique	Surface de bâtiments tertiaires rénovés	59%
Mutualisation	Surface tertiaire mutualisée pour d'autres usages	24%
Eclairage public	Part de l'éclairage public très performant et/ou pratiquant l'extinction nocturne	89%
Sobriété et efficacité	Part des industries ayant mis en place des mesures de sobriété et d'efficacité	45%
Décarbonation des moyens de production	Baisse de la consommation d'énergie fossile par les industries	45%
Suppression des émissions non énergétiques	Part des industries ayant supprimé les émissions non-énergétiques	30%

## Résultats de la concertation avec Mission Climat

Levier	Paramètre	Valeur
Diminution des intrants de synthèse	Part des exploitations concernées	35%
Techniques sans labour	Part des exploitations concernées	38%
Gestion des élevages	Part des exploitations concernées	37%
Méthanisation des effluents	Part des exploitations concernées	59%
Agroforesterie	Part des exploitations concernées	54%

### Le secteur en chiffres

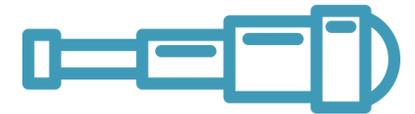
- 53% de surface agricole sur le territoire
- 51% des exploitants sont des éleveurs bovins
- 37% en polyculture-polyélevage



## Résultats de la concertation avec Mission Climat

Filière	2019 (GWh)	Scénario (GWh)	Potentiel (GWh)	% du potentiel exploité
Pompes à chaleur	12	24	30	65%
Bois énergie	657	970	1157	63%
Méthanisation	53	163	430	29%
Solaire thermique toiture	2	42	90	45%
Eolien	200	248	500	16%
Hydraulique	34	44	50	60%
Solaire photovoltaïque sur toiture	14	63	90	65%
Chaleur fatale d'origine industrielle	122	130	150	27%

# Annexe 3 : Scénarios stratégiques proposés



## 6 thématiques



Habitat et urbanisme



Mobilités



Agriculture



Economie locale



Eau, milieux naturels



Energies renouvelables

## 6 fils rouges transversaux

Sobriété



Santé



Culture  
commune



Précarité



Adaptation



Exemplarité  
collectivités





Scénario proposé		SCoT
<ul style="list-style-type: none"><li>La communication et la sensibilisation permettent de construire une <b>culture commune de sobriété énergétique</b> dans les logements. Elle permet d'importantes économies d'énergie par les usages, qui se traduisent également par une baisse de la facture énergétique des ménages</li></ul>		
<ul style="list-style-type: none"><li>La rénovation thermique des bâtiments est largement soutenue par la communication, la mise en place de conseillers locaux, la mise en lien avec des artisans, et cible en particulier les foyers en situation de précarité énergétique. <b>En 2030, la moitié des logements sont rénovés (environ 40 000) et il n'y plus de logements d'étiquette F ou G.</b></li></ul>		X
<ul style="list-style-type: none"><li>Les aides et la communication incitent les propriétaires occupants et bailleurs à <b>changer les modes de chauffage au fioul et au gaz fossile</b>. Cet accompagnement cible en priorité les ménages en précarité énergétique. En 2030, 3/4 des chauffages au fioul et 1/3 des chauffages au gaz sont remplacés (7 500 fioul, 15 000 gaz)</li></ul>		
<ul style="list-style-type: none"><li>La <b>cohabitation et les logements collectifs</b> sont développés, pour réduire la surface chauffée par habitant et la consommation d'énergie dans les foyers. Une offre de petits logements dans les pôles urbains est créée, ciblant en particulier les étudiants et les personnes âgées.</li></ul>		X
<ul style="list-style-type: none"><li>Pour <b>limiter l'artificialisation</b>, les logements vacants sont réhabilités (11% du parc), les tissus urbains et les quartiers des gares sont densifiés, et des friches sont reconverties. Ces opérations permettent de répondre aux besoins de logements de la population.</li></ul>		X
<ul style="list-style-type: none"><li>Pour les nouvelles constructions, les permis de construire et les documents d'urbanisme imposent des critères stricts : architecture bioclimatique, efficacité énergétique, énergies renouvelables, utilisation d'écomatériaux.</li></ul>		
<ul style="list-style-type: none"><li>Pour éviter les îlots de chaleur urbains, les milieux urbains sont <b>végétalisés et désimperméabilisés.</b></li></ul>		

Scénario proposé		SCoT
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Une véritable <b>culture du covoiturage</b> est adoptée sur le territoire. Il est facilité par un réseau de mise en relation et par des aires de covoiturage. En 2030, une voiture transporte en moyenne 2 passagers.</li> </ul>	 	X
<ul style="list-style-type: none"> <li>• La mise en place d'infrastructures cyclables démocratise le <b>vélo dans les centres-villes et les voies vertes</b>. Des services vélo sont développés, les centres-villes sont apaisés et dynamisés par le soutien aux commerces locaux, ce qui favorise les déplacements courts. En 2030, 1 trajet sur 6 est effectué à vélo ou à pied, traduisant le développement d'une culture vélo</li> </ul>	 	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Les services de <b>transports en commun sont renforcés</b>, notamment pour relier les communes rurales. L'utilisation du service ferroviaire augmente en facilitant l'intermodalité dans les gares (stationnement vélo, aires de covoiturage). En 2030, un quart des déplacements est fait en transports en commun.</li> </ul>		X
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Le transport routier de marchandises est reporté vers <b>le fluvial et le rail</b>, en bénéficiant de l'existant sur le territoire, ce qui améliore notamment la qualité de l'air sur le territoire. Le transport routier de marchandises diminue de 20%.</li> </ul>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Le remplacement des véhicules thermiques est soutenu, notamment par un développement coordonné du réseau de bornes de recharge électriques, des bus et camions au bioGNV, pour favoriser la diminution des émissions de CO<sub>2</sub> et de polluants. En 2030, <b>la moitié des véhicules circulant sur le territoire sont à faibles émissions</b>.</li> </ul>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Les besoins de déplacement sont réduits par le télétravail qui reste partiellement d'usage dans les emplois tertiaire, et grâce au développement d'espaces de coworking et de tiers-lieux dans les centres-villes.</li> </ul>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Les entreprises et les pôles d'emplois du territoire sont incités à mettre en place le covoiturage et le forfait mobilité durable</li> </ul>		



Scénario proposé		SCoT
<ul style="list-style-type: none"> <li>La <b>rénovation thermique des bâtiments tertiaire</b> aux normes BBCA Rénovation est massivement organisée, tout comme le remplacement des chauffages fioul et gaz. En particulier, les collectivités se montrent exemplaires dans la rénovation du bâti public et le changement des chaudières. En 2030, il n’y a plus de chauffage au fioul, et la moitié de la surface tertiaire est rénovée.</li> </ul>	 	
<ul style="list-style-type: none"> <li>L’utilisation du bâti tertiaire est améliorée via la <b>mutualisation</b> des espaces et la sensibilisation/formation des employés du secteur tertiaire à l’économie par les usages. Une véritable <b>culture de la sobriété</b> s’instaure dans le tertiaire. Les collectivités montrent l’exemple par l’utilisation de leur bâti et en mettant en place massivement l’extinction nocturne de l’éclairage public.</li> </ul>	  	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Les industries mettent en place des mesures de sobriété et d’efficacité énergétique, qui leur permettent de réduire de 20% leur consommation d’énergie.</li> </ul>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Les émissions de gaz à effet de serre des industries sont réduites par la décarbonation des moyens de production (biomasse, électrification, hydrogène) et par la suppression des émissions non-énergétiques (maîtrise des fuites, captures résiduelles, changement de procédés). <b>En 2030, la consommation d’énergie fossiles dans l’industrie est divisée par 2.</b></li> </ul>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Les activités industrielles du territoire sont réorientées vers des <b>secteurs porteurs de la transition écologique</b> en s’appuyant notamment sur l’existant (production de batteries, véhicules électriques, industrie du bois)</li> </ul>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Les activités de <b>l’économie circulaire</b> émergent massivement et à toutes les échelles, des petites structures de l’économie sociale et solidaire aux industries. <b>Une filière de l’après-première-vie est structurée</b> rassemblant les acteurs du recyclage, de la réparation et du réemploi, bénéficiant notamment à l’emploi local</li> </ul>		X
<ul style="list-style-type: none"> <li>Dans les communes, les commerces et les services de proximité sont redéveloppés</li> </ul>		PLH-PDU CAAM

Scénario proposé		SCoT
<ul style="list-style-type: none"> <li>Les pratiques agroécologiques se développent dans l'agriculture : diminution de l'utilisation d'intrants de synthèse, pratiques de non-labour, introduction de légumineuses, etc. Les conversions en Bio se poursuivent. <b>En 2030, un tiers des exploitations de culture appliquent les principales d'agriculture de conservation des sols et agroécologiques</b> qui favorisent la biodiversité</li> </ul>	 	X
<ul style="list-style-type: none"> <li>Les jeunes agriculteurs sont sensibilisés et formés à l'agroécologie. Tous les nouveaux agriculteurs qui s'installent sont exemplaires en agroécologie. Les bonnes pratiques agricoles sont mises en valeur et communiquées, contribuant à créer une culture commune.</li> </ul>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Un plan de <b>diversification</b> de la production agricole et des assolements permet de répondre à une demande grandissante de consommation alimentaire locale, de renforcer l'autonomie alimentaire du territoire, notamment en maraîchage. Avec recherche de nouvelles variétés plus adaptées au climat futur, il permet de mieux résister aux épisodes extrêmes, aux espèces invasives et bioagresseurs et d'éviter de futures pertes de productions agricoles</li> </ul>		X
<ul style="list-style-type: none"> <li>Les éleveurs mettent en place des pratiques permettant de <b>réduire les émissions de gaz à effet de serre des cheptels bovins</b> : réduction de la teneur en protéines des rations des vaches laitières, substitution des glucides par des lipides insaturés dans les rations, ajout d'un additif à base de nitrate. Ils mettent également en place la <b>méthanisation des effluents d'élevage</b>.</li> </ul>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>En 2030, la moitié des exploitations agricoles optimisent la <b>gestion des prairies</b> : allongement de la période de pâturage, accroissement de la durée de vie des prairies temporaires, réduction de la fertilisation des prairies permanentes, intensification modérée en chargement animal des prairies permanentes peu productives</li> </ul>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Le développement soutenu des haies, de <b>l'agroforesterie</b> et de l'agriculture de conservation des sols permet d'augmenter la <b>séquestration carbone</b> du territoire, de préserver la <b>biodiversité</b> et de réduire la vulnérabilité du secteur agricole face aux aléas climatiques.</li> </ul>	 	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Des projets de transformation locale permettent de développer les filières alimentaires. Les <b>circuits courts</b> se développent, la restauration collective s'approvisionne localement. Des jardins partagés sont mis en place dans les communes.</li> </ul>		X
<ul style="list-style-type: none"> <li>La surface agricole du territoire est préservée de l'artificialisation</li> </ul>		X



Scénario proposé		SCoT
<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Les essences d'arbres sont diversifiées</b> et choisies pour leur résilience face aux effets du changement climatique (stress hydrique, stress thermique) et aux bioagresseurs.</li></ul>		
<ul style="list-style-type: none"><li>• La gestion de la forêt, la préservation de la qualité des sols forestiers et des berges de la Meuse sont optimisées.</li></ul>		
<ul style="list-style-type: none"><li>• La préservation de la trame verte et bleue permet d'assurer une continuité écologique forte sur le territoire.</li></ul>		
<ul style="list-style-type: none"><li>• Les citoyens et industries diminuent leurs consommations d'eau.</li></ul>	 	
<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>La qualité de la ressource en eau est améliorée</b> grâce à la limitation des captages d'eau des nappes phréatiques et permet de combler certains manques en période de sécheresse.</li></ul>	 	
<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>L'exposition aux risques naturels</b> (inondations, mouvements de terrain, ruissellement) est limitée grâce à la préservation de zones d'expansion de crues, à la restauration de zones humides et cours d'eau et au reboisement et au maintien des prairies inondables.</li></ul>		
<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>La biodiversité est développée</b> via la mise en place des solutions issues de la nature en milieux urbains et naturels (ilots de fraîcheur, arbres en ville, restauration de zones humides, érosion des sols...). Ces zones naturelles sont attractives pour les habitants pour leurs loisirs estivaux.</li></ul>		



Scénario proposé		SCoT
<ul style="list-style-type: none"><li>La <b>production de bois-énergie augmente</b> avec le renforcement de la filière locale couplé à une action forte sur le gestion durable de la forêt. Le bois-énergie alimente les industries et les bâtiments pour le chauffage, contribuant au remplacement du fioul. En 2030, la production est 50% plus importante qu'en 2019.</li></ul>		
<ul style="list-style-type: none"><li>Le <b>solaire photovoltaïque et thermique en toiture</b> est déployé de façon diversifié (toitures de logements, des bâtiments de la collectivité, bâtiments agricoles, industries) en veillant à la bonne intégration paysagère des installations, et certains projets sont portés par les habitants. En 2030, la production d'énergie solaire atteint 100 GWh (quelques dizaines d'hectares de panneaux solaires)</li></ul>		X
<ul style="list-style-type: none"><li>Les agriculteurs volontaires font la <b>méthanisation des effluents d'élevage</b>. La filière de méthanisation existante est contrôlée et structurée pour arrêter les cultures à vocation énergétique. En 10 ans, la production d'énergie par méthanisation triple (15 à 50 méthaniseurs).</li></ul>		X
<ul style="list-style-type: none"><li>Les habitants volontaires remplacent leur chauffages au fioul ou gaz fossile par des <b>pompes à chaleur</b>. Le nombre de pompes à chaleur double d'ici 2030.</li></ul>		
<ul style="list-style-type: none"><li>Les potentiels de développement de petits <b>réseaux de chaleur</b> sont étudiés dans les communes, en s'appuyant sur le bois-énergie local ou la récupération de chaleur fatale des industries</li></ul>		
<ul style="list-style-type: none"><li>Le développement de projets éoliens est maîtrisé et modéré. La production d'électricité d'origine éolienne augmente d'ici 2030 en raison des projets en cours de développement, puis se stabilise par la suite.</li></ul>		
<ul style="list-style-type: none"><li>La collectivité facilite et/ou investit dans le développement de <b>projets participatifs et citoyens d'énergies renouvelables</b>, à la gouvernance partagée, qui bénéficient au territoire par des retombées économiques locales positives.</li></ul>		

# Annexe 4 : Objectifs chiffrés détaillés



# Objectif de maîtrise des consommations d'énergie

Périmètre : SCoT Nord-Ardennes

Année de référence: 2019

Source : Atmo Grand Est

Unité : GWh

	2022	2026	2030	2050
Résidentiel	1 940	1 721	1 491	248
Tertiaire	792	679	567	410
Transport routier	988	824	660	706
Industrie	2 180	2 054	1 927	1 492
Agriculture	71	64	58	65
Autres	0	0	0	0

# Objectif de réduction des émissions de gaz à effet de serre

Périmètre : SCoT Nord-Ardennes

Année de référence :2019

Source : Atmo Grand Est

Unité : tCO2e

	2022	2026	2030	2050
Résidentiel	216 798	167 050	117 303	28 845
Tertiaire	96 661	69 728	42 795	43 006
Transport routier	235 650	176 479	117 308	98 924
Industrie	298 020	235 574	167 715	64 314
Agriculture	346 585	337 723	322 779	123 617
Autres	0	0	0	0

# Objectifs de production d'énergies renouvelables

Périmètre : SCoT Nord-Ardennes

Année de référence: 2019

Source : Atmo Grand Est

Unité : GWh

	2022	2026	2030	2050
Photovoltaïque résidentiel	5	10	16	Non attribué
Photovoltaïque grandes installations				Non attribué
Photovoltaïque sol	0	145	145	Non attribué
Photovoltaïque total	5	155	161	Non attribué
Hydraulique	34	38	43	Non attribué
Eolien	200	308	328	Non attribué
Biogaz injection	48	102	120	Non attribué
Electricité issue de biogaz	24	24	24	Non attribué
<b>Total Electricité</b>	<b>311</b>	<b>628</b>	<b>676</b>	<b>Non attribué</b>
Biocarburant résidus de culture	0	0	0	Non attribué
Chaleur cogénération biogaz	28	28	28	Non attribué
Bois énergie	657	788	920	Non attribué
Solaire thermique	2	8	13	Non attribué
PACs géothermiques	130	195	261	Non attribué
Chaleur fatale	24	32	50	Non attribué
<b>Total chaleur</b>	<b>841</b>	<b>1052</b>	<b>1272</b>	<b>Non attribué</b>

# Annexe 5 : Eléments méthodologiques pour le suivi et l'évaluation





Au bout de 3 ans, le territoire du SCoT Nord-Ardenne réalisera une évaluation de son PCAET. Cette évaluation devra notamment porter sur :

- L'avancée de la mise en œuvre des actions en faisant le **bilan des actions réalisées** et en justifiant les actions en attentes
- Un bilan du rôle des différentes parties prenantes (gouvernance, partenaires, porteurs d'actions)
- L'évaluation de la mise en œuvre effective des moyens prévus dans le cadre du PCAET
- L'évaluation des impacts des actions et la mise à jour des indicateurs clefs du territoire associés au diagnostic territorial (voir page suivante)
- La comparaison, selon ces indicateurs, de la trajectoire suivie par le territoire avec la trajectoire stratégique retenue dans le cadre du PCAET
- Une présentation des actions correctives, modifications de gouvernance et des moyens supplémentaires proposés permettant d'assurer la mise en œuvre effective du PCAET et le suivi de la trajectoire stratégique retenue.

Cette évaluation fera l'objet d'un rapport mis à disposition du public.

La réalisation de l'évaluation s'appuie sur l'instance de suivi. Elle doit impliquer les services qui pilotent de manière opérationnelle les actions, ainsi que les porteurs externes.

Une réunion du COPIL PCAET permettra de passer en revue cette évaluation et de décider si l'action se poursuit telle quelle, se poursuit de manière différente (avec des moyens renforcés ou avec d'autres moyens), ou est abandonnée au profit d'autres actions plus efficaces.

Ressources utiles : Guide *ADEME, Pourquoi et comment évaluer mon PCET ?*



Les impacts des actions du PCAET se mesurent de manière globale : la consommation d'énergie des secteurs du territoire, les émissions de gaz à effet de serre du territoire, les mesures de la qualité de l'air (concentrations en polluants atmosphériques) et la production d'énergie renouvelable. Ces données sont issues, comme les données utilisées pour le diagnostic territoriale du PCAET, des observatoires régionaux : ROSE IdF. Des données plus précises sur la consommation d'électricité et de gaz peuvent être obtenues par les gestionnaires de réseaux (Enedis et GRDF).

D'autres indicateurs d'impact peuvent être définis pour mesurer l'impact du PCAET, propres à chaque thématique : report de la part modale de la voiture individuelle vers les transports en commun ou les modes doux, baisse du trafic routier, changement de pratiques agricoles... Des propositions figurent sur les fiches actions et pourront faire l'objet de la sollicitation d'observatoires particuliers (économie, transport), ou d'enquêtes spécifiques auprès des habitants.

Dans la continuité de la démarche de concertation entreprise lors de l'élaboration du PCAET, une évaluation participative peut être envisagée : recueillir le retour des acteurs concernés, via une réunion ou l'interrogation d'acteurs spécifiques.

### Qui réalise l'évaluation ?

Le présent document amorce, dans le cadre de l'accompagnement à l'élaboration du PCAET, un travail de cadrage qui facilitera la mise en œuvre de l'évaluation par la collectivité.

La réalisation de l'évaluation sera par la suite portée par la collectivité, selon ses habitudes d'évaluation des politiques publiques. Qu'elle soit mise en œuvre par un service évaluation ou à défaut par le chargé de mission PCAET, l'évaluation devra *a minima* impliquer les services qui pilotent de manière opérationnelle les actions, ainsi que les porteurs externes.

Dans la continuité de la démarche de concertation entreprise lors de l'élaboration du PCAET, il pourra être enrichissant de recueillir le retour des acteurs concernés (bénéficiaires et partenaires) pour chaque action évaluée.



### Evaluer son PCAET :

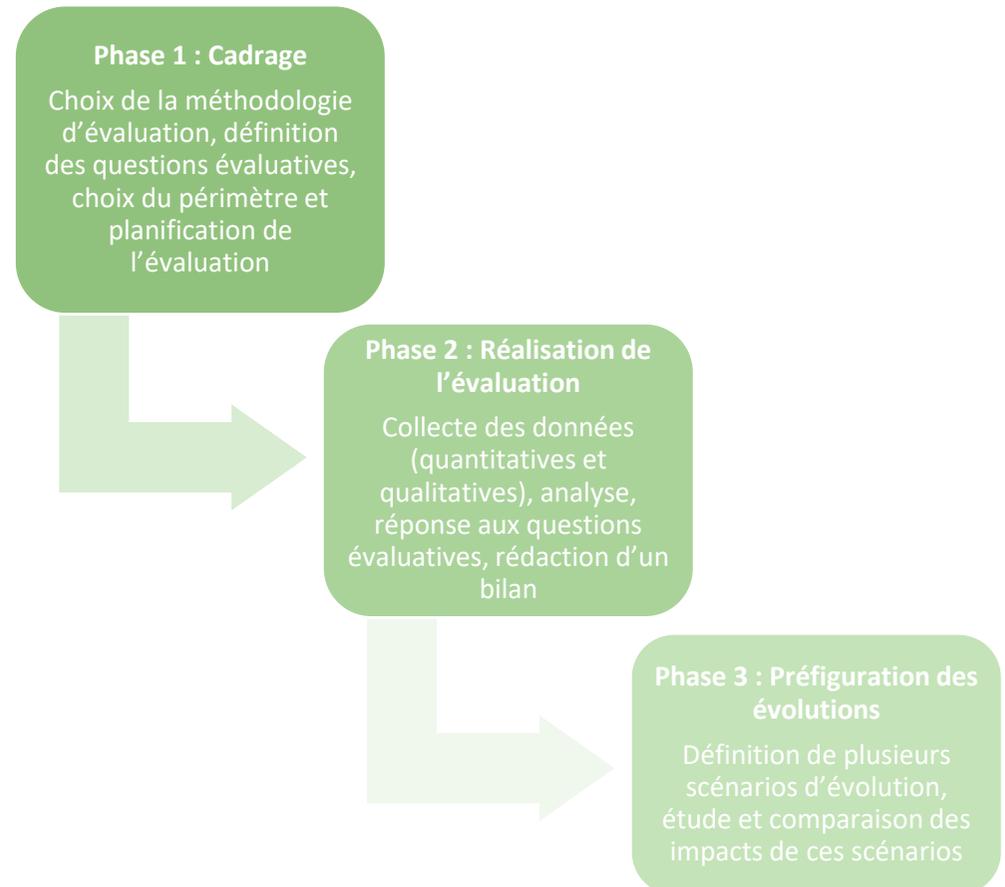
L'objet de l'évaluation est de questionner les actions au regard de leur impact, en vue de décider d'évolutions du PCAET pour améliorer son efficacité.

**L'évaluation est donc la pierre angulaire du processus d'amélioration continue.**

C'est également un moment important qui va permettre de redynamiser le PCAET, en valorisant les actions entreprises (partage des résultats auprès des acteurs locaux / communication nécessaire), et en faisant un document de planification évolutif souple et adaptable.

Elle va également permettre de remobiliser certains acteurs via des entretiens évaluatifs, et de re-coordonner l'organisation interne.

Cette évaluation peut être découpée en plusieurs phases :





### Préalable à l'évaluation de l'action : quantifier son avancement (suivi) :

Il s'agit ici de rechercher les données correspondantes aux indicateurs de suivi présentés dans les fiches actions, et de les comparer aux objectifs opérationnels fixés pour la période.

Toute autre donnée complémentaire pouvant donner un aperçu de l'avancement de l'action pourra également être incluse, même des données plus qualitatives.

L'objectif de cette quantification est d'avoir un point de repère par rapport auquel l'impact de l'action pourra être étudié. En effet, si des difficultés X ont conduit à une prise de retard sur l'avancement d'une action, et que celle-ci n'a été réalisée qu'à 50%, il faudra en tenir compte dans le jugement sur l'efficacité de l'action et ne pas s'attendre à constater via les indicateurs d'impact la progression prévue.



La mise en œuvre de l'action a-t-elle atteint le stade d'avancement attendu ?

- Si non, il faudra prendre en compte dans l'interprétation des résultats le fait que l'action n'a pas été réalisée dans son intégralité.
- Si non, il faudra également chercher à comprendre pourquoi elle n'a pas été réalisée dans son intégralité et quels ont été les points de blocage.

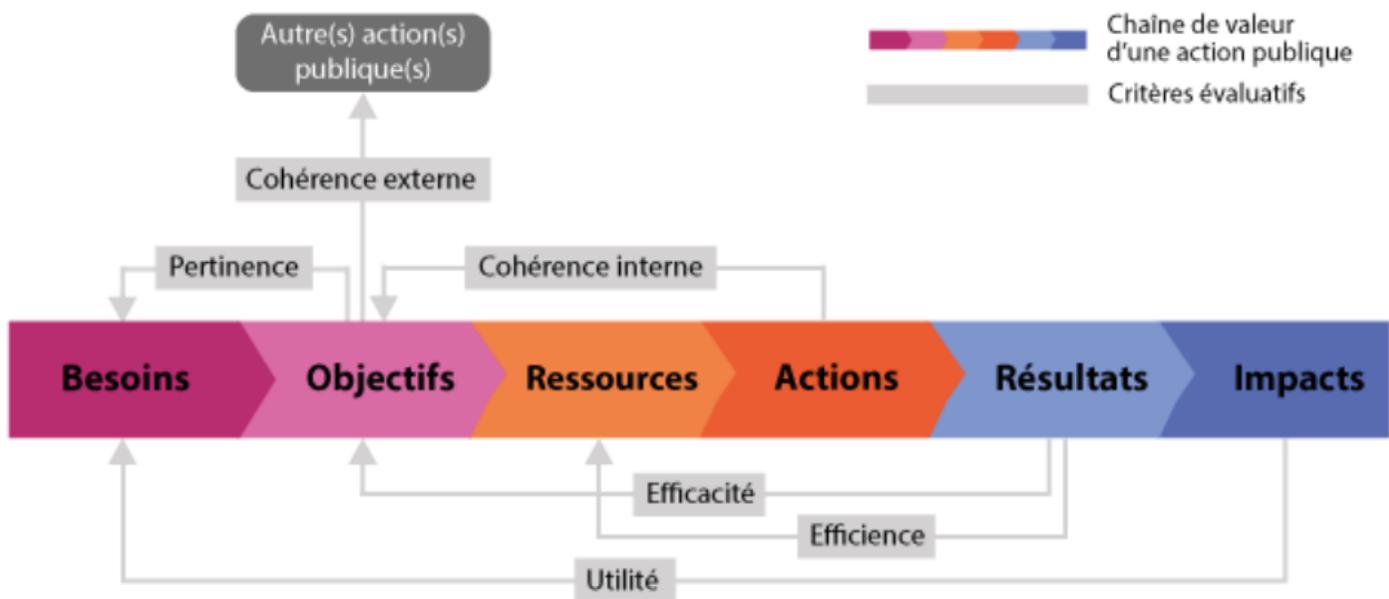
Dans le tableau de bord, la quantification de l'avancement se fait par orientation, dans l'onglet « Moyens alloués ».



## Méthodologie d'évaluation du PCAET – Les questions évaluatives

Les questions évaluatives guident la démarche d'évaluation en désignant les interrogations prioritaires. **Elles rappellent ce sur quoi il faut s'interroger au moment de l'évaluation.**

→ Les questions évaluatives visent à interroger l'ensemble de la chaîne de valeur d'une action publique à partir des critères évaluatifs standards (efficacité, efficacité, cohérence, utilité, pertinence) et des orientations du PCAET.



(source : [https://www.modernisation.gouv.fr/sites/default/files/epp\\_map\\_memo.pdf](https://www.modernisation.gouv.fr/sites/default/files/epp_map_memo.pdf))



Elles portent donc sur les points suivants :

- **Pertinence** : l'adéquation entre les objectifs explicites d'une politique et les besoins ou les problèmes qu'elle est supposée résoudre : bien fondé de l'action par rapport aux enjeux
  - **Cohérence** : Action cohérente dans sa conception et dans son déploiement. La cohérence interne vise l'adéquation entre les objectifs assignés à une politique et les moyens qui lui sont alloués. La cohérence externe désigne l'adéquation entre l'action évaluée et d'autres politiques.
  - **Efficacité** : elle mesure les résultats obtenus au regard des objectifs et met en évidence les rapports de causalité entre les objectifs, implicites et explicites, et les effets réels des actions publiques. Une action efficace produit les effets attendus.
  - **Efficienc**e : elle évalue le rapport entre les moyens mis en œuvre et les résultats de l'action publique. Une action est efficiente s'il y a optimisation des moyens (aspect financier : bonne gestion de l'argent public)
  - **Effectivité / impact** : évalue si l'action produit l'effet voulu. Approche plus pragmatique, qui ne prend pas en compte le contexte. (L'analyse de l'effectivité ne tient pas compte de l'utilité ou de la qualité des effets. Cela relève de l'analyse de l'efficacience.
  - **Utilité / impact** : évalue si les impacts relevés correspondent aux objectifs. L'utilité concerne la comparaison entre les effets de la politique ou du programme et la problématique sociétale à l'origine de l'intervention publique. Elle questionne donc l'efficacité (effets prévus) mais également les effets imprévus (aussi bien positifs et négatifs) à la fois sur les publics cibles initialement concernés par le programme et sur des groupes qui n'étaient pas prévus au départ.
- Tous ces points n'ont pas forcément à être abordés pour chaque action, il s'agit avant tout de guider la réflexion.



## Guide type d'évaluation d'impact d'une action (résultat)

Critère évalué	Question évaluative	Critères de réponse	Indicateurs quantitatifs à mobiliser	Indicateurs qualitatifs à mobiliser	Réflexions pour la suite
Pertinence	-Cette action de sensibilisation des habitants à la rénovation répond-elle au besoin initial ? -Est-ce vraiment un moyen pertinent pour répondre à ce besoin ?	La tendance est à l'augmentation de la réponse à ce besoin Un lien direct peut être fait entre cette tendance et l'action	→ Résultats correspondants aux indicateurs d'impact présentés sur la fiche action, et autres indicateurs complémentaires	→ Jugement qualitatif des porteurs de l'action	Y aurait-il un autre moyen pour répondre à ce besoin sur le territoire ?
Cohérence interne	-Les moyens alloués aux mesures sont-ils cohérents avec les objectifs visés ? / Sont-ils suffisants au vu des objectifs visés ? -Les partenaires et les bénéficiaires sollicités sont-ils cohérents avec les objectifs visés ?	Le budget n'a pas été un frein à la mise en œuvre de l'action. Le cadrage de l'action a été optimal.	→ Budget alloué à l'action par années → Objectifs visés pour les indicateurs d'impact	→ Jugement qualitatif des porteurs de l'action	Faut-il augmenter le budget alloué pour les années suivantes ? Faut-il mobiliser d'autres partenaires ? Ou réajuster la cible ?
Cohérence externe	-Cette action est-elle coordonnée avec les autres actions de la collectivité qui visent à répondre au même besoin ? -Est-elle coordonnée avec les actions mises en œuvre au niveau départemental, régional et national ?	-Pas de doublon -Communication claire sur les différents acteurs, permettant d'identifier leur rôle et leurs dispositifs		→ Objectifs et mise en œuvre des autres actions de la CC -Objectifs et mise en œuvre des actions entreprises aux différentes échelles territoriales	Faut-il supprimer ou modifier cette action pour la rendre cohérente avec les autres actions entreprises au sein du territoire ou à un échelon supérieur ?



## Guide type d'évaluation d'impact d'une action (résultat)

Critère évalué	Question évaluative	Critères de réponse	Indicateurs quantitatifs à mobiliser	Indicateurs qualitatifs à mobiliser	Réflexions pour la suite
Efficacité	<ul style="list-style-type: none"><li>-Les résultats obtenus correspondent-ils aux objectifs fixés ?</li><li>-La réponse au besoin est-elle directement liée à la mise en œuvre de cette action ?</li></ul>	Rapport de causalité entre la réalisation de l'objectif et la mise en œuvre de l'action	<ul style="list-style-type: none"><li>→ Résultats correspondant aux indicateurs d'impact figurant dans la fiche action</li><li>→ Objectifs visés pour ces indicateurs</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>→ Appréciation des porteurs de l'action</li><li>→ Enquête auprès des bénéficiaires</li></ul>	Comment développer cette action de sorte à ce que ses résultats soient amplifiés ?
Efficience	<ul style="list-style-type: none"><li>-Les moyens consacrés à cette action sont-ils alloués de manière optimale aux différentes mesures / sous-actions ?</li></ul>	Répartition du budget conforme aux impacts des différentes mesures	<ul style="list-style-type: none"><li>→ Budget alloué à l'action</li><li>→ Ventilation du budget</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>→ Ressenti des porteurs de projets sur l'impact de chaque mesure</li></ul>	Comment mieux répartir les moyens alloués entre les différentes mesures ? Y a-t-il des mesures plus optimales qui pourraient être ajoutées ? Les mesures les moins optimales doivent-elles être supprimées ?
Effectivité	<ul style="list-style-type: none"><li>-Quels sont les effets recherchés et non recherchés engendrés par l'action ? (effets environnementaux, sociaux, économiques, financiers...)</li><li>- Quels écarts entre effets recherchés et effets constatés ?</li></ul>	Les effets recherchés correspondent à l'objectif de l'action	<ul style="list-style-type: none"><li>→ Résultats correspondant aux indicateurs d'impacts présentés dans la fiche action</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>-Estimation qualitative des autres effets réels engendrés (non quantifiés)</li></ul>	Comment faire en sorte que les effets de l'action correspondent mieux aux effets recherchés ?
Utilité	<ul style="list-style-type: none"><li>-Les actions contribuent-elles de manière significative à la réponse au besoin ?</li></ul>	Tendances conformes à celles modélisées	<ul style="list-style-type: none"><li>→ Résultats correspondant aux indicateurs d'impacts présentés dans la fiche action</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>-Estimation de la part liée à l'action dans la réponse aux besoins (mise en regard avec les autres actions effectuées)</li></ul>	Selon l'utilité avérée de cette action, faut-il l'approfondir, la poursuivre, ou la supprimer ? Faut-il revaloriser cette action par rapport aux autres ?



Cette grille a vocation à être utilisée pour questionner les actions lors de l'évaluation.

Elle guide la recherche d'informations (aussi bien quantitatives que qualitatives) et le traitement de celles-ci.

Ce type de questionnement pourra être efficacement mené **à l'échelle de l'action**. En effet l'évaluation est essentielle au processus d'amélioration continue du PCAET. Plus celle-ci est précise et approfondie, plus les actions pourront évoluer pour être adaptées au contexte et poursuivre de la manière la plus optimale la réalisation des objectifs.

**Cependant, en fonction des moyens consacrés par la collectivité, cette évaluation poussée peut n'être menée qu'au niveau de certaines actions choisies : celles qui politiquement ont été définies comme prioritaires, ou celles au contraire qui posent question au sein de la collectivité.**

Une évaluation plus globale des autres actions, à l'échelle du PCAET peut être envisagée.

Enfin, au-delà de cette évaluation poussée des actions, il sera nécessaire d'émettre un **bilan sur le PCAET dans son ensemble**, qui pourra faire l'objet d'une communication auprès des acteurs et du grand public.

Cette évaluation globale sera l'occasion de **questionner la gouvernance** du PCAET : est-elle efficace ? assez inclusive ? la mobilisation des parties prenantes est-elle suffisante ? l'ensemble des acteurs se sentent-ils représentés dans cette gouvernance ?

Ces réflexions permettront de réajuster la gouvernance en fonction non seulement de l'écart entre sa mise en œuvre réelle et de ce qui avait été prévu, mais également de l'évolution des attentes.



## Définition des scénarios de transformation

**Ces scénarios d'évolution du PCAET sont proposés par le territoire, selon les résultats de l'évaluation, et discutés en interne et en concertation.**

L'objectif recherché est de corriger ou redimensionner certaines actions.

Pour ce faire, la collectivité réalisera une analyse prospective et stratégique en se basant sur le bilan de l'évaluation, mais également sur les nécessités d'évolutions introduites par des facteurs externes. Différentes hypothèses de transformation susceptibles d'améliorer le PCAET seront esquissées, sous la forme de scénarios.

Ces scénarios seront discutés en associant les parties prenantes (*a minima* les services porteurs des actions et les porteurs externes, et autant que possible l'ensemble des partenaires).

Cette amélioration du PCAET au fil de l'eau est essentielle. Elle n'est cependant que complémentaire du processus de révision du PCAET qui tous les 6 ans doit permettre également de faire évoluer les objectifs sur lesquels la collectivité s'engage, ainsi que la stratégie territoriale.

# Annexe 6 : leviers et potentiels énergétiques et climatiques



Axes	Actions		Potentiel max			Potentiel max	
			Emissions de GES (tCO2e)	Conso énergie (Gwh)	Cout / Financement (€)	Réduction des Emissions de GES % par rapport à état actuel	Réduction de la Conso énergie % par rapport à état actuel
	<b>Actuel</b>	<i>Actuel</i>	266 545 tCO2e	2 158 GWh		266 545 tCO2e	2 158 GWh
Evolution de la population	Evolution de la consommation et des émissions due à l'évolution démographique	Evolution démographique (2050)	30 515 tCO2e	247 GWh		11%	11%
Baisse de la surface chauffée	En augmentant le nombre de personnes par logement et en arrêtant de chauffer certaines pièces, on diminue la surface de logement total à chauffer (pièces chauffées inutilement, colocations, logements partagés entre seniors et jeunes...)	Baisse de la surface chauffée et recohobitation	- 20 186 tCO2e	- 149 GWh		-8%	-7%
Economies d'énergie par les usages	Abaissement de la température de consigne à 20 degrés le jour et 17 degrés la nuit ; Limitation des temps de douche, ne pas prendre de bain ; Eteindre les radiateurs lorsque les fenêtres sont ouvertes pour aérer ; Ne pas obstruer les bouches d'extraction d'air ; Différentes actions sur l'eau : installation de mousseurs, ne pas laisser l'eau couler, etc... Ne pas laisser les appareils électriques en veille (brancher sur multiprise avec interrupteur) ; Mettre un couvercle sur les casseroles ; Choisir des équipements économes en énergie (LED, classe énergétique A+++ pour l'électroménager, etc...).	Economies par les usages	- 79 964 tCO2e	- 647 GWh		-30%	-30%
Rénovation énergétique des logements collectifs	Rénovation de tous les logements à l'objectif de performance énergétique BBC rénovation (104 kWh/m2).	Rénovation logements collectifs	- 17 889 tCO2e	- 132 GWh		-7%	-6%
Rénovation énergétique des logements individuels	Rénovation de tous les logements à l'objectif de performance énergétique BBC rénovation (104 kWh/m2).	Rénovation logements individuels	- 79 539 tCO2e	- 588 GWh		-30%	-27%
Remplacement des chauffages au fioul	Passage des logements chauffés au fioul à un des modes de chauffage suivants : Pompe à chaleur, Bois ou Chauffage urbain	Zéro chauffage fioul	- 43 740 tCO2e	-		-16%	0%
Remplacement des chauffages au gaz naturel (gaz renouvelable ou autre mode décarbonné)	Baisse de la part du gaz fossile dans le mix gazier (développement du gaz renouvelable en injection dans le réseau) et substitution du chauffage gaz par un des modes de chauffage suivants : Pompe à chaleur, Electricité, Bois ou Chauffage urbain	Zéro chauffage gaz naturel	- 178 279 tCO2e	-		-67%	0%
Décarbonation de l'électricité	Diminution du facteur d'émission de l'électricité de 60,7 gCO2e/kWh à 10 gCO2e/kWh	Décarbonation de l'électricité	- 19 684 tCO2e	-		-7%	0%
Maitrise des émissions non énergétiques	Maitrise des fuites de fluides frigorigènes, changement de composés chimiques	Maitrise émissions non énergétiques	- 4 815 tCO2e	-		-2%	0%
		<i>Après réduction</i>	-147 034 teq CO2	888 GWh			
			- 444 095 tCO2e	- 1 518 GWh	- €		

Axes	Actions	Titre pour graphe en cascade	Potentiel max			Potentiel max	
			Emissions de GES (tCO2e)	Conso énergie (Gwh)	Cout / Financement (€)	Réduction des Emissions de GES % par rapport à état actuel	Réduction de la Conso énergie % par rapport à état actuel
	<b>Actuel</b>	<i>Actuel</i>	123 594 tCO2e	905 GWh		123 594 tCO2e	905 GWh
Augmentation de la surface tertiaire du territoire	Augmentation de la surface tertiaire liée à la croissance démographique	Augmentation surface tertiaire	1 854 tCO2e	14 GWh		1%	1%
Mutualisation des services et des usages	Utilisation des surfaces de tertiaires inoccupées à certaines périodes de la journée par la mutualisation des espaces et la création de points multiservices	Mutualisation services et usages	- 6 180 tCO2e	- 45 GWh		-5%	-5%
Economies d'énergie par les usages	Abaissement de la température de consigne à 20 degrés le jour et 17 degrés la nuit ; Limitation des temps de douche, ne pas prendre de bain ; Eteindre les radiateurs lorsque les fenêtres sont ouvertes pour aérer ; Ne pas obstruer les bouches d'extraction d'air ; Différentes actions sur l'eau : installation de mousseurs, ne pas laisser l'eau couler, etc... Ne pas laisser les appareils électriques en veille (brancher sur multiprise avec interrupteur) ; Mettre un couvercle sur les casseroles ; Choisir des équipements économes en énergie (LED, classe énergétique A+++ pour l'électroménager, etc...).	Economies par les usages	- 18 539 tCO2e	- 136 GWh		-15%	-15%
Rénovation énergétique des bâtiments tertiaires	Rénovation de tous les bâtiments à l'objectif de performance énergétique BBC rénovation (62,4 kWh/m2).	Rénovation énergétique	- 75 626 tCO2e	- 496 GWh		-61%	-55%
Remplacement des chauffages au fioul	Passage des bâtiments chauffés au fioul à un des modes de chauffage suivant Pompe à chaleur, Bois ou Chauffage urbain	Zéro chauffage fioul	- 24 299 tCO2e	-		-20%	0%
Remplacement des chauffages au gaz naturel (gaz renouvelable ou autre mode décarbonné)	Baisse de la part du gaz fossile dans le mix gazier (développement du gaz renouvelable en injection dans le réseau) et substitution du chauffage gaz par un des modes de chauffage suivants : Pompe à chaleur, Electricité, Bois ou Chauffage urbain	Zéro chauffage gaz naturel	- 58 496 tCO2e	-		-47%	0%
Décarbonation de l'électricité	Diminution du facteur d'émission de l'électricité de 60,7 gCO2e/kWh à 10 gCO2e/kWh	Décarbonation de l'électricité	- 15 488 tCO2e	-		-13%	0%
Maitrise des émissions non énergétiques	Maitrise des fuites de fluides frigorigènes, changement de composés chimiques	Maitrise émissions non énergétiques	- 17 803 tCO2e	-		-14%	0%
Performance énergétique et extinction de l'éclairage public	Mise en place d'un extinction de nuit (a minima 2h / par nuit) Passage à un mode d'éclairage efficace (LED, déclencheurs, vasques adaptées...)	Eclairage public	- 441 tCO2e	- 11 GWh		0%	-1%
		<i>Après réduction</i>	-91 423 teq CO2	230 GWh			
			- 216 871 tCO2e	- 688 GWh	- €		

Axes	Actions	Titre pour les graphes cascade	Potentiel max		Potentiel max	
			Emissions de GES (tCO2e)	Conso énergie (Gwh)	Réduction des Emissions de GES % par rapport à état actuel	Réduction de la Conso énergie % par rapport à état actuel
Actuel			346 959 tCO2e	77 GWh	346 959 tCO2e	77 GWh
Réduire, sur l'exploitation, la consommation d'énergie fossile des bâtiments et équipements agricoles pour limiter les émissions directes de CO2	A. Réduire la consommation d'énergie fossile pour le chauffage des bâtiments d'élevage B. Réduire la consommation d'énergie fossile pour le chauffage des serres C. Réduire la consommation d'énergie fossile des engins agricoles	Réduction chauffage (bâtiments, serres) et carburant engins	- 6 560 tCO2e	- 23 GWh	-2%	-30%
Diminuer l'utilisation des intrants de synthèse	A. Réduire la dose d'engrais minéral en ajustant mieux l'objectif de rendement B. Mieux substituer l'azote minéral de synthèse par l'azote des produits organiques C. Améliorer l'efficacité de l'azote minéral des engrais en modifiant les conditions d'apport	Diminution intrants de synthèse	- 12 290 tCO2e	-	-4%	0%
Accroître la part de légumineuses en grande culture et dans les prairies temporaires, pour réduire les émissions de N2O	A. Accroître la surface en légumineuses à graines en grande culture B. Augmenter et N maintenir des légumineuses dans les prairies temporaires	Légumineuses en grandes cultures	- 3 369 tCO2e	-	-1%	0%
Développer les techniques culturales sans labour pour stocker du carbone dans le sol	Passage au semis direct continu (SD)	Techniques sans labour	- 12 018 tCO2e	- 7 GWh	-3%	-9%
Introduire davantage de cultures intermédiaires, cultures intercalaires et bandes enherbées dans les systèmes de culture pour stocker du carbone dans le sol et limiter les émissions de N2O	A. Développer les cultures intermédiaires semées entre deux cultures de vente dans les systèmes de grande culture B. Introduire des cultures intercalaires en vignes et en vergers C. Introduire des bandes enherbées en bordure de cours d'eau ou en périphérie de parcelles	Cultures intermédiaires et bandes enherbées	- 3 955 tCO2e	-	-1%	0%
Optimiser la gestion des élevages	A. Réduire la teneur en protéines des rations des vaches laitières (N2O) B. Réduire la teneur en protéines des rations des porcs et des truies (N2O) C. Substituer des glucides par des lipides insaturés dans les rations (CH4) D. Ajouter un additif (à base de nitrate) dans les rations (CH4)	Optimisation gestion des élevages	- 8 689 tCO2e	-	-3%	0%
Utiliser des effluents d'élevage pour la méthanisation (hors émissions énergétiques évitées)	A. Développer la méthanisation B. Couvrir les fosses de stockage et installer des torchères	Utilisation des effluents d'élevage pour la méthanisation	- tCO2e	-	0%	0%
Optimiser la gestion des prairies pour favoriser le stockage de carbone et réduire les émissions de N2O	A. Allonger la période de pâturage B. Accroître la durée de vie des prairies temporaires C. Réduire la fertilisation des prairies permanentes et temporaires les plus intensives D. Intensifier modérément les prairies permanentes peu productives par augmentation du chargement animal	Optimisation gestion des prairies	- 8 244 tCO2e	-	-2%	0%
Développer l'agroforesterie et les haies pour favoriser le stockage de carbone dans le sol et la biomasse végétale (30 à 50 arbres/ha)	A. Développer l'agroforesterie à faible densité d'arbres B. Développer les haies en périphérie des parcelles agricoles	Agroforesterie et haies	- 107 589 tCO2e	-	-31%	0%
		Après réduction	291 835 tCO2e	47 GWh		
		Après réduction et agroforesterie	184 247 tCO2e	47 GWh		
		Potentiel total de réduction	- 55 124 tCO2e	- 30 GWh		

# Transports

Axes	Actions	Titre graphes en cascade	Potentiel max		Potentiel max		
			Emissions de GES (tCO2e)	Conso énergie (Gwh)	Réduction des Emissions de GES % par rapport à état actuel	Réduction de la Conso énergie % par rapport à état actuel	
<b>Actuel</b>			<i>Actuel</i>	294 821 tCO2e	1 152 GWh	294 821 tCO2e	1 152 GWh
Augmentation de la population	Augmentation des déplacements de personnes et de marchandises due à la croissance démographique	Hausse du trafic	38 072 tCO2e	149 GWh	13%	13%	
Diminution des besoins de déplacements (P)	Diminution des besoins de déplacements des personnes (Hypothèses B&L évolution : -15%) grâce à la réorganisation du territoire et de nouveaux services dédiés	Diminution besoins déplacements	- 26 534 tCO2e	- 104 GWh	-9%	-9%	
Développement des modes de déplacement doux	Développement de la marche à pied et de l'usage des vélo pour les trajets de moins de 5 km	Modes de déplacement doux	- 16 317 tCO2e	- 64 GWh	-6%	-6%	
Développement des transports en commun	Développement des transports en commun (tram, métro, bus et train)	Transports en commun	- 26 476 tCO2e	- 103 GWh	-9%	-9%	
Développement du covoiturage	Le nombre de passagers par véhicules passe de 1,4 à 2,5	Covoiturage	- 72 661 tCO2e	- 284 GWh	-25%	-25%	
Eco-conduite et réduction des vitesses	Economie de -20% sur la consommation de carburant par la mise en place d'une éco-conduite généralisée sur tout le territoire et une réduction des vitesses de circulation	Eco-conduite et réduction des vitesses	- 35 379 tCO2e	- 138 GWh	-12%	-12%	
Développement des véhicules à faibles émissions (P)	Généralisation des véhicules électriques pour les véhicules légers	Evolution des motorisations	- 173 243 tCO2e	- 389 GWh	-59%	-34%	
					0%	0%	
Diminution des besoins de transports de marchandises (M)	Hypothèse maximum de -15% des tonnes.km transportées par le développement des circuits courts et la rationalisation des tournées de livraisons.	Diminution besoins - Marchandises	- 17 689 tCO2e	- 69 GWh	-6%	-6%	
Développement des véhicules à faibles émissions (M)	Généralisation des véhicules électriques pour les véhicules utilitaires légers et de l'hydrogène décarboné/gaz renouvelable pour la mobilité lourde	Evolution des motorisations - Marchandises	- 113 468 tCO2e	- 91 GWh	-38%	-8%	
		<i>Après réduction</i>	- 148 874 tCO2e	59 GWh			
			- 443 695 tCO2e	- 1 093 GWh			

Axes	Actions	Titre graphes en cascade	Potentiel max		Potentiel max	
			Emissions de GES (tCO2e)	Conso énergie (Gwh)	Réduction des Emissions de GES % par rapport à état actuel	Réduction de la Conso énergie % par rapport à état actuel
<i>Actuel</i>		<i>Actuel</i>	360 465 tCO2e	2 306 GWh	360 465 tCO2e	2 306 GWh
Sobriété	Baisse des consommations de -20% grâce à la sobriété	Sobriété	- 72 093 tCO2e	-461	-20%	-20%
Efficacité énergétique	Baisse des consommations de -20% grâce à l'efficacité énergétique des procédés	Efficacité énergétique	- 40 322 tCO2e	-461	-11%	-20%
Electrification et passage à l'hydrogène	50% de la consommation d'énergie fossile passe à l'hydrogène décarboné, le reste est électrifié	Electrification et hydrogène	- 169 161 tCO2e	163	-47%	7%
Décarbonation de l'électricité	Diminution du facteur d'émission de l'électricité de 60,7 gCO2e/kWh à 10	Décarbonation de l'électricité	- 14 854 tCO2e	0	-4%	0%
Maitrise des émissions non énergétiques	Maitrise des fuites et capture des émissions résiduelles, changement de procédés	Maitrise émissions non énergétiques	- 158 857 tCO2e	0	-44%	0%
<i>Après réduction</i>		<i>Après réduction</i>	- 94 822 tCO2e	1 547 GWh		
			- 455 287 tCO2e	- 759 GWh		

# Annexe 7 : évolution des productions d'énergie renouvelable



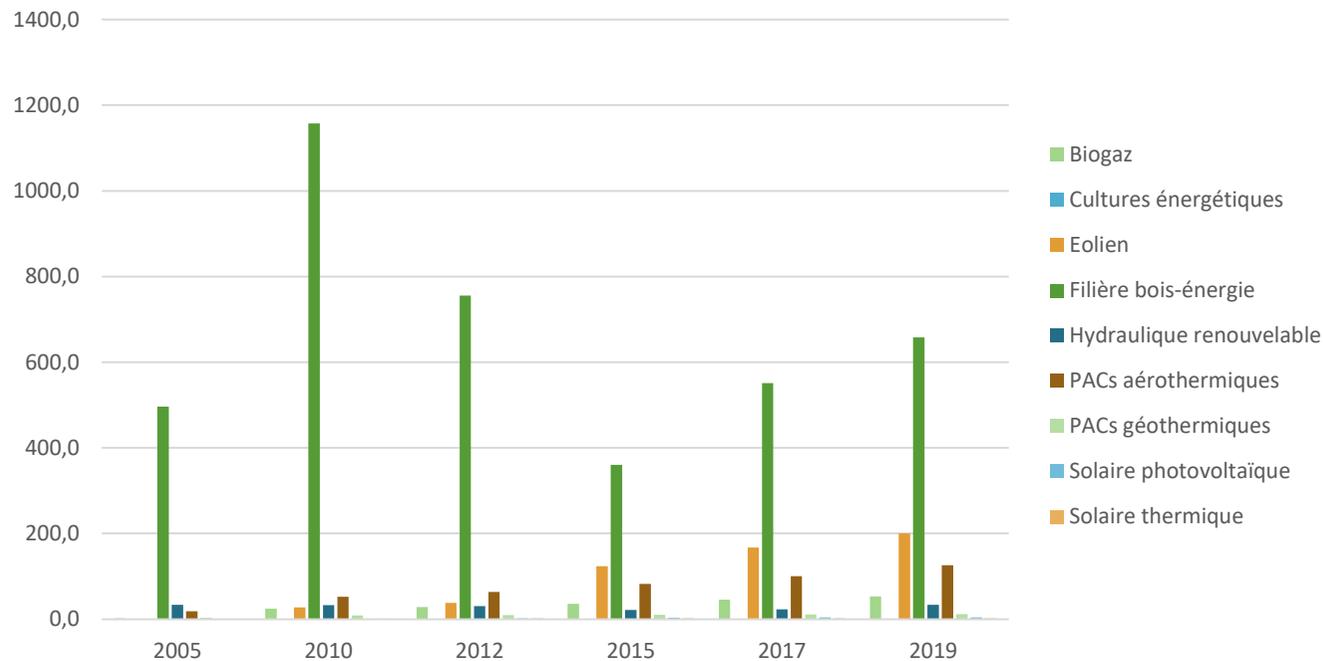


# Evolution des productions d'énergie renouvelable

Somme de Production [GWh/an] Étiquettes de colonnes

Étiquettes de lignes	Biogaz	Cultures énergétiques	Eolien	Filière bois-énergie	Hydraulique renouvelable	PACs		Solaire photovoltaïque	Solaire thermique	Total général
						aérothermiques	géothermiques			
2005		1,6		496,5	33,1	18,3	3,6	0,0	0,4	553,5
2010		24,5	0,4	27,8	1157,8	33,0	52,2	8,9	0,2	1306,1
2012		28,1	0,4	38,2	755,7	30,2	63,5	9,7	2,2	929,5
2015		35,7	0,4	123,4	360,7	21,4	82,5	10,1	3,3	639,2
2017		45,4	0,4	167,2	550,8	23,2	100,2	11,1	3,9	904,1
2019		53,1	0,4	200,1	657,5	33,8	126,1	11,8	4,5	1089,3
<b>Total général</b>		<b>188,4</b>	<b>1,9</b>	<b>556,7</b>	<b>3979,0</b>	<b>174,5</b>	<b>442,8</b>	<b>55,3</b>	<b>14,1</b>	<b>5421,8</b>

Evolution de la production ENR par filière depuis 2005 – SCoT Nord Ardennes



# Annexe 8 : objectifs de développement des ENR par EPCI





Filière	2019	2022	2026	2030	2050
Pompes à chaleur	69,6	69,6	104,4	139,2	
Bois énergie	166	166	199,2	232,4	
Biogaz électricité	3,7	3,7	3,7	3,7	
Biogaz chaleur	3,7	3,7	3,7	3,7	
Biogaz injection		14,7	34,7	44,7	
Solaire thermique toiture	1,1	1,1	4,4	7,7	
Eolien					
Hydraulique	5,4	5,4	6,21	7,02	
Solaire photovoltaïque sur toiture	2,2	2,2	4,4	6,6	
Solaire photovoltaïque au sol			10	10	
Chaleur fatale d'origine industrielle		23,7	31,85	40	
<b>Total chaleur</b>	<b>240,4</b>	<b>264,1</b>	<b>343,55</b>	<b>423</b>	<b>0</b>
<b>Total électricité</b>	<b>11,3</b>	<b>11,3</b>	<b>24,31</b>	<b>27,32</b>	<b>0</b>
<b>Total autres</b>	<b>0</b>	<b>14,7</b>	<b>34,7</b>	<b>44,7</b>	<b>0</b>
<b>TOTAL</b>	<b>251,7</b>	<b>290,1</b>	<b>402,56</b>	<b>495,02</b>	<b>0</b>

<b>Consommation</b>	<b>4245</b>	<b>4 245</b>	<b>3 396</b>	<b>3 014</b>
<b>Prod/Conso</b>	<b>6%</b>	<b>7%</b>	<b>12%</b>	<b>16%</b>



Filière	2019	2022	2026	2030	2050
Pompes à chaleur	20	20	30	40	
Bois énergie	137	137	164,4	191,8	
Biogaz électricité					
Biogaz chaleur					
Biogaz injection					
Solaire thermique toiture	0,3	0,3	1,2	2,1	
Eolien					
Hydraulique	18	18	20,7	23,4	
Solaire photovoltaïque sur toiture	0,3	0,3	0,6	0,9	
Solaire photovoltaïque au sol					
Chaleur fatale d'origine industrielle				10	
<b>Total chaleur</b>	157,3	157,3	195,6	243,9	0
<b>Total électricité</b>	18,3	18,3	21,3	24,3	0
<b>Total autres</b>	0	0	0	0	0
<b>TOTAL</b>	175,6	175,6	216,9	268,2	0
<b>Consommation</b>	703	703	562	499	
<b>Prod/Conso</b>	25%	25%	39%	54%	



Filière	2019	2022	2026	2030	2050
Pompes à chaleur	4,7	4,7	7,05	9,4	
Bois énergie	81	81	97,2	113,4	
Biogaz électricité	13,5	13,5	13,5	13,5	
Biogaz chaleur	18	18	18	18	
Biogaz injection			12	12	
Solaire thermique toiture	0,1	0,1	0,4	0,7	
Eolien	89	89	180	200	
Hydraulique					
Solaire photovoltaïque sur toiture		1	2	3	
Solaire photovoltaïque au sol			35	35	
Chaleur fatale d'origine industrielle					
<b>Total chaleur</b>	103,8	103,8	122,65	141,5	0
<b>Total électricité</b>	102,5	103,5	230,5	251,5	0
<b>Total autres</b>	0	0	12	12	0
<b>TOTAL</b>	206,3	207,3	365,15	405	0
<b>Consommation</b>	335	335	268	238	
<b>Prod/Conso</b>	62%	62%	136%	170%	



Filière	2019	2022	2026	2030	2050
Pompes à chaleur	18	18	27	36	
Bois énergie	98	98	117,6	137,2	
Biogaz électricité	6	6	6	6	
Biogaz chaleur	6	6	6	6	
Biogaz injection		20	42	50	
Solaire thermique toiture	0,2	0,2	0,8	1,4	
Eolien	90	90	107	107	
Hydraulique	5	5	5,75	6,5	
Solaire photovoltaïque sur toiture	1,2	1,2	2,4	3,6	
Solaire photovoltaïque au sol			100	100	
Chaleur fatale d'origine industrielle					
<b>Total chaleur</b>	122,2	122,2	151,4	180,6	0
<b>Total électricité</b>	102,2	102,2	221,15	223,1	0
<b>Total autres</b>	0	20	42	50	0
<b>TOTAL</b>	224,4	244,4	414,55	453,7	0
<b>Consommation</b>	650	650	520	462	
<b>Prod/Conso</b>	35%	38%	80%	98%	



Filière	2019	2022	2026	2030	2050
Pompes à chaleur	18	18	27	36	
Bois énergie	175	175	210	245	
Biogaz électricité	0,7	0,7	0,7	0,7	
Biogaz chaleur	0,7	0,7	0,7	0,7	
Biogaz injection		13	13	13	
Solaire thermique toiture	0,2	0,2	0,8	1,4	
Eolien	21	21	21	21	
Hydraulique	5,7	5,7	5,7	5,7	
Solaire photovoltaïque sur toiture	0,5	0,5	1	1,5	
Solaire photovoltaïque au sol					
Chaleur fatale d'origine industrielle					
<b>Total chaleur</b>	193,9	193,9	238,5	283,1	0
<b>Total électricité</b>	27,9	27,9	28,4	28,9	0
<b>Total autres</b>	0	13	13	13	0
<b>TOTAL</b>	221,8	234,8	279,9	325	0
<b>Consommation</b>	705	705	564	501	
<b>Prod/Conso</b>	31%	33%	50%	65%	



**Production**

<b>Filière</b>	<b>2019 (GWh)</b>	<b>Scénario (GWh)</b>	<b>Potentiel (GWh)</b>	<b>% du potentiel exploité</b>
<b>Pompes à chaleur</b>	12	24	30	65%
<b>Bois énergie</b>	657	970	1157	63%
<b>Méthanisation</b>	53	163	430	29%
<b>Solaire thermique toiture</b>	2	42	90	45%
<b>Eolien</b>	200	248	500	16%
<b>Hydraulique</b>	34	44	50	60%
<b>Solaire photovoltaïque sur toiture</b>	14	63	90	65%
<b>Chaleur fatale d'origine industrielle</b>	122	130	150	27%

# Annexe 9 : potentiel de séquestration carbone - données





## 2. Surface par type de culture

Recensement agricole 2010

<b>Total</b>	<b>39 681</b>
<b>Céréales</b>	<b>25 749</b>
<b>Oléagineux</b>	<b>877</b>
Protéagineux	187
Prairies artificielles	0
Prairies temporaires	3 035
<b>Fourrages</b>	<b>3 222</b>
Prairies permanentes	0
STH peu productive	0
<b>Surface toujours en herbe</b>	<b>57 161</b>
<b>Vignes</b>	<b>0</b>
<b>Vergers</b>	<b>6</b>

Développer l'agroforesterie et les haies pour favoriser le stockage de carbone dans le sol et la biomasse végétale

Calcul INRA (cultures)	- 1,37	tCO2e/ha	Toutes les grandes cultures (céré:
Calcul INRA (prairies)	- 1,18	tCO2e/ha	Prairies permanentes et temporai