



Plan Climat Air Energie Territorial Stratégie « climat air énergie »

Projet arrêté par
délibération du 24 avril 2019

Programme de la réunion

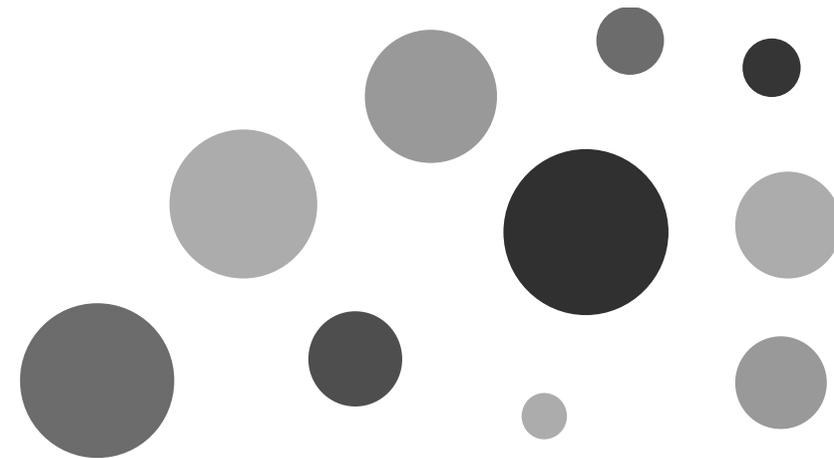
- Objectifs stratégiques
- Objectifs opérationnels
- Mond'Arverne Cté Territoire à énergie positive (TEPOS) ?
- La croissance démographique : un paramètre clé
- Les moyens à mettre en œuvre

1. Les objectifs stratégiques

Baisse des émissions de gaz à effet de serre

Baisse des consommations d'énergie

Augmentation de la production d'énergie renouvelable



Objectifs de la phase stratégie

Le PCAET

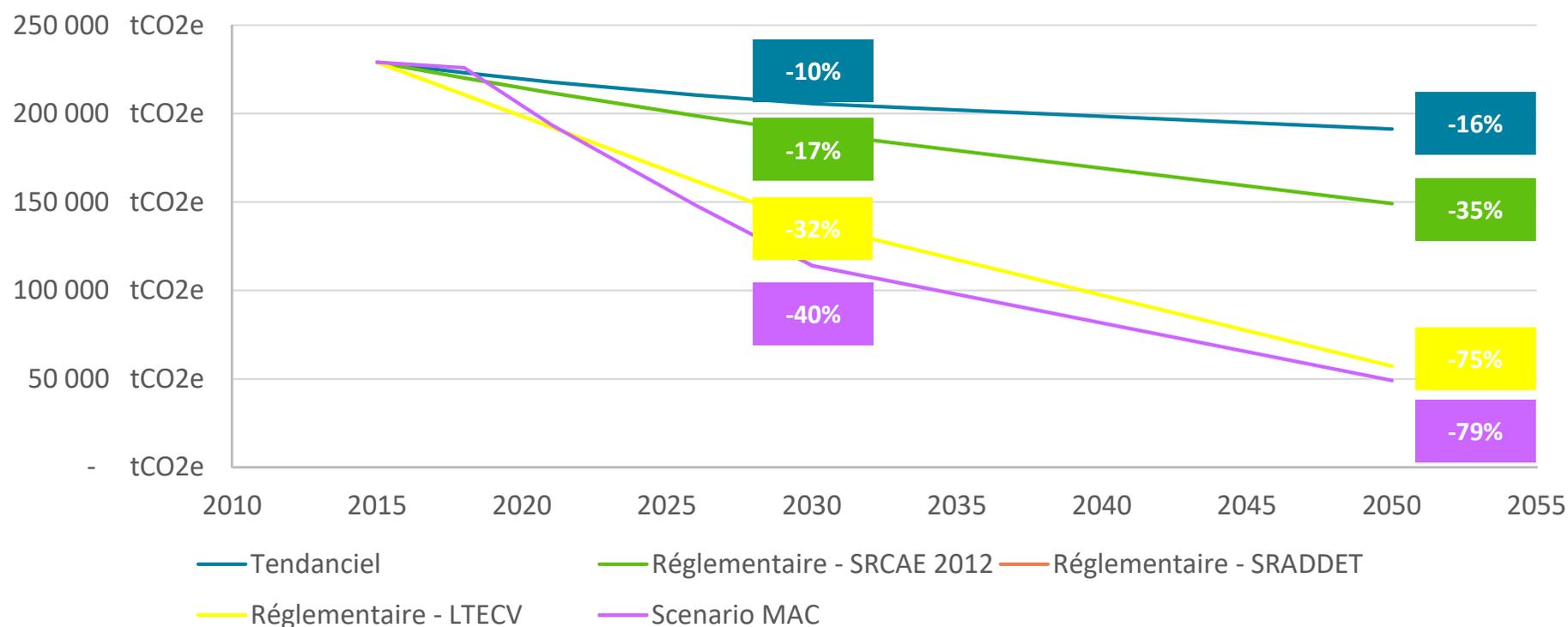
- Se fixer des objectifs par volet (Energie, Gaz à Effet de Serre, qualité de l'air....) à horizon 2030 – 2050...
- ...déclinés par secteur (bâtiment, mobilité et déplacements, agriculture, économie locale, nouvelles énergies)
- Transformer ces objectifs « primaires » en objectifs opérationnels (nombre de logements 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

Le Scénario « Mond'Arverne Communauté »

Synthèse - Trajectoires d'émissions de gaz à effet de serre (GES)

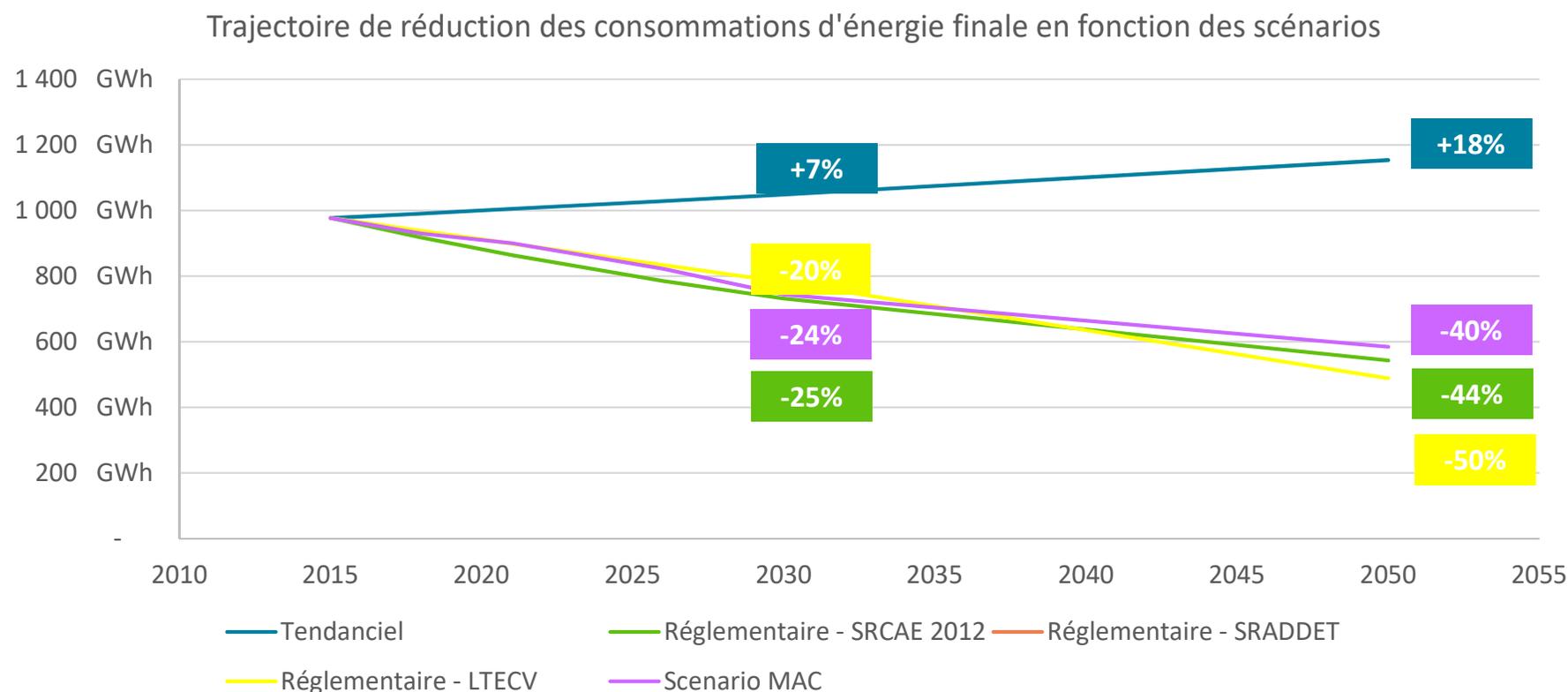
Trajectoire de réduction des émissions de gaz à effet de serre en fonction des scénarios



La mise en œuvre du scénario explicité ci-dessous (violet) permet de réduire les émissions de GES de -40% à horizon 2030 et -79% à horizon 2050, en conformité avec les exigences réglementaires (nationales en jaune, régionales en vert).

Le Scénario « Mond'Arverne Communauté »

Synthèse - Trajectoires de consommation d'énergie finale

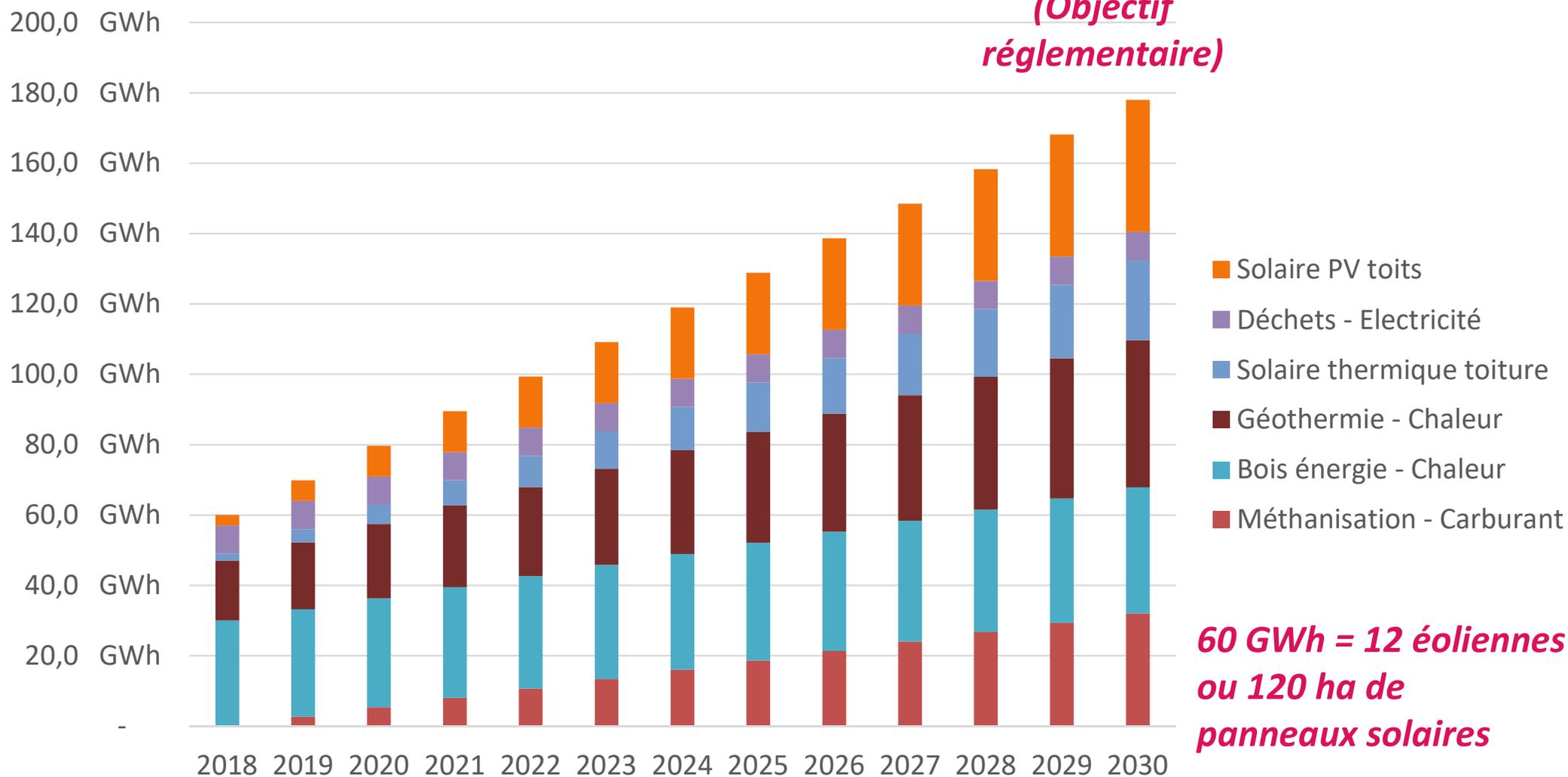


Le scénario choisi pour MA Cté (violet), permettrait une baisse des consommations d'énergie de -24% en 2030 et -40% en 2050. Ces objectifs ne permettent pas à MA Cté de répondre aux exigences réglementaires issues de la LTECV (-25% en 2030 et -50% en 2050) mais s'expliquent notamment par la forte croissance démographique attendue jusqu'à 2030.

Le Scénario « Mond'Arverne Communauté »

Production d'énergie renouvelable : Environ 180 GWh en 2030

*180 GWh < 238 GWh
(Objectif
réglementaire)*



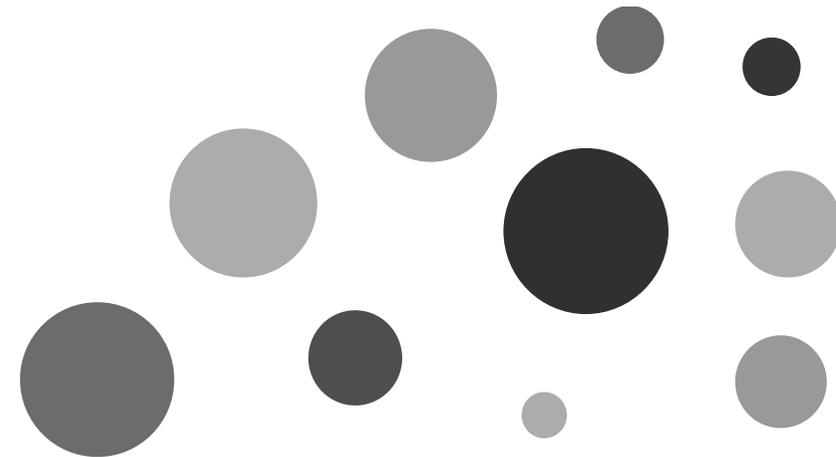
2. Les objectifs opérationnels

Nombre de logements à rénover

Nombre d'exploitations agricoles à sensibiliser

Nombre de foyers pratiquant les éco-gestes

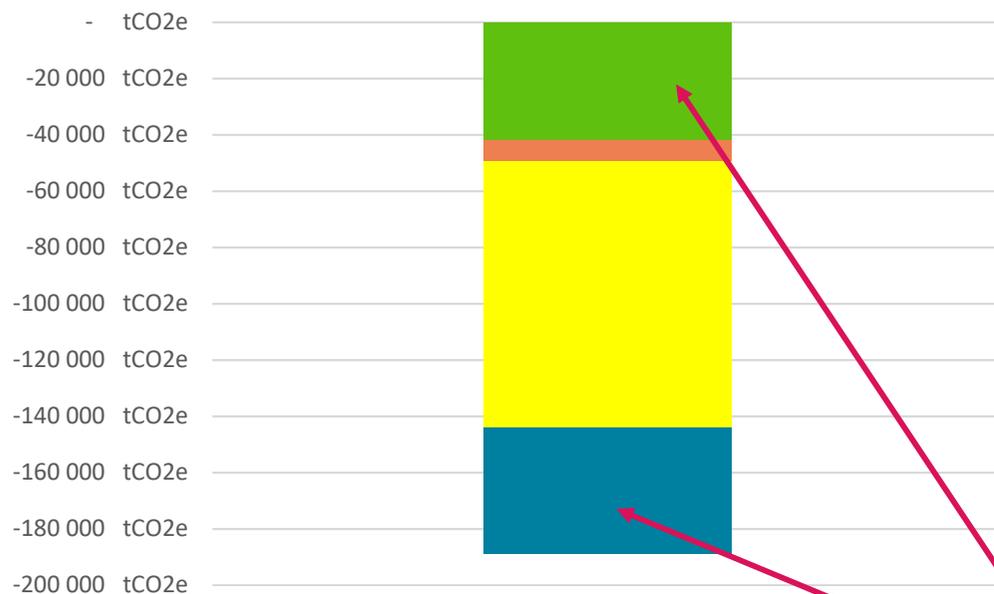
Evolution des modes de transports...



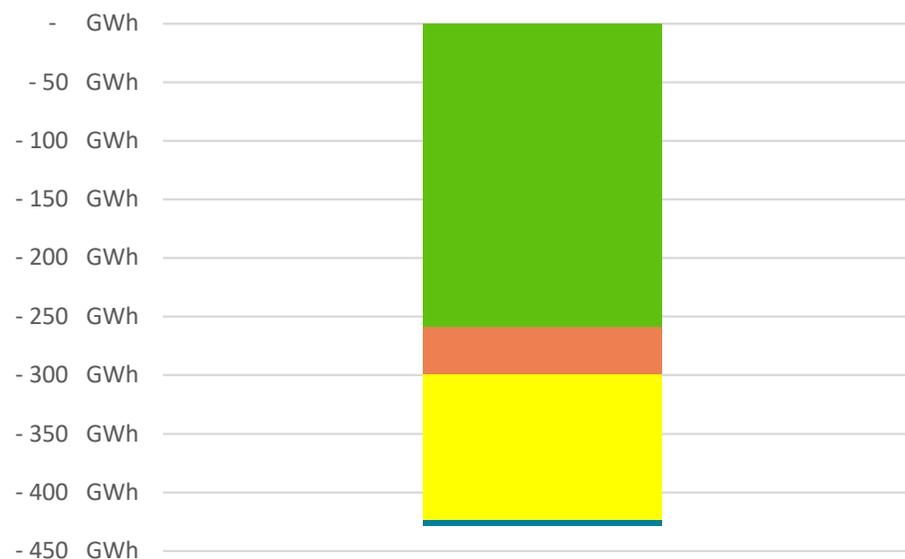
Le scénario « Potentiel Max »

Synthèses des potentiels – Consommation d'énergie finale:

Potentiel maximum de réduction des émissions de gaz à effet de serre



Potentiel maximum de réduction des consommations d'énergie

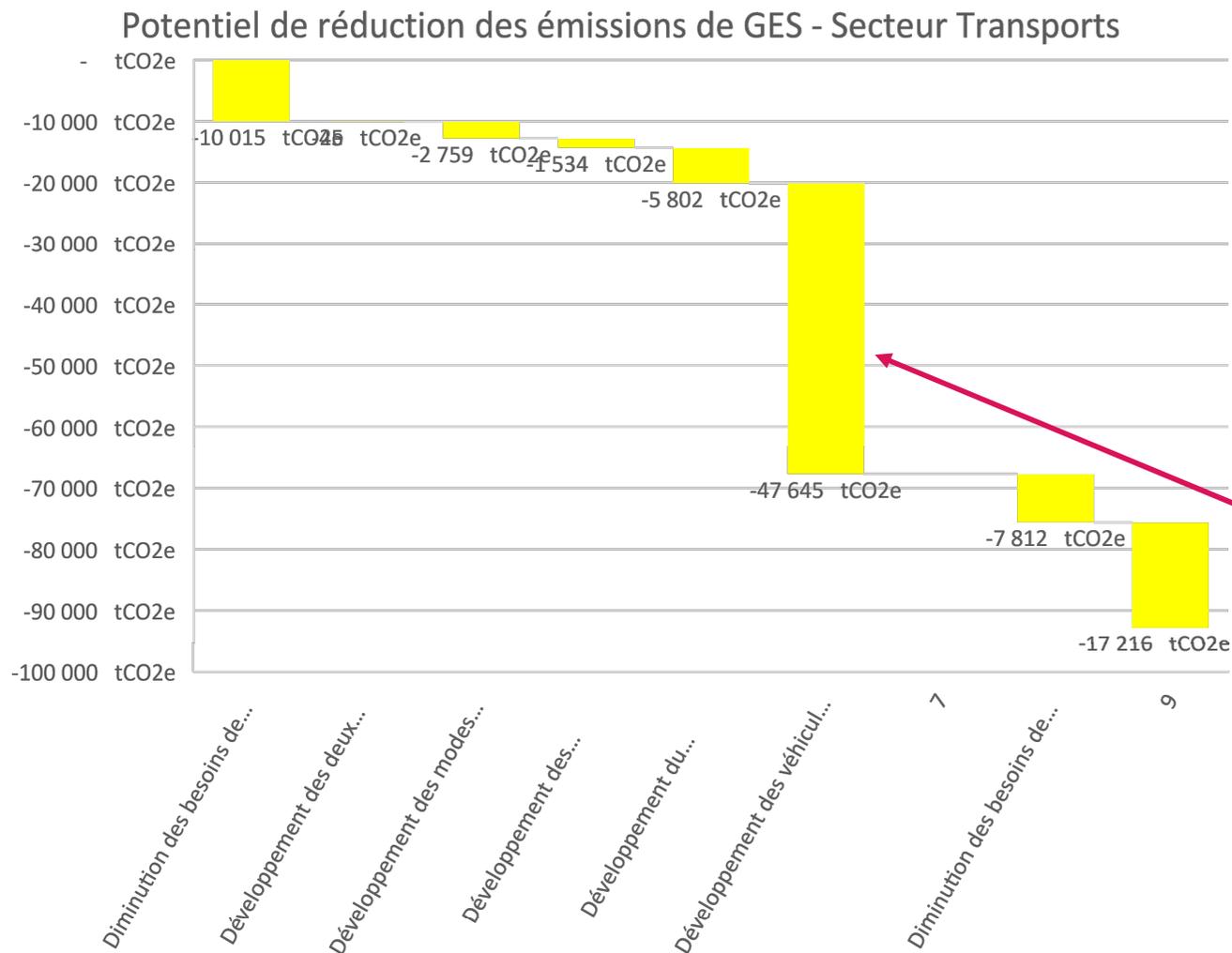


- Résidentiel
- Tertiaire
- Transports
- Industrie
- Agriculture

Les 2 enjeux forts pour MA Cté

Le scénario « Potentiel Max »

Et les transports ?



Evolution des motorisations = Peu d'influence de MA Cté

Validation des objectifs



Détails des hypothèses retenues - Résidentiel

Axes d'actions		Objectif fixé pour 2030		Flux annuel moyen	Effort final
Résidentiel	Utilisation de sources d'énergie décarbonées dans les logements	4 000	Foyers concernés	333	58%
Résidentiel	Economies d'énergie par les usages	5 000	Foyers concernés	417	35%
Résidentiel	Rénovation énergétique des logements collectifs	500	Logements collectifs rénovés	42	48%
Résidentiel	Rénovation énergétique des logements individuels	3000	Logements individuels rénovés	250	23%

Principales hypothèses à horizon 2030 :

- Construction de 2700 nouveaux logements au label RT2020 correspondant à 100% des besoins engendrés par la croissance démographique attendue sur le territoire.
- Conversion de 58% des logements chauffés au fioul et au gaz à des sources d'énergie décarbonées (bois, aérothermie, géothermie...).
- Déploiement d'une sensibilisation large aux économies d'énergie dans 35% des foyers (objectif de -15% sur les consommations d'énergie finale)
- Rénovation au label BBC rénovation (96 kWh/m²/an) de 48% des logements collectifs et 23% des logements individuels.

Validation des objectifs



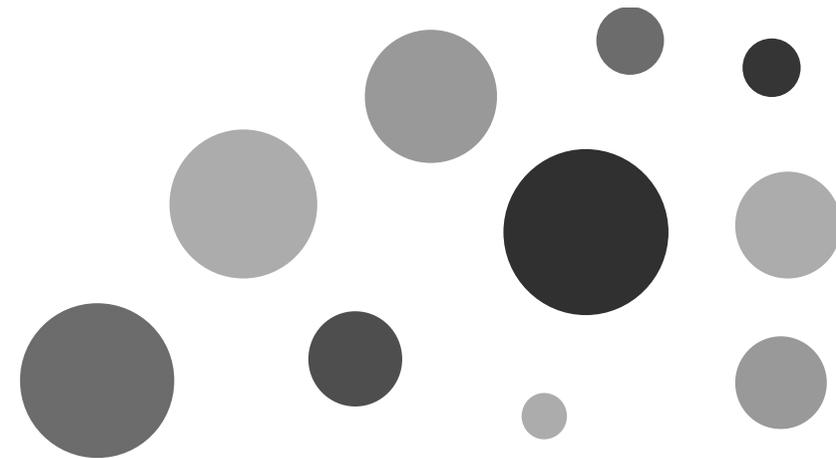
Détails des hypothèses retenues - Agriculture

Secteur	Axes d'actions	Objectif fixé pour 2030		Flux annuel moyen	Effort final
Agriculture	Réduire, sur l'exploitation, la consommation d'énergie fossile des bâtiments et équipements agricoles pour limiter les émissions directes de CO2	200	Exploitations agricoles	17	42%
Agriculture	Diminution des intrants de synthèse	150	Exploitations agricoles	13	32%
Agriculture	Optimisation de la gestion des élevages	80	Exploitations agricoles	7	51%
Agriculture	Utilisation des effluents d'élevage pour la méthanisation	80	Exploitations agricoles	7	51%

Principales hypothèses à horizon 2030 :

- Réduction de la consommation d'énergie fossile pour le chauffage des bâtiments d'élevage, des serres et pour les engins agricoles dans 42% des exploitations agricoles du territoire.
- Réduction des intrants de synthèse (non labour, bandes enherbées, utilisation des résidus de méthanisation etc.) dans 32% des exploitations agricoles du territoire.
- Modification des régimes alimentaires, meilleure gestion du fumier, réduction de la teneur en protéines des rations des vaches laitières, des porcs et des truies, substitution des glucides par des lipides insaturés dans les rations dans 51% des exploitations agricoles.
- Utilisation des effluents d'élevage pour la méthanisation dans 51% des exploitations agricoles.

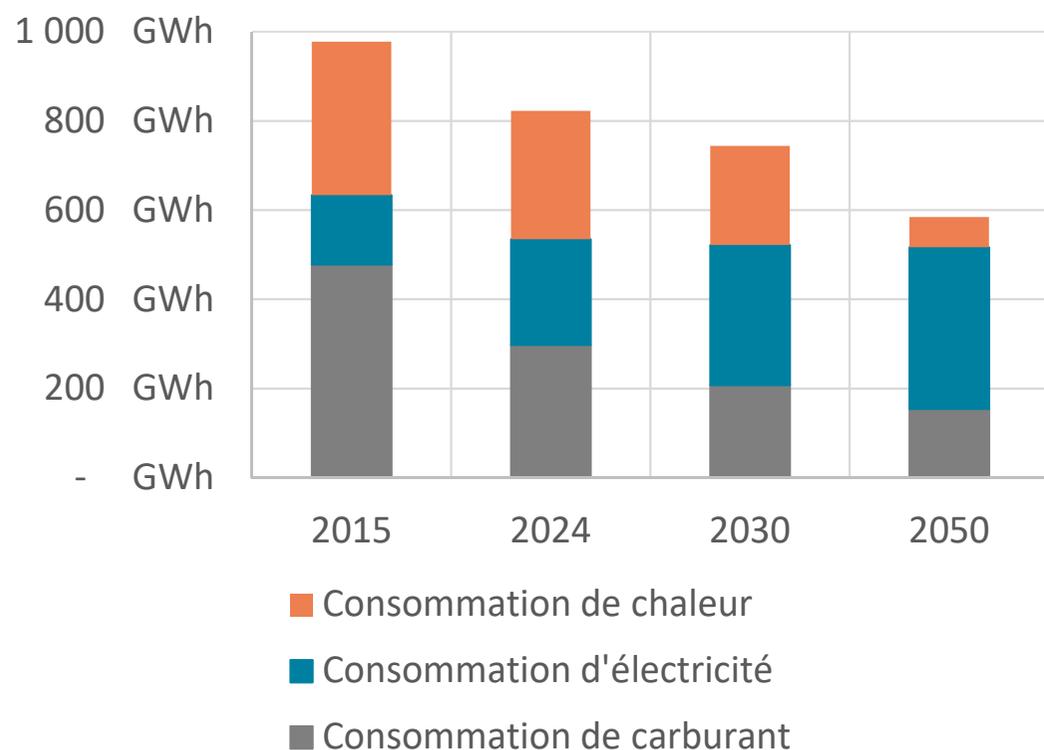
3. MA Côté Territoire à Energie POSitive (TEPOS) ?



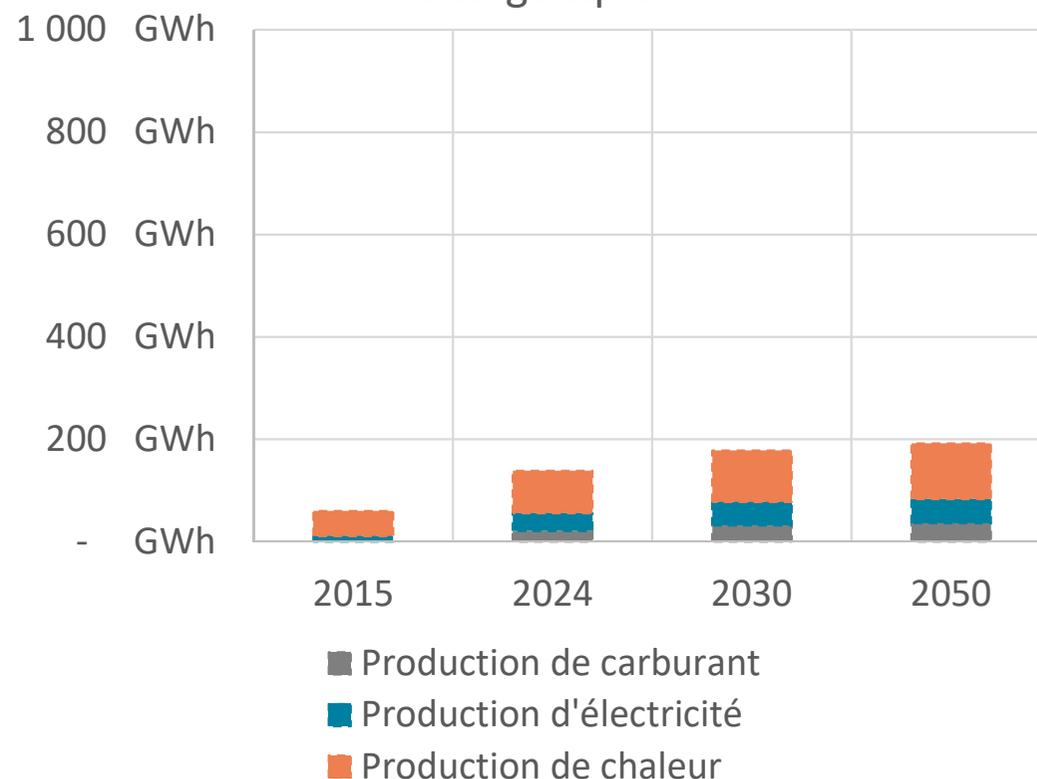
MA Cté Territoire à Energie POSitive (TEPOS) ?

Synthèse – Besoins énergétiques et production ENR

Evolution des consommations par vecteur énergétique



Evolution des productions par vecteur énergétique



TEPOS = Production ENR > Consommations totales

MA Cté Territoire à Energie POSitive (TEPOS) ?

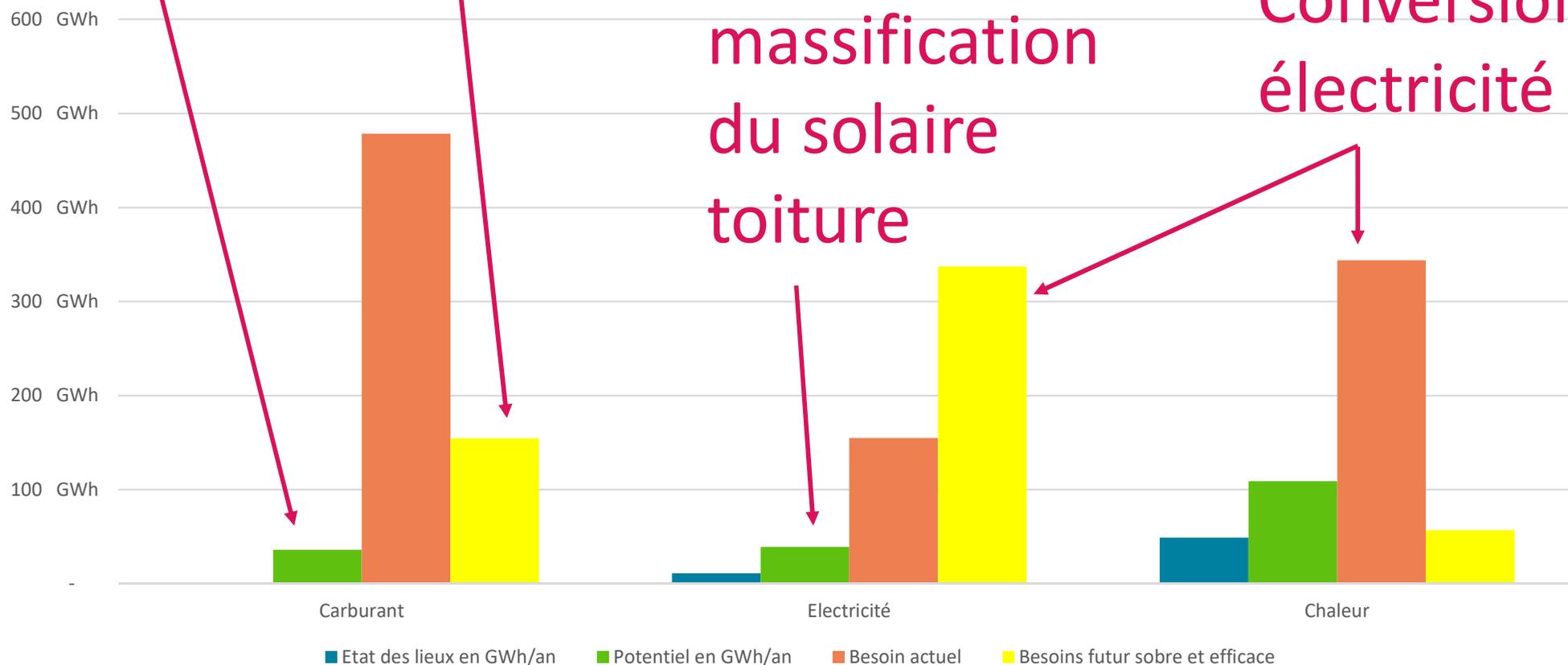
Etat des lieux et potentiel de production d'énergie renouvelable au regard des besoins énergétiques présents et potentiels

baisse des besoins

Hydrogène

Eolien, solaire
au sol +
massification
du solaire
toiture

Conversion en
électricité ?



MA Cté Territoire à Energie POSitive (TEPOS) ?

Comment y arriver ?

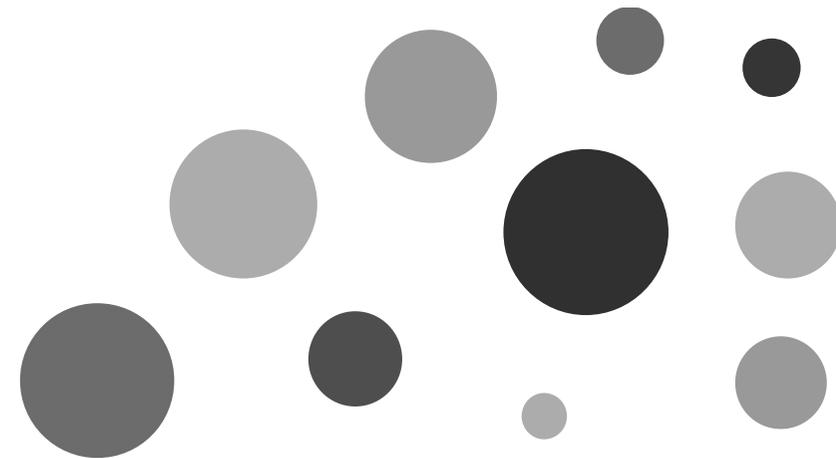
Poursuivre le PCAET par :

- Une étude pour préciser certains potentiels de production
- Creuser la faisabilité spécifique de certains projets (méthanisation, centrales solaires au sol...)

Des **moyens** pour la mise en œuvre (Soutien ADEME + Région ?)

Une **mobilisation** de tous les élus et les services (Cit'Ergie ?)

4. La croissance démographique : un paramètre clé !



La croissance démographique : un véritable enjeu !

De nouveaux habitants, de nouveaux besoins

La croissance démographique attendue sur le territoire de Mond'Arverne Communauté est estimée à **+ 6 900 habitants en 2030.**

- Les besoins en termes de **nouveaux logements** à construire correspondent à environ **8 000 tCO2e/an** et **30 GWh/an**.
- Les besoins correspondants en termes de **mobilité et transport de marchandises** sont estimés à **18 000 tCO2/an** et **74 GWh/an**.
- Les besoins correspondants en **termes d'offres d'emplois et de services** (secteur tertiaire) sont estimés à **1200 tCO2e/an** et **6 GWh/an**.

Ainsi, au total, la croissance démographique prévue sur le territoire pourrait engendrer une hausse des émissions de GES d'environ **27 000 tCO2/an** (+11% des émissions du territoire) et **110 GWh/an** (+9% des consommations du territoire).

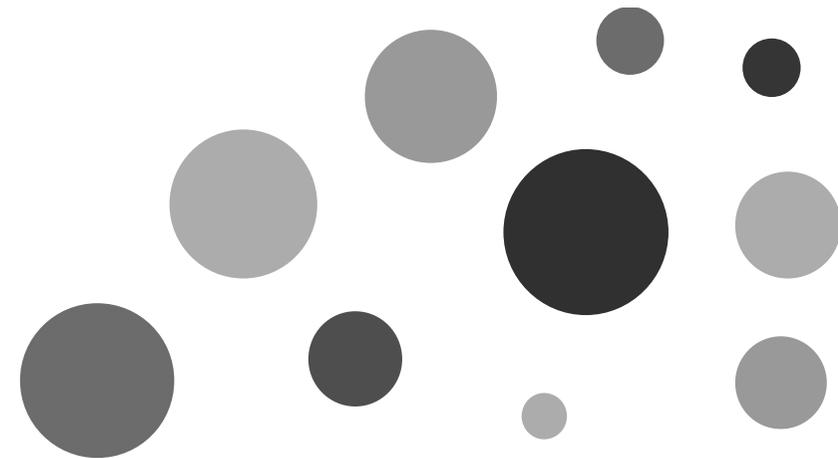
Cette hausse des consommations d'énergie et des émissions de gaz à effet de serre représente un effort supplémentaire de 10 000 logements à rénover soit environ **650 logements supplémentaires à rénover par an**. Ce chiffre est à comparer avec l'objectif initial de 300 logements rénovés par an d'ici à 2030.

La croissance démographique : un véritable enjeu !

Une réorganisation du territoire est nécessaire

- Le **contrôle de la construction de nouveaux logements** (utilisation des logements vacants, limitation des surfaces...) afin de réduire les besoins de construction et les dépenses énergétiques associées à leur fonctionnement.
- La mise en place de **critères de performance énergétiques exemplaires** dans la construction de nouveaux logements ou de nouvelles surfaces tertiaires.
- La **priorisation de la densification** urbaine plutôt que l'étalement urbain afin de limiter les besoins de déplacements et limiter la destruction d'espaces naturels ou agricoles qui séquestrent le carbone.
- Le **contrôle de la construction de nouvelles surfaces tertiaires** et commerciales (via la mutualisation des espaces existants notamment).
- La **réorganisation des pôles** structurant les activités du territoire et le **développement de la mixité fonctionnelle** pour limiter les besoins en déplacement des habitants pour leurs trajets du quotidien et les trajets domicile-travail.
- ...

5. Les moyens à mettre en œuvre



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 :

- Facture énergétique du territoire = **100 M€** soit **2500€ par habitant** en 2015
- Pollution de l'air = **60 M€**
- Adaptation au changement climatique = **100 M€** en 2050

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...)

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

MA Cté n'a pas vocation à porter toutes les actions.

MA Cté = coordinatrice et facilitatrice + actions sur son patrimoine et compétences

Quel coût pour la collectivité ? *

- Démarche minimaliste : **10€ par habitant et par an**
- Démarche ambitieuse : **100€ par habitant et par an**

Investissements ≠ perte économique

→ Retombées fiscales

→ Réorientation de certains budgets de fonctionnement (économie d'énergie, équipements...etc)

La stratégie retenue : axes de travail

Axes structurants :



Mobilisation et sensibilisation des acteurs

Poursuivre dans le cadre de la mise en œuvre du PCAET, la mobilisation et la sensibilisation des acteurs effectuées dans le cadre de l'élaboration du PCAET



Adaptation au changement climatique

Identifier les actions critiques à mettre en place pour adapter le territoire aux changements climatiques à venir (sur la ressource en eau notamment)



Qualité de l'air

Veiller à l'amélioration de la qualité de l'air sur le territoire. En respectant les objectifs de la SNBC, la présente stratégie est mieux disante que le PREPA.



Energies renouvelables

Massifier le développement des énergies renouvelables sur le territoire :

- Solaire PV et Thermique
- Géothermie / Aérothermie
- Bois énergie
- Petit éolien

La stratégie retenue : axes de travail

Axes thématiques :



Transports

- Développement des modes de déplacement décarbonés
- Diminution des besoins en transports de marchandises
- Diminution des besoins en mobilité des personnes
- Développement des véhicules à faibles émissions et à faible consommation



Résidentiel

- Sensibilisation aux économies par les usages
- Rénovation des logements individuels et collectifs
- Utilisation de sources décarbonés dans les logements



Agriculture

- Réduire la consommation d'énergie sur les exploitations agricoles
- Diminuer l'usage des intrants de synthèse
- Développer les techniques culturales sans labour pour stocker du carbone dans le sol
- Optimisation de la gestion des élevages et de l'utilisation des effluents d'élevage
- Introduire davantage de cultures intermédiaires, de cultures intercalaires et de bandes enherbées dans les systèmes de culture

La stratégie retenue : axes de travail

Axes thématiques :



Tertiaire

- Sensibilisation aux économies par les usages
- Rénovation des bâtiments tertiaires
- Utilisation de sources décarbonés dans les logements
- Améliorer la performance de l'éclairage public



Industrie

- Améliorer la performance énergétique
- Développer des filières d'avenir



Administration exemplaire :

Montrer la voie à tous les acteurs du territoire au travers des actions menées par la communauté de communes sur son patrimoine et ses compétences.





PCAET Mond'Arverne Communauté

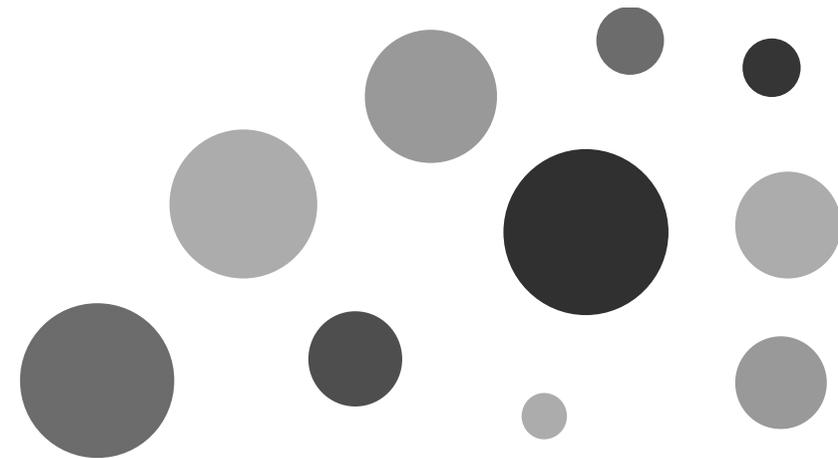
Projet de stratégie – 20/08/18

Document de travail rédigé par B&L évolution

Sommaire

- Présentation des scénarios tendanciel, réglementaire, et potentiel maximum
- Présentation des enjeux priorisés par le Club Climat
- Ajout de nouveaux enjeux éventuels par le COPIL
- Priorisation finale des enjeux
- Rappel des prochaines étapes

1. Objectifs de la phase stratégique



Objectifs de la phase stratégie

- 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 logements 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

L'ambition nationale

Depuis la COP21 en 2015, l'**Accord de Paris** a fixé de nouvelles exigences au niveau international. L'ensemble des États a validé l'objectif de limiter le réchauffement climatique à 2°C. Les objectifs français à l'horizon 2030 sont inscrits dans **la Loi de Transition Énergétique pour la Croissance Verte (LTECV)** :

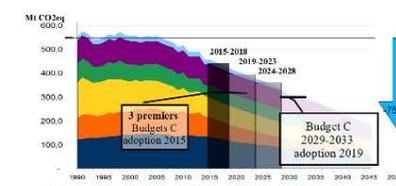
- Réduction de 40% des émissions de GES par rapport à 1990,
- Réduction de 20% de la consommation énergétique finale par rapport à 2012,
- 32% d'énergies renouvelables dans la consommation finale d'énergie.

Ces objectifs sont complétés pour l'horizon 2050 :

- -50% sur la consommation d'énergie finale par rapport à 2008
- -75% sur les émissions de gaz à effet de serre par rapport à 1990

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 :

- **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.



Stratégie Nationale Bas Carbone

Le nouveau gouvernement a présenté le Plan Climat de la France pour atteindre la neutralité carbone à l'horizon 2050. Pour y parvenir, le mix énergétique sera profondément décarboné à l'horizon 2040 avec l'objectif de mettre fin aux énergies fossiles d'ici 2040, tout en accélérant le déploiement des énergies renouvelables et en réduisant drastiquement les consommations. Ces mesures seront déclinées dans les prochaines **programmation pluriannuelle de l'énergie (PPE)** et **stratégie bas carbone**, annoncées pour fin 2018.

En matière de qualité de l'air, la déclinaison locale du **plan national de réduction des émissions de polluants atmosphériques (PREPA)** doit permettre de réduire les émissions sur le territoire de l'EPCI à l'horizon 2030

L'ambition régionale

En l'absence de SRADDET, le SRCAE fait office de référence

La Région Auvergne a élaboré son Schéma Régional du Climat de l'Air et de l'Énergie (SRCAE) en application de la Loi du 12 juillet 2010 portant engagement national pour l'environnement (dite Loi Grenelle II), approuvé en juin 2012. Il fixe la stratégie régionale dans le prolongement des engagements nationaux français.

Ses objectifs pour 2020 sont :

- Une réduction de 22,4% des consommations énergétiques finales par rapport à celles de 2008,
- Une réduction de 15% des émissions de gaz à effet de serre (GES) par rapport à celles de 2007,
- Une production des énergies renouvelables (EnR) équivalente à 30% de la consommation énergétique finale, soit un doublement de la proportion actuelle,
- Une réduction des émissions de polluants atmosphériques, notamment les oxydes d'azote (NOx).

Aucun objectif n'est précisé pour 2030 et 2050. Le futur Schéma Régional d'Aménagement, de développement Durable et d'Égalité des Territoires (SRADDET), en cours d'élaboration, doit fournir de nouveaux objectifs pour ces horizons. En son absence, le SRCAE doit servir de guide pour l'élaboration des objectifs du PCAET.



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 **200 M€** soit **3000€ par habitant** en 2015 et est estimé à 500 M€ (7000€ 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 **60 M€** 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 **100 M€** [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, Mond'Arverne Communauté **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 :

- **60€ par habitant et par an** pour une démarche minimale (collectivité uniquement).
- **100€ par habitant et par an** pour une démarche ambitieuse (collectivité uniquement).
- **200€ par habitant et par an** si on intègre l'ensemble des actions de tous les acteurs.

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.

Présentation 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 de l'Auvergne en attendant la publication du futur SRADDET (Schéma Régional de Développement Durable et d'Égalité des Territoires) + PREPA (qualité de l'air)

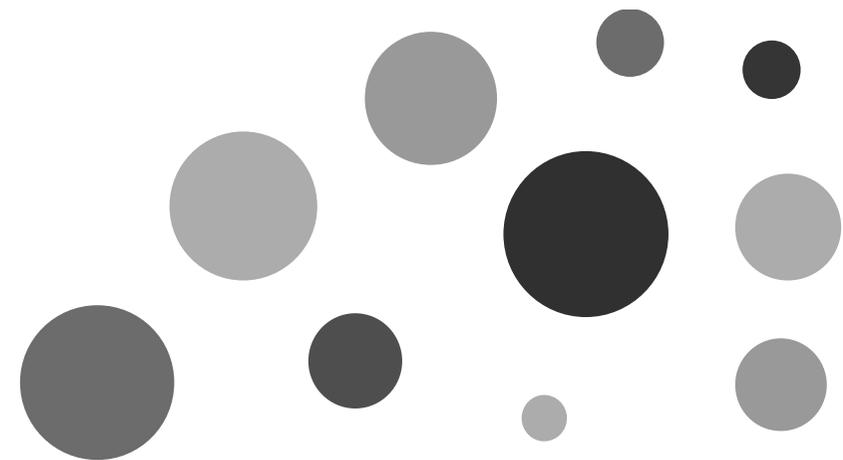
1 Scénario « Potentiel Max »

- 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 « Mond'Arverne Communauté »

- Construction d'une trajectoire permettant au territoire de respecter les exigences réglementaires en fonction de la priorisation des enjeux par les élus et le Club Climat 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).

2. Le Scénario Tendanciel



Le scénario tendanciel

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 baissent structurellement du fait des innovations technologiques et également, de la désindustrialisation. Les consommations d'énergie sont stables. 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.

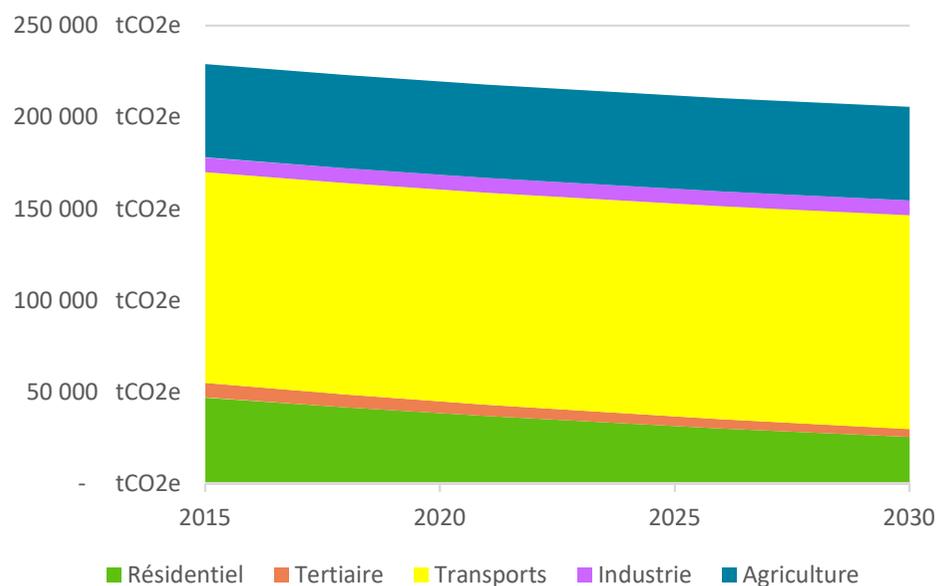
Indicateurs clefs :

- L'usage de l'automobile individuelle augmente de 15% entre aujourd'hui et 2030.
- Environ 250 logements sont rénovés chaque année*.

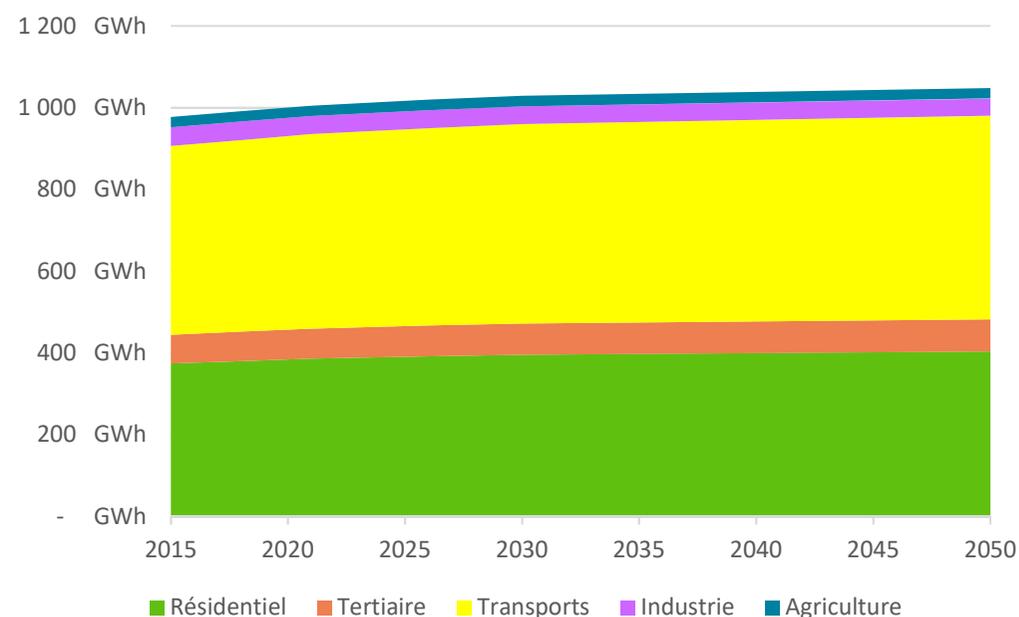
Le scénario tendanciel

Trajectoires

Emissions de gaz à effet de serre (scénario tendanciel)



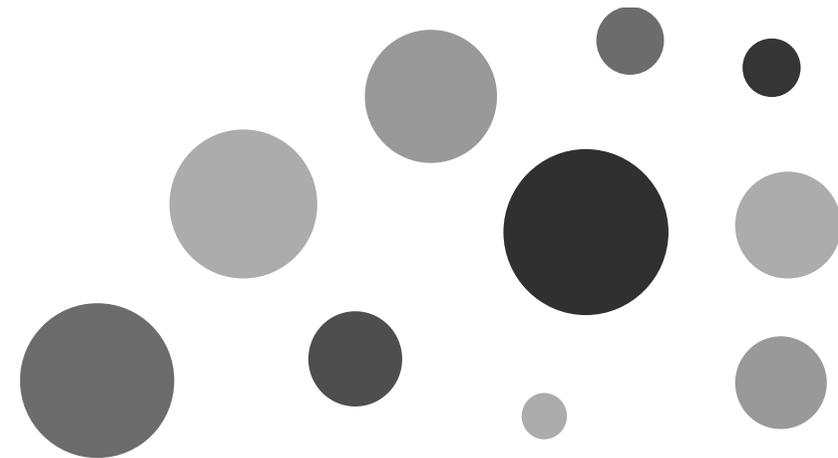
Consommations d'énergie (scénario tendanciel)



Secteur	% de variation annuelle	% 2015 - 2030
Agriculture	0%	0%
Résidentiel	-4%	-46%
Tertiaire	-4%	-46%
Transports	0%	0%
Industrie	0%	0%
Total	-0,7%	-10%

Secteur	% de variation annuelle	% 2015 - 2030
Agriculture	+0,2%	+3%
Résidentiel	+0,5%	+8%
Tertiaire	+0,8%	+13%
Transports	+1%	+8%
Industrie	-0,5%	-16%
Total	0,5%	+7%

3. Le Scénario Réglementaire



Le scénario réglementaire

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

Hypothèses :

- Prolongement des objectifs 2020 du SRCAE jusqu'à 2030
- 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 :

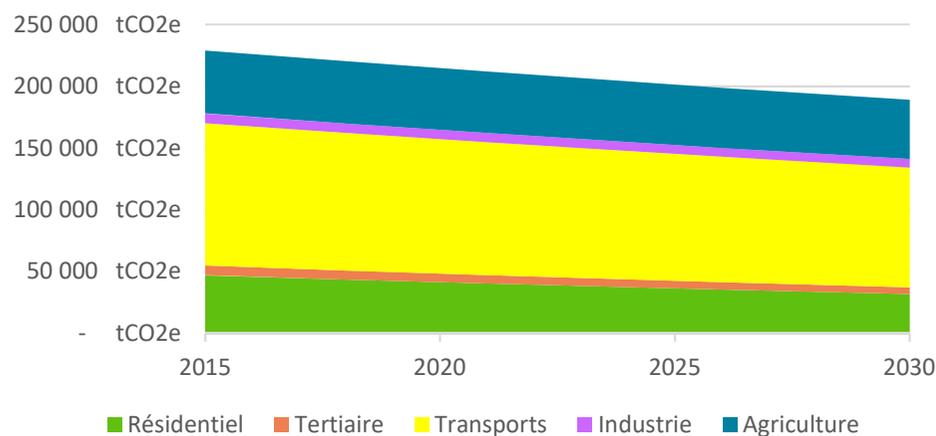
- Les émissions de gaz à effet de serre baissent de 31% entre 2015 et 2030
- Les consommations d'énergie baissent de 39% entre 2015 et 2030
- La production d'énergie renouvelable s'élève à 32% des consommations d'énergie finale (soit 193 GWh)

Ce scénario apparaît comme peu envisageable. En effet, lorsqu'ils ont été établis, les objectifs du SRCAE prévoient un effort important pour la période 2010 – 2020. Cet effort ne fut pas observé. Pour « rattraper le retard » il faut donc fournir un effort d'autant plus important avant 2030.

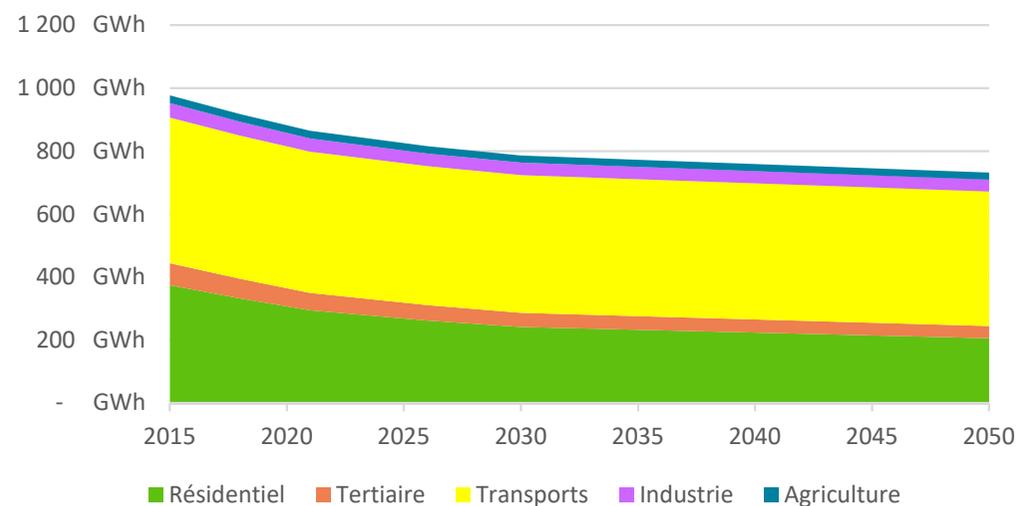
Le scénario réglementaire

Trajectoires

Emissions de gaz à effet de serre (scénario réglementaire)



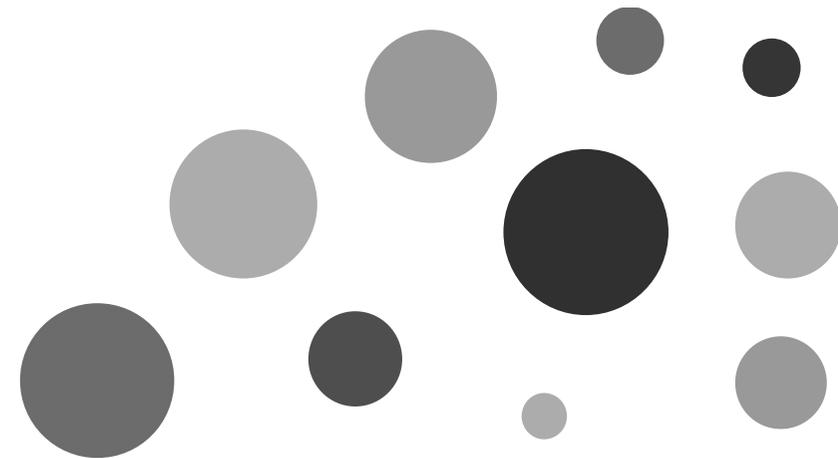
Consommation d'énergie finale (scénario réglementaire)



Secteur	% de variation annuelle	% 2015 - 2030
Agriculture	-0,4%	-6%
Résidentiel	-2,6%	-32%
Tertiaire	-2,6%	-32%
Transports	-1,1%	-16%
Industrie	-0,9%	-13%
Total	-1,3%	-31%

Secteur	% de variation annuelle	% 2015 - 2030
Agriculture	-0,9%	-12%
Résidentiel	-3,9%	-45%
Tertiaire	-3,9%	-45%
Transports	-0,5%	-7%
Industrie	-1,3%	-18%
Total	-1,9%	-25%

4. Le Scénario « Potentiel Max »



Le scénario « Potentiel Max »

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 rénovés.
- Les besoins en mobilité ont baissé de 15%.
- La part de mode de déplacement décarboné est passé de 5% à 18%.
- 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 83%
- Les consommations d'énergie baissent de 44%
- La production d'énergie renouvelable s'élève à 184 GWh

Le scénario « Potentiel Max »

Synthèses des potentiels – Emissions de GES :



Emissions de GES (tCO2e)	Etat des lieux	Potentiels	Après potentiel	%
<i>Résidentiel</i>	47 000 tCO2e	- 40 900 tCO2e	6 100 tCO2e	-87%
<i>Tertiaire</i>	8 000 tCO2e	- 7 396 tCO2e	604 tCO2e	-92%
<i>Transports</i>	115 000 tCO2e	- 92 829 tCO2e	22 171 tCO2e	-81%
<i>Industrie</i>	8 000 tCO2e	- 1 600 tCO2e	6 400 tCO2e	-20%
<i>Agriculture</i>	51 000 tCO2e	- 46 203 tCO2e	4 797 tCO2e	-91%
Total	229 000 tCO2e	-188 928 tCO2e	40 072 tCO2e	-83%



	2 012	2 030
Séquestration Forestière annuelle	38 000 tCO2e/an	
<i>Séquestration Forestière (potentiel haut)</i>		46 000 tCO2e/an
<i>Séquestration Forestière (potentiel bas)</i>		27 000 tCO2e/an

Puits et séquestration (tCO2e)	Entre 2006 et 2012	Entre 2012 et 2030
<i>Estimation des émissions liées au changement d'usage des sols</i>	5 034 tCO2e	A estimer sur la base de prévisions éventuelles

Le changement d'usage des sols n'est pas un facteur à négliger. L'artificialisation des terres ou le défrichage de forêts pour la mise en culture sont d'importants postes d'émissions de GES. Au contraire, la conversion de terres agricoles en prairie ou en forêts peuvent engendrer d'importants effets de séquestration CO2.

Le scénario « Potentiel Max »

Synthèses des potentiels – Consommation d'énergie finale:



Consommation d'énergie (GWh)	Etat des lieux	Potentiels	Après potentiel	
<i>Résidentiel</i>	374 GWh	- 258 GWh	116 GWh	-69%
<i>Tertiaire</i>	70 GWh	- 40 GWh	30 GWh	-57%
<i>Transports</i>	462 GWh	- 109 GWh	353 GWh	-24%
<i>Industrie</i>	46 GWh	- 14 GWh	32 GWh	-30%
<i>Agriculture</i>	25 GWh	-8 GWh	17 GWh	-32%
Total	977 GWh	- 428 GWh	549 GWh	-44%

Potentiel maximum de réduction des émissions de gaz à effet de serre



Potentiel maximum de réduction des consommations d'énergie



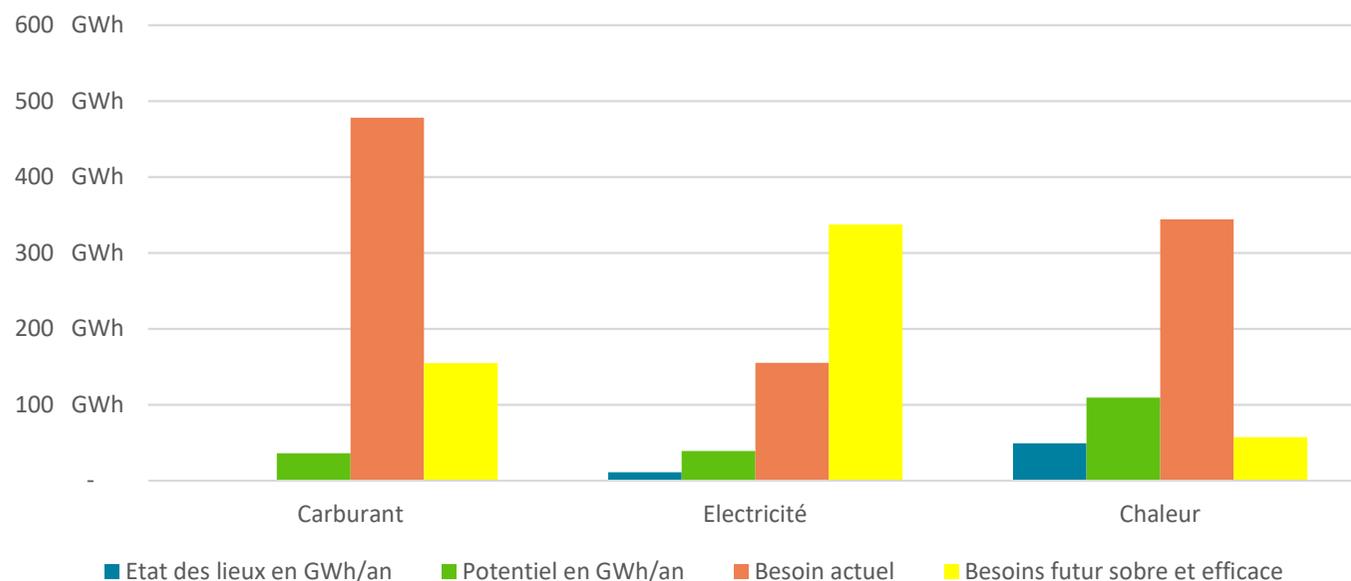
Le secteur des transports représentent 48% des potentiels de réduction des émissions de GES suivi par les secteurs agricole et résidentiel.

En termes de consommation d'énergie, le secteur résidentiel représente 60% du potentiel de réduction suivi par le secteur des transports.

Le scénario « Potentiel Max »

Etat des lieux et potentiel de production d'énergie renouvelable au regard des besoins énergétiques présents et potentiels

Production d'énergie renouvelable



Carburant : L'analyse des besoins actuels (orange) fait apparaître une forte dépendance de Mond'Arverne Communauté en carburant. Aujourd'hui cet approvisionnement est assuré par des produits pétroliers. Le potentiel maximum (vert) de production de carburant d'origine renouvelable est également limité par rapport aux besoins potentiels qui restent importants (jaune).

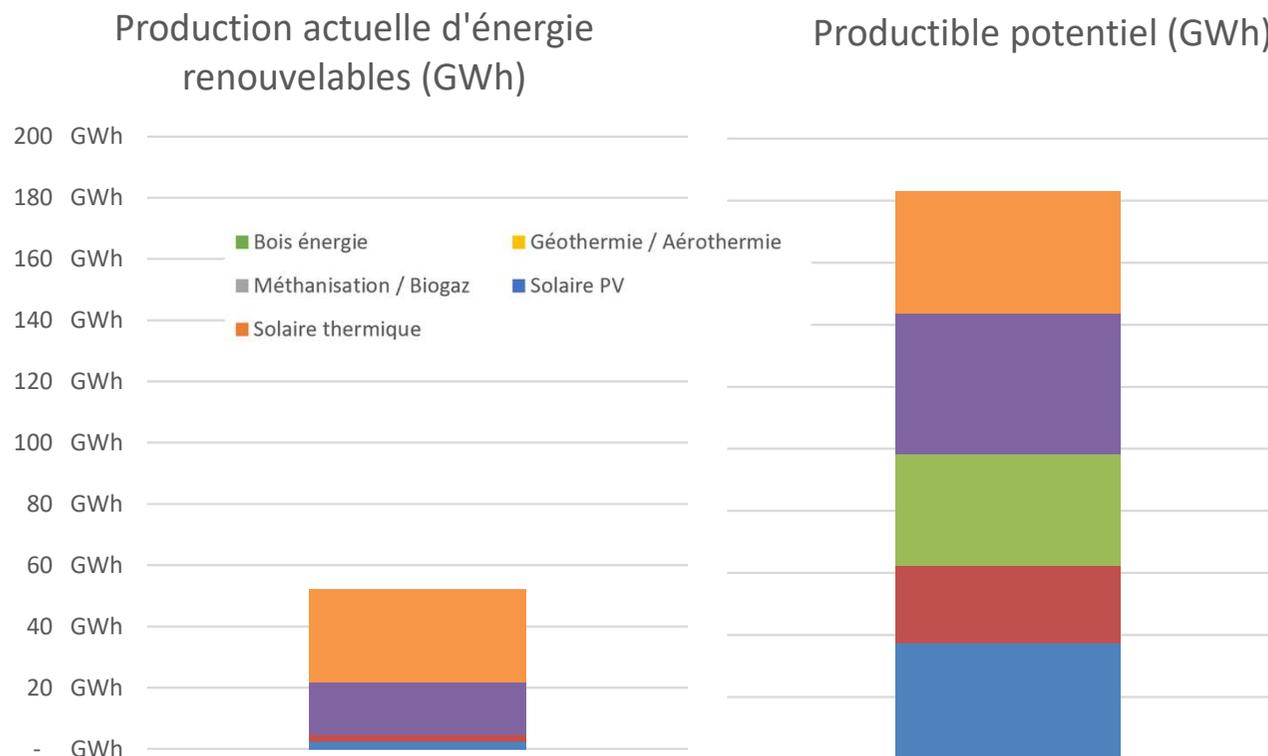
Electricité : Au regard des potentiels identifiés à ce stade (qui n'incluent pas l'éolien ni les centrales PV au sol), le potentiel maximum de production d'électricité (vert) du territoire ne pourrait pas couvrir les besoins actuels en électricité. En raison de l'augmentation de la part de l'électricité dans le mix énergétique, les besoins potentiels peuvent être plus importants qu'aujourd'hui (jaune).

Chaleur : En revanche, le potentiel maximal de production de chaleur du territoire dépasse largement les besoins actuels. Dans une perspective de sobriété et d'efficacité énergétique, les besoins potentiels de chaleur peuvent, de plus, être encore plus faibles qu'aujourd'hui.

Le scénario « Potentiel Max »

Production d'énergie renouvelable

En l'état des technologies actuelles et des gisements identifiés en matière de production d'énergie renouvelables (184 GWh), l'objectif réglementaire (32% de la consommation d'énergie finale d'origine renouvelable soit 238 GWh) ne semble pas atteignable.



Deux solutions possibles : identifier de nouveaux gisements d'énergie renouvelable (centrales solaires au sol, biocarburants...) ou réduire encore plus les consommations d'énergie (plus difficile à envisager).

Comparaison du potentiel et des exigences réglementaires



Production d'énergie renouvelable

Exigence réglementaire

238 GWh

Potentiel identifié

184 GWh



Consommation d'énergie finale entre 2015 et 2030

-25%

-83%



Emissions de GES entre 2015 et 2030

-31%

-44%



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



Par contre, le territoire dispose de peu de marges de manœuvre pour atteindre les exigences de la LTECV en termes de production d'énergie renouvelable (32% de la consommation d'énergie finale issue de sources renouvelables). Deux solutions sont envisageables : réduire encore plus les consommations d'énergie ou identifier de nouveaux gisements de production (centrales au sol, éolien...)

Le scénario « Potentiel Max »



Détails des potentiels par secteur – Résidentiel :

Secteur	Axes	Actions	Potentiel max	
			Emissions de GES (tCO2e)	Conso énergie (Gwh)
Résidentiel	Construction de logements neufs	Construction de nouveaux logements pour satisfaire les objectifs de croissance démographique du territoire - Voir répartition entre RT2020 et E+C-	7 894 tCO2e	30 GWh
Résidentiel	Utilisation de sources d'énergie décarbonnées dans les logements	Passage des bâtiments chauffés au gaz et au fioul à un des modes de chauffage suivant Pompe à chaleur, Electricité, Bois ou Chauffage urbain	- 8 535 tCO2e	-
Résidentiel	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...).	- 1449 tCO2e	- 12 GWh
Résidentiel	Rénovation énergétique des logements collectifs	Rénovation de tous les logements à l'objectif de performance énergétique	- 1 311 tCO2e	- 10 GWh
Résidentiel	Rénovation énergétique des logements individuels	Rénovation de tous les logements à l'objectif de performance énergétique	- 29 605 tCO2e	- 236 GWh
Total			- 40 900 tCO2e	- 258 GWh

Le scénario « Potentiel Max »



Détails des potentiels par secteur – Tertiaire :

Secteur	Axes	Actions	Potentiel max	
			Emissions de GES (tCO2e)	Conso énergie (Gwh)
Tertiaire	Augmentation de la surface tertiaire du territoire	Prise en compte des coûts de construction et de fonctionnement ² augmentation de la surface tertiaire	1 156 tCO2e	6 GWh
Tertiaire	Utilisation de sources de chauffage décarbonnées	Passage des bâtiments chauffés au gaz et au fioul à un des modes de chauffage suivant Pompe à chaleur, Electricité, Bois ou Chauffage urbain	- 2 668 tCO2e	
Tertiaire	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 À+++ pour l'électroménager, etc...).	- 1 111 tCO2e	- 10 GWh
Tertiaire	Rénovation énergétique des bâtiments tertiaires	Rénovation de tous les bâtiments à l'objectif de performance énergétique	- 3 054 tCO2e	- 25 GWh
Tertiaire	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	- 408 tCO2e	- 4 GWh
Tertiaire	Performance énergétique et extinction de l'éclairage public	Mise en place d'un extinction de nuit (2h / par nuit) Passage à un mode d'éclairage efficace	- 154 tCO2e	- 2,19 GWh
Total			- 7 396 tCO2e	- 40 GWh

Le scénario « Potentiel Max »



Détails des potentiels par secteur – Agriculture :

Secteur	Axes	Actions	Potentiel max	
			Emissions de GES (tCO2e)	Conso énergie (Gwh)
Agriculture	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	- 1 713 tCO2e	- 8 GWh
Agriculture	Diminution des intrants de synthèse	non labour, bandes enherbées, utilisation des résidus de méthanisation etc. 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	- 38 846 tCO2e	
Agriculture	Optimisation de la gestion des élevages	Conso d'énergie réduite : Modification des régimes alimentaires, meilleure gestion du fumier A. Réduire la teneur en protéines des rations des vaches laitières B. Réduire la teneur en protéines des rations des porcs et des truies A. Substituer des glucides par des lipides insaturés dans les rations B. Ajouter un additif (à base de nitrate) dans les rations	- 2 693 tCO2e	
Agriculture	Utilisation des effluents d'élevage pour la méthanisation		- 2 951 tCO2e	
Total			- 46 203 tCO2e	- 8 GWh

Le scénario « Potentiel Max »



Détails des potentiels par secteur – Transports :

Secteur	Axes	Actions	Potentiel max	
			Emissions de GES (tCO2e)	Conso énergie (Gwh)
Transports de personnes	Diminution des besoins de déplacements (P)	Diminution des besoins de déplacements des personnes (-15%) grâce à la réorganisation du territoire et de nouveaux services dédiés	- 10 015 tCO2e	- 42 GWh
Transports de personnes	Développement des deux roues motorisées	Gain de 2 points de part modale	- 45 tCO2e	- 1 GWh
Transports de personnes	Développement des modes de déplacement doux	Gain de 4 points de part modale	- 2 759 tCO2e	- 18 GWh
Transports de personnes	Développement des transports en commun	Gain de 6 points de part modale	- 1 534 tCO2e	- 2 GWh
Transports de personnes	Développement du covoiturage	Passage de 1,3 à 2,5 passagers par véhicules	- 5 802 tCO2e	-55 GWh
Transports de personnes	Développement des véhicules à faibles émissions (P)	Réduction des émissions et des consommations des véhicules	- 47 645 tCO2e	- 125 GWh
Transports de marchandises	Diminution des besoins de transports de marchandises (M)	Diminution des besoins de transport de marchandise (-15%) grâce à la réorganisation du territoire et de nouveaux services dédiés	- 7 812 tCO2e	- 29 GWh
Transports de marchandises	Développement des véhicules à faibles émissions (M)	Réduction des émissions et des consommations des véhicules	- 17 216 tCO2e	162 GWh
Total			- 92 829 tCO2e	- 109 GWh

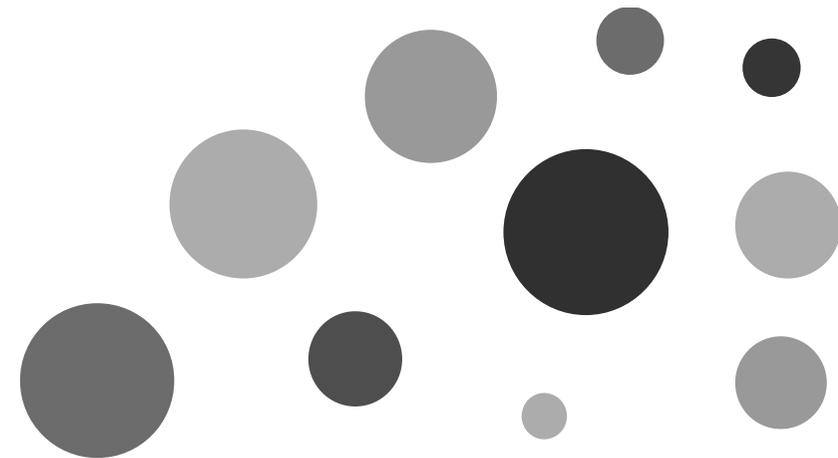
Le scénario « Potentiel Max »



Détails des potentiels par secteur – Industrie :

Secteur	Axes	Actions	Potentiel max	
			Emissions de GES (tCO2e)	Conso énergie (Gwh)
Industrie	Amélioration de la performance énergétique		- 1 600 tCO2e	- 14 GWh
Total			- 1 600 tCO2e	- 14 GWh

5. Les enjeux prioritaires selon le COPIL



Les enjeux prioritaires selon le COPIL et le Club Climat

A la suite de la concertation les acteurs du territoire et le COPIL ont identifié les enjeux suivants comme prioritaires dans la mise en œuvre du PCAET de Mond'Arverne Communauté :

Agriculture

- Développement des circuits courts et solidaires
- Changement des pratiques agricoles

Nouvelles énergies

- Développement de l'énergie solaire

Mobilité

- Réduction des besoins de déplacements
- Développement des transports doux
- Développement des transports en commun

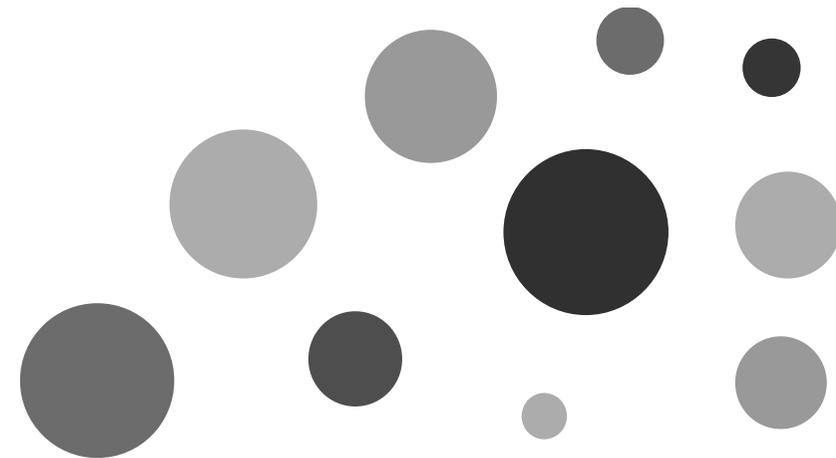
Bâtiment et habitat

- Exemplarité du bâtiment public
- Amélioration de la performance énergétique du bâtiment privé

Vie économique

- Anticipation des enjeux liés à l'usage de l'eau

6. Le Scénario « Mond'Arverne Communauté »



La croissance démographique : un véritable enjeu !

De nouveaux habitants, de nouveaux besoins

La croissance démographique attendue sur le territoire de Mond'Arverne Communauté est estimée à + 6 900 habitants en 2030.

- Les besoins en termes de **nouveaux logements** à construire correspondent à environ **8 000 tCO2e/an** et **30 GWh/an**.
- Les besoins correspondants en termes de **mobilité et transport de marchandises** sont estimés à **18 000 tCO2/an** et **74 GWh/an**.
- Les besoins correspondants en **termes d'offres d'emplois et de services** (secteur tertiaire) sont estimés à **1200 tCO2e/an** et **6 GWh/an**.

Ainsi, au total, la croissance démographique prévue sur le territoire pourrait engendrer une hausse des émissions de GES d'environ **27 000 tCO2/an** (+11% des émissions du territoire) et **110 GWh/an** (+9% des consommations du territoire).

Cette hausse des consommations d'énergie et des émissions de gaz à effet de serre représente un effort supplémentaire de **10 000 logements à rénover** soit environ 650 logements supplémentaires à rénover par an. Ce chiffre est à comparer avec l'objectif initial de 300 logements rénovés par an d'ici à 2030.

La croissance démographique : un véritable enjeu !

Une réorganisation du territoire est nécessaire

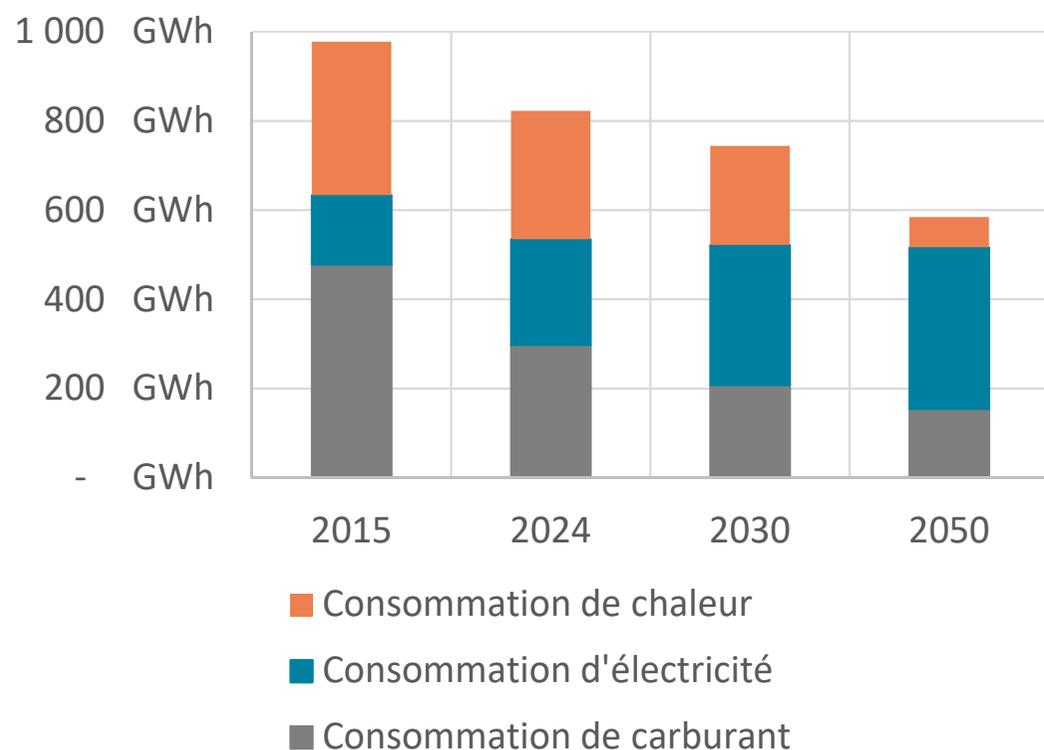
Néanmoins, plusieurs leviers sont disponibles pour limiter cette hausse comme par exemple :

- Le contrôle de la construction de nouveaux logements (utilisation des logements vacants, limitation des surfaces...) afin de réduire les besoins de construction et les dépenses énergétiques associées à leur fonctionnement.
- La mise en place de critères de performance énergétiques exemplaires dans la construction de nouveaux logements ou de nouvelles surfaces tertiaires.
- La priorisation de la densification urbaine plutôt que l'étalement urbain afin de limiter les besoins de déplacements et limiter la destruction d'espaces naturels ou agricoles qui séquestrent le carbone.
- Le contrôle de la construction de nouvelles surfaces tertiaires et commerciales (via la mutualisation des espaces existants notamment).
- La réorganisation des pôles structurant les activités du territoire et le développement de la mixité fonctionnelle pour limiter les besoins en déplacement des habitants pour leurs trajets du quotidien et les trajets domicile-travail.

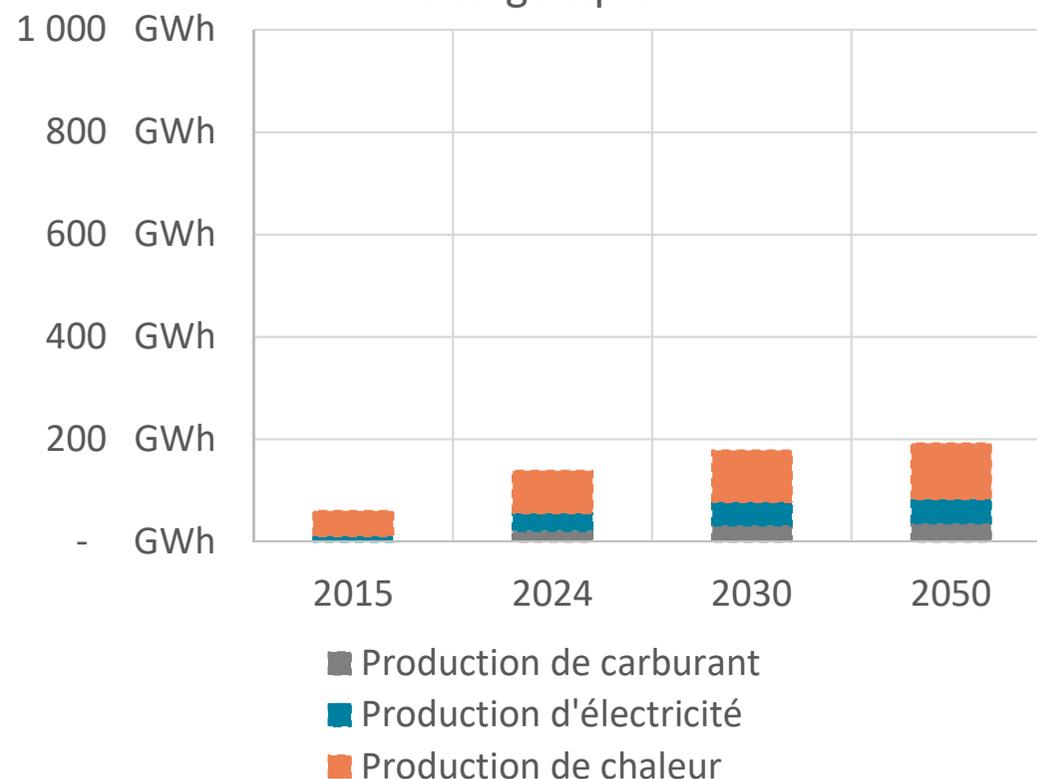
Le Scénario « Mond'Arverne Communauté »

Synthèse – Besoins énergétiques et production ENR

Evolution des consommations par vecteur énergétique



Evolution des productions par vecteur énergétique

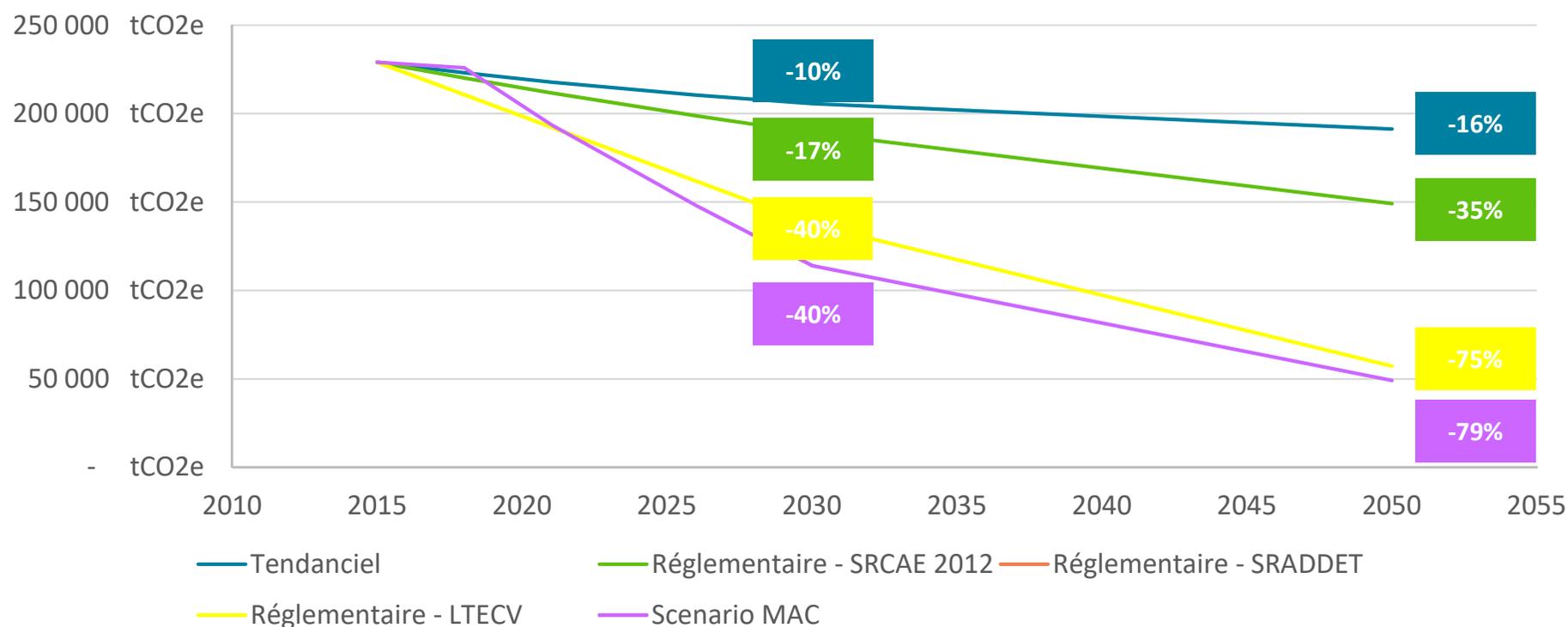


Entre 2015 et 2050, la mise en œuvre du PCAET devrait permettre la baisse des consommations d'énergie. La part de l'électricité dans les besoins énergétique devrait augmenter.

Le Scénario « Mond'Arverne Communauté »

Synthèse - Trajectoires d'émissions de GES

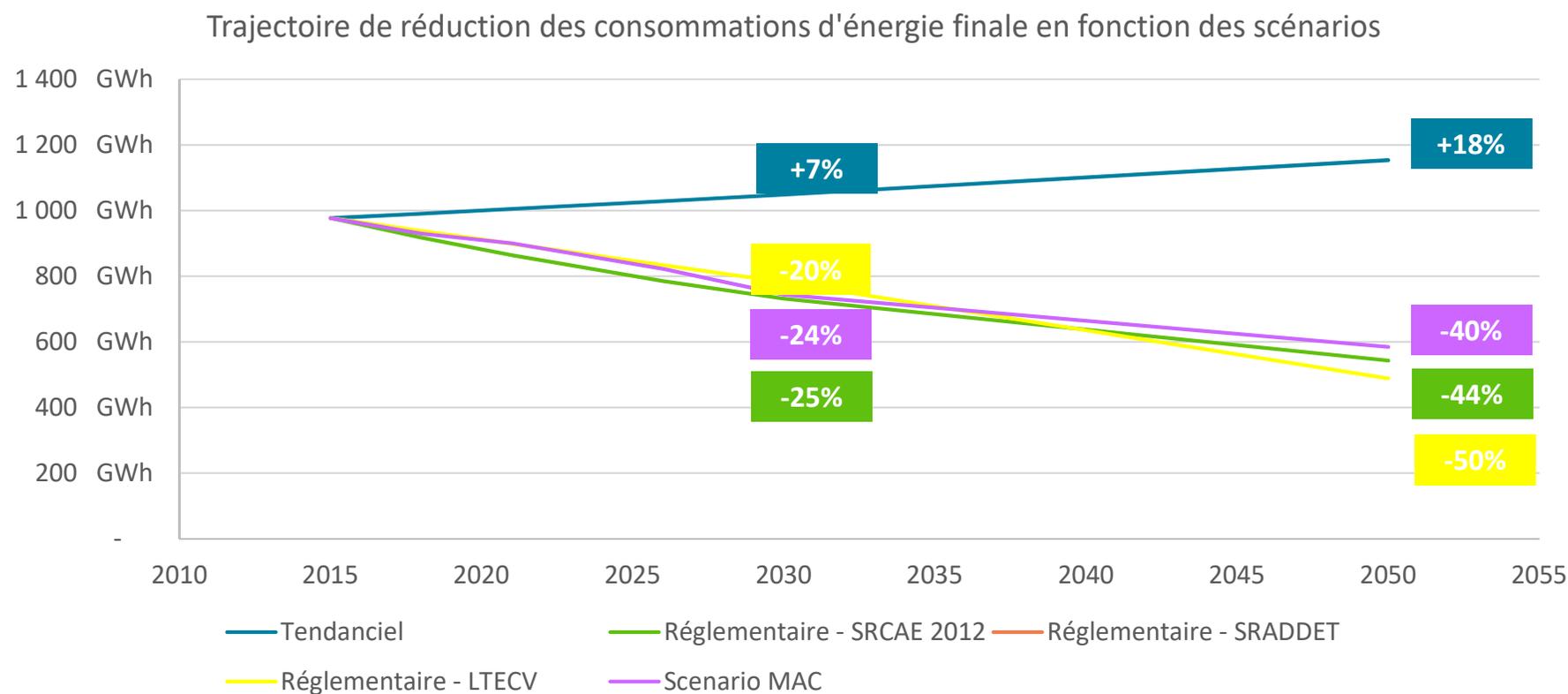
Trajectoire de réduction des émissions de gaz à effet de serre en fonction des scénarios



La mise en œuvre du scénario explicité ci-dessous (violet) permet de réduire les émissions de GES de -40% à horizon 2030 et -79% à horizon 2050, en conformité avec les exigences réglementaires (nationales en jaune, régionales en vert).

Le Scénario « Mond'Arverne Communauté »

Synthèse - Trajectoires de consommation d'énergie finale

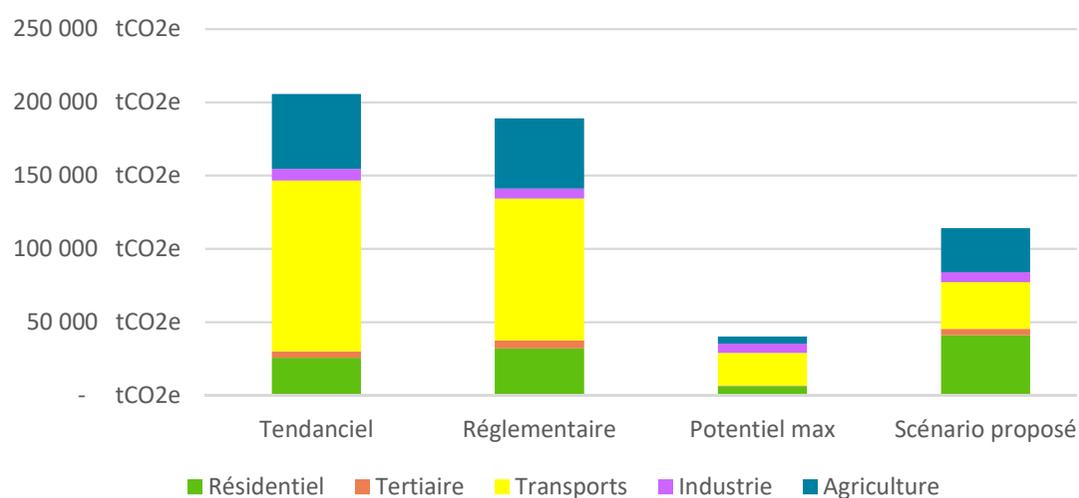


Le scénario choisi pour MA Cté (violet), permettrait une baisse des consommations d'énergie de -24% en 2030 et -40% en 2050. Ces objectifs ne permettent pas à MA Cté de répondre aux exigences réglementaires issues de la LTECV (-25% en 2030 et -50% en 2050) mais s'expliquent notamment par la forte croissance démographique attendue jusqu'à 2030.

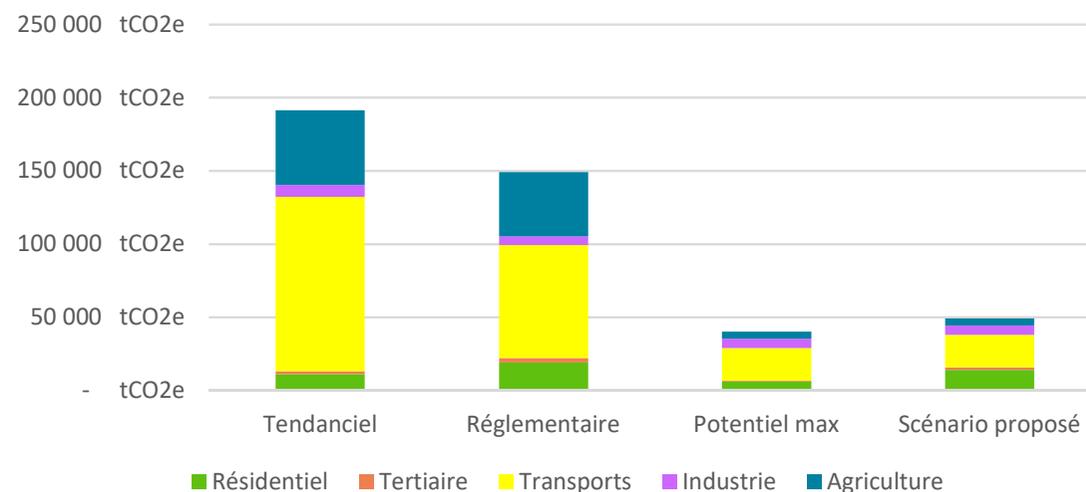
Le Scénario « Mond'Arverne Communauté »

Détails – Emissions de GES par secteurs selon les scénarios

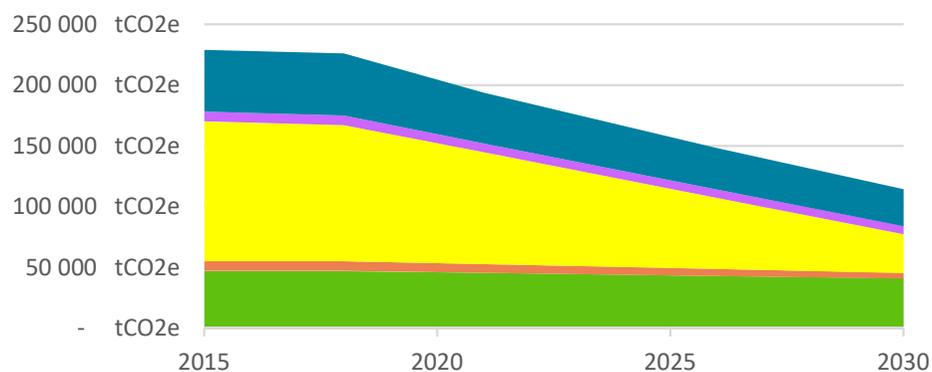
Emissions de gaz à effet de serre en 2030 en fonction des scénarios



Emissions de gaz à effet de serre en 2050 en fonction des scénarios



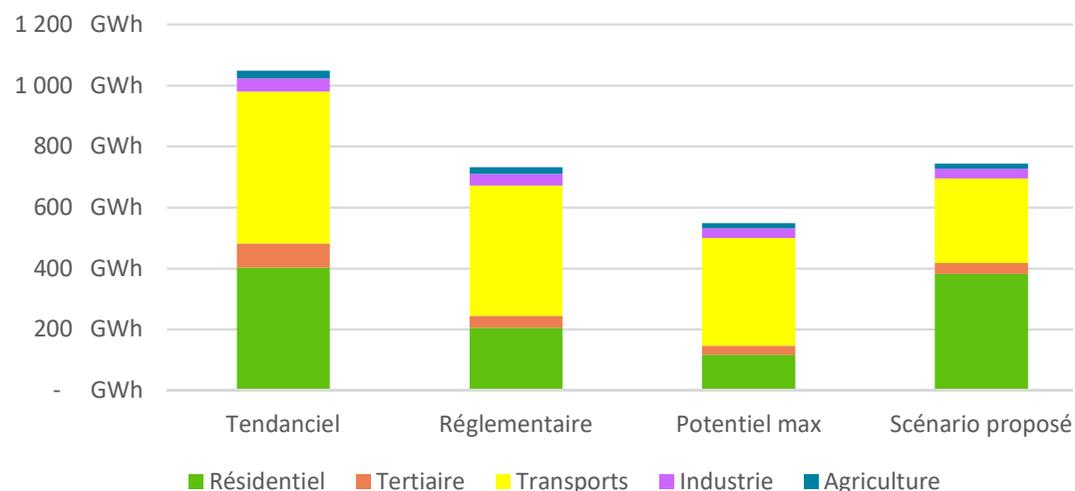
Emissions de gaz à effet de serre



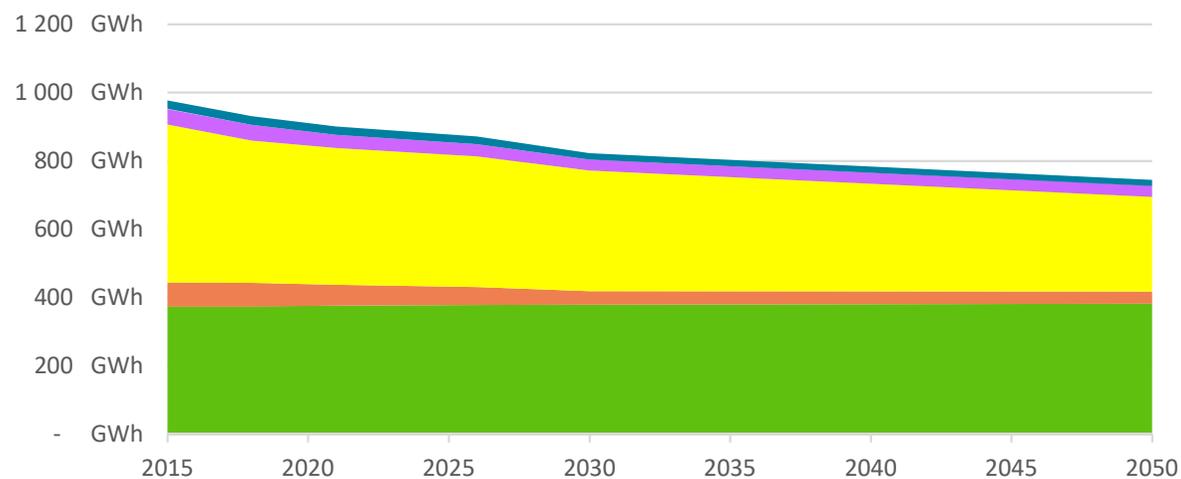
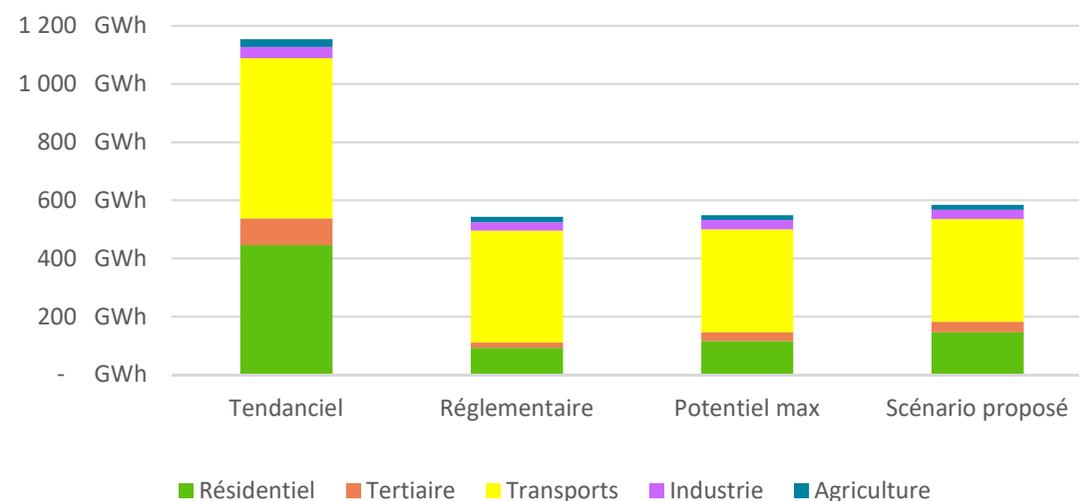
Le Scénario « Mond'Arverne Communauté »

Détails – Consommations d'énergie en fonction des scénarios

Consommations d'énergie en 2030 en fonction des scénarios



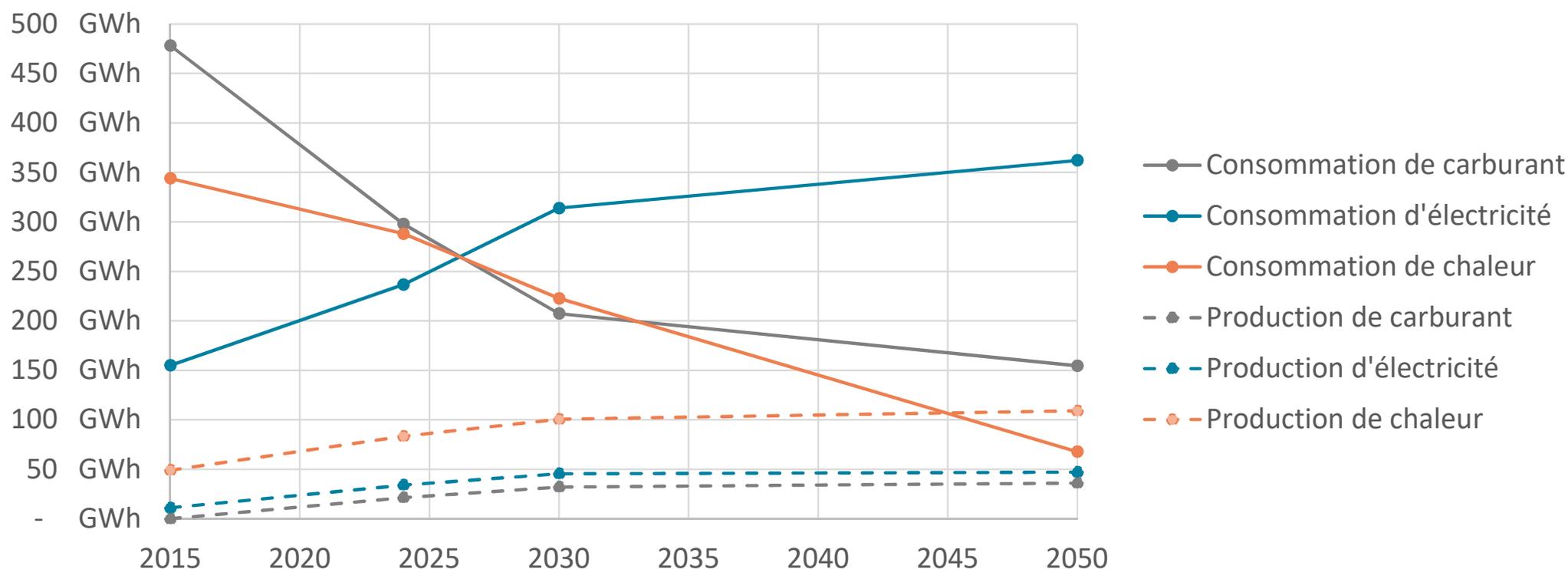
Consommation d'énergie en 2050 en fonction des scénarios



Le Scénario « Mond'Arverne Communauté »

Détails – Besoins énergétiques et production ENR

Evolution des consommations et de la production par vecteur énergétique



D'ici à 2045, la production de chaleur d'origine renouvelable est en mesure de dépasser les consommations. Des efforts substantiels doivent être menés pour viser une éventuelle autonomie énergétique sur les besoins en électricité et en carburant.

Le Scénario « Mond'Arverne Communauté »



Détails des hypothèses retenues - Résidentiel

Axes d'actions		Objectif fixé pour 2030		Flux annuel moyen	Effort final
Résidentiel	Construction de logements neufs	2 700	Nouveaux logements	233	99%
Résidentiel	Utilisation de sources d'énergie décarbonées dans les logements	4 000	Foyers concernés	333	58%
Résidentiel	Economies d'énergie par les usages	5 000	Foyers concernés	417	35%
Résidentiel	Rénovation énergétique des logements collectifs	500	Logements collectifs rénovés	42	48%
Résidentiel	Rénovation énergétique des logements individuels	3000	Logements individuels rénovés	250	23%

Principales hypothèses à horizon 2030 :

- Construction de 2700 nouveaux logements au label RT2020 correspondant à 100% des besoins engendrés par la croissance démographique attendue sur le territoire.
- Conversion de 58% des logements chauffés au fioul et au gaz à des sources d'énergie décarbonées (bois, aérothermie, géothermie...).
- Déploiement d'une sensibilisation large aux économies d'énergie dans 35% des foyers (objectif de -15% sur les consommations d'énergie finale)
- Rénovation au label BBC rénovation (96 kWh/m²/an) de 48% des logements collectifs et 23% des logements individuels.



Objectifs opérationnels associés - Résidentiel

Objectifs opérationnels															
Axe d'actions	Indicateur	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2050
Construction de logements neufs	Nouveaux logements		228	455	683	910	1 138	1 365	1 593	1 820	2 048	2 275	2 503	2 730	2 736
Utilisation de sources d'énergie décarbonnées dans les logements	Foyers concernés		333	667	1 000	1 333	1 667	2 000	2 333	2 667	3 000	3 333	3 667	4 000	6 918
Economies d'énergie par les usages	Foyers concernés		417	833	1 250	1 667	2 083	2 500	2 917	3 333	3 750	4 167	4 583	5 000	14 181
Rénovation énergétique des logements collectifs	Logements collectifs rénovés		42	83	125	167	208	250	292	333	375	417	458	500	1 035
Rénovation énergétique des logements individuels	Logements individuels rénovés		250	500	750	1000	1 250	1 500	1 750	2 000	2 250	2 500	2 750	3 000	13 146

Le Scénario « Mond'Arverne Communauté »



Détails des hypothèses retenues - Tertiaire

Axes d'actions		Objectif fixé pour 2030		Flux annuel moyen	Effort final
Tertiaire	Augmentation de la surface tertiaire du territoire	20 000	m2 de tertiaire supplémentaires	1 667	49%
Tertiaire	Utilisation de sources de chauffage décarbonées	50 000	m2 de tertiaire concernés	4 167	36%
Tertiaire	Economies d'énergie par les usages	100 000	m2 de tertiaire concernés	8 333	46%
Tertiaire	Rénovation énergétique des bâtiments tertiaires	50 000	m2 de tertiaire concernés	4 167	23%
Tertiaire	Mutualisation des services et des usages	50 000	m2 de tertiaire concernés	4 167	23%
Tertiaire	Performance énergétique et extinction de l'éclairage public	8096	points lumineux concernés	675	100%

Principales hypothèses à horizon 2030 :

- Limitation à 50% de l'augmentation de la surface tertiaire (20 000m²) correspondant aux nouveaux besoins d'emplois et de services engendrés par la construction du territoire. Utilisation de la mutualisation des espaces existants sur le patrimoine public et privé pour compenser cette limitation.
- Conversion de 36% des surfaces tertiaires chauffées au fioul ou au gaz vers des sources d'énergie décarbonées (pompes à chaleur, bois énergie...)
- Rénovation de 23% de la surface tertiaire du territoire au niveau de performance correspondant au label BBC rénovation (96 kWh/m²/an)
- Mise à disposition de 50 000m² d'espace tertiaires mutualisés entre différentes heures de la journée et pour différents services.

Poursuite des efforts entrepris en termes de performance de l'éclairage public à hauteur de 100% des points lumineux du territoire (passage à des systèmes basse consommation et extinction nocturne).

Le Scénario « Mond'Arverne Communauté »



Objectifs opérationnels associés - Tertiaire

		Objectifs opérationnels													
Axe d'actions	Indicateur	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2050
Augmentation de la surface tertiaire du territoire	m2 de tertiaire supplémentaires		1 667	3 333	5 000	6 667	8 333	10 000	11 667	13 333	15 000	16 667	18 333	20 000	41 205
Utilisation de sources de chauffage décarbonnées	m2 de tertiaire concernés		4 167	8 333	12 500	16 667	20 833	25 000	29 167	33 333	37 500	41 667	45 833	50 000	138 266
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	216 040
Rénovation énergétique des bâtiments tertiaires	m2 de tertiaire concernés		4 167	8 333	12 500	16 667	20 833	25 000	29 167	33 333	37 500	41 667	45 833	50 000	216 040
Mutualisation des services et des usages	m2 de tertiaire concernés		4 167	8 333	12 500	16 667	20 833	25 000	29 167	33 333	37 500	41 667	45 833	50 000	216 040
Performance énergétique et extinction de l'éclairage public	points lumineux concernés	6000	675	1 349	2 024	2 699	3 373	4 048	4 723	5 397	6 072	6 747	7 421	8 096	8 096

Le Scénario « Mond'Arverne Communauté »



Détails des hypothèses retenues - Agriculture

Secteur	Axes d'actions	Objectif fixé pour 2030		Flux annuel moyen	Effort final
Agriculture	Réduire, sur l'exploitation, la consommation d'énergie fossile des bâtiments et équipements agricoles pour limiter les émissions directes de CO2	200	Exploitations agricoles	17	42%
Agriculture	Diminution des intrants de synthèse	150	Exploitations agricoles	13	32%
Agriculture	Optimisation de la gestion des élevages	80	Exploitations agricoles	7	51%
Agriculture	Utilisation des effluents d'élevage pour la méthanisation	80	Exploitations agricoles	7	51%

Principales hypothèses à horizon 2030 :

- Réduction de la consommation d'énergie fossile pour le chauffage des bâtiments d'élevage, des serres et pour les engins agricoles dans 42% des exploitations agricoles du territoire.
- Réduction des intrants de synthèse (non labour, bandes enherbées, utilisation des résidus de méthanisation etc.) dans 32% des exploitations agricoles du territoire.
- Modification des régimes alimentaires, meilleure gestion du fumier, réduction de la teneur en protéines des rations des vaches laitières, des porcs et des truies, substitution des glucides par des lipides insaturés dans les rations dans 51% des exploitations agricoles.
- Utilisation des effluents d'élevage pour la méthanisation dans 51% des exploitations agricoles.

Le Scénario « Mond'Arverne Communauté »



Objectifs opérationnels associés - Agriculture

Objectifs opérationnels															
Axe d'actions	Indicateur	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2050
Réduire, sur l'exploitation, la consommation d'énergie fossile des bâtiments et équipements agricoles pour limiter les émissions directes de CO2	Exploitations agricoles	-	4	10	18	28	38	50	64	80	98	118	150	200	471
Diminution des intrants de synthèse	Exploitations agricoles	-	30	54	75	90	102	113	123	132	138	143	147	150	471
Optimisation de la gestion des élevages	Exploitations agricoles	-	16	29	40	48	54	60	66	70	74	76	78	80	157
Utilisation des effluents d'élevage pour la méthanisation	Exploitations agricoles	-	2	4	7	11	15	20	26	32	39	47	60	80	157

Le Scénario « Mond'Arverne Communauté »



Détails des hypothèses retenues - Transports

Axes d'actions		Objectif fixé pour 2030		Flux annuel moyen	Effort final
Transports	Diminution des besoins de déplacements (P)	-8%	Baisse des besoins de déplacement	-0,67%	53%
Transports	Développement des deux roues motorisées	2%	Gain de part modale pour les deux roues motorisés	0,17%	100%
Transports	Développement des modes de déplacement doux	2%	Gain de part modale pour les modes de déplacement doux (vélo, marche...)	0,17%	50%
Transports	Développement des transports en commun	3%	Gain de part modale pour les transports en commun	0,25%	50%
Transports	Développement du covoiturage	1,8	Nombre moyen de passager par véhicules	- 0,04	72%
Transports	Développement des véhicules à faibles émissions (P)	50%	Atteinte des objectifs des motoristes	4%	50%
Transports	Diminution des besoins de transports de marchandises (M)	-10%	Baisse des besoins en transport de marchandise	-0,83%	67%
Transports	Développement des véhicules à faibles émissions (M)	80%	Atteinte des objectifs des motoristes	7%	80%

Principales hypothèses à horizon 2030 :

- Baisse des besoins de déplacement de 8% (nombre de km parcourus par personne et par an)
- Passage de la part modale associée aux deux roues motorisés de 4% à 6%
- Passage de la part modale associée au vélo de 1% à 3%
- Passage de la part modale associée au bus de 5% à 7% et de la part modale associée au train de 1% à 2%
- Passage de 1,3 passagers par véhicule à 1,8 passagers par véhicule
- Baisse des besoins en transports de marchandise de -10% (en tonnes.km transportées)
- Atteinte de 80% des objectifs de réduction des consommations de carburant et des émissions de GES des motoristes pour le transport de marchandise et 50% pour le transport de personne (Objectifs variant par type de véhicule). Changement de vecteur énergétique (passage à l'électrique et au gaz).

Le Scénario « Mond'Arverne Communauté »



Objectifs opérationnels associés - Transports

Objectifs opérationnels															
Axe d'actions	Indicateur	2018	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%	4%
Développement des transports en commun	Gain de part modale pour les transports en commun		0%	1%	1%	1%	1%	2%	2%	2%	2%	3%	3%	3%	6%
Développement du covoiturage	Nombre moyen de passager par véhicules	1,30	1,3	1,4	1,4	1,5	1,5	1,6	1,6	1,6	1,7	1,7	1,8	1,8	2,5
Développement des véhicules à faibles émissions (P)	Atteinte des objectifs des motoristes		7%	13%	20%	27%	33%	40%	47%	53%	60%	67%	73%	80%	100%
Diminution des besoins de transports de marchandises (M)	Baisse des besoins en transport de marchandise		-1%	-2%	-3%	-3%	-4%	-5%	-6%	-7%	-8%	-8%	-9%	-10%	-15%
Développement des véhicules à faibles émissions (M)	Atteinte des objectifs des motoristes		7%	13%	20%	27%	33%	40%	47%	53%	60%	67%	73%	80%	100%

Le Scénario « Mond'Arverne Communauté »



Détails des hypothèses retenues - Industrie

Axes d'actions		Objectif fixé pour 2030		Flux annuel moyen	Effort final
Industrie	Amélioration de la performance énergétique	50	Nombre d'industries concernées	4	40%

Principales hypothèses à horizon 2030 :

- Déploiement d'un bouquet de solution de performance énergétique dans 40% des industries du territoire (objectif de -20% des consommations d'énergie finale)



Objectifs opérationnels associés - Industrie

		Objectifs opérationnels													
Axe d'actions	Indicateur	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2050
Amélioration de la performance énergétique	Nombre d'industries concernées		10	18	25	30	34	38	41	44	46	48	49	50	126

Le Scénario « Mond'Arverne Communauté »



Détails des hypothèses retenues - ENR

Axes d'actions		Objectif fixé pour 2030		Flux annuel moyen	Effort final
ENR	<i>Méthanisation - Carburant</i>	4	Nombre d'installations	0	89%
ENR	<i>Bois énergie - Chaleur</i>	2 000	Nombre de foyers concernés	167	65%
ENR	<i>Géothermie - Chaleur</i>	5	Nombre d'installations	0	89%
ENR	<i>Solaire thermique toiture</i>	3 000	Nombre de foyers concernés	250	90%
ENR	<i>Petit hydraulique</i>	-	Nombre d'installations	-	0%
ENR	<i>Solaire PV toits</i>	5 000	Foyers concernés	417	99%

Principales hypothèses à horizon 2030 :

- Atteinte de 89% du potentiel maximum identifié en méthanisation via l'installation de 4 unités produisant 8 GWh/an/installation
- Atteinte de 65% du potentiel restant de chauffage au bois via la conversion de 2000 foyers.
- Atteinte de 90% du potentiel géothermique du territoire via la conversion de 6000 foyers en pompe à chaleur ou l'installation de 5 centrales produisant 8 GWh/an/installation
- Atteinte de 90% du potentiel identifié en solaire thermique via la conversion de 3000 foyers.
- Atteinte de 100% du potentiel identifié en solaire PV via la conversion de 5000 foyers

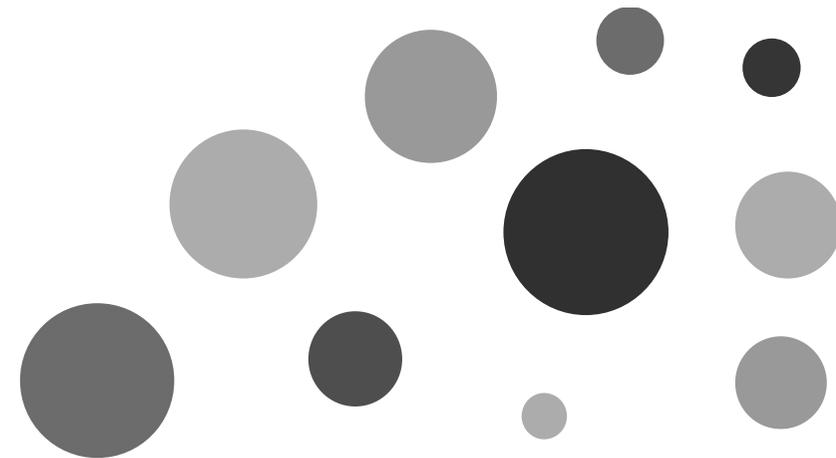
Le Scénario « Mond'Arverne Communauté »



Objectifs opérationnels associés - ENR

Objectifs opérationnels															
Axe d'actions	Indicateur	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2050
Méthanisation - Carburant	Nombre d'installations		0	1	1	1	2	2	2	3	3	3	4	4	5
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	3 095
Géothermie - Chaleur	Nombre d'installations		0	1	1	2	2	3	3	3	4	4	5	5	6
Solaire thermique toiture	Nombre de foyers concernés		250	500	750	1 000	1 250	1 500	1 750	2 000	2 250	2 500	2 750	3 000	3 333
Petit hydraulique	Nombre d'installations		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Solaire PV toits	Foyers concernés		417	833	1 250	1 667	2 083	2 500	2 917	3 333	3 750	4 167	4 583	5 000	5 067

7. Annexes – Données et hypothèses



Annexes – Données et hypothèses



Résidentiel

6.1 Nombre de logements

Maisons individuelles	13 146
Habitats collectifs	1 035
Habitats collectifs en construction	
Maisons individuelles en construction	153
Total de logements	14 181

6.2 Mode de chauffage

Nombre de logements en 2012

Rés. princ. chauffées au gaz de ville ou de réseau, 2012	4 226
Rés. princ. chauffées au gaz en bouteille, 2012	286
Rés. princ. chauffées à l'électricité, 2012	4 725
Rés. princ. alimentées par un chauffage urbain, 2012	5
Rés. princ. chauffées au Fioul (Mazout), 2012	2 406
Rés. princ. alimentées par un autre mode de chauffage, 2012	2 571
Total	14 219

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

Emissions des GES - Secteur résidentiel	47 000 tCO ₂ e
Emissions de GES liées au chauffage	38 000 tCO ₂ e
Proportion des Emissions de GES liées au chauffage	81%

Consommations d'énergie - Secteur résidentiel	374 GWh
Consommation d'énergie liées au chauffage	271 GWh
Proportion des consommations d'énergies liées au chauffage	72%

Consommation d'énergie - Chaleur	271 GWh
Consommation d'énergie - Electricité	103 GWh

Emissions de GES tout usages par GWh teqCO ₂ /GWh	125,668
Emissions de GES chauffage teqCO ₂ /GWh	140,221
Emissions de GES hors chauffage teqCO ₂ /GWh	87,379

Annexes – Données et hypothèses



Résidentiel

6.4 Surface moyenne des logements

Maisons individuelles (m2)	112 m2
Habitat collectifs (m2)	63 m2
Moyen (m2)	91 m2

6.5 Construction de logements neufs

	2 015	2 020	2 030	2 040
Nombre de personnes par foyer	2,85	2,85	2,85	3,00
Nombres d'habitants	40 479	42 544	46 995	46 995
Nombre de logements	14 181	14 928	16 489	15 665
Besoin en nouveaux logements		747	2 736	2 736

Type de logements

Répartition

Immeubles de logements collectifs (IC)	0%
Maison éco-construite « bois, paille, pierre, terre »	5%
Maisons individuelles (MI)	0%
Emissions de GES liées à la construction RT2020	80%
Emissions de GES liées à la construction E+C-	15%
Total	100%

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- ((GWh)	-
Consommations d'énergie liées à la construction RT2020 (GWh)	1,54
Consommation d'énergie liée à la construction (GWh/tCO2e)	0,003

Annexes – Données et hypothèses



Résidentiel

6.8 Performance énergétique du bâtiment

<i>Objectif de performance énergétique neuf</i>	50 kWh/m ²
<i>Objectif de performance énergétique rénovation</i>	96 kWh/m ²
<i>Performance énergétique moyenne des logements</i>	210 kWh/m ²
<i>Besoin en chauffage d'un logement</i>	0,0191 GWh
<i>Besoin énergétique du logement hors chauffage</i>	0,0073 GWh

6.9 Facteurs d'émissions associés à la construction de bâtiments (kgCO₂e/m²)

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

Annexes – Données et hypothèses



Tertiaire

7.1 Données générales tertiaire	Nombre de salariés sur le territoire	Surface moyenne de bureau par salarié	Surface tertiaire du territoire	Performance énergétique t
Total / Moyenne	7 408		216 040 m²	450 kWh/m²
Agriculture	317	-	-	
Industrie	809	-	-	
Construction	881	-	-	
Commerces, transports, services	2 656	40 m ²	106 240 m ²	600 kWh/m ²
Administration publique, enseignement, santé, action sociale	2 745	40 m ²	109 800 m ²	300 kWh/m ²

Nombre d'établissements économiques	2 995
-------------------------------------	-------

7.2 Mix par usage tertiaire

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

7.4 Emissions de GES du secteur tertiaire

gaz	0,243
fioul	0,324
electricité	0,0704

Emissions de GES tout usages par GWh tCO ₂ e/GWh	114,286
Emissions de GES chauffage tCO ₂ e/GWh	124,444
Emissions de GES hors chauffage tCO ₂ e/GWh	96,000
Consommation d'énergie du secteur de la construction	0,003

7.5 Mutualisation des usages et services

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

Annexes – Données et hypothèses



7.5 Eclairage public

Nombre d'habitant sur le territoire	40 479
Nombre de points lumineux	8 096
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)	4 857,48
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

7.6 Construction de nouvelles surfaces tertiaires

	2 015	2020	2030	2040
Taux de croissance de la surface tertiaire	0,5%	0,5%	0,5%	0,5%
Surface tertiaire du territoire	216 040	221 495	232 823	244 729
Surface tertiaire supplémentaire	0	5 455	11 327	11 907

7.7 Facteurs d'émissions associés à la construction de bâtiments (kgCO2e/m²)

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

Annexes – Données et hypothèses



Agriculture

8.1 Cheptels

Recensement agricole 2010

Total bovins	7 322
Vaches laitières	835
Vaches allaitantes	2 048
Total ovins	4 487
Brebis mères laitières	0
Brebis mères allaitantes	3 492
Total caprins	s
Chèvres	s
Total équins	495
Juments selle	151
Juments lourdes	37
Total porcins	55
Truies mères	0
Total volailles	130 800
Poules pondeuses d'œufs de consommation	780
Poulets de chair et coqs	105 580
Apiculture (nombre de ruches)	1 071

8.2 Surfaces agricoles

Superficie territoires agricoles - 2012 (ha)	27 747
--	--------

8.3 Exploitations agricoles

	Exploitations		SAU (ha)		Travail total (UTA)		dont travail salarié* (UTA)	
	2000	2010	2000	2010	2000	2010	2000	2010
Total exploitations	627	471	22 986	21 379	721,9	534,6	129,0	82,5
dont								
Céréales, oléagineux, protéagineux	240	193	8 057	7 520	228,4	169,9	30,2	20,4
Autres grandes cultures	110	97	6 784	6 115	198,1	148,0	50,6	35,6
Maraîchage	6	3	s	4	20,2	2,3	s	s
Horticulture	4	3	13	5	12,5	7,6	6,7	3,9
Viticulture	22	7	106	67	14,2	10,8	2,2	s
Fruits et autres cultures permanentes	19	10	118	82	12,0	9,8	0,5	s
Bovins lait	30	13	1 524	1 246	41,0	24,6	2,8	0,7
Bovins viande	46	40	1 775	2 335	46,2	42,5	4,4	1,7
Bovins mixte	9	7	543	540	13,8	10,1	0,0	s
Ovins et caprins	35	19	969	708	27,0	13,8	0,0	0,2
Ovins, caprins et autres herbivores	24	25	314	515	13,1	20,7	0,6	5,7
Elevages hors sol	16	10	510	262	24,4	14,2	4,2	2,2
Polyculture, polyélevage	66	43	2 160	1 979	71,0	60,4	11,4	9,5

Annexes – Données et hypothèses



Agriculture

L'AGRICULTURE FRANÇAISE À LA RÉDUCTION DES ÉMISSIONS DE GAZ À EFFET DE SERRE ? - Juillet 2013)

Diminution des intrants de synthèse (Calcul CITEPA)	-	1,05	tCO2e/ha
Diminution des intrants de synthèse (Calcul INRA)	-	1,42	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)	-	0,499	tCO2e/animal
Optimisation de la gestion des élevages (bovins)	-	0,303	tCO2e/animal
Optimisation de la gestion des élevages (autres animaux)	-	0,100	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)	-	0,241	tCO2e/animal
Optimisation de la gestion des élevages (porcins)	-	0,582	tCO2e/animal

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

Vaches laitières	-	2,070	tCO2e/animal
Porcs	-	0,740	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 finale en France		211,5	tCO2e/GWh
Potentiel d'économies d'énergie dans l'agriculture		-30%	



Industrie

Nombre d'industries sur le territoire	126
Potentiel de réduction des consommations d'énergie dans l'industrie	-20%

Annexes – Données et hypothèses



Transports

9.1 Emissions de GES et consommations d'énergie Etat des lieux

			Somme des potentiels		
Emissions de GES - Secteur Transports	115 000	tCO2e	- 92 829	tCO2e	-81%
Emissions de GES - Transports de personnes	65 000	tCO2e	- 67 801	tCO2e	-104%
Emissions de GES - Transports de marchandises	50 000	tCO2e	- 25 028	tCO2e	-50%

Consommations d'énergie - Secteur Transports	462	GWh	- 109	GWh	-24%
Consommations d'énergie - Transports de personnes	262	GWh	- 242	GWh	-92%
Consommations d'énergie - Transports de marchandises	197	GWh	133	GWh	67%

Emissions de GES par mode de déplacement (Transports de personnes)	2015	2020	2030	2040	2050
Voiture individuelle	60 815 tCO2e	56 861 tCO2e	31 713 tCO2e	19 357 tCO2e	5 802 tCO2e
Bus	2 959 tCO2e	3 503 tCO2e	2 588 tCO2e	2 973 tCO2e	883 tCO2e
Tram / Train / Métro	288 tCO2e	- tCO2e	- tCO2e	- tCO2e	- tCO2e
Marche	- tCO2e	- tCO2e	- tCO2e	- tCO2e	- tCO2e
Vélo	- tCO2e	- tCO2e	- tCO2e	- tCO2e	- tCO2e
Deux roues motorisées	2 704 tCO2e	3 565 tCO2e	2 517 tCO2e	1 013 tCO2e	543 tCO2e
Autres	- tCO2e	1 tCO2e	2 tCO2e	3 tCO2e	4 tCO2e
Total	66 767 tCO2e	63 930 tCO2e	36 820 tCO2e	23 346 tCO2e	7 232 tCO2e

Consommations d'énergie par mode de déplacement (Transports de personnes)	2015	2020	2030	2040	2050
Voiture individuelle	256 GWh	208 GWh	105 GWh	87 GWh	55 GWh
Bus	12 GWh	11 GWh	10 GWh	13 GWh	13 GWh
Tram / Train / Métro	1 GWh	1 GWh	1 GWh	2 GWh	4 GWh
Marche	0	0	0	0	0
Vélo	0	0	0	0	0
Deux roues motorisées	10 GWh	10 GWh	8 GWh	5 GWh	4 GWh
Autres	0	1	2	3	4
Total	279 GWh	232 GWh	127 GWh	110 GWh	79 GWh

Emissions de GES (Transports de marchandises)	2015	2020	2030	2040	2050
Poids Lourds	17 920 tCO2e	17 920 tCO2e	17 287 tCO2e	19 136 tCO2e	16 807 tCO2e
VUL (PTAC 7,5t)	34 160 tCO2e	34 160 tCO2e	42 437 tCO2e	35 351 tCO2e	22 860 tCO2e
Total	52 080 tCO2e	52 080 tCO2e	59 724 tCO2e	54 487 tCO2e	39 666 tCO2e

Consommations d'énergie (Transports de marchandises)	2015	2020	2030	2040	2050
Poids Lourds	58,2 GWh	54,4 GWh	105,0 GWh	156,3 GWh	143,6 GWh
VUL (PTAC 7,5t)	134,8 GWh	126,0 GWh	196,5 GWh	214,7 GWh	233,5 GWh
Total	193 GWh	180 GWh	301 GWh	371 GWh	377 GWh

Annexes – Données et hypothèses



Transports

9.2 Evolutions des besoins	2015	2020	2030	2040	2050
<i>Evolution des besoins de transport de personnes</i>	0%	0%	-5%	-10%	-15%
<i>Nombre moyen de km parcourus par personne et par jour</i>	30 km	30 km	29 km	27 km	26 km
<i>Nombres d'habitants sur le territoire</i>	40 479	42 544	46 995	46 995	46 995
<i>Nombre total de km parcours par an</i>	443 245 050 km	465 855 002 km	488 864 056 km	463 134 368 km	437 404 681 km
<i>km évitées</i>		- km	25 729 687 km	51 459 374 km	77 189 061 km
<i>Consommations d'énergie évitées</i>		-	14 GWh	28 GWh	42 GWh
<i>Emissions de GES évitées</i>		- tCO2e	3 338 tCO2e	6 677 tCO2e	10 015 tCO2e

<i>Evolution des besoins en transports de marchandises</i>	0%	0%	-5%	-10%	-15%
<i>Nombre de t.km transportées</i>	280 000 000 t.km	280 000 000 t.km	266 000 000 t.km	252 000 000 t.km	238 000 000 t.km
<i>Part des t.km transportées par Poids Lourds</i>	80%	80%	70%	70%	70%
<i>Part des t.km transportées par Poids Lourds</i>	20%	20%	30%	30%	30%
<i>Consommations d'énergie évitées</i>		-	10 GWh	19 GWh	29 GWh
<i>Emissions de GES évitées</i>		- tCO2e	2 604 tCO2e	5 208 tCO2e	7 812 tCO2e

9.3 Evolution des parts modales

	2015	2020	2030	2040	2050
<i>Voiture individuelle</i>	87%	86%	83%	80%	75%
<i>Bus</i>	5%	5%	6%	7%	8%
<i>Tram / Train / Métro</i>	1%	1%	2%	2%	4%
<i>Marche</i>	1%	1%	1%	1%	1%
<i>Vélo</i>	1%	1%	2%	3%	5%
<i>Deux roues motorisées</i>	4%	5%	6%	6%	6%
<i>Autres</i>	1%	1%	1%	1%	1%
Total	100%	100%	100%	100%	100%

<i>Voiture individuelle</i>	385 623 194 km	400 635 302 km	405 757 166 km	370 507 495 km	328 053 511 km
<i>Bus</i>	22 162 253 km	23 292 750 km	26 887 523 km	32 419 406 km	34 992 375 km
<i>Tram / Train / Métro</i>	4 432 451 km	4 658 550 km	7 332 961 km	9 262 687 km	17 496 187 km
<i>Marche</i>	4 432 451 km	4 658 550 km	4 888 641 km	4 631 344 km	4 374 047 km
<i>Vélo</i>	4 432 451 km	4 658 550 km	9 777 281 km	13 894 031 km	21 870 234 km
<i>Deux roues motorisées</i>	17 729 802 km	23 292 750 km	29 331 843 km	27 788 062 km	26 244 281 km
<i>Autres</i>	4 432 451 km	4 658 550 km	4 888 641 km	4 631 344 km	4 374 047 km

Annexes – Données et hypothèses



Transports

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>		40 063 530	121 727 150	111 152 248	164 026 755
<i>Emissions de GES évitées</i>	- tCO2e	6 318 tCO2e	13 591 tCO2e	8 296 tCO2e	5 802 tCO2e
<i>Consommations d'énergie évitées</i>	- GWh	23 GWh	45 GWh	37 GWh	55 GWh

9.5 Proportion d'ENRR dans le GNV / GRV

	2015	2020	2030	2040	2050
<i>Scénario tendanciel 43% ENR en 2050</i>	0%	1%	8%	23%	43%
<i>Scénario 100% ENR en 2050</i>	0%	1%	30%	50%	100%
<i>Scénario 75% ENR en 2050</i>	0%	1%	15%	40%	75%
<i>Scénario choisi</i>	Scénario 75% ENR en 2050				

Annexes – Données et hypothèses



Transports

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%	52,20%
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%	100,10%

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	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)	2015	2020	2030	2040	2050
Produits pétroliers	0,016 tCO2e	0,016 tCO2e	0,014 tCO2e	0,014 tCO2e	0,011 tCO2e
GNV / GRV	0,016 tCO2e	0,016 tCO2e	0,014 tCO2e	0,010 tCO2e	0,004 tCO2e
Hydrogène					
Electricité	0,001 tCO2e				
Biomasse-Alimentation-Muscle					

Annexes – Données et hypothèses

Transports

9.6 Evolution des motorisations - Deux roues motorisées

Combustibles utilisés	2015	2020	2030	2040	2050
Produits pétroliers	95,00%	95,00%	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%	105,00%	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	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)	2015	2020	2030	2040	2050
Produits pétroliers	0,016 tCO2e	0,016 tCO2e	0,014 tCO2e	0,014 tCO2e	0,011 tCO2e
GNV/ GRV	0,016 tCO2e	0,016 tCO2e	0,014 tCO2e	0,010 tCO2e	0,004 tCO2e
Hydrogène					
Electricité	0,001 tCO2e				
Biomasse-Alimentation-Muscle					

Annexes – Données et hypothèses

Transports

9.6 Evolution des motorisations - Bus

Combustibles utilisés	2015	2020	2030	2040	2050
Produits pétroliers	90%	85%	60%	40%	0%
GNV / GRV	5%	10%	20%	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%	90,00%	100,00%	100,00%

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

Annexes – Données et hypothèses

Transports

9.6 Evolution des motorisations - Train

Combustibles utilisés	2015	2020	2030	2040	2050
Produits pétroliers	80%	80%	80%	85%	85%
GNV / GRV	0%	0%	5%	10%	10%
Hydrogène	0%	0%	0%	0%	0%
Electricité	20%	20%	15%	10%	5%
Biomasse-Alimentation-Muscle	0%	0%	0%	0%	0%
	100,00%	100,00%	100,00%	105,00%	100,00%

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

Consommation d'énergie par source d'énergie 100	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)	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					

Annexes – Données et hypothèses

Transports

9.7 Evolution des motorisations - Poids lourds

Combustibles utilisés	2015	2020	2030	2040	2050
Produits pétroliers	95%	100%	90%	80%	70%
GNV / GRV	5%	0%	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/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	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	7 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					

Annexes – Données et hypothèses

Transports

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

Combustibles utilisés	2015	2020	2030	2040	2050
Produits pétroliers	100%	100%	69%	50%	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%	103,00%	100,00%

Baisse de la consommation des motorisations	2015	2020	2030	2040	2050
Consommation de carburant par km parcourus (L/	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	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	7 kWh				
Biomasse-Alimentation-Muscle					

Emissions de GES par source d'énergie (tCO2e/100	2015	2020	2030	2040	2050
Produits pétroliers	0,0006 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	0,000 tCO2e	0,000 tCO2e	0,000 tCO2e	0,000 tCO2e
Biomasse-Alimentation-Muscle					