



CC AVALLON VÉZELAY MORVAN



PLAN CLIMAT AIR ENERGIE TERRITORIAL

STRATÉGIE – DOCUMENT FINAL MAI 2021



Avancement de la démarche PCAET



Mises à jour du diagnostic



Suite au dernier Comité de Pilotage

- **Divers** : Ajout d'une page de présentation du territoire, mise à jour des synthèses, mise à jour et détails des potentiels avec les objectifs à atteindre par secteur (nombre de bâtiments à rénover, nombre d'agriculteurs à accompagner...), ajout du PREPA au contexte national, diverses corrections de bug et de coquilles (sources, légendes, graphiques et affichages)
- **Consommation d'énergie** : Ajout des données 2016 et analyse des variations observées
- **Gaz à effet de serre** : Ajout des données 2016
- **Energie renouvelable** : Précision quant au potentiel associé aux pompes à chaleur (estimation du potentiel à partir du nombre de chauffages électriques recensés sur le territoire) et distinction du chiffre de 10 000 logements équipés de pompes à chaleur (associé à un objectif régional du SRCAE), Estimation du potentiel de méthanisation à partir du nombre de tête de bétail, Estimation du potentiel de développement du bois énergie à partir de la surface forestière, Estimation du potentiel lié aux projets éoliens accordés, ajout de deux pages de synthèse des potentiels, ajout d'un paragraphe explicitant la nécessité pour la CCAVM de profiter du PCAET pour se doter d'une doctrine en terme de développement des ENR (notamment sur le sujet du développement de la méthanisation et de la compétition avec l'usage agronomique des sous produits agricoles mais aussi de l'éolien et du solaire au sol), mise à jour de la carte sur l'éolien, précision quant à la variabilité de la production hydroélectrique à cause du changement climatique, précision quant au cadre de développement du solaire au sol et de l'éolien prévus dans la charte du PNR du Morvan, précision quant à la nécessaire restitution d'une parti des déchets verts ligneux
- **Réseaux** : identification des réseaux de chaleur du territoire, mention du potentiel de développement sur la ville d'Avallon, mention de la gestion intelligente des réseaux
- **Pollution atmosphérique** : intégration de la pollution chronique liée aux particules fines, ajout d'un paragraphe présentant la difficulté de faire la différence entre la pollution liée aux activités du territoire et celle qui provient des territoires voisins ou plus éloignés, ajout des cartographies récemment publiée par Atmo BFC, ajout d'une analyse temporelle des émissions de polluants atmosphériques, ajout d'une mention de l'impact sur la qualité de l'air intérieur des appareils de combustion de bois
- **Vulnérabilité** : Ajout d'une page d'introduction présentant les scénario de réchauffement à l'échelle nationale, Ajout d'une page sur l'analyse de la vulnérabilité via les aléas inondation passés sur le territoire
- **Séquestration carbone** : ajout d'une page de synthèse, précision quant à la limite de cette séquestration (croissance des forêts et vulnérabilité climatique), mise à jour des graphiques.

Mises à jour du diagnostic



Suite au dernier Comité de Pilotage

- **Bâtiment** : intégration du risque radon aux menaces du secteur bâtiment, Ajout d'une page d'analyse de la problématique de la précarité énergétique, analyse de la répartition locataires / propriétaires, remplacement du mot "rénover" par "réhabiliter" pour mettre l'accent sur le logement de centre-bourg, Analyse du nombre de logement à réhabiliter et leur typologie (année de construction, mode de chauffage...), ajout d'une page sur l'expansion foncière à partir des données du PLUi, ajout d'un encart quant à l'écart entre les chiffres INSEE et SITADEL, ajout d'une analyse à climat corrigé, intégration du potentiel de développement du bois-énergie
- **Agriculture** : ajout d'une faiblesse liée à l'absence de surveillance de l'exposition aux polluants d'intérêts non réglementaires comme les pesticides, ajout de l'analyse satellite de l'utilisation des sols, précision quant au frein à la méthanisation (modèles économiques, mobilisation de la matière première, proximité entre le lieu de cogénération et la consommation de chaleur)
- **Economie** : Compléments apportés à la page déchets, Tourisme : ajout d'un paragraphe sur le cyclotourisme, Artisanat : ajout d'une page concernant les actions de la CMA, Ajout d'une page présentant l'évolution sectorielle de l'emploi sur le territoire, Ajout d'une page concernant le potentiel de création d'emplois liés à la transition énergétique, ajout d'une page concernant l'aménagement des zones d'activités, mise en avant de l'enjeu de prise en compte de la chaleur fatale
- **Transports** : Prise en compte du schéma de mobilité du PETR malgré l'absence d'évaluation de sa mise en œuvre, Mise à jour de la page sur les mobilité douce (absence de schéma directeur cyclable et appel à projet vélos et territoires), ajout d'une page sur les transports scolaires, ajout d'une page sur les déplacements domicile-travail et d'une cartographie de l'indice de concentration de l'emploi

•

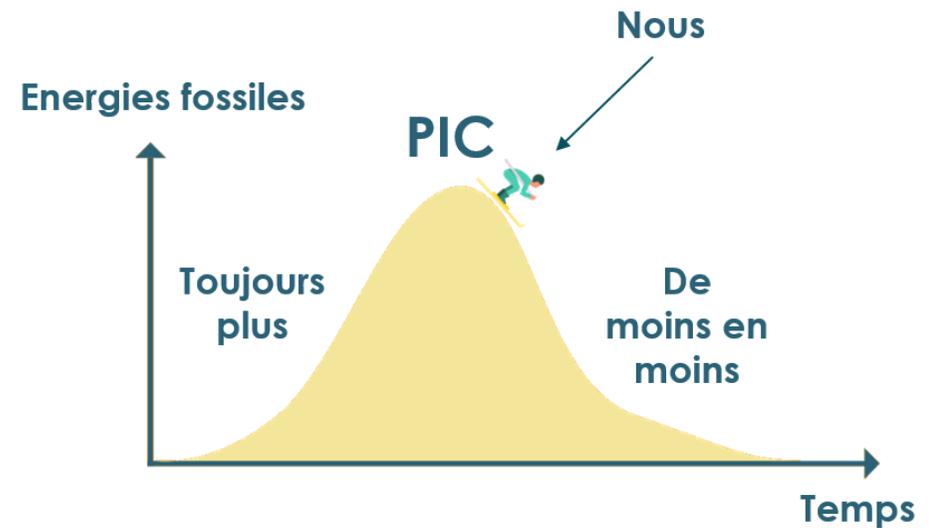
Résumé du diagnostic

Le PCAET

Contexte global : l'urgence d'agir



Le changement climatique



La raréfaction des énergies fossiles



Le PCAET : 5 axes forts !



La réduction des émissions de gaz à effet de serre (GES)



L'adaptation au changement climatique



La sobriété énergétique



La qualité de l'air

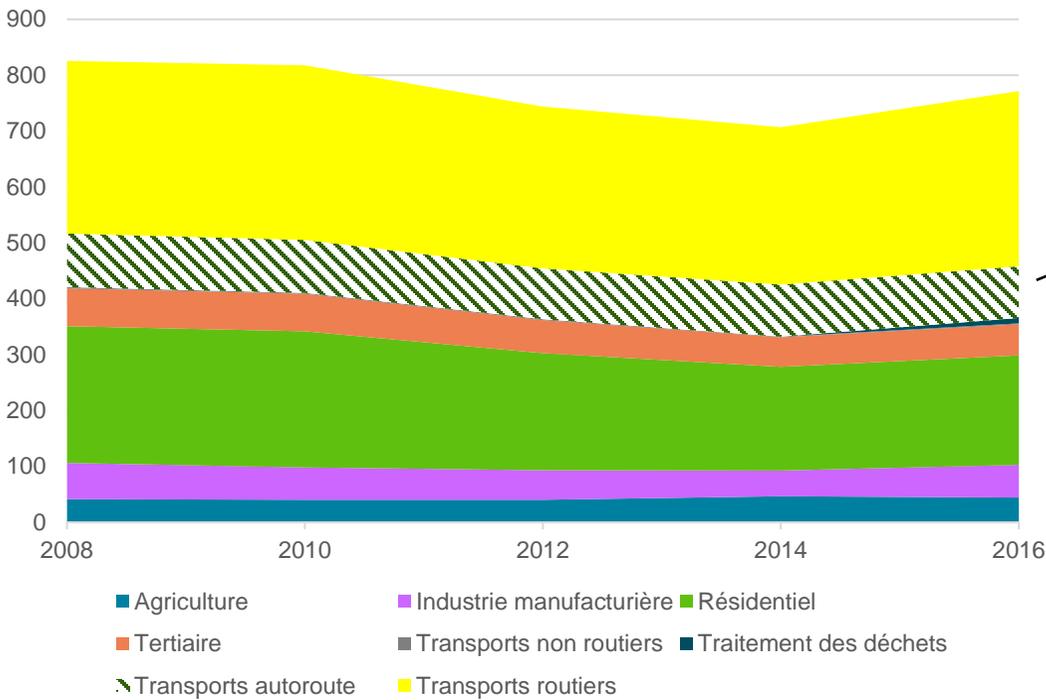


Le développement des énergies renouvelables

Consommation d'énergie finale

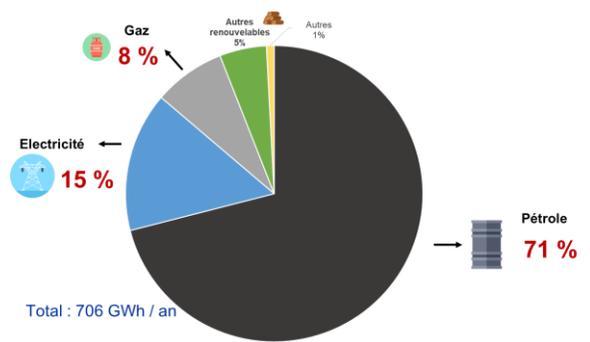


Evolution des consommations d'énergie de la CCAVM



Transports
53 %
 Dont 15% liée à l'autoroute

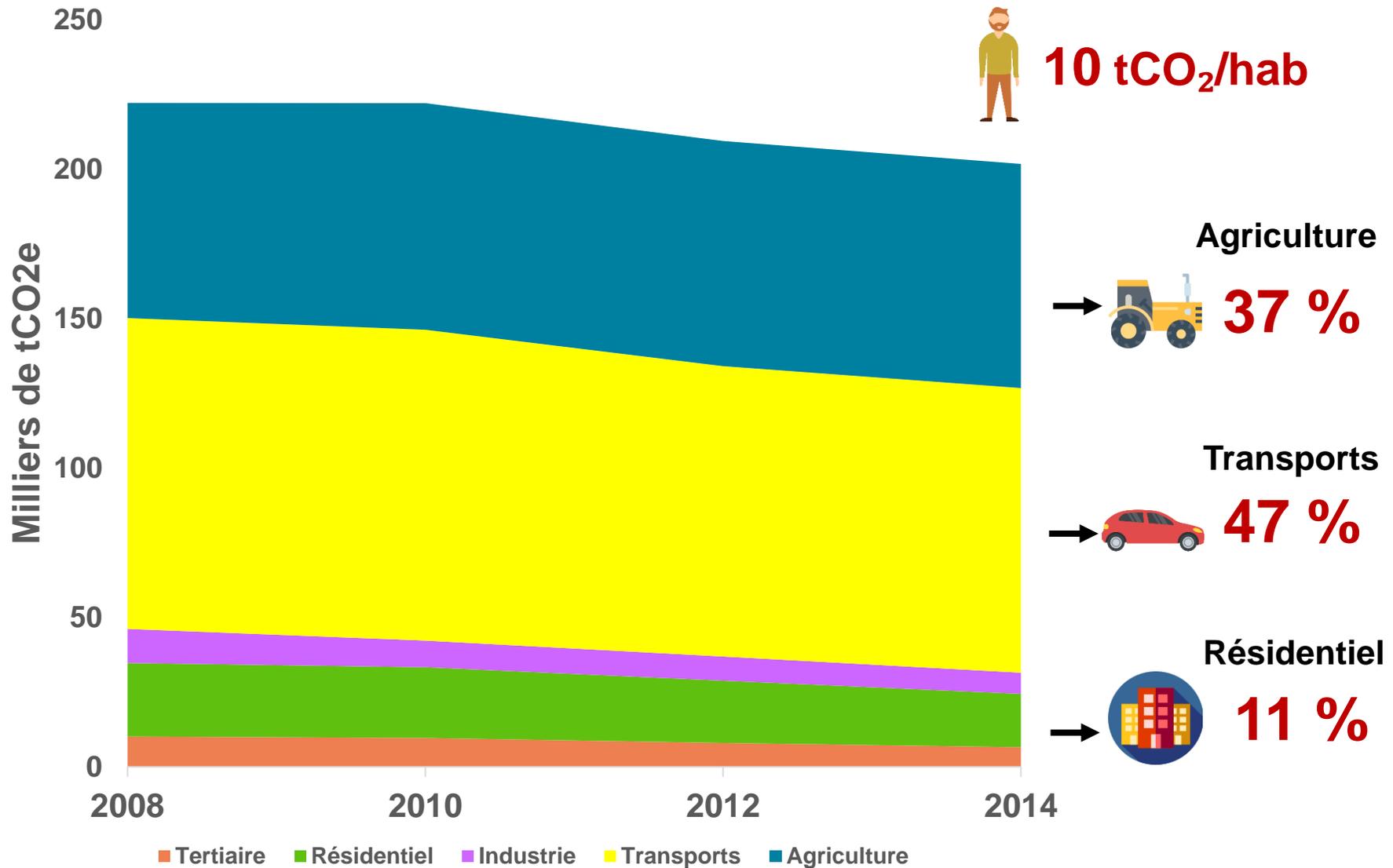
Résidentiel
26 %



Par habitant
3300 €/an

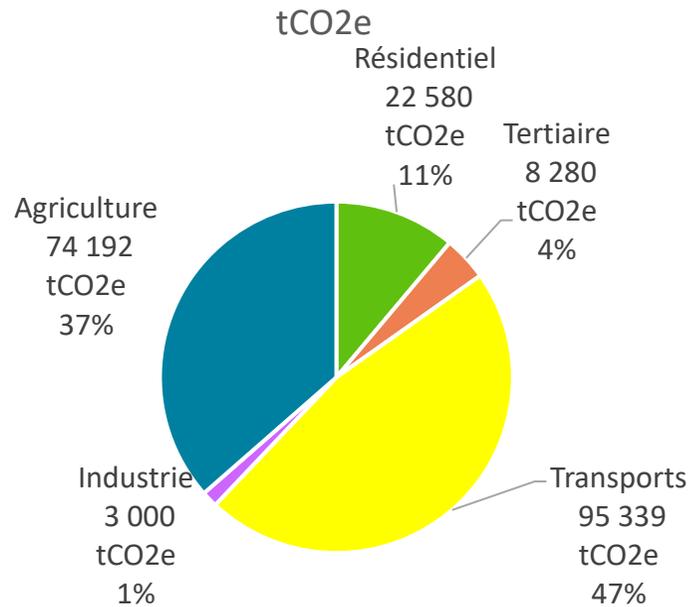
79% de produits pétroliers et gaz

Émissions de gaz à effet de serre

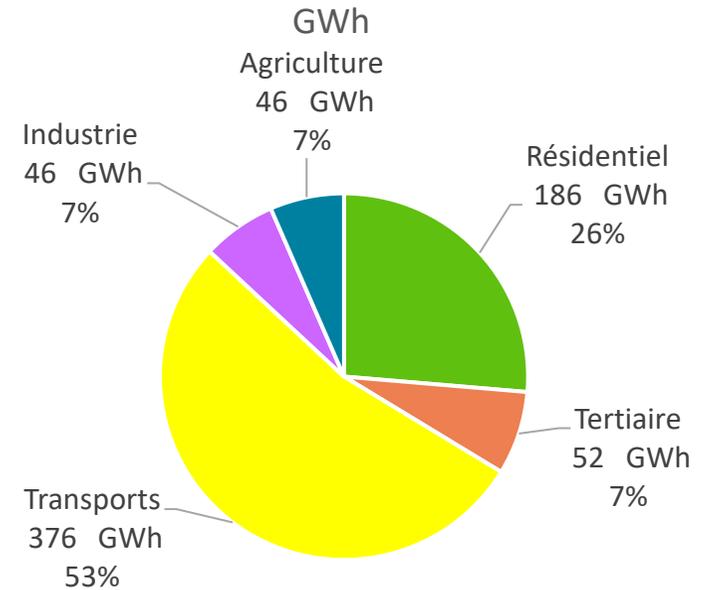


3 secteurs clés

Emissions de GES du territoire = 203 000



Consommation d'énergie du territoire = 706

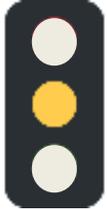


**Agriculture + Transports + Résidentiel =
95% des émissions de GES et 86% des consommations d'énergie**

Qualité de l'air



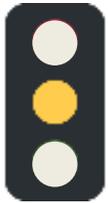
Une qualité de l'air globalement bonne, quelques points de vigilance



O₃



PM₁₀



PM_{2.5}



NO_x



Par habitant

1244 €/an

Vulnérabilité climatique



Quel climat pour la CCAVM en 2100 ?

Température moyenne



+ 4,4°C

Vagues de chaleur



104 j/an

Besoins de froid



x 3,5

Précipitations inégales



+ 30 mm en hiver

- 20 mm en été

Journées d'été

+ 65 j/an



32 j/an

Nuits tropicales

Par habitant

3000 €/an

En 2050

Extractions pour Avallon du modèle CRM2014 – Aladin, scénario de référence et scénarios RCP8.5 (scénario de l'inaction à l'échelle internationale par la poursuite des tendances actuelles en termes d'émissions de gaz à effet de serre), issues de www.drias-climat.fr/

Quelques enjeux issus du partage du diagnostic



Habitat

- **Rénover les 7000 logements** construits avant 1990
- Construire 1200 logements ou **valoriser les 1600 logements vacants** ?
- **1600** logements chauffés au gaz, **2000** logements chauffés au fioul
- **9000 ménages à sensibiliser** aux économies d'énergie



Agriculture

- Au total, plus de **350 exploitations agricoles** à accompagner (économie d'énergie, reconstruction de haies...)
- **240 exploitations d'élevage** (13 000 ha) qui pourraient optimiser la gestion des effluents (méthanisation, stockage...) et privilégier des pratiques faiblement émettrices (alimentation des bêtes, gestion des prairies...)
- **90 exploitations de grandes et moyennes cultures** qui peuvent contribuer à la réduction des émissions (légumineuses, baisse du labour, baisse des intrants, cultures intermédiaires...)



Transports

- **Faire baisser les besoins de déplacement** (télétravail, services de proximité...)
- Développer les modes de transports doux pour les **40% d'actifs** qui travaillent dans leurs communes de résidence
- Augmenter le **nombre de passagers par véhicule** (actuellement entre 1,1 et 1,3) et favoriser l'**écoconduite**



Economie

- **2000 établissements économiques** à accompagner, **8000 salariés** à mobiliser
- Un potentiel de **900 créations d'emplois**

Le PCAET : Une contrainte ?

MAIS LE PCAET PEUT AUSSI SE VOIR COMME UNE FORMIDABLE OPPORTUNITE.



Pour les collectivités : allègements de dépenses (optimisation budgétaire, réduction de la facture énergétique), nouvelles ressources financières par l'exploitation des ENR



Pour les habitants : réductions de charges d'énergie et amélioration du confort de leur logement; meilleure qualité de vie (végétalisation des espaces urbains pour lutter contre l'effet « îlot » de chaleur, préservation de la biodiversité dans le cadre de l'adaptation au changement climatique, environnement apaisé, réduction des temps de déplacement), bénéfice santé (amélioration de la qualité de l'air, diminution de l'exposition au bruit).



Pour le territoire : meilleure maîtrise énergétique, véritable dynamique pour l'économie locale et l'emploi, réduction de la vulnérabilité au changement climatique; renforcement de l'attractivité.

Le coût de l'inaction



Pourquoi agir ?

Des changements climatiques déjà visibles et impactants :

- Canicules et vagues de chaleur
- Modification des rendements agricoles et des périodes de récolte
- Sécheresses & pression sur la ressource en eau...

Le coût de l'inaction est très important :

- La facture énergétique du territoire s'élève à **71 M€** soit **3300€ par habitant** en 2015 et pourrait atteindre 180 M€ (11 000€ par habitant) en 2030 en raison de la hausse des prix de l'énergie et des taxes sur les énergies fossile [1]
- Le coût de la pollution de l'air sur le territoire s'élève à **45 M€** soit **1244 € par habitant** et touche de nombreux acteurs : personnes sensibles, détérioration du patrimoine, baisse des rendements agricoles... [2]
- D'ici à 2050, on estime que si rien n'est fait, l'adaptation au changement climatique et la gestion de ses conséquences coûteront environ 10% du PIB. Ramené à l'activité économique du territoire aujourd'hui, cela représente **67 M€** soit **3000 € par habitant**[3]

Anticiper le monde qui vient et accompagner le développement du territoire

- En mobilisant les acteurs du territoire
- En créant une transversalité dans les services autour des enjeux Air – Energie - Climat
- En s'appuyant sur les projets programmatiques du territoire (PLUi, PLH...)

Sources :

[1] B&L évolution sur la base des consommations d'énergie du territoire,

[2] Rapport de la cour des comptes sur le coût de la pollution de l'air en France,

[3] The New Climate Economy, Stern and al. 2015



Quel rôle pour la collectivité ? Quel prix pour l'ambition ?

D'une part, Avallon Vézelay Morvan **n'a pas vocation à porter toutes les actions**. Un certain nombre d'actions seront portées (et sont déjà portées) par des acteurs du territoire (citoyens, entreprises...). En dehors de son patrimoine et de ses compétences, la collectivité se présente comme **coordonnatrice et facilitatrice** du PCAET.

D'autre part, il n'est pas évident de chiffrer, *a priori*, les axes d'action sans connaître les modalités de mise en œuvre précises des actions (portage, modèles économiques, contexte, acteurs cibles, moyens mis en œuvre, ressources disponibles...).

Cependant, le coût de la mise en œuvre d'un PCAET est estimé* à :

- **10€ par habitant et par an** pour une démarche minimale (collectivité uniquement).
- **100€ par habitant et par an** pour une démarche ambitieuse (collectivité uniquement).
- **200€ net par habitant et par an** si on intègre l'ensemble des actions de tous les acteurs en déduisant les gains en facture énergétique.

Toutefois, ces montants importants ne sont pas à envisager comme une perte économique mais comme un **investissement** permettant de **réaliser des économies par ailleurs**. Enfin, une partie de ces investissements sont **déjà réalisés** par la collectivité (développement de l'habitat, organisation des transports...). L'enjeu du PCAET est donc de **réorienter** une partie des financements existants vers des actions efficaces en termes d'amélioration de la qualité de l'air, de réduction des consommations d'énergie et de diminution des émissions de gaz à effet de serre.

Priorisation des enjeux par les élus du territoire



45 enjeux issus du partage du diagnostic



A la suite des réunions de mobilisation (agriculteurs, entreprises, grand public...), un **Club Climat** a été créé réunissant tous les acteurs volontaires. Une première réunion du Club Climat a permis de partager le diagnostic avec les acteurs et d'établir une liste de **45 enjeux importants** sur le territoire.

Cette liste est présentée en annexe en reprenant une analyse du bureau d'étude en fonction de l'impact de l'enjeu sur l'air, l'énergie et le climat (*impact PCAET*), l'importance de l'enjeu au regard du Club Climat (*Retour du Club Climat et Commentaire Club Climat*), les chiffres clés issus du diagnostic (*Chiffre clé*) ainsi que les choix et commentaires des élus ayant participé à l'atelier de priorisation des enjeux (*Votes ind. Votes grps et Retour des élus*).

Priorisation des enjeux par les élus du territoire



Le 04 Avril 2019, tous les élus du territoire ont été invités à prioriser cette liste d'enjeux.

Lors d'un premier tour de priorisation individuelle, chaque élu a pu sélectionner 1 à 11 enjeux sur les 45 initiaux. Une discussion collective a permis d'aboutir à une liste de 12 enjeux prioritaire par table (3 tables au total). Une discussion ouverte a ensuite permis de retenir **6 grandes priorités** pour le Plan Climat Air Energie Territorial.



Prise de connaissance des enjeux – 10 min



Priorisation individuelle – 15 min

- 45 enjeux issus du diagnostic et du Club Climat
- 11 gommettes



Priorisation collective – 20 min

- 12 gommettes
- 3 enjeux prioritaires



Restitution et discussions ouverte sur la suite de la démarche – 30 min

- 3 min par groupe
- Conclusions

Déroulé de l'atelier élus du 04/04/19

Les 6 grandes priorités stratégiques



Les élus du territoire ont identifié 6 grandes priorités pour le Plan Climat Air Energie Territorial :

-  Sensibiliser et accompagner les habitants, propriétaires et locataires – y compris les bailleurs sociaux dans la réhabilitation de leur logement et les économies d'énergie au quotidien
-  Renforcer l'attractivité des transports en commun
-  Lutter contre la « voiture solo » en développant le covoiturage et la mutualisation
-  Réduire, réutiliser et valoriser les déchets (du BTP et de l'économie locale)
-  Développer les énergies renouvelables avec un focus sur le solaire (thermique et photovoltaïque), l'hydroélectricité, et le bois énergie.
-  Diminuer les émissions de gaz à effet de serre liées au transport de marchandise

Une stratégie PCAET ?



Contexte • Objectifs nationaux • Scénarios

Une stratégie PCAET ?



- Se fixer des objectifs par volet (Energie, Gaz à Effet de Serre, qualité de l'air....) à horizon 2030 – 2050...
- ...déclinés par secteur (bâtiment, mobilité et déplacements, agriculture, économie locale, nouvelles énergies)
- Transformer ces objectifs « primaires » en objectifs opérationnels (nombre de logement à rénover, nombre de panneaux solaires à installer ...)
- Dessiner la trajectoire pour atteindre ces objectifs et fixer un cadre pour l'élaboration du programme d'actions

→ Se fixer des objectifs cohérents avec les enjeux du territoire et en phase avec les ambitions régionales et nationales

Une stratégie PCAET ?



Objectifs nationaux

Les objectifs français à l'horizon **2030** sont inscrits dans **la Loi de Transition Énergétique pour la Croissance Verte (LTECV)** :



Réduction de 40% des émissions de GES par rapport à 1990,



Réduction de 20% de la consommation énergétique finale par rapport à 2012,



32% d'énergies renouvelables dans la consommation finale d'énergie.

Ces objectifs sont complétés pour l'horizon **2050** :



-75% sur les émissions de gaz à effet de serre par rapport à 1990



-50% sur la consommation d'énergie finale par rapport à 2012

Une stratégie PCAET ?



Objectifs nationaux

La Stratégie Nationale Bas Carbone (SNBC) fournit également des recommandations sectorielles permettant à tous les acteurs d'y voir plus clair sur les efforts collectifs à mener d'ici à 2030 :



Transport : baisse de 29% des émissions,



Bâtiment : baisse de 54% des émissions,



Agriculture : baisse de 12% des émissions,



Industrie : baisse de 24% des émissions,



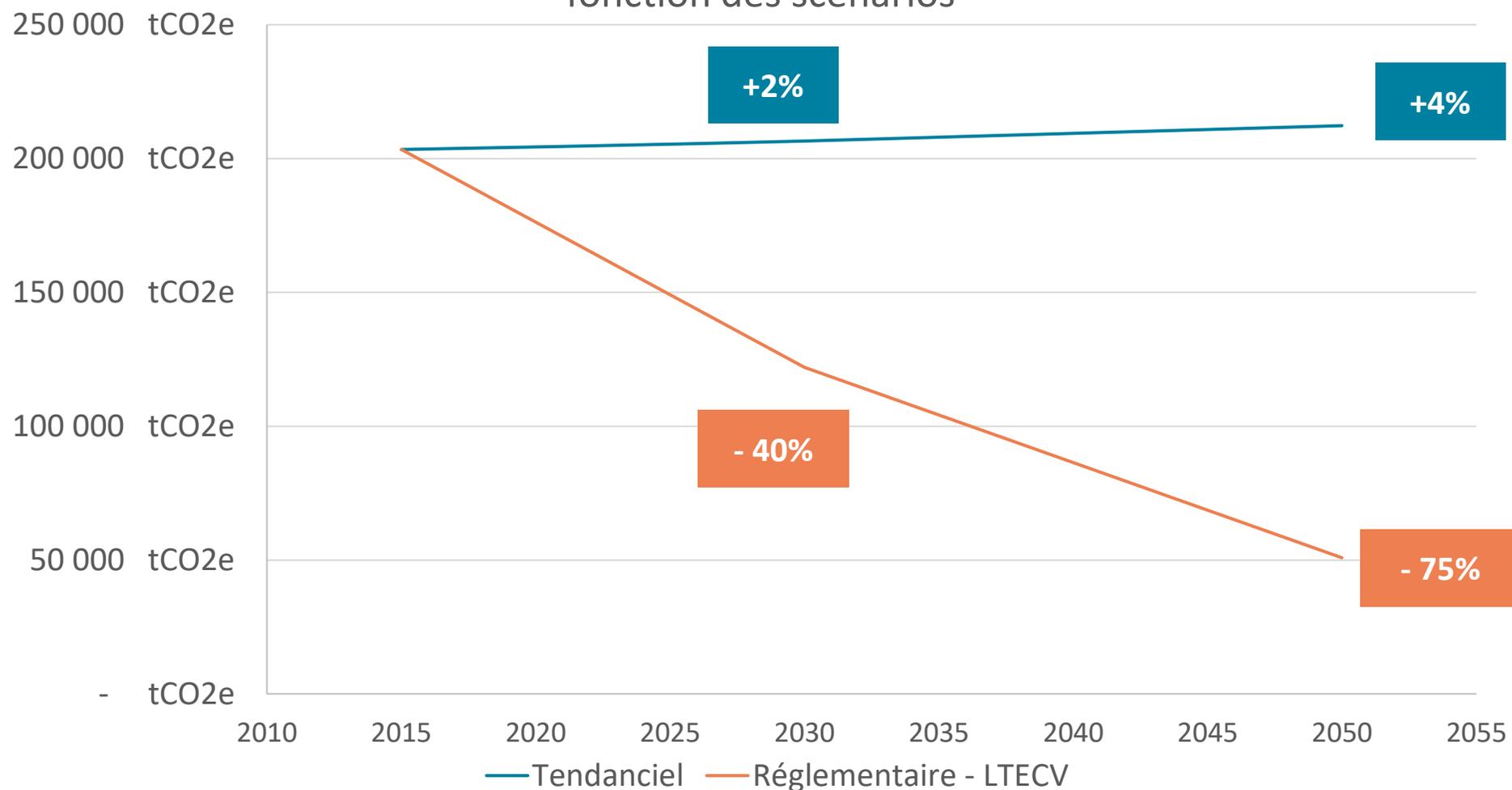
Déchets : baisse de 33% des émissions.

Une stratégie PCAET ?



Objectifs nationaux appliqués au territoire

Trajectoire de réduction des émissions de gaz à effet de serre en fonction des scénarios

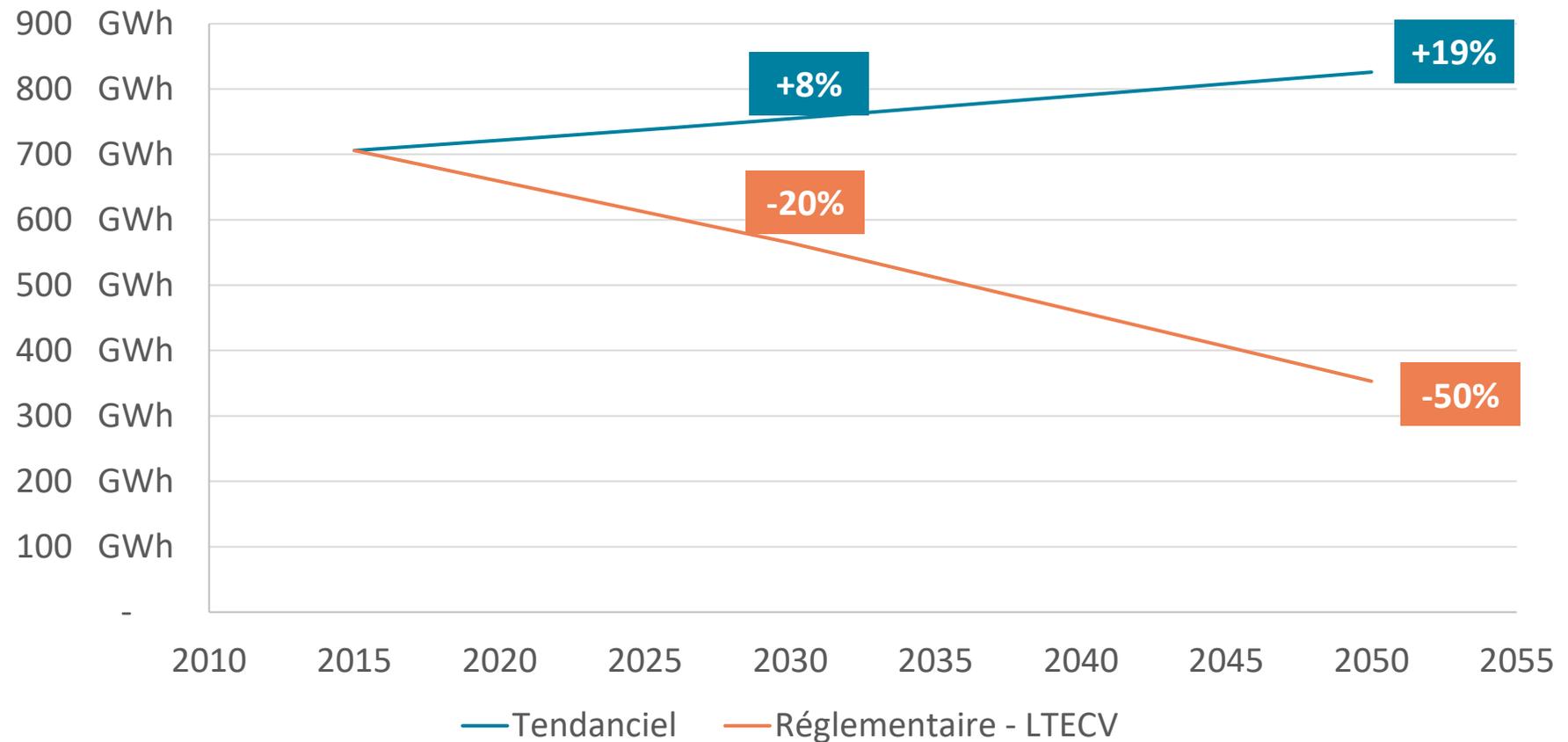


Une stratégie PCAET ?



Objectifs nationaux appliqués au territoire

Trajectoire de réduction des consommations d'énergie finale en fonction des scénarios





Le projet de stratégie s'appuie sur la comparaison de 4 scénarios :

1 Scénario tendanciel

- Poursuite des tendances observées depuis 1990

1 Scénario réglementaire :

- Respect de la réglementation (Loi de Transition Energétique pour la Croissance Verte et Stratégie Nationale Bas Carbone) et des orientations du Schéma Régional Air Energie Climat en attendant la publication du futur SRADDET (Schéma Régional de Développement Durable et d'Egalité des Territoires) + PREPA (qualité de l'air)

1 Scénario « Potentiel Max »

- Calcul prospectif pour chaque secteur du maximum d'économies d'énergie, d'émissions de gaz à effet de serre et de production d'énergie renouvelable

1 Scénario « Avallon Vézelay Morvan »

- Construction d'une trajectoire permettant au territoire de respecter les exigences réglementaires en fonction de la priorisation des enjeux par les élus à l'issue du partage du diagnostic
- Traduction des objectifs primaires (Energie, émissions de gaz à effet de serre...) en objectifs opérationnels (nombre de logements à rénover, nombre de toitures équipées en panneaux solaires, part des déplacements décarbonés).

Scénario tendanciel





Description

Le scénario présente la poursuite des évolutions tendanciennes depuis 1990. 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. Ce scénario ne permet pas de répondre aux exigences réglementaires et aux enjeux du changement climatique et de la transition énergétique.

Résultats :

Dans ce scénario, les émissions de gaz à effet de serre et les consommations d'énergie stagnent structurellement du fait des innovations technologiques et également, de la désindustrialisation. La part de l'électricité dans l'énergie consommée augmente légèrement du fait du développement des voitures électriques notamment. L'absence de suivi dans le temps du déploiement des énergies renouvelables nous empêche de déterminer une projection tendancielle sur ce poste.

Indicateurs clefs :

- L'usage de l'automobile individuelle augmente de 15% entre aujourd'hui et 2030.
- Environ 100 logements sont rénovés chaque année*.

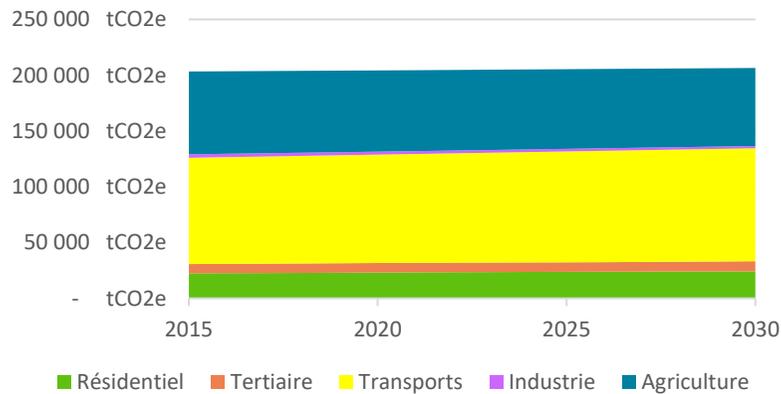
* En l'absence de données territorialisée cette estimation se base sur les 288 000 logements rénovés en France en 2014.

Scénario tendanciel

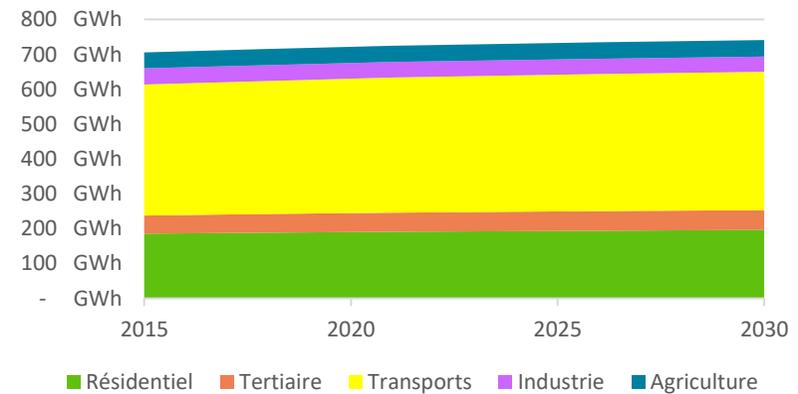


Trajectoires

Emissions de gaz à effet de serre (scénario tendanciel)



Consommations d'énergie (scénario tendanciel)



Secteur	% de variation annuelle	% 2015 – 2030
Agriculture	-0,4%	-6%
Résidentiel	0,5%	8%
Tertiaire	0,5%	8%
Transports	0,4%	6%
Industrie	-2,0%	-26%
Total	0,1%	2%

Secteur	% de variation annuelle	% 2015 – 2030
Agriculture	0,2%	3%
Résidentiel	0,5%	8%
Tertiaire	0,8%	13%
Transports	0,5%	8%
Industrie	-0,5%	-7%
Total	0,4%	7%

Scénario réglementaire





Description

Le scénario réglementaire montre l'ambition minimale à fournir au regard des volontés régionales et nationales.

Hypothèses :

- Application au territoire des objectifs sectoriels de la SNBC (Projet de stratégie publiée en Décembre 2018).
- Atteinte de l'objectif de 32% de la consommation d'énergie finale d'origine renouvelable pour la production d'énergie (LTECV). L'objectif réglementaire ne précise pas le mix énergétique à mobiliser pour atteindre cet objectif.

Résultats :

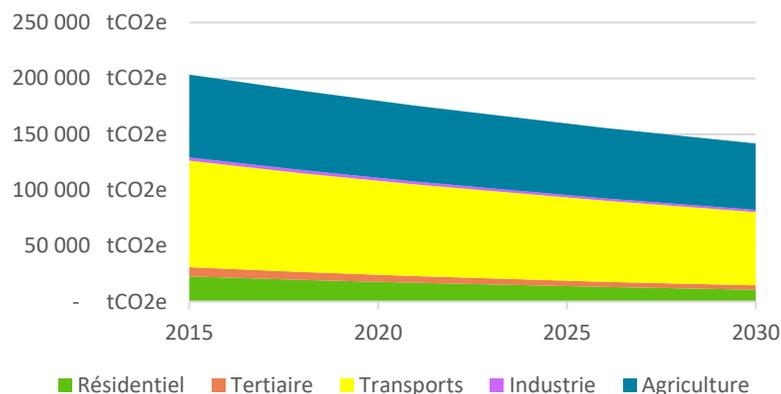
- Les émissions de gaz à effet de serre baissent de 30% entre 2015 et 2030
- Les consommations d'énergie baissent de 26% entre 2015 et 2030
- La production d'énergie renouvelable s'élève à 32% des consommations d'énergie finale (soit 181 GWh)

Par ailleurs, il est important de préciser que la Loi de Transition énergétique prévoit également une réduction des consommations d'énergie de 20% en 2030 par rapport en 2012 et une baisse des émissions de GES de 40% par rapport à 1990. Il apparaît donc que l'application sectorielle des objectifs de la SNBC abouti à un scénario moins ambitieux que les objectifs globaux inscrits dans la loi à l'échelle nationale. Ceci s'explique par les déséquilibres sectoriels entre la France et le territoire d'Avallon Vézelay Morvan (prédominance des transports, du résidentiel et de l'agriculture). Dans le cadre de la démarche PCAET, ce sont ces objectifs globaux à l'échelle nationale qui ont été retenus à l'échelle du territoire.

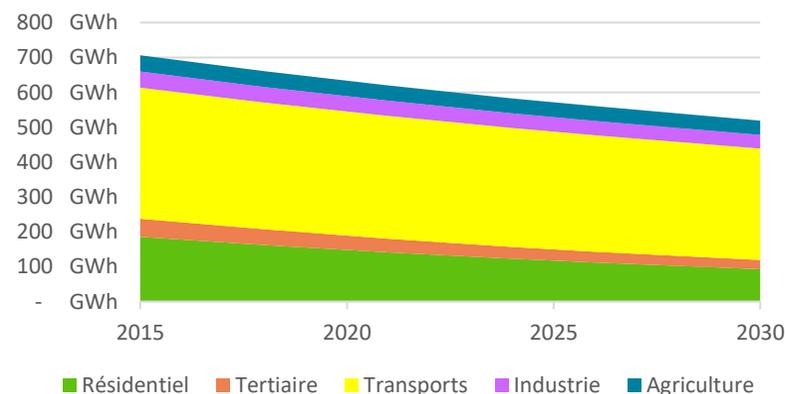


Trajectoires

Emissions de gaz à effet de serre (scénario réglementaire)



Consommation d'énergie finale (scénario réglementaire)



Secteur	% de variation annuelle	% 2015 – 2030
Agriculture	-1,5%	-20%
Résidentiel	-4,9%	-53%
Tertiaire	-4,9%	-53%
Transports	-2,4%	-31%
Industrie	-2,8%	-35%
Total	-2,4%	-30%

Secteur	% de variation annuelle	% 2015 – 2030
Agriculture	-0,7%	-10%
Résidentiel	-4,5%	-50%
Tertiaire	-4,5%	-50%
Transports	-1,1%	-15%
Industrie	-1,1%	-15%
Total	-2,0%	-26%

Scénario « Potentiel max »





Description

Le scénario "potentiel max" dresse une sorte de limite maximum potentiellement atteignable sur le territoire. Ainsi, ce scénario ne propose pas de trajectoire. Il s'agit d'une photographie du territoire obtenus lorsque l'effort maximum aura été atteint.

Evidemment, 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.

Hypothèses :

L'ensemble des hypothèses est détaillé dans les tableaux présentés dans les diapositives suivantes. Par exemple :

- Tous les logements du territoire ont été réhabilités.
- Les besoins en mobilité ont baissé de 15%.
- La part de modes de déplacement doux est passée de 3% à 8%. La majorité des trajets de moins de 5 km sont réalisés à vélo ou à pied.
- La part des déplacements en transport en commun s'élève à 12%.
- L'ensemble des exploitations agricoles ont modifié leurs pratiques (diminutions des intrants, optimisation de l'alimentation des élevages...).
- Tous les gisements d'énergie renouvelables identifiés par le diagnostic ont été mobilisés.

Résultats :

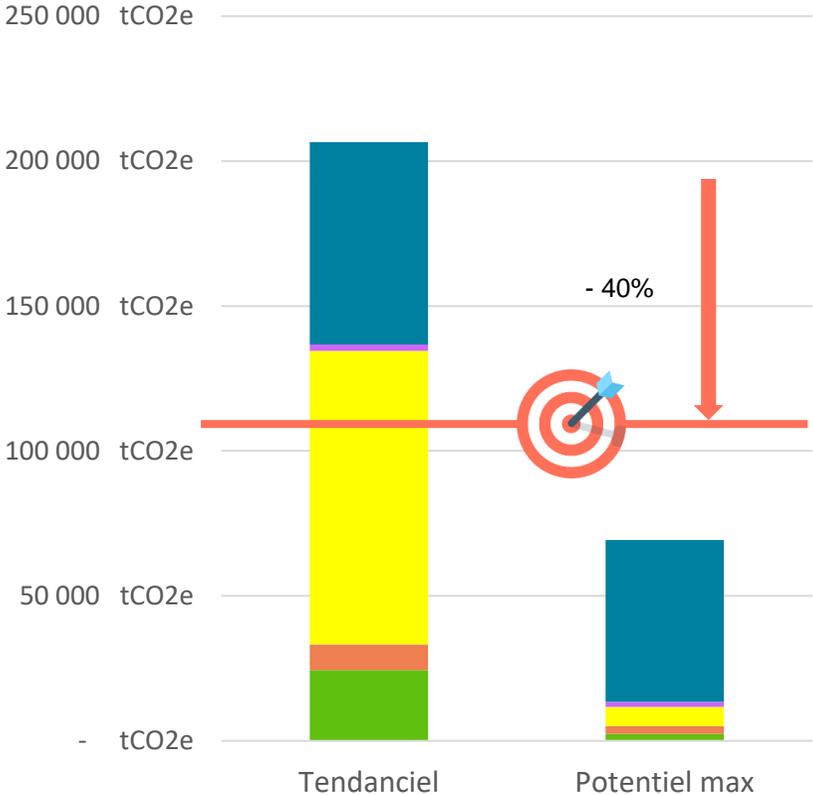
- Les émissions de gaz à effet de serre baissent de 67%
- Les consommations d'énergie baissent de 58%
- La production d'énergie renouvelable s'élève à 277 GWh



Scénario « Potentiel max »

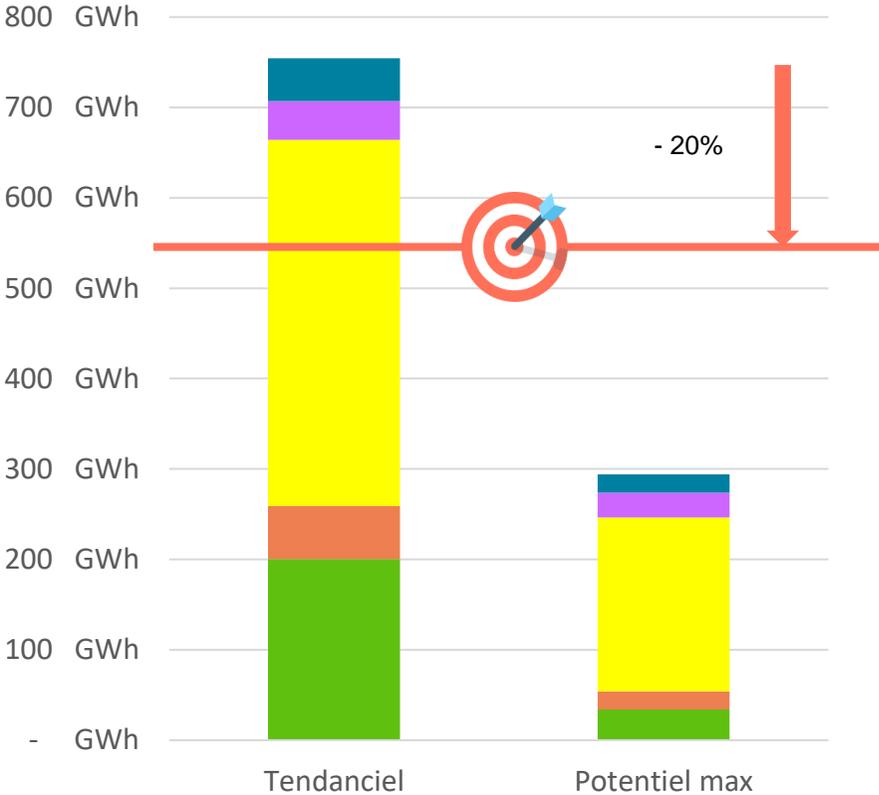
Quelle marge de manœuvre pour Avallon Vézelay Morvan ?

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



■ Résidentiel ■ Tertiaire ■ Transports
■ Industrie ■ Agriculture

Consommations d'énergie en 2030 en fonction des scénarios



■ Résidentiel ■ Tertiaire ■ Transports
■ Industrie ■ Agriculture

Scénario « Potentiel max »



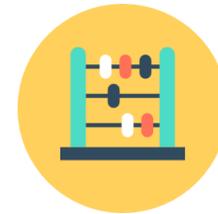
Comparaison du potentiel et des exigences réglementaires

	Exigence réglementaire	Potentiel identifié	
 Production d'énergie renouvelable	181 GWh*	225 GWh	
 Consommation d'énergie finale entre 2012 et 2030	-20%	-57%	
 Emissions de GES entre 1990 et 2030	-40%	-66%	

L'étude de ce potentiel fait apparaitre que les objectifs réglementaires sont atteignables en matière d'émissions de gaz à effet de serre, de réduction des consommations d'énergie et de production d'énergie renouvelable.

* 32% de la consommation énergétique du territoire en 2030 soit 565 GWh en considérant la baisse de 20% prévue par la LTECV.

Scénario « Avallon Vézelay Morvan »



Effort atteignable et exigences réglementaires



Comment placer le curseur ?

Les objectifs présentés dans ce scénario permettent de se rendre compte que **l'effort à envisager pour respecter les enjeux de préservation du climat (et les contraintes réglementaires associées) est très important** comparé au scénario tendanciel et surtout, aux moyens donnés aujourd'hui aux territoires pour la mise en œuvre de leur PCAET.

Une fois le plan d'actions établi, **une évaluation ex-ante des actions prévues sera réalisée**. Elle permettra de montrer la différence entre les résultats attendus *a priori* du plan d'action (somme et évaluation des objectifs de chaque fiche action) et les objectifs stratégiques choisis pour 2021 et 2026 et si un effort identique est poursuivi, pour 2030. Certaines actions devront ainsi définir **comment le territoire peut augmenter les efforts mis en œuvre au fur et à mesure l'application du PCAET**.

En considérant une stratégie à la hauteur des efforts actuels, on ne pourrait espérer que de reproduire les trajectoires actuelles qui sont complètement insuffisantes au regard des enjeux. Cette stratégie peut donc paraître très ambitieuse. Cependant, elle doit essentiellement servir **d'élément mobilisateur** et doit permettre à tous les acteurs de se rendre compte des efforts nécessaires à mettre en œuvre. **Elle doit permettre au territoire de se projeter dans l'ampleur des changements à envisager**.

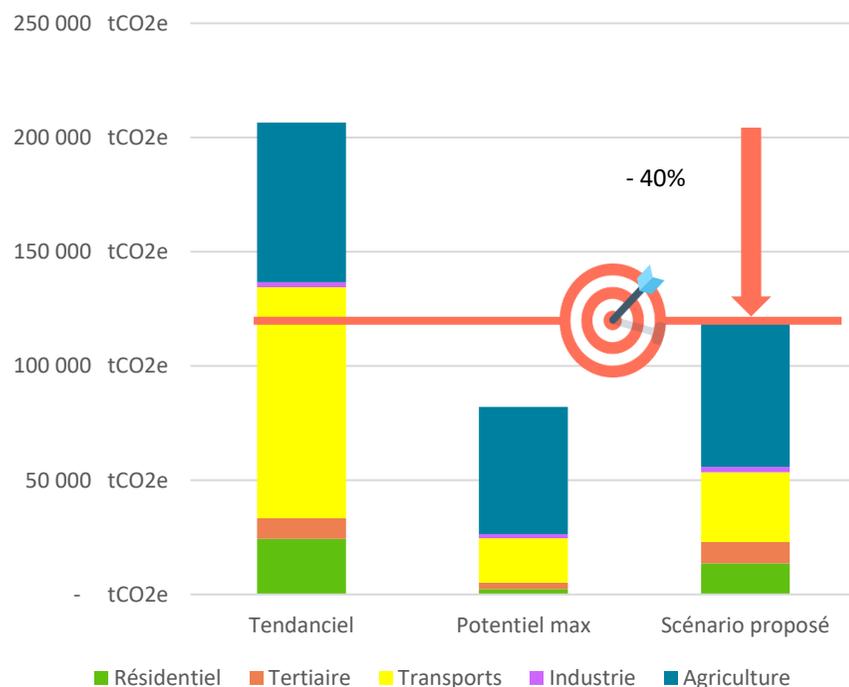
Il s'agit là d'un exercice délicat puisque **c'est le plan d'action qui doit permettre au territoire d'identifier les moyens qui permettront d'atteindre les objectifs définis dans la stratégie**.

Scénario « Avallon Vézelay Morvan »

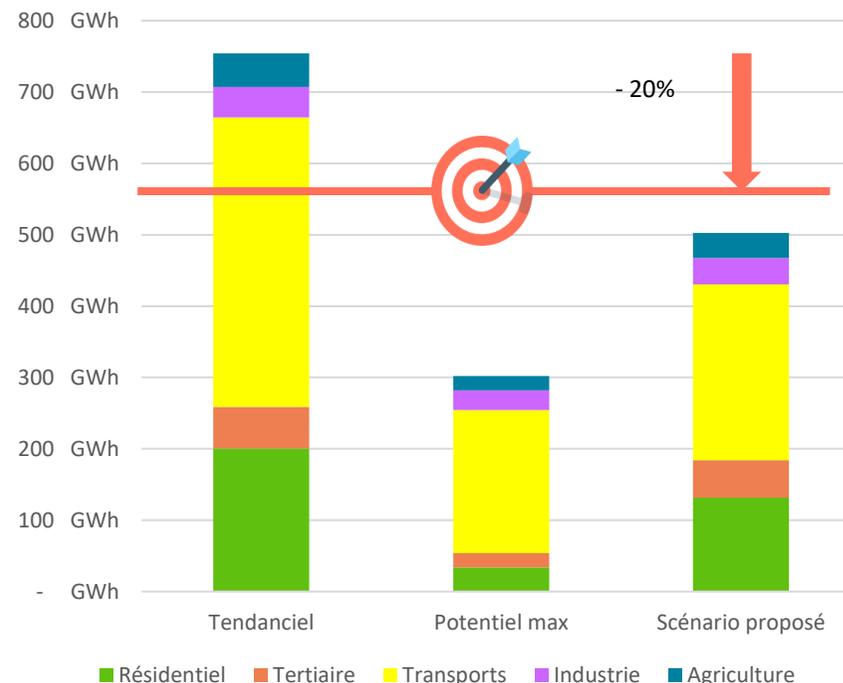


Résultats

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



Consommations d'énergie en 2030 en fonction des scénarios



Le scénario construit par le comité de pilotage permet d'envisager une réduction des consommations d'énergie de -29% et une baisse des émissions de gaz à effet de serre de -40%. La production d'énergie renouvelable s'élève à 180 GWh soit 36% des consommations d'énergie du territoire.

Scénario « Avallon Vézelay Morvan »



Description

Le scénario « Avallon Vézelay Morvan » correspond au croisement de la priorisation des enjeux effectuées par les élus et des exigences réglementaires. Il s'agit d'un scénario très ambitieux au regard des moyens et des compétences de la CCAVM. Ainsi, il permet d'ancrer le niveau d'exigence et de contextualiser les objectifs nationaux à l'échelle du territoire.

Hypothèses :

En 2030, l'ensemble des secteurs et des acteurs du territoire sont mobilisés pour atteindre les objectifs réglementaires :

•**Logement et habitat** : 75% des logements collectifs et 50% des logements individuels ont été rénovés. 50% des chauffages au fioul et au gaz ont été remplacés par des systèmes chauffages décarbonés (biogaz, bois énergie, géothermie, aérothermie...). 45% des foyers pratiquent les économies d'énergie. Conformément aux objectifs du SCOT 580 logements neufs ont été construits et 210 logements vacants ont été réhabilités. La surface chauffée par habitant a baissé de 15%.

•**Transports et mobilités** : Les besoins déplacement ont baissé de 8% grâce au télétravail et à de nouveaux services de proximité. La part de modes de déplacement doux (marche, vélo, vélo à assistance électrique...) est passée de 3% à 5%. La part des transports en commun est passée de 3% à 8%. Le nombre moyen de passagers par véhicule est passé de 1,1 à 1,8. 50% des automobilistes pratiquent l'éco-conduite. 50% du parc de véhicules (particuliers et transports de marchandises) a été renouvelé. Le trafic de transport de marchandises a baissé de 5%.

•**Agriculture et consommation** : 50% des exploitants agricoles ont mis en œuvres des actions de performance énergétique. Un tiers des exploitations de cultures ont introduit des cultures intermédiaires et ont diminué leurs pratiques du labour. La moitié des exploitations d'élevages ont mis en place un plan d'action pour faire diminuer les émissions de GES (optimisations des prairies, méthanisation, gestion et stockage des effluents...).

•**Tertiaire et industrie** : 50% des chauffages polluants ont été remplacés. 50% des employés appliquent des écogestes. 50% des bâtiments tertiaires ont été rénovés. 100% de l'éclairage public est raisonné (extinction de nuit) et à haute performance énergétique. 50% des industries ont mis en place des actions de performance énergétique. Conformément aux objectifs du SCOT, 36 000 ha de fonciers ont été aménagés.

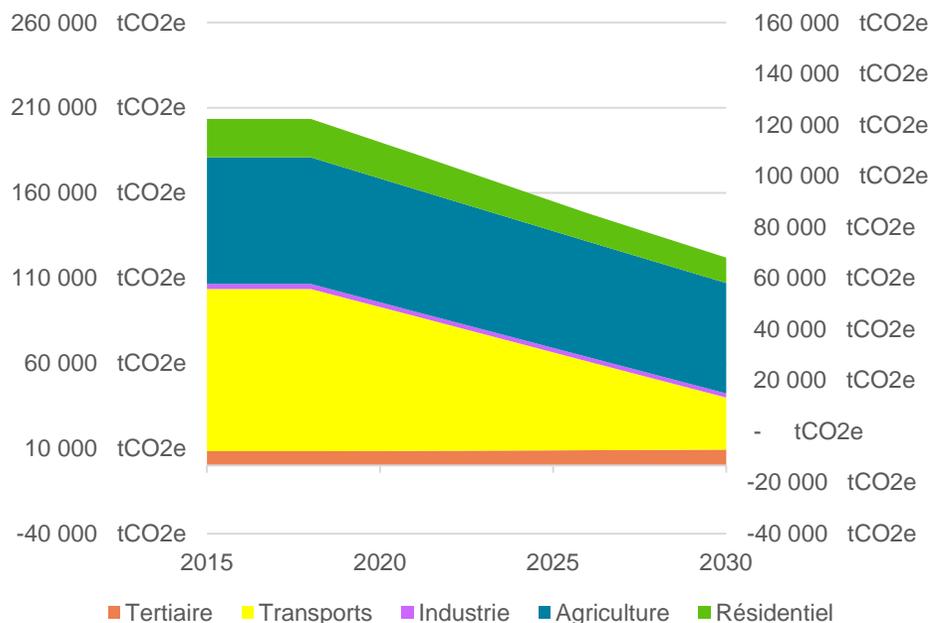
•**Nouvelles énergies** : Deux installations de méthanisation sur le territoire, 500 logements convertis à l'aérothermie / géothermie, 2000 logements équipés de solaire thermique, 1000 foyers équipés de toitures photovoltaïque, 2000 nouveaux logements chauffés au bois.

Scénario « Avallon Vézelay Morvan »

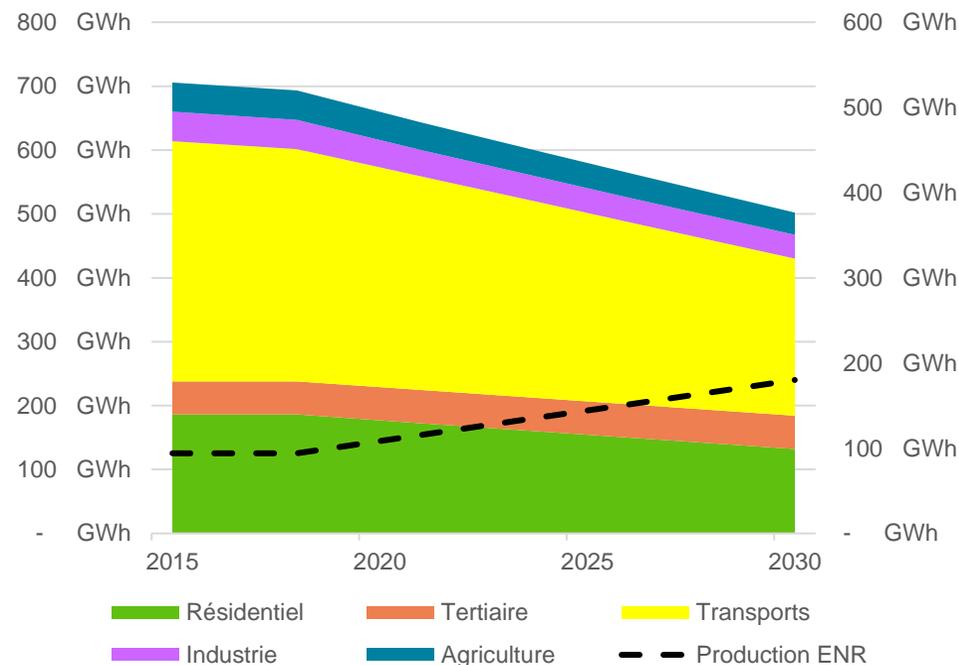


Trajectoires d'émissions de GES et de consommation d'énergie par secteur

Emissions de gaz à effet de serre (scénario proposé)



Consommations d'énergie (scénario proposé)



Secteur	% de variation annuelle	% 2015 – 2030
Agriculture	-1,0%	-12%
Résidentiel	-4,2%	-40%
Tertiaire	-0,3%	-4%
Transports	-9,0%	-68%
Industrie	-1,8%	-19%
Total	-4,21%	-40%

Secteur	% de variation annuelle	% 2015 – 2030
Agriculture	-2%	-24%
Résidentiel	-3%	-29%
Tertiaire	-1%	-8%
Transports	-3%	-34%
Industrie	-2%	-19%
Total	-3%	-29%

Scénario « Avallon Vézelay Morvan »



Stratégie retenue : objectifs

2030

Scénario CCAVM

Exigence réglementaire



Production d'énergie renouvelable

36%

180 GWh

32%



Consommation d'énergie finale entre 2015 et 2030

-29%

500 GWh

-20%



Emissions de GES entre 2015 et 2030

-40%

120 000 tCO2e

-40%



Le scénario « Avallon Vézelay Morvan » répond aux exigences réglementaires (Loi de Transition Energétique pour la Croissance Verte).

Annexe : Détails du scénario « Avallon Vézelay Morvan »



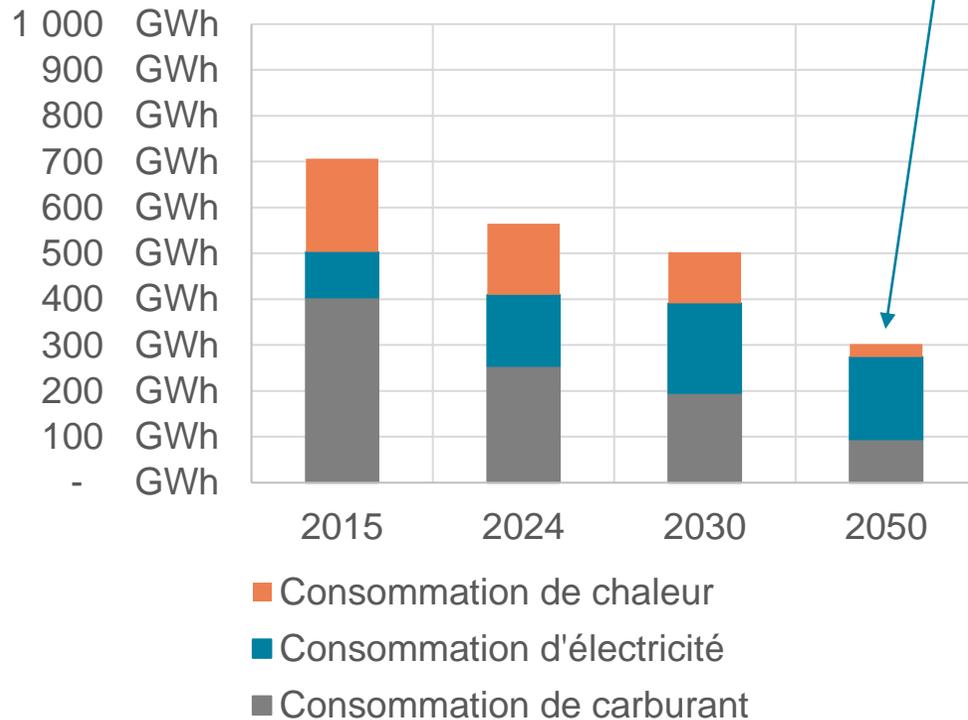
Détails des résultats



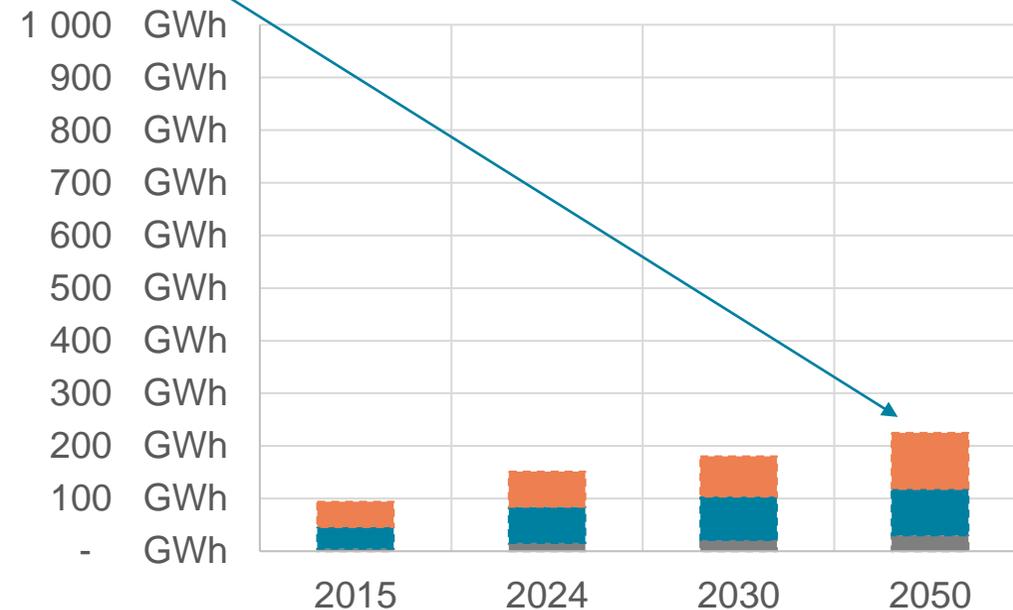
Production et consommation d'énergie

Un besoin de chaleur inférieur à la production → la nécessité d'envisager des moyens d'exportation (fabrication de granulés par exemple)

Evolution des consommations par vecteur énergétique



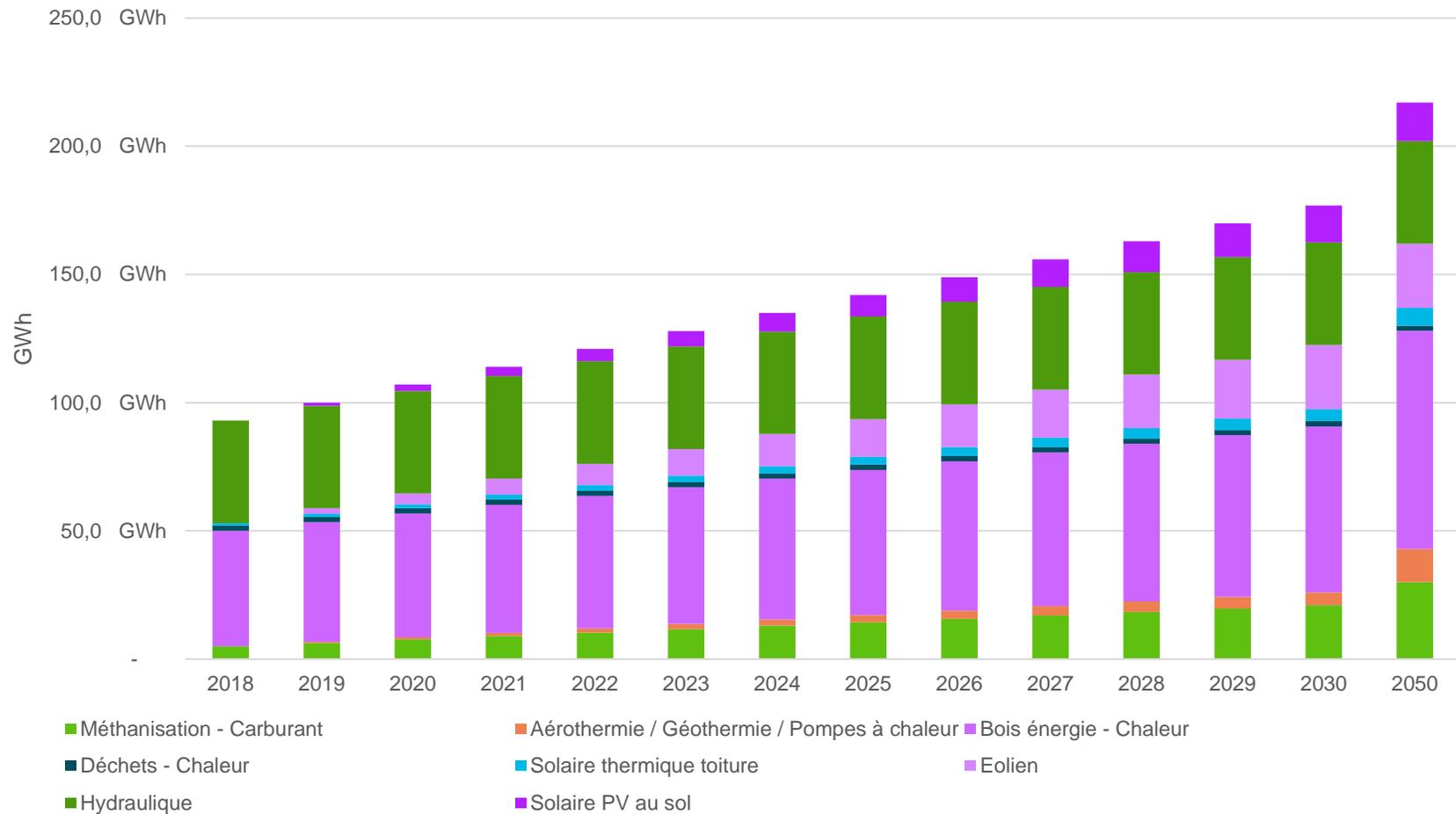
Evolution des productions par vecteur énergétique





Production d'énergie renouvelable

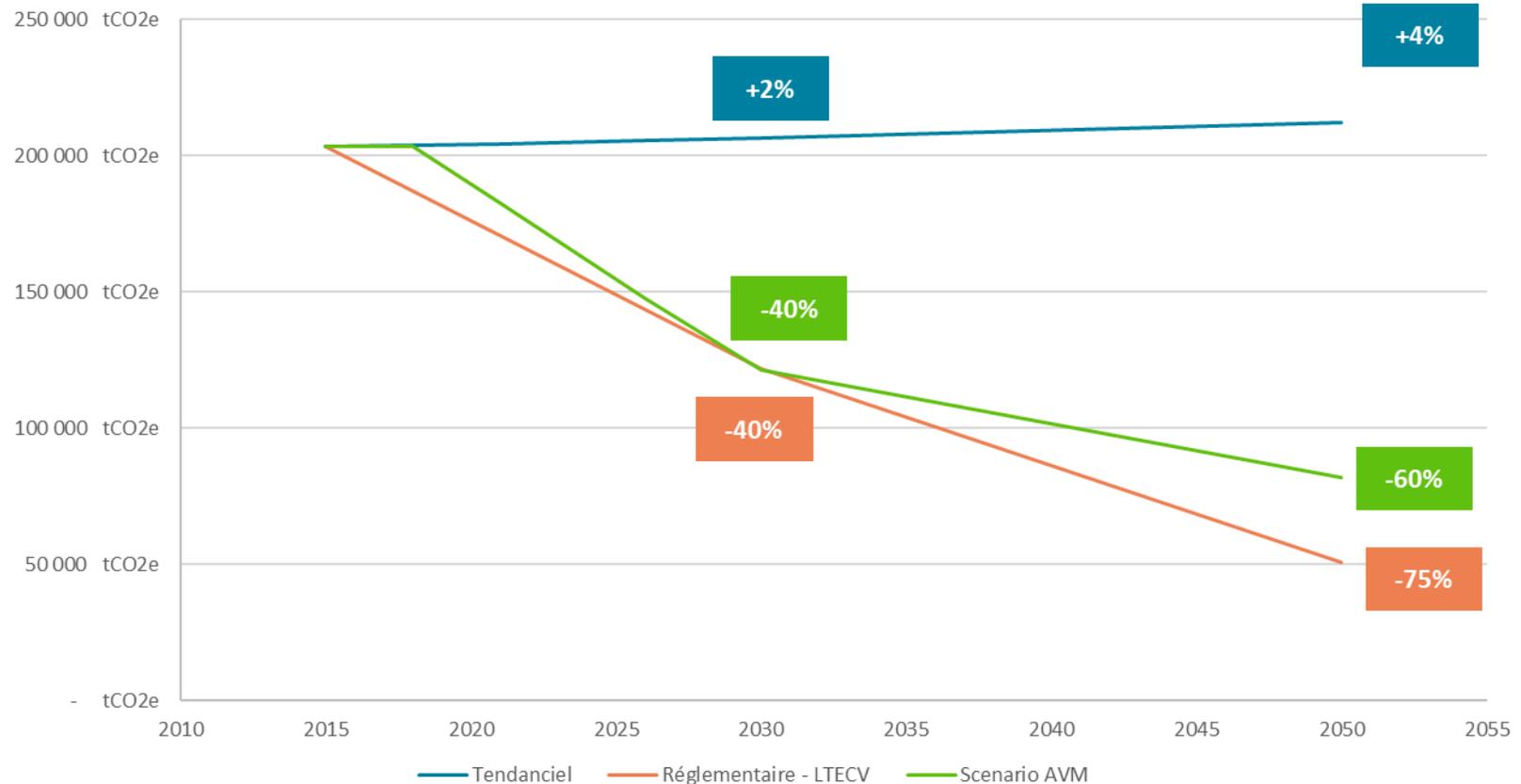
Evolution des productions ENR par type d'énergie





Comparaison des trajectoires – Emissions de GES

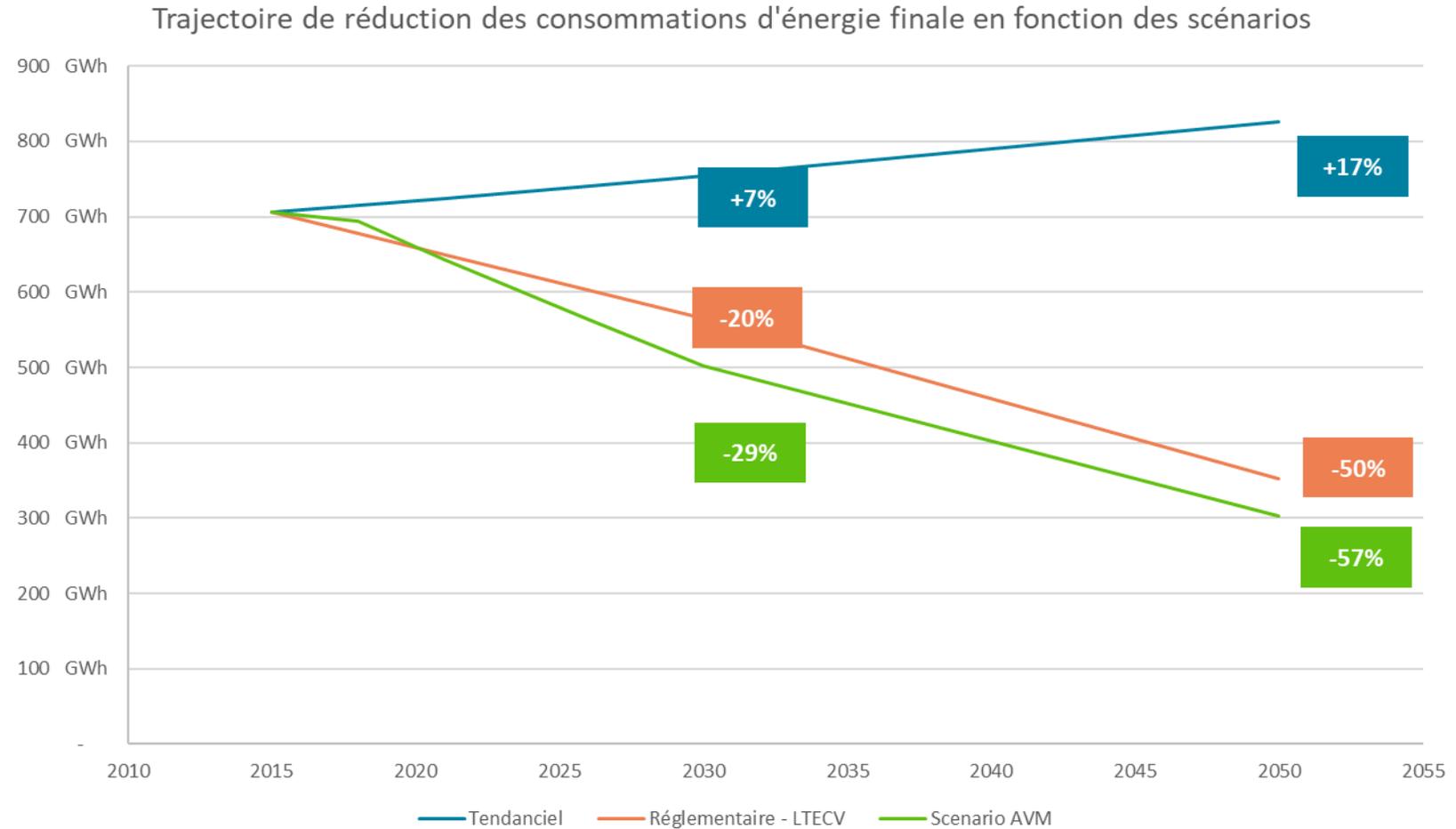
Trajectoire de réduction des émissions de gaz à effet de serre en fonction des scénarios



Les objectifs à horizon 2050 sont donnés à titre indicatifs et correspondent au scénario « Potentiel max ». Les objectifs retenus par la CCAVM lui permettent de prétendre à la neutralité carbone sur son territoire dès 2025. A partir de cette date, les émissions de gaz à effet de serre du territoire sont plus faibles que les capacités de stockage de carbone (150 000 tCO₂e/an).



Comparaison des trajectoires – Consommation d'énergie



Les objectifs à horizon 2050 sont donnés à titre indicatifs et correspondent au scénario « Potentiel max »

Annexe : Objectifs opérationnels associés au scénario





Comment placer le curseur ?

Les pages suivantes fournissent quelques indicateurs sur l'ampleur des efforts concrets à mener dans le cadre du scénario stratégique retenu. Cependant, il ne s'agit pas d'objectifs en tant que tels. Le scénario PCAET n'a pas vocation à être un schéma directeur du développement des énergies renouvelables, un schéma de déplacement ou de la rénovation énergétique. Il sert de guide à l'action pour se projeter dans les ordres de grandeurs à atteindre sur chaque secteur.

Ces indicateurs ont pour objectifs de traduire les objectifs (énergie consommée en GWh ou émissions de gaz à effet de serre en tCO₂eq) qui ne parlent pas à grand monde.

Ces indicateurs cachent de nombreux effets de simplification et d'hypothèses. Comment prédire nos besoins énergétiques, nos usages et les technologies disponibles en 2030 ou 2050 ?

Objectifs opérationnels



Résidentiel

Axe d'actions	Indicateur	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2050
Construction de logements neufs	Nouveaux logements	48	97	145	193	242	290	338	387	435	483	532	580	1 200
Utilisation de sources d'énergie décarbonées dans les logements	Foyers concernés	150	300	450	600	750	900	1 050	1 200	1 350	1 500	1 650	1 800	3 632
Economies d'énergie par les usages	Foyers concernés	500	1 000	1 500	2 000	2 500	3 000	3 500	4 000	4 500	5 000	5 500	6 000	13 366
Rénovation énergétique des logements collectifs	Logements collectifs rénovés	167	333	500	667	833	1 000	1 167	1 333	1 500	1 667	1 833	2 000	2 731
Rénovation énergétique des logements surface chauffée par personne	Logements individuels rénovés surface chauffée par personne	500 0%	1 000 0%	1 500 -3%	2 000 -7%	2 500 -10%	3 000 -13%	3 500 -14%	4 000 -15%	4 500 -15%	5 000 -15%	5 500 -15%	6 000 -15%	10 635 -30%

Objectifs opérationnels



Agriculture

Axe d'actions	Indicateur	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2050
Réduire les consommations d'énergie sur l'exploitation, les bâtiments et équipements	Exploitations agricoles	15	30	45	60	75	90	105	120	135	150	165	180	366
Diminuer l'utilisation des intrants de synthèse	Exploitations agricoles	15	30	45	60	75	90	105	120	135	150	165	180	366
Optimiser la gestion des élevages	Exploitations agricoles	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	240
Utiliser des effluents d'élevage pour la méthanisation	Exploitations agricoles	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	240
Accroître la part de légumineuses en grande culture et dans les prairies	Exploitations agricoles	15	30	45	60	75	90	105	120	135	150	165	180	366
Développer les techniques culturales sans labour	Exploitations agricoles	2	3	5	7	8	10	12	13	15	17	18	20	55
Introduire davantage de cultures intermédiaires, cultures intercalaires et bandes enherbées	Exploitations agricoles	2	3	5	7	8	10	12	13	15	17	18	20	55
Optimiser la gestion des prairies	Exploitations agricoles	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	228

Objectifs opérationnels



Transports

Axe d'actions	Indicateur	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2050
Diminution des besoins de déplacements (P)	Baisse des besoins de déplacement	-1%	-1%	-2%	-3%	-3%	-4%	-5%	-5%	-6%	-7%	-7%	-8%	-15%
Développement des deux roues motorisées	Gain de part modale pour les deux roues motorisés	0%	0%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	2%	2%	2%	2%	2%
Développement des modes de déplacement doux	Gain de part modale pour les modes de déplacement doux (vélo, marche...)	0%	0%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	2%	2%	2%	2%	5%
Développement des transports en commun	Gain de part modale pour les transports en commun	1%	1%	2%	2%	3%	3%	4%	4%	5%	5%	6%	6%	9%
Développement du covoiturage	Nombre moyen de passager par véhicules	1,2	1,3	1,3	1,4	1,5	1,6	1,6	1,7	1,8	1,9	1,9	2,0	2,5
Développement des véhicules à faibles émissions (M)	Atteinte des objectifs des motoristes des conducteurs pratiquent l'éco-conduite	8%	17%	25%	33%	42%	50%	58%	67%	75%	83%	92%	100%	100%
Eco-conduite	Baisse des besoins en transport de marchandise	0%	-1%	-1%	-2%	-2%	-3%	-3%	-3%	-4%	-4%	-5%	-5%	-15%
Diminution des besoins de transports de marchandises (M)	Atteinte des objectifs des motoristes	8%	17%	25%	33%	42%	50%	58%	67%	75%	83%	92%	100%	100%
Développement des véhicules à faibles émissions (M)														

Objectifs opérationnels



Tertiaire

Axe d'actions	Indicateur	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2050
Augmentation de la surface tertiaire du territoire	m2 de tertiaire supplémentaires	3 000	6 000	9 000	12 000	15 000	18 000	21 000	24 000	27 000	30 000	33 000	36 000	36 000
Utilisation de sources de chauffage décarbonées	m2 de tertiaire concernés	5 833	11 667	17 500	23 333	29 167	35 000	40 833	46 667	52 500	58 333	64 167	70 000	129 837
Economies d'énergie par les usages	m2 de tertiaire concernés	8 333	16 667	25 000	33 333	41 667	50 000	58 333	66 667	75 000	83 333	91 667	100 000	202 870
Rénovation énergétique des bâtiments tertiaires	m2 de tertiaire concernés	8 333	16 667	25 000	33 333	41 667	50 000	58 333	66 667	75 000	83 333	91 667	100 000	202 870
Mutualisation des services et des usages	m2 de tertiaire concernés	8 333	16 667	25 000	33 333	41 667	50 000	58 333	66 667	75 000	83 333	91 667	100 000	202 870
Performance énergétique et extinction de l'éclairage public	points lumineux concernés	333	666	999	1 332	1 665	1 998	2 330	2 663	2 996	3 329	3 662	3 995	3 995



Industrie

Axe d'actions	Indicateur	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2050
Sobriété énergétique dans l'industrie	Nombre d'industries concernées	10	18	25	30	34	38	41	44	46	48	49	50	106
Efficacité énergétique dans l'industrie	Nombre d'industries concernées	10	18	25	30	34	38	41	44	46	48	49	50	106

Objectifs opérationnels



Energies renouvelables

Axes d'actions	Indicateur	Objectifs opérationnels												
		2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2050
Méthanisation -	Nombre d'installations	0	0	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	3
Aérothermie / Géothermie / Pompes à chaleur	Nombre de logements convertis	42	83	125	167	208	250	292	333	375	417	458	500	1 313
Bois énergie - Chaleur	Nombre de foyers concernés	167	333	500	667	833	1 000	1 167	1 333	1 500	1 667	1 833	2 000	4 040
Solaire thermique	Nombre de foyers concernés	167	333	500	667	833	1 000	1 167	1 333	1 500	1 667	1 833	2 000	6 000
Eolien	Nombre de mats	1	1	2	3	3	4	5	5	6	7	7	8	8
Solaire PV au sol	ha installés	1	1	2	3	3	4	5	6	6	7	8	8	8
Solaire PV toits	Foyers concernés	83	167	250	333	417	500	583	667	750	833	917	1 000	2 333

Axes d'actions	Production d'énergie (GWh)														
	2015	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2050
Méthanisation - Carburant	5 GWh	5 GWh	6 GWh	8 GWh	9 GWh	10 GWh	12 GWh	13 GWh	14 GWh	16 GWh	17 GWh	18 GWh	20 GWh	21 GWh	30 GWh
Aérothermie / Géothermie / Pompes à chaleur	# # #	# # #	0 GWh	1 GWh	1 GWh	2 GWh	2 GWh	2 GWh	3 GWh	3 GWh	4 GWh	4 GWh	5 GWh	5 GWh	13 GWh
Bois énergie - Chaleur	45 GWh	45 GWh	47 GWh	48 GWh	50 GWh	52 GWh	53 GWh	55 GWh	57 GWh	58 GWh	60 GWh	62 GWh	63 GWh	65 GWh	85 GWh
Solaire thermique toiture	1 GWh	1 GWh	1 GWh	2 GWh	2 GWh	2 GWh	3 GWh	3 GWh	3 GWh	4 GWh	4 GWh	4 GWh	4 GWh	5 GWh	7 GWh
Eolien	# # #	# # #	2 GWh	4 GWh	6 GWh	8 GWh	10 GWh	13 GWh	15 GWh	17 GWh	19 GWh	21 GWh	23 GWh	25 GWh	25 GWh
Solaire PV au sol	# # #	# # #	1 GWh	2 GWh	4 GWh	5 GWh	6 GWh	7 GWh	8 GWh	10 GWh	11 GWh	12 GWh	13 GWh	14 GWh	15 GWh
Solaire PV toits	1 GWh	1 GWh	1 GWh	1 GWh	2 GWh	3 GWh	8 GWh								

Note : le diagnostic du PCAET a fait apparaître d'autres sources d'énergie renouvelables (solaires en toitures agricoles, réseaux de chaleurs...). Dans un souci de simplification, toutes ces solutions n'ont pas été prises en compte dans ces calculs. Le développement d'importants systèmes de production (toitures industrielles ou commerciales, lotissements reliés à des réseaux de chaleur...) permettra d'atteindre plus rapidement les objectifs retenus en impliquant moins de foyers à titre individuel.

Annexe : Les enjeux issus du partage du diagnostic

Enjeux – Bati & Habitat

Enjeux	Impact PCAET	Retour Club Climat	Commentaires Club Climat	Chiffre clé	Votes indiv.	Votes grps.	Retour des élus 
Sensibiliser les habitants, propriétaires et locataires – y compris les bailleurs sociaux.	+++	** **	Enjeu très fort, avec des demandes très concrètes de mise en place de structures capables d'accompagner chaque propriétaire dans ses efforts de rénovation	9000 ménages à sensibiliser	7	2	Quelle pédagogie ?
Rénover les qualités thermiques du bâti existant	++ ++	** **	Enjeu très fort, clairement mis en avant par rapport aux efforts faits sur les nouvelles constructions	7000 logements construits avant 1990	3	-	Quels financements ?
Rénover les systèmes de chauffage, et favoriser les appareils moins émetteurs de gaz à effet de serre et de pollution atmosphérique	++ ++	**	Enjeu perçu, mais classé comme secondaire, face à la rénovation	1600 chauffages au gaz, 2000 chauffages au fioul	5	1	Quelles aides ?
Choisir la sobriété énergétique, en favorisant des usages et des modes de vie moins carbonés	++ ++	** **	Oui, avec une demande de sensibilisation et d'accompagnement des ménages (voir ci-dessus : « sensibiliser les habitants »)	9000 ménages à sensibiliser	1	-	
Lutter contre la précarité énergétique	++ ++	**	Enjeu peu abordé	Entre 10% et 50% des ménages en situation de vulnérabilité énergétique en fonction des communes	4	2	Oui, mais ne doit pas faire augmenter les émissions de GES. Problème pour cibler l'enjeu, car le monde rural est très discret.

Enjeux – Bati & Habitat

Enjeux	Impact PCAET	Retour Club Climat	Commentaires Club Climat	Chiffre clé	Votes indiv.	Votes grps.	Retour des élus 
Agir sur les nouvelles constructions	++ ++	***	Enjeu fort, mais avec un souci de ne pas artificialiser les sols – et une volonté que les nouvelles énergies soient systématiquement intégrées dans les nouvelles constructions	Le PLUi prévoit 1200 nouvelles constructions	1	-	
Remodeler l'urbanisme et l'aménagement, pour un habitat plus « économe »	++ ++	**	Enjeu bien perçu, mais de second plan	/	-	-	
Améliorer la performance énergétique du secteur tertiaire	++ ++	*	Enjeu peu abordé	/	1	-	
Rendre exemplaire le bâtiment public et l'éclairage	+++	***	Enjeu fort, avec notamment une demande assez forte sur l'éclairage public	/	3	-	
Adapter les bâtiments aux conséquences du changement climatique	++ ++	*	Enjeu peu perçu	/	2	-	

Enjeux – Transports et déplacements

Enjeux	Impact PCAET	Retour Club Climat	Commentaires Club Climat	Chiffre clé	Votes indiv.	Votes grps.	Retour des élus 
Réduire les obligations de se déplacer	++ ++	***	Enjeu fort, couplé directement avec le développement des nouvelles technologies, dans tous les domaines (e-santé, e-travail, etc.)	/	3	-	
Renforcer l'attractivité des transports en commun (desserte, fréquence, tarifs, confort...)	+++	**	Enjeu bizarrement peu abordé	2% des actifs prennent les transports en commun	10	3	
Faciliter l'intermodalité	++	**	Idem	/	1	-	
Lutter contre la « voiture solo » (développer le covoiturage et la mutualisation)	++ ++	** **	Enjeu très fort, souvent abordé, avec des propositions originales pour développer le lien social dans les villages, comme une condition première du partage de véhicules	80% des actifs se déplacent en voiture avec un taux de remplissage moyen de 1,1 passager	6	-	
Faciliter l'accès à des véhicules moins polluants, réduire les émissions auto	+++	***	Enjeu fort, mêlant aussi bien la formation à l'éco conduite que le développement du GNV et de l'électrique	85% des ménages sont équipés d'au moins une voiture,	5	-	

Enjeux – Transports et déplacements

Enjeux	Impact PCAET	Retour Club Climat	Commentaires Club Climat	Chiffre clé	Votes indiv.	Votes grps.	Retour des élus 
Encourager l'usage des transports « doux »	+++	***	Enjeu fort, avec un intérêt assez fort pour le vélo électrique	Environ 10% de transports doux alors que 40% des actifs travaillent dans leur commune de résidence	4	-	
Diminuer les émissions de GES liées au transport de marchandise	++	*	Thème peu abordé	/	6	-	



Enjeux	Impact PCAET	Retour Club Climat	Commentaires Club Climat	Chiffre clé	Votes indiv.	Votes grps.	Retour des élus
Favoriser les techniques agricoles les moins polluantes	++ ++	** **	Enjeu majeur, abordé sous tous ses angles avec notamment une demande pour du bio – et pour une reforestation (haies, agroforesterie...) renforçant le pouvoir de séquestration carbone du territoire	366 exploitations à accompagner	9	2	
Faciliter l'adaptation au changement climatique	++ ++	***	Oui, notamment sur le thème de l'eau	/	6	2	
Agir pour une sobriété énergétique des exploitations (bâtiments, machines...)	++	*	Enjeu peu abordé	/	-	-	
Renforcer les circuits courts, soutenir les producteurs locaux	++ +	***	Enjeu fort : la demande d'organisation de circuits courts est vive, tant pour les ménages que pour la restauration collective	/	9	2	
Accroître la rétention carbone du territoire – et préserver et augmenter la qualité des sols	++ ++	***	Oui, enjeu fort - Voir ci-dessus (« Favoriser les techniques agricoles les moins polluantes »)	/	5	-	
Agir en faveur d'une consommation responsable	++	***	Enjeu fort – avec une demande claire adressée aux communes pour l'organisation d'une offre de maraîchage bio-locales	/	2	-	



Enjeux	Impact PCAET	Retour Club Climat	Commentaires Club Climat	Chiffre clé	Votes indiv.	Votes grps.	Retour des élus
Réduire et optimiser la gestion des déchets, dans une perspective zéro carbone	+++	***	Enjeu fort – compostage, méthanisation, etc : la biomasse est vécue comme une ressource à développer	/	2	-	
Anticiper les éventuels problèmes de ressource en eau	++ ++	***	Oui enjeu bien perçu (voir ci-dessus)	/	9	3	Thème important
Développer la production de biomasse à usages autres qu'alimentaires (énergie, biomatériaux...)	++	***	Enjeu bien perçu	/	2	-	



Enjeux	Impact PCAET	Retour Club Climat	Commentaires Club Climat	Chiffre clé	Votes indiv.	Votes grps.	Retour des élus
Sensibiliser le monde économique et soutenir les efforts de RSE	++ ++	***	Enjeu peu abordé, pour les entreprises existantes – mais avec le souhait que le territoire sache attirer des entreprises « vertueuses »	2000 établissements économiques	1	-	
Renforcer les formations – qualification « durables » des agents économiques locaux	++ ++	**	Thème abordé, notamment en matière d'éco-construction	/	-	-	
Encourager des mutualisations de moyens et les échanges interterritoriaux	++ ++	***	Oui, demande forte en faveur de l'économie circulaire – couplée avec un vif intérêt pour l'économie sociale et solidaire	/	4	1	Favoriser des échanges locaux pour minimiser les distances parcourues
Réduire le bilan carbone des Zones d'Activité	++	*	Enjeu peu abordé	/	-	-	
Développer l'économie circulaire	+++	***	Oui, enjeu fort, voir ci-dessus	/	7	1	
Soutenir les entreprises de l'innovation durable et de la transition énergétique	+++	***	Oui, forte demande pour renforcer l'implantation d'entreprises « vertes et vertueuses » sur le territoire	/	2	-	
Rendre les acteurs publics exemplaires	+++	**	Oui, enjeu bien perçu, notamment en matière d'achats publics	/	6	1	Quels soutiens financiers ?



Enjeux	Impact PCAET	Retour Club Climat	Commentaires Club Climat	Chiffre clé	Votes indiv.	Votes grps.	Retour des élus
Transformer les pratiques touristiques et développer l'éco-tourisme	+++	***	Enjeu fort	/	2	1	
Réduire, réutiliser et valoriser les déchets (du BTP et de l'économie locale)	+++	**	Enjeu bien perçu	/	9	2	Envisager une réduction de la redevance déchets pour les bons élèves du tri.

Enjeux – Nouvelles énergies

Enjeux	Impact PCAET	Retour Club Climat	Commentaires Club Climat	Chiffre clé	Votes indiv.	Votes grps.	Retour des élus 
Développer l'éolien	++	**	Thème bien perçu, mais contesté – avec une demande d'éolien de taille réduite	/	2	-	Pas adapté au territoire
Développer le solaire thermique	++ ++	***	Enjeu fort, mais suscitant des interrogations sur le potentiel solaire du territoire	Un potentiel estimé à 8 GWh (toitures)	7	2	Avis similaire au Club Climat, avec des interrogations sur la pertinence
Développer le solaire photovoltaïque	+++	***	Enjeu fort, mais suscitant également des interrogations sur le potentiel solaire du territoire et sur le bilan carbone du cycle de vie des panneaux	Un potentiel estimé à 8 GWh (toitures) et quelques projets au sol en cours	6	1	Oui, mais l'aspect visuel doit évoluer pour s'adapter au territoire
Développer la géothermie	++ ++	**	Enjeu perçu, mais peu développé – par manque d'information sur le potentiel	/	2	-	Interrogations sur la pertinence
Développer les utilisations de la biomasse, en méthanisation ou en bio carburants	+++	**	Enjeu perçu, mais peu développé	Un potentiel estimé à 30 GWh	2	-	Problèmes d'approvisionnement
Développer le bois énergie	+++	***	Oui, enjeu fort	Un potentiel estimé à 40 GWh	9	1	
Développer l'hydro-énergie	+++	**	Enjeu perçu, mais peu développé – par manque d'information sur le potentiel	/	7	1	Les rivières s'y prêtent, il faut adapter l'existant

Enjeux – Nouvelles énergies

Enjeux	Impact PCAET	Retour Club Climat	Commentaires Club Climat	Chiffre clé	Votes indiv.	Votes grps.	Retour des élus
Valoriser les potentiels de récupération de chaleur	++ ++	**	Enjeu bien perçu – demande d'études sur les potentiels	/	1	-	
Adapter les réseaux de distribution	++ ++	*	Enjeu peu abordé	/	1	-	
Revoir si nécessaire les documents d'urbanisme, pour favoriser les énergies renouvelables	+++	*	Enjeu peu abordé	/	2	-	
Développer les infrastructures de stockage de l'énergie	++ ++	*	Enjeu peu abordé	/	2	-	



Annexe : Détails du potentiel maximum

Scénario « Potentiel max »



Détail des potentiels par secteur - Résidentiel

Axes	Actions	Potentiel max	
		Emissions de GES (tCO2e)	Conso énergie (GWh)
	Actuel	22 580 tCO2e	186 GWh
Construction de logements neufs	Construction de nouveaux logements pour satisfaire les objectifs de croissance démographique du territoire et prise en compte de la fabrication (construction) et du fonctionnement des nouveaux logements.	4 500 tCO2e	15 GWh
Utilisation de sources d'énergie décarbonées dans les logements	Passage des bâtiments chauffés au gaz et au fioul à un des modes de chauffage suivants : Pompe à chaleur, Electricité, Bois ou Chauffage urbain	- 20 000 tCO2e	-
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 potable : installation de mousseurs, chasse d'eau double débit, 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...).	- 5 000 tCO2e	- 40 GWh
Recohabitation	Diminution de la surface de logement total à chauffer par personne de 30%	- 5 500 tCO2e	- 45 GWh
Rénovation énergétique des logements collectifs	Rénovation de tous les logements à l'objectif de performance énergétique BBC rénovation (96 kWh/m2).	- 3 000 tCO2e	- 25 GWh
Rénovation énergétique des logements individuels	Rénovation de tous les logements à l'objectif de performance énergétique BBC rénovation (96 kWh/m2).	- 20 000 tCO2e	- 165 GWh

Scénario « Potentiel max »



Détail des potentiels par secteur - Tertiaire

Axes	Actions	Potentiel max	
		Emissions de GES (tCO2e)	Conso énergie (Gwh)
	<i>Actuel</i>	8 280 tCO2e	52 GWh
Augmentation de la surface tertiaire du territoire	Prise en compte des coûts de construction et de fonctionnement liée à l'augmentation de la surface tertiaire prévue au titre du SCOT (36 000 ha à aménager)	4 000 tCO2e	15 GWh
Utilisation de sources de chauffage décarbonées	Passage des bâtiments chauffés au gaz et au fioul à un des modes de chauffage suivant : Pompe à chaleur, Electricité, Bois ou Chauffage urbain	- 3 000 tCO2e	NC
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 potable : installation de mousseurs, chasse d'eau double débit, 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...).	- 1 200 tCO2e	- 10 GWh
Rénovation énergétique des bâtiments tertiaires	Rénovation de tous les bâtiments à l'objectif de performance énergétique BBC (96 kWh/m2)	- 3 800 tCO2e	- 25 GWh
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	- 800 tCO2e	- 5 GWh
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...)	- 75 tCO2e	- 1 GWh

Scénario « Potentiel max »



Détail des potentiels par secteur - Agriculture

Axes	Actions	Potentiel max	
		Emissions de GES (tCO2e)	Conso énergie (Gwh)
		74 192 tCO2e	46 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	- 3 600 tCO2e	- 15 GWh
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	- 3 500 tCO2e	-
Optimiser la gestion des élevages	Conso d'énergie réduite : Modification des régimes alimentaires, meilleur gestion du fumier A. Réduire la teneur en protéines des rations des vaches laitières (↘ N20) B. Réduire la teneur en protéines des rations des porcs et des truies (↘ N20) C. Substituer des glucides par des lipides insaturés dans les rations (↘ CH4) D. Ajouter un additif (à base de nitrate) dans les rations (↘ CH4)	- 2 500 tCO2e	-
Utiliser des effluents d'élevage pour la méthanisation	A. Développer la méthanisation B. Couvrir les fosses de stockage et installer des torchères	- 2 000 tCO2e	-
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	- 1 700 tCO2e	
Développer les techniques culturales sans labour pour stocker du carbone dans le sol	A. Passage au semis direct continu (SD) B. Passage au labour 1 an sur 5 (LO1/5) C. Passage au travail superficiel	- 3 000 tCO2e	- 12 GWh
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	- 1 000 tCO2e	
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	- 1 200 tCO2e	
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	- 40 000 tCO2e	

Scénario « Potentiel max »



Détail des potentiels par secteur - Transports

Axes	Actions	Potentiel max	
		Emissions de GES (tCO2e)	Conso énergie (Gwh)
	Actuel	95 339 tCO2e	376 GWh
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	- 6 500 tCO2e	- 30 GWh
Développement des deux roues motorisées	L'usage d'un véhicule léger peut diminuer les consommations d'énergie. 6% des km parcourus en deux roues motorisées ou petit véhicules similaire.	- 20 tCO2e	- 1 GWh
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 (15 min de vélo) soit 8% des km parcourus.	- 1 600 tCO2e	- 15 GWh
Développement des transports en commun	12% des km sont effectués en transports en commun (bus et train).	- 900 tCO2e	- 5 GWh
Développement du covoiturage	Le nombre de passagers par véhicules passe de 1,3 à 2,5.	- 20 000 tCO2e	- 95 GWh
Développement des véhicules à faibles émissions (P)	Poursuite des engagements des constructeurs automobiles. Consommation de 2L/100 km, développement des véhicules électriques, hydrogène et bioGNV.	- 50 000 tCO2e	- 20 GW
Eco-conduite	Economie de 30% sur la consommation de carburant par la mise en place d'une éco-conduite généralisée sur tout le territoire et une adaptation des voiries et de la signalisation	- 12 000 tCO2e	- 60 GWh
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.	- 7 000 tCO2e	- 30 GWh
Développement des véhicules à faibles émissions (M)	Poursuite des engagements des constructeurs automobiles. Développement des véhicules électriques, hydrogène et bioGNV.	- 43 000 tCO2e	- 75 GWh

Sources : Calculs B&L évolution - Attention, ces potentiels ne peuvent pas être sommés indépendamment les uns des autres.

Scénario « Potentiel max »



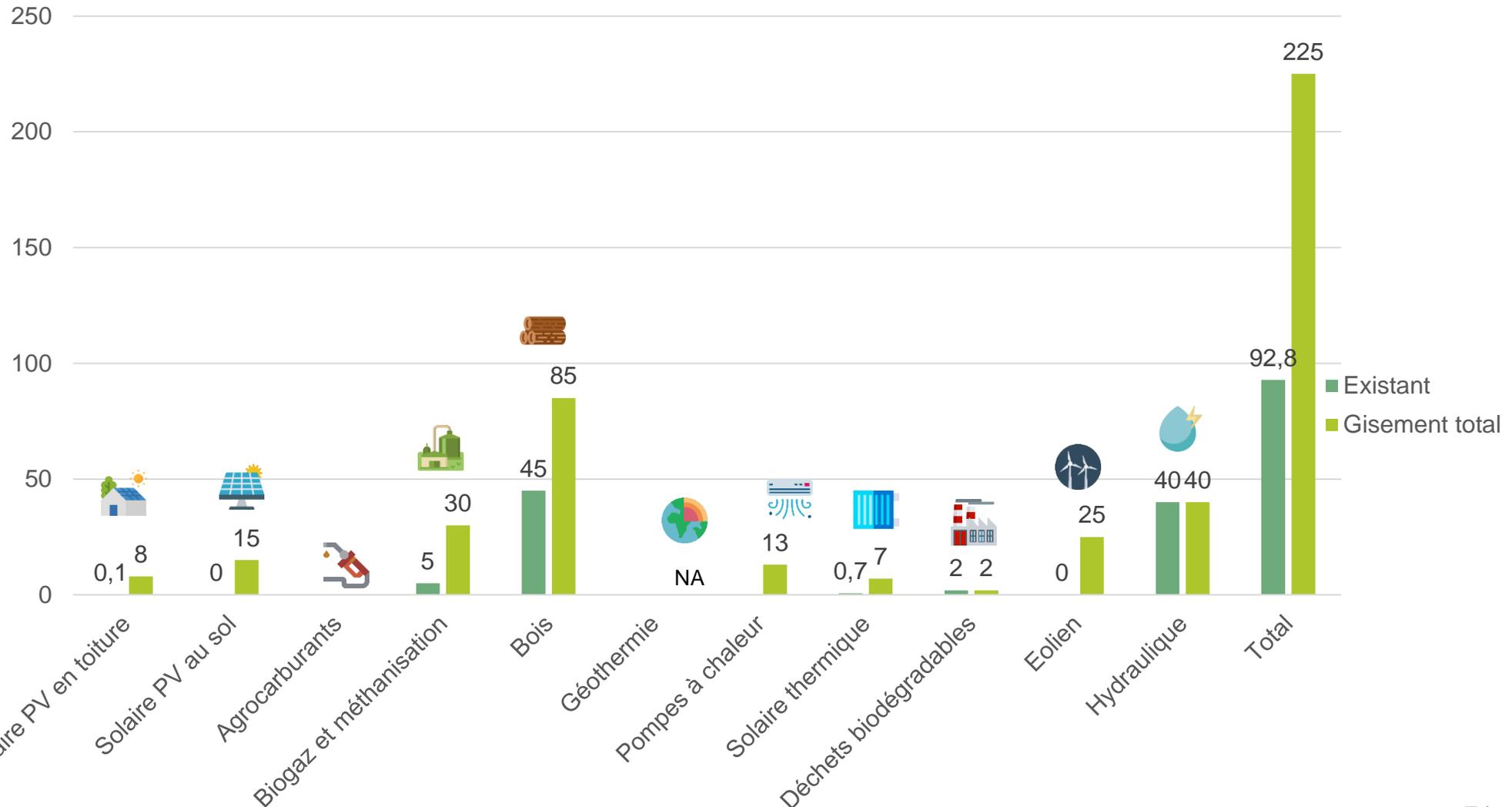
Détail des potentiels par secteur - Industrie

Axes	Actions	Potentiel max	
		Emissions de GES (tCO2e)	Conso énergie (Gwh)
Sobriété énergétique dans l'industrie	Hypothèses du Scénario Negawatt	- 900 tCO2e	- 15 GWh
Efficacité énergétique dans l'industrie	Hypothèses du Scénario Negawatt	- 300 tCO2e	- 5 GWh

Scénario « Potentiel max »

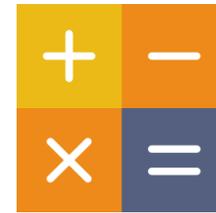


Détail des potentiels par secteur – Nouvelles énergies



Annexe

Données et hypothèses utiles à la construction des scénarios



Annexe – Données et hypothèses



Résidentiel

6.1 Nombre de logements

Maisons individuelles	10 635
Habitats collectifs	2 731
Habitats collectifs en construction	
Maisons individuelles en construction	
Total de logements	13 366
Nombre de ménages	9 189

6.2 Mode de chauffage

	Nombre de logements en 2012	Répartition	Facteur d'émission (tCO ₂ e/MWh)
Rés. princ. chauffées au gaz de ville ou de réseau, 2012	1 205	9%	0,243
Rés. princ. chauffées au gaz en bouteille, 2012	380	3%	0,243
Rés. princ. chauffées à l'électricité, 2012	2 154	16%	
Rés. princ. alimentées par un chauffage urbain, 2012	70	1%	
Rés. princ. chauffées au Fioul (Mazout), 2012	2 047	15%	0,324
Rés. princ. alimentées par un autre mode de chauffage, 2012	2 459	18%	
Total	8 315	62%	

6.3 Emissions de GES et consommations d'énergie dans le Résidentiel

Emissions des GES - Secteur résidentiel	22 580 tCO ₂ e
Emissions de GES liées aux chauffages	18 064 tCO ₂ e
Proportion des Emissions de GES liées au chauffage	80%

Consommations d'énergie - Secteur résidentiel	186 GWh
Consommation d'énergie liées hors électricité spécifique	150 GWh
Proportion des consommations d'énergies liées au chauffage	80%

Consommation d'énergie - Chaleur	150 GWh
Consommation d'énergie - Electricité	36 GWh

Emissions de GES tout usages par GWh teqCO ₂ /GWh	121,398 tCO ₂ e/GWh
Emissions de GES chauffage teqCO ₂ /GWh	120,794 tCO ₂ e/GWh
Emissions de GES hors chauffage teqCO ₂ /GWh	123,875 tCO ₂ e/GWh

6.4 Surface moyenne des logements

Maisons individuelles (m ²)	110 m ²
Habitat collectifs (m ²)	63 m ²
Moyen (m ²)	91 m ²

Annexe – Données et hypothèses



Résidentiel

6.5 Construction de logements neufs

	2015	2020	2030	2040	2050
Nombre de personnes par foyer	2,17	2,20	2,50	2,50	2,50
Nombres d'habitants	19 973	19 090	17 795	17 096	16 757
Nombre de logements	13 366	8 677	7 118	6 838	6 703
Besoin en nouveaux logements			1 200		

Type de logements	Répartition	Nombre de logements	Emissions de GES associées	Emissions par an liées à la construction	Consommations d'énergie liées à la construction	Consommations d'énergies liées au fonctionnement	Emissions liées au fonctionnement
			- tCO2e	- tCO2e	- GWh	- GWh	- tCO2e
Immeubles de logements collectifs (IC)	0%	-	-	-	-	-	-
Maison éco-construite « bois, paille, pierre, terre »	5%	60	950 tCO2e	63 tCO2e	0,2 GWh	0,3 GWh	40 tCO2e
Maisons individuelles (MI)	0%	-	-	-	-	-	-
Emissions de GES liées à la construction RT2020	80%	960	43 680 tCO2e	2 912 tCO2e	9,0 GWh	3,6 GWh	441 tCO2e
Emissions de GES liées à la construction E+C-	15%	180	13 104 tCO2e	874 tCO2e	2,7 GWh	0,7 GWh	83 tCO2e
Total	100%	1 200	57 734 tCO2e	3 849 tCO2e	11,8 GWh	4,6 GWh	563 tCO2e

6.6 Economies d'énergie par les usages

Potentiel d'économie d'énergie atteignable par des changements d'usages	-15%
---	------

6.7 Consommations d'énergies liées à la construction de logements neufs

Consommations d'énergie liées à la construction E+C-	2,46	GWh
Consommations d'énergie liées à la construction RT2020	1,54	GWh
Consommation d'énergie liée à la construction (GWh/tCO2e)	0,00308	GWh/tCO2e

6.8 Performance énergétique du bâtiment

Objectif de performance énergétique neuf	60 kWh/m2
Objectif de performance énergétique rénovation	100 kWh/m2
Performance énergétique moyenne des logements	205 kWh/m2
Besoin en chauffage d'un logement	0,0133 GWh
Besoin énergétique du logement hors chauffage	0,0053 GWh

6.9 Facteurs d'émissions associés à la construction de bâtiments

Immeubles de logements collectifs (IC)	525	kgCO2e/m²
Maison éco-construite « bois, paille, pierre, terre »	144	kgCO2e/m²
Maisons individuelles (MI)	425	kgCO2e/m²
Emissions de GES liées à la construction RT2020	500	kgCO2e/m²
Emissions de GES liées à la construction E+C-	800	kgCO2e/m²

Annexe – Données et hypothèses



Agriculture

8.1 Cheptels		Recensement agricole 2010
Total bovins		28 711
Vaches laitières		1 279
Vaches allaitantes		10 049
Total ovins		7 100
Brebis mères laitières		
Brebis mères allaitantes		4 936
Total caprins		230
Chèvres		275
Total équins		252
Juments selle		
Juments lourdes		
Total porcins		779
Truies mères		0
Total volailles		234 583
Poules pondeuses d'œufs de consommation		
Poulets de chair et coqs		
Apiculture (nombre de ruches)		1 929

8.2 Surfaces agricoles	
Superficie territoires agricoles - 2012 (ha)	39 000

	Exploitations		SAU (ha)	
	2000	2010	2000	2010
Total exploitations	427	366		30 871
dont				
Céréales, oléagineux, protéagineux	36	46		10 647
Autres grandes cultures	10	9		3 125
Maraîchage	s	0		
Horticulture	5	8		
Viticulture	22	23		
Fruits et autres cultures permanentes	s	0		
Bovins lait	16	12		3 398
Bovins viande	144	117		8 613
Bovins mixte	6	5		
Ovins et caprins				1 420
Ovins, caprins et autres herbivores	84	44		46
Elevages hors sol	7	s		
Polyculture, polyélevage	88	62		

Annexe – Données et hypothèses



Diminution des intrants de synthèse

Diminution des intrants de synthèse (Calcul CITEPA)	-	0,25	tCO2e/ha
Diminution des intrants de synthèse (Calcul INRA)	-	0,30	tCO2e/ha
Facteur à prendre en compte dans les calculs	-	0,25	tCO2e/ha

Accroître la part de légumineuses en grande culture et dans les prairies temporaires, pour réduire les émissions de N2O

Calcul CITEPA	-	0,12	tCO2e/ha
Calcul INRA	-	0,12	tCO2e/ha
Facteur à prendre en compte dans les calculs	-	0,12	tCO2e/ha

Développer les techniques culturales sans labour pour stocker du carbone dans le sol

A. Passage au semis direct continu (SD) - Calcul INRA	-	0,21	tCO2e/ha
B. Passage au labour 1 an sur 5 (LO1/5) - Calcul INRA	-	0,14	tCO2e/ha
C. Passage au travail superficiel (TS) - Calcul INRA	-	0,04	tCO2e/ha
Facteur à prendre en compte dans les calculs	-	0,21	tCO2e/ha
A. Passage au semis direct continu (SD) - Calcul INRA	-	385,20	kWh/ha
B. Passage au labour 1 an sur 5 (LO1/5) - Calcul INRA	-	308,16	kWh/ha
C. Passage au travail superficiel (TS) - Calcul INRA	-	-	kWh/ha
Facteur à prendre en compte dans les calculs	-	385,20	kWh/ha

Annexe – Données et hypothèses



Agriculture

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

Calcul INRA	-	0,08	tCO2e/ha
-------------	---	------	----------

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

Calcul INRA	-	1,28	tCO2e/ha
-------------	---	------	----------

Optimiser la gestion des prairies pour favoriser le stockage de carbone et réduire les émissions de N2O

Calcul INRA	-	0,09	tCO2e/ha
-------------	---	------	----------

Substituer des glucides par des lipides insaturés et utiliser un additif dans les rations des ruminants pour réduire la production de CH4 entérique

Optimisation de la gestion des élevages (vaches laitières)	-	0,172	tCO2e/animal
Optimisation de la gestion des élevages (bovins)	-	0,105	tCO2e/animal
Optimisation de la gestion des élevages (autres animaux)	-	0,035	tCO2e/animal

Réduire les apports protéiques dans les rations animales pour limiter les teneurs en azote des effluents et réduire les émissions de N2O associées

Optimisation de la gestion des élevages (vaches laitières)	-	0,125	tCO2e/animal
Optimisation de la gestion des élevages (porcins)	-	0,039	tCO2e/animal

Développer la méthanisation et installer des torchères, pour réduire les émissions de CH4 liées au stockage des effluents d'élevage

Vaches laitières	-	1,283	tCO2e/animal
Porcs	-	0,459	tCO2e/animal

Réduire, sur l'exploitation, la consommation d'énergie fossile des bâtiments et équipements agricoles pour limiter les émissions directes de CO2

Facteur d'émission de la consommation d'énergie du secteur agricole (territoire, calculé à l'échelle nationale)		260,87	tCO2e/GWh
Facteur d'émission de la consommation d'énergie finale en France		211,5	tCO2e/GWh
Facteur d'émission à prendre en compte		260,9	tCO2e/GWh
Potentiel d'économies d'énergie dans l'agriculture		-30%	

Annexe – Données et hypothèses



Transports

9.1 Emissions de GES et consommations d'énergie - Secteur Transports	Etat des lieux	Somme des potentiels	
Emissions de GES - Secteur Transports	95 339 tCO2e	143 623 tCO2e	-151%
Emissions de GES - Transports de personnes	52 436 tCO2e	81 191 tCO2e	-155%
Emissions de GES - Transports de marchandises	42 903 tCO2e	50 073 tCO2e	-117%
Consommations d'énergie - Secteur Transports	376 GWh	317 GWh	-84%
Consommations d'énergie - Transports de personnes	188 GWh	158 GWh	-84%
Consommations d'énergie - Transports de marchandises	188 GWh	99 GWh	-53%

Emissions de GES par mode de déplacement (Transports de personnes)	2015	2020	2030	2040	2050
Voiture individuelle	41 199 tCO2e	45 859 tCO2e	29 450 tCO2e	21 162 tCO2e	25 291 tCO2e
Bus	876 tCO2e	1 886 tCO2e	1 470 tCO2e	1 622 tCO2e	472 tCO2e
Tram / Train / Métro	65 tCO2e	- tCO2e	- tCO2e	- tCO2e	- tCO2e
Marche	- tCO2e				
Vélo	- tCO2e				
Deux roues motorisées	876 tCO2e	1 920 tCO2e	840 tCO2e	368 tCO2e	181 tCO2e
Autres	- tCO2e	1 tCO2e	2 tCO2e	3 tCO2e	4 tCO2e
Total	43 017 tCO2e	49 665 tCO2e	31 762 tCO2e	23 156 tCO2e	25 948 tCO2e

Consommations d'énergie par mode de déplacement	2015	2020	2030	2040	2050
Voiture individuelle	198 GWh	168 GWh	111 GWh	102 GWh	154 GWh
Bus	3 GWh	6 GWh	6 GWh	7 GWh	7 GWh
Tram / Train / Métro	0 GWh	0 GWh	0 GWh	0 GWh	1 GWh
Marche	0	0	0	0	0
Vélo	0	0	0	0	0
Deux roues motorisées	4 GWh	6 GWh	3 GWh	2 GWh	1 GWh
Autres	0	1	2	3	4
Total	206 GWh	181 GWh	122 GWh	115 GWh	166 GWh

Emissions de GES (Transports de marchandises)	2015	2020	2030	2040	2050
Poids Lourds	11 200 tCO2e	11 194 tCO2e	9 108 tCO2e	7 530 tCO2e	6 207 tCO2e
VUL (PTAC 7,5t)	36 600 tCO2e	36 600 tCO2e	27 543 tCO2e	20 005 tCO2e	8 896 tCO2e
Total	47 800 tCO2e	47 794 tCO2e	36 651 tCO2e	27 535 tCO2e	15 104 tCO2e

Consommations d'énergie (Transports de marchandises)	2015	2020	2030	2040	2050
Poids Lourds	36,4 GWh	34,0 GWh	29,0 GWh	24,5 GWh	20,2 GWh
VUL (PTAC 7,5t)	144,5 GWh	135,0 GWh	101,0 GWh	78,8 GWh	61,2 GWh
Total	181 GWh	169 GWh	130 GWh	103 GWh	81 GWh

Annexe – Données et hypothèses



Transports

9.2 Evolutions des besoins

	2015	2020	2030	2040	2050
<i>Evolution des besoins de transport de personnes courtes distances</i>	0%	0%	-5%	-10%	-15%
<i>Nombre moyen de km parcourus par personne et par jour</i>	45 km	45 km	43 km	41 km	38 km
<i>Nombres d'habitants sur le territoire</i>	19 973	19 090	17 795	17 096	16 757
<i>Nombre total de km parcourus par an</i>	328 056 525 km	313 557 326 km	277 672 610 km	252 723 328 km	233 952 215 km
<i>km évitées</i>		- km	14 614 348 km	28 080 370 km	41 285 685 km
<i>Consommations d'énergie évitées</i>		-	10 GWh	21 GWh	31 GWh
<i>Emissions de GES évitées</i>		- tCO2e	2 151 tCO2e	4 302 tCO2e	6 452 tCO2e

<i>Evolution des besoins en transports de marchandises</i>	0%	0%	-5%	-10%	-15%
<i>Nombre de t.km transportées</i>	200 000 000 t.km	200 000 000 t.km	190 000 000 t.km	180 000 000 t.km	170 000 000 t.km
<i>Part des t.km transportées par Poids Lourds</i>	70%	70%	70%	70%	70%
<i>Part des t.km transportées par VUL</i>	30%	30%	30%	30%	30%
<i>Consommations d'énergie évitées</i>		-	9 GWh	18 GWh	27 GWh
<i>Emissions de GES évitées</i>		- tCO2e	2 390 tCO2e	4 780 tCO2e	7 170 tCO2e

9.3 Evolution des parts modales

	2015	2020	2030	2040	2050	Var 2050-2015
<i>Voiture individuelle</i>	91%	86%	83%	80%	75%	-16%
<i>Bus</i>	2%	4%	6%	7%	8%	6%
<i>Tram / Train / Métro</i>	1%	1%	2%	2%	4%	3%
<i>Marche</i>	2%	3%	3%	3%	3%	1%
<i>Vélo</i>	1%	1%	2%	3%	5%	4%
<i>Deux roues motorisées</i>	2%	4%	4%	4%	4%	2%
<i>Autres</i>	1%	1%	1%	1%	1%	0%
Total	100%	100%	100%	100%	100%	

<i>Voiture individuelle</i>	298 531 438 km	269 659 301 km	230 468 267 km	202 178 662 km	175 464 161 km
<i>Bus</i>	6 561 131 km	12 542 293 km	15 271 994 km	17 690 633 km	18 716 177 km
<i>Tram / Train / Métro</i>	3 280 565 km	3 135 573 km	4 165 089 km	5 054 467 km	9 358 089 km
<i>Marche</i>	6 561 131 km	9 406 720 km	8 330 178 km	7 581 700 km	7 018 566 km
<i>Vélo</i>	3 280 565 km	3 135 573 km	5 553 452 km	7 581 700 km	11 697 611 km
<i>Deux roues motorisées</i>	6 561 131 km	12 542 293 km	11 106 904 km	10 108 933 km	9 358 089 km
<i>Autres</i>	3 280 565 km	3 135 573 km	2 776 726 km	2 527 233 km	2 339 522 km

9.4 Covoiturage

	2015	2020	2030	2040	2050
<i>Nombre moyen de passager par véhicule</i>	1,3	1,4	1,7	2	2,5
<i>Nombre de km évités</i>		21 323 674	70 242 691	104 486 003	143 295 090
<i>Emissions de GES évitées</i>	- tCO2e	3 361 tCO2e	6 879 tCO2e	7 210 tCO2e	19 776 tCO2e
<i>Consommations d'énergie évitées</i>	- GWh	12 GWh	26 GWh	35 GWh	95 GWh

Annexe – Données et hypothèses



Transports

9.5 Proportion d'ENRR dans le GNV / GRV

	2015	2020	2030	2040	2050
Scénario tendanciel 43% ENR en 2050	0%	1%	8%	23%	43%
Scénario 100% ENR en 2050	0%	1%	30%	50%	100%
Scénario 75% ENR en 2050	0%	1%	15%	40%	75%
Scénario choisi	Scénario 75% ENR en 2050	<-- Facteur de sensibilité très importante			

9.6 Eco-conduite

Potentiel de réduction des consommations d'énergie grâce à l'éco-conduite	-30%
Emissions de GES économisées	- 12 360 tCO2e
Consommations d'énergie économisées	- 60 GWh

9.6 Evolution des motorisations - Véhicules individuels

Combustibles utilisés	2015	2020	2030	2040	2050
Produits pétroliers	98,00%	98,00%	62,40%	18,70%	9,50%
GNV / GRV	0,50%	0,50%	18,30%	46,90%	52,10%
Hydrogène	0%	0%	0,10%	0,30%	0,40%
Electricité	1,00%	1,00%	18%	32,50%	36,50%
Biomasse-Alimentation-Muscle	0,50%	0,50%	1,20%	1,60%	1,50%
	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%

Baisse de la consommation des motorisations

	2015	2020	2030	2040	2050
Consommation de carburant par km parcourus (L/100 km)	7 L/100 km	7 L/100 km	4 L/100 km	3 L/100 km	2 L/100 km

Consommation d'énergie par source d'énergie 100 km parcourus (kWh)

	2015	2020	2030	2040	2050
Produits pétroliers	67 kWh	59 kWh	40 kWh	27 kWh	18 kWh
GNV / GRV	50 kWh				
Hydrogène					
Electricité	15 kWh				
Biomasse-Alimentation-Muscle					

Emissions de GES par source d'énergie (tCO2e/100 km)

	2015	2020	2030	2040	2050
Produits pétroliers	0,014 tCO2e	0,016 tCO2e	0,012 tCO2e	0,014 tCO2e	0,010 tCO2e
GNV / GRV	0,014 tCO2e	0,014 tCO2e	0,012 tCO2e	0,008 tCO2e	0,004 tCO2e
Hydrogène					
Electricité	0,001 tCO2e				
Biomasse-Alimentation-Muscle					

Annexe – Données et hypothèses



Transports

9.6 Evolution des motorisations - Deux roues motorisées

Combustibles utilisés	2015	2020	2030	2040	2050
Produits pétroliers	95,00%	90,00%	60,00%	20,00%	10,00%
GNV / GRV	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Hydrogène	0%	0%	0%	0%	0%
Electricité	5,00%	10,00%	40%	80,00%	90,00%
Biomasse-Alimentation-Muscle	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%

Baisse de la consommation des motorisations

	2015	2020	2030	2040	2050
Consommation de carburant par km parcourus (L/100 km)	6 L/100 km	5 L/100 km	4 L/100 km	3 L/100 km	2 L/100 km

Consommation d'énergie par source d'énergie 100 km parcourus (kWh)

	2015	2020	2030	2040	2050
Produits pétroliers	58 kWh	45 kWh	36 kWh	27 kWh	18 kWh
GNV / GRV	50 kWh				
Hydrogène					
Electricité	15 kWh				
Biomasse-Alimentation-Muscle					

Emissions de GES par source d'énergie (tCO2e/100 km)

	2015	2020	2030	2040	2050
Produits pétroliers	0,014 tCO2e	0,016 tCO2e	0,012 tCO2e	0,014 tCO2e	0,010 tCO2e
GNV / GRV	0,014 tCO2e	0,014 tCO2e	0,012 tCO2e	0,008 tCO2e	0,004 tCO2e
Hydrogène					
Electricité	0,001 tCO2e				
Biomasse-Alimentation-Muscle					

9.6 Evolution des motorisations - Bus

Combustibles utilisés	2015	2020	2030	2040	2050
Produits pétroliers	90%	85%	65%	40%	0%
GNV / GRV	5%	10%	25%	40%	60%
Hydrogène	0%	0%	0%	0%	0%
Electricité	5%	5%	10%	20%	40%
Biomasse-Alimentation-Muscle	0%	0%	0%	0%	0%
	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%

Baisse de la consommation des motorisations

	2015	2020	2030	2040	2050
Consommation de carburant par km parcourus (L/100 passagers.km)	5,7 L/100 km	5,5 L/100 km	5 L/100 km	5 L/100 km	5 L/100 km

Consommation d'énergie par source d'énergie 100 passagers.km parcourus (kWh)

	2015	2020	2030	2040	2050
Produits pétroliers	55 kWh	50 kWh	45 kWh	45 kWh	45 kWh
GNV / GRV	50 kWh				
Hydrogène					
Electricité	15 kWh				
Biomasse-Alimentation-Muscle					

Emissions de GES par source d'énergie (tCO2e/100 passagers.km)

	2015	2020	2030	2040	2050
Produits pétroliers	0,014 tCO2e	0,016 tCO2e	0,012 tCO2e	0,014 tCO2e	0,010 tCO2e
GNV / GRV	0,014 tCO2e	0,014 tCO2e	0,012 tCO2e	0,008 tCO2e	0,004 tCO2e
Hydrogène					
Electricité	0,001 tCO2e				
Biomasse-Alimentation-Muscle					

Annexe – Données et hypothèses



Transports

9.6 Evolution des motorisations - Train

Combustibles utilisés	2015	2020	2030	2040	2050
Produits pétroliers	20%	20%	10%	2%	0%
GNV / GRV	0%	0%	5%	5%	5%
Hydrogène	0%	0%	5%	8%	10%
Electricité	80%	80%	80%	85%	85%
Biomasse-Alimentation-Muscle	0%	0%	0%	0%	0%
	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%

Baisse de la consommation des motorisations	2015	2020	2030	2040	2050
Consommation de carburant par km parcourus (L/100 passagers.km)	2,5 L/100 km				

Consommation d'énergie par source d'énergie 100 passagers.km parcourus (kWh)	2015	2020	2030	2040	2050
Produits pétroliers	24 kWh	23 kWh	23 kWh	23 kWh	23 kWh
GNV / GRV	24 kWh	23 kWh	23 kWh	23 kWh	23 kWh
Hydrogène					
Electricité	7 kWh				
Biomasse-Alimentation-Muscle					

Emissions de GES par source d'énergie (tCO2e/100 passagers.km)	2015	2020	2030	2040	2050
Produits pétroliers	0,008 tCO2e	0,016 tCO2e	0,007 tCO2e	0,014 tCO2e	0,006 tCO2e
GNV / GRV	0,008 tCO2e	0,008 tCO2e	0,007 tCO2e	0,005 tCO2e	0,002 tCO2e
Hydrogène					
Electricité	0,000 tCO2e				
Biomasse-Alimentation-Muscle					

9.7 Evolution des motorisations - Poids lourds

Combustibles utilisés	2015	2020	2030	2040	2050
Produits pétroliers	95%	95%	90%	80%	70%
GNV / GRV	5%	5%	5%	10%	20%
Hydrogène	0%	0%	0%	0%	0%
Electricité	0%	0%	5%	10%	10%
Biomasse-Alimentation-Muscle	0%	0%	0%	0%	0%
	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%

Baisse de la consommation des motorisations	2015	2020	2030	2040	2050
Consommation de carburant par km parcourus (L/t.km)	0,027 L/t.km	0,027 L/t.km	0,025 L/t.km	0,023 L/t.km	0,020 L/t.km

Consommation d'énergie par source d'énergie par t.km transportées (kWh)	2015	2020	2030	2040	2050
Produits pétroliers	0,260 kWh	0,243 kWh	0,225 kWh	0,207 kWh	0,180 kWh
GNV / GRV	0,260 kWh	0,243 kWh	0,225 kWh	0,207 kWh	0,180 kWh
Hydrogène					
Electricité	0,08 kWh				
Biomasse-Alimentation-Muscle					

Emissions de GES par source d'énergie (tCO2e/t.km)	2015	2020	2030	2040	2050
Produits pétroliers	0,0001 tCO2e				
GNV / GRV	0,0001 tCO2e	0,000 tCO2e	0,000 tCO2e	0,000 tCO2e	0,000 tCO2e
Hydrogène					
Electricité	0,000 tCO2e				
Biomasse-Alimentation-Muscle					

Annexe – Données et hypothèses



Transports

9.6 Evolution des motorisations - VUL (PTAC 7,5t)

Combustibles utilisés	2015	2020	2030	2040	2050
Produits pétroliers	100%	100%	69%	47%	20%
GNV / GRV	0%	0%	20%	30%	45%
Hydrogène	0%	0%	0%	0%	0%
Electricité	0%	0%	10%	20%	30%
Biomasse-Alimentation-Muscle	0%	0%	1%	3%	5%
	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%

Baisse de la consommation des motorisations

	2015	2020	2030	2040	2050
Consommation de carburant par km parcourus (L/t.km)	0,250 L/t.km	0,250 L/t.km	0,220 L/t.km	0,200 L/t.km	0,200 L/t.km

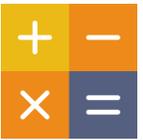
Consommation d'énergie par source d'énergie par t.km parcourus (kWh)

	2015	2020	2030	2040	2050
Produits pétroliers	2,4 kWh	2,3 kWh	2,0 kWh	1,8 kWh	1,8 kWh
GNV / GRV	2,4 kWh	2,3 kWh	2,0 kWh	1,8 kWh	1,8 kWh
Hydrogène					
Electricité	0,1 kWh				
Biomasse-Alimentation-Muscle					

Emissions de GES par source d'énergie (tCO2e/100 t.km)

	2015	2020	2030	2040	2050
Produits pétroliers	0,006 tCO2e	0,001 tCO2e	0,001 tCO2e	0,001 tCO2e	0,001 tCO2e
GNV / GRV	0,001 tCO2e	0,001 tCO2e	0,001 tCO2e	0,000 tCO2e	0,000 tCO2e
Hydrogène					
Electricité	0,000 tCO2e				
Biomasse-Alimentation-Muscle					

Annexe – Données et hypothèses



Industrie

<i>Nombre d'industries sur le territoire</i>	106
<i>Potentiel de réduction des consommations d'énergie</i>	-20%
<i>Potentiel de réduction des émissions de GES</i>	-30%

Annexe – Données et hypothèses



Tertiaire

7.1 Données générales tertiaire		Nombre de salariés sur le territoire	Surface moyenne de bureau par salarié (m2)	Surface tertiaire du territoire	Performance énergétique	Consommation d'énergie
Total / Moyenne		8 069		202 870 m2	250 kWh/m2	51 GWh
	Agriculture	422	-	-	-	-
	Industrie	1 159	-	-	-	-
	Construction	446	-	-	-	-
	Commerces, transports, services	3 881	30 m2	116 430 m2	250 kWh/m2	29,11 GWh
	Administration publique, enseignement, santé, action sociale	2 161	40 m2	86 440 m2	250 kWh/m2	21,61 GWh

7.2 Mix par usage tertiaire

Chauffage	51%
Electricité spécifique	23%
ECS	9%
Climatisation	6%
Cuisson	6%
Autres	5%

7.3 Mix énergétique tertiaire

gaz	46%
fioul	18%
électricité	36%
Autres	

7.4 Emissions de GES du secteur tertiaire

gaz	0,243	tCO2e/MWh
fioul	0,324	tCO2e/MWh
électricité	0,0704	tCO2e/MWh
Autres		
Emissions de GES par consommation d'énergie (tCO2e/GWh)	195	

Emissions de GES - Secteur Tertiaire	8 280	tCO2e
Emissions de GES liées au chauffage	4 140	tCO2e
Proportion des Emissions de GES liées aux chauffage	50%	

Consommations d'énergie - Secteur Tertiaire	52	GWh
Consommation d'énergie liées au chauffage	27	GWh
Proportion des consommations d'énergies liées au chauffage	51%	

Emissions de GES tout usages par GWh tCO2e/GWh	159,231	tCO2e/GWh
Emissions de GES chauffage tCO2e/GWh	156,109	tCO2e/GWh
Emissions de GES hors chauffage tCO2e/GWh	162,480	tCO2e/GWh
Consommation d'énergie du secteur de la construction	0,003	GWh/tCO2e

Annexe – Données et hypothèses



Tertiaire

7.5 Mutualisation des usages et services

Gains énergétiques atteignables par mutualisation	-10%
---	------

7.6 Construction de nouvelles surfaces tertiaires

	2 015	2020	2030	2040	2050
Taux de croissance de la surface tertiaire	0,0%	0,0%	0,5%	0,0%	0,0%
Surface tertiaire du territoire	202 870	202 870	213 245	213 245	213 245
Surface tertiaire supplémentaire	0	-	10 375	-	-
Emissions de GES liées à la construction (ponctuel)	- tCO2e	- tCO2e	6 744 tCO2e	- tCO2e	- tCO2e
Emissions de GES annuelles liées au fonctionnement (tCO2e/an)	- tCO2e	- tCO2e	423 tCO2e	- tCO2e	- tCO2e
Emissions de GES équivalentes sur la période	-	- tCO2e	1 098 tCO2e	- tCO2e	- tCO2e
Consommations d'énergie liées à la construction (ponctuel)	-	-	21 GWh	-	-
Consommations d'énergies annuelles liées au fonctionnement	-	-	2,66 GWh	-	-
Consommations d'énergie équivalentes sur la période	-	-	4,73 GWh	-	-

7.7 Facteurs d'émissions associés à la construction de bâtiments

Bâtiment agricole, structure en béton	656	kgCO2e/m ²
Bâtiment agricole, structure métallique	220	kgCO2e/m ²
Bâtiment industriel, structure en béton	825	kgCO2e/m ²
Bâtiment industriel, structure métallique	275	kgCO2e/m ²
Bâtiments de bureaux	650	kgCO2e/m ²
Centre de loisir, structure en béton	506	kgCO2e/m ²
Centre de loisir, structure métallique	169	kgCO2e/m ²
Commerce, structure en béton	550	kgCO2e/m ²
Commerce, structure métallique	183	kgCO2e/m ²
Etablissement d'enseignement, structure en béton	440	kgCO2e/m ²
Etablissement de santé, structure en béton	440	kgCO2e/m ²
Garage, structure en béton	656	kgCO2e/m ²
Garage, structure métallique	220	kgCO2e/m ²

7.5 Eclairage public

Nombre d'habitant sur le territoire	19 973
Nombre de points lumineux	3 995
Nombre de points lumineux par habitant	0,20
Consommation d'un point lumineux par an (MWh)	0,60
Consommation d'énergie de l'éclairage (MWh)	2 396,76
Potentiel de réduction lié à l'extinction de nuit	20%
Potentiel de réduction lié à l'efficacité de l'éclairage	25%
Facteur d'émission de l'électricité en France (tCO2e/MWh)	0,0704

Annexe – Données et hypothèses



Usage des sols et séquestration

	2012	2015	2020	2025	2030	
Séquestration forestière nette (scénario tendanciel)	150 000	156 250	166 667	177 083	187 500	teqCO2/an
Séquestration forestière nette (scénario dynamique)	150 000	143 750	133 333	122 917	112 500	teqCO2/an
Variation 2012-2030 (scénario tendanciel)		25%				
Variation 2012-2030 (scénario dynamique)		-25%				
Potentiel max agroforesterie et haies	-	39 367				tCO2e

	2 006	2 012	Variation (ha)	Emissions de CO2 enger
Superficie zones humides et surfaces en eau	73	74	1	293 tCO2e
Superficie territoires artificialisés	1 382	1 494	112	16 464 tCO2e
Superficie territoires agricoles	38 751	38 609	-	142
Superficie forêts et milieux semi-naturels	32 408	32 438	30	
Total	72 614	72 615	1	16 757 tCO2e

	2 012	2 030	Variation (ha)	Emissions de CO2 enger
Superficie zones humides et surfaces en eau	74	74	-	- tCO2e
Superficie territoires artificialisés	1 494	1 750	256	37 632 tCO2e
Superficie territoires agricoles	38 609	38 391	-	218
Superficie forêts et milieux semi-naturels	32 438	32 400	-	38
Total	72 615	72 615	-	37 632 tCO2e

Calculs à partir des hypothèses de croissance démographiques :

Variation de population entre 2012 et 2030	-	2 178	habitants
Besoins en nouveaux logements	-	1 002	logements
Surface artificialisée par l'emprise foncière d'un logement		700	m2/logement
Surface artificialisée par les infrastructures nécessaires (routes, activités...)		245	m2/logement
Surface artificialisée entre 2012 et 2030	-	95	ha

3.4 Facteur de stockage CO2 lié au changement d'usage des sols

Stockage d'un hectare de surface défrichée en France Métropolitaine		263,5	tCO2eq
Stockage d'un hectare de surface artificialisée en France (pour 10 ans)		147	tCO2eq
Stockage d'un hectare imperméabilisé		293	tCO2eq
Conversion d'un hectare de prairie en terre cultivées		110	tCO2eq
Conversion d'un hectare de terres cultivées en prairies		-110	tCO2eq