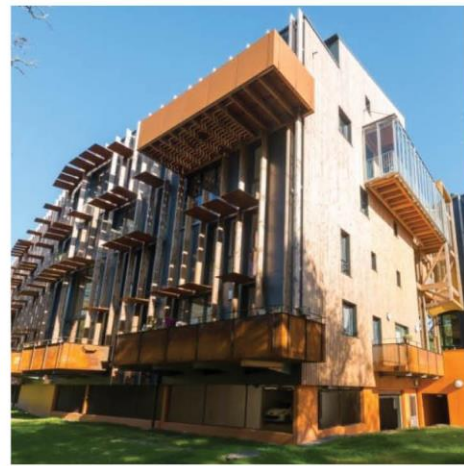


Schéma de
Cohérence
Territoriale des
Vosges
Centrales



ETUDE DE PLANIFICATION ENERGETIQUE

Phase III : Stratégie énergétique territoriale & Feuille de route Territoire à Energie Positive

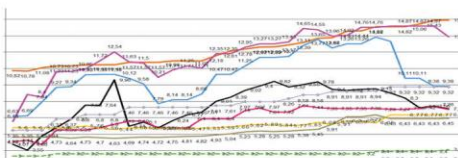
The logo for SCOT, with the letters S, C, O, and T in blue, green, brown, and orange respectively. The letter 'O' contains a stylized green pine tree.

Schéma de Cohérence Territoriale

SYNDICAT MIXTE
DU SCOT DES
VOSGES CENTRALES



Rédaction globale, analyse statistique & cartographie :
S. LABEYRIE, A. ALLARD, D. YASSIN, F. BENKHELIFA, EXPLICIT
fbenkhelifa@explicit.fr



Rédaction (orientations mobilité & numérique)
A. LAIGNEL, EREA Conseil
a.laignel@erea-conseil.fr

E. BRAULT, Tactis
ebrault@tactis.fr



Suivi de publication & rédaction (focus habitat & stratégie territoriale notamment) :

J. GRÖNDAHL, Chargé de missions Climat-Energie
assisté de T. LUKASEK, stagiaire pour la mise à jour
Syndicat Mixte du SCoT des Vosges Centrales
jacques.grondahl@SCoT-vosges-centrales.fr

Réalisation : 2016-2017

Mise à jour (nouvelle échelle territoriale) : 2018-2019

Etude financée dans le cadre du programme Territoire à Energie Positive pour la Croissance Verte du SCoT des Vosges Centrales.



Sommaire

1	Préambule	8
1.1	Objet de l'étude.....	8
1.2	Périmètre d'étude.....	8
1.3	Méthodologie.....	10
2	Rappel du profil énergétique territorial mis à jour	12
2.1	Bilan global des consommations énergétiques par secteur	12
2.2	Bilan global des consommations énergétiques par énergie.....	14
2.3	Focus sur le secteur résidentiel	18
2.3.1	Niveau moyen de performance énergétique du parc	18
2.3.2	Etat de la rénovation énergétique actuel du parc.....	22
2.3.3	Répartition de la consommation énergétique des logements.....	27
2.3.4	Facture énergétique du secteur résidentiel	28
2.3.5	Répartition du type de combustible du secteur résidentiel	30
2.4	Focus sur le secteur des transports.....	34
2.4.1	Transports de voyageurs	35
2.4.2	Transport de marchandises	36
2.5	Bilan global des productions énergétiques	38
2.6	Autonomie énergétique territoriale	41
2.7	Facture énergétique territoriale.....	44
2.8	Jeux d'acteurs et projets en cours.....	48
2.8.1	Etat des lieux des actions locales	48
2.8.2	Les compétences et structures d'appui.....	49
2.9	Synthèse du profil énergétique mis à jour	54
3	Prospective énergétique territoriale.....	56
3.1	Méthodologie & objectifs.....	56
3.2	Evolution tendancielle des consommations énergétiques	58
3.3	Prospective TEPOS de maîtrise de l'énergie.....	60
3.4	Impact sur la facture énergétique territoriale	62
3.5	Comparaison économique des scénarios.....	64

3.6	Analyse prospective de satisfaction des besoins	65
3.6.1	Couverture des besoins en électricité	65
3.6.2	Couverture des besoins en chaleur.....	70
3.6.3	Couverture des besoins en gaz.....	76
3.7	Focus sur le secteur résidentiel	78
3.7.1	Une scénarisation basée sur les objectifs de révision du SCoT.....	78
3.7.2	Modélisation de la couverture des besoins du secteur résidentiel	81
3.7.3	Impact des scénarios en termes de précarité énergétique de l'habitat	83
3.8	Focus sur le secteur transport.....	84
3.8.1	Scénario de maîtrise de la demande énergétique	84
3.8.2	Scénarios de substitution énergétique.....	89
3.8.3	Impact territorial du changement des carburants sur la consommation de gaz et d'électricité.....	90
3.9	Synthèse de la prospective énergétique territoriale.....	92
4	Stratégie territoriale pour un changement de modèle énergétique local.....	94
4.1	Une mutation engageant l'ensemble des acteurs du territoire.....	94
4.2	Modèle économique de massification.....	96
4.3	Les différents leviers des collectivités du territoire	98
4.4	Le retour des acteurs du territoire.....	102
5	Propositions d'orientations dans le cadre du SCoT	103
5.1	L'autonomie énergétique territoriale comme objectif du SCoT	103
5.2	Spatialisation globale des enjeux énergétiques.....	104
5.2.1	Méthodologie.....	104
5.2.2	Sobriété et efficacité énergétique	105
5.2.3	Autonomie électrique territoriale.....	106
5.2.4	Approvisionnement et distribution de chaleur et de gaz	108
5.2.5	Décarbonation des mobilités.....	110
5.3	Orientations liées aux bâtiments.....	113
5.3.1	Rénovation du bâti existant.....	113
5.3.2	Energies renouvelables en secteurs diffus.....	115
5.3.3	Performance des constructions.....	120

5.4	Aménagement, transports et mobilités	123
5.4.1	Densité urbaine et mobilité de personnes dans une approche multimodale 124	
5.4.2	Articulation entre développement urbain et transport des marchandises...	130
5.4.3	Renforcement de la desserte numérique en lien avec les stratégies locales	131
5.4.4	Recherche de l'autonomie énergétique dans les transports.....	131
5.5	Orientations liées aux réseaux énergétiques.....	133
5.5.1	Réseaux de chaleur	134
5.5.2	Réseaux de gaz.....	139
5.5.3	Réseaux d'électricité.....	141
5.5.4	Réseaux d'éclairage public.....	143
5.6	Orientations liées à l'approvisionnement local en énergie	144
6	Feuille de route pour un Territoire à Energie Positive (TEPOS)	151
6.1	Structuration & gouvernance d'une démarche pérenne de massification	151
6.1.1	Approfondir les moyens innovants de financement.....	152
6.1.2	Renforcer l'accompagnement	161
6.1.3	Mieux communiquer sur la démarche	162
6.1.4	Renforcer les partenariats innovants et la coopération	164
6.2	TEPOS dans l'Habitat.....	167
6.2.1	Renforcement de la plateforme locale de rénovation énergétique de l'habitat 168	
6.2.2	Densification de l'habitat : la démarche Bimby.....	169
6.2.3	Lutte contre la Vacance.....	170
6.2.4	Politique de substitution fioul & chauffage électrique.....	170
6.3	TEPOS dans les bâtiments tertiaires.....	172
6.3.1	Politique BEPOS	172
6.3.2	Plan pluriannuel de rénovation du patrimoine bâti public & privé.....	173
6.4	TEPOS pour la Mobilité.....	175
6.4.1	Enquête ménages- déplacements simplifiée à l'échelle du SCoT	175
6.4.2	Plateforme web & ambassadeur mobilité.....	175
6.4.3	Politique vélo.....	176
6.4.4	Flottes partagées et covoiturage	177

6.4.5	Energies renouvelables et mobilité.....	179
6.5	Approvisionnement énergétique local & biodiversité	180
6.5.1	Schéma éolien	180
6.5.2	Filière bois-énergie	181
6.5.3	Politique solaire	183
6.5.4	Autres plans d'actions ENR&R : géothermie, chaleur fatale	187
6.5.5	Energies renouvelables & friches	188
6.6	Réseaux énergétiques	189
6.6.1	Planification énergétique pré-opérationnelle.....	189
6.6.2	Flexibilité & réseaux intelligents.....	191
6.6.1	R&D sur le gaz porté... ..	192
7	Annexes	193
7.1	Résultats de l'appel à contribution	193
7.2	Hypothèses de calcul.....	198
7.2.1	Consommations et facture énergétique	198
7.2.2	Prospective.....	199

Depuis 2014, la présente étude de planification énergétique territoriale menée tout d'abord en régie, puis confiée au groupement de cabinets Explicit-Tractebel-Safège-Archambaut suit le phasage suivant :

1. Caractérisation du profil énergétique du territoire et positionnement du territoire par rapport aux objectifs nationaux et régionaux de transition énergétique

sur la base de l'analyse des consommations, des productions d'énergie du territoire, des contraintes de réseau de distribution et du contexte socio-économique, l'état d'avancement du territoire du SCoT est mis en relief au regard des objectifs énergétiques de rang supérieur.

2. Identification et quantification des potentialités du territoire en EnR&R – Analyse des moteurs et freins de chaque filière

pour chaque énergie renouvelable et de récupération, les marges de développement offertes par le territoire sont évaluées et contrastées par les atouts et contraintes en termes de réglementation et de critères socio-économiques.

Cette analyse a été complétée par l'expertise du groupement pour aller plus loin sur certains critères technico-économiques et adapter le niveau d'information à un périmètre plus large.

3. Elaboration d'une stratégie de développement des EnR&R : au niveau du SCoT et par intercommunalité

l'objectif visé était d'intégrer dans le futur schéma en cours de révision, avec un zonage des priorités de développement et la portée à connaissance d'actions privilégiées à mettre en œuvre de façon mutualisée au niveau du SCoT et des intercommunalités.

4. Précision du plan d'actions multipartenarial & test de la démarche de planification énergétique au niveau intercommunal et communal

il était alors question de territorialiser le plan d'actions au niveau des anciennes intercommunalités et de tester la planification énergétique au niveau de communes pilotes, avec comme perspectives de généraliser la démarche dans le cadre de la mise en compatibilité des documents d'urbanisme avec le futur SCoT révisé.

Le présent rapport est la phase 3 de cette méthodologie de planification énergétique territoriale qui s'inscrit dans le cadre du programme d'actions *Territoire à Energie Positive pour la Croissance Verte* du Syndicat du SCoT des Vosges Centrales ; plus précisément dans le cadre du schéma structurant des *Energies Renouvelables et de Récupération (EnR&R)*.

1 Préambule

1.1 Objet de l'étude

Cette étude s'inscrit dans le cadre du programme d'actions, labellisé par l'Etat en 2015, *Territoire à Energie Positive pour la Croissance Verte (TEPCV)* du SCoT des Vosges Centrales. Elle a pour double-finalité d'intégrer de façon transversale l'énergie dans le *Schéma de Cohérence Territoriale (SCoT)* en cours de révision, ainsi que d'élaborer une feuille de route *Territoire à Energie Positive (TEPOS)*, déclinaison nationale du label européen *RURENER*¹, qui vise à pérenniser et à transposer dans tous les documents d'aménagement au niveau local, la recherche d'autonomie énergétique territoriale. Cette feuille de route TEPOS a pour objet de définir les principales actions à mettre en œuvre à court terme pour construire le modèle économique qui permette de pérenniser les actions de transition énergétique à long terme et d'aboutir à l'émergence de projets représentatifs du potentiel territorial. Elle esquissera le futur *Plan Climat-Air-Energie Territorial (PCAET)* révisé.

1.2 Périmètre d'étude

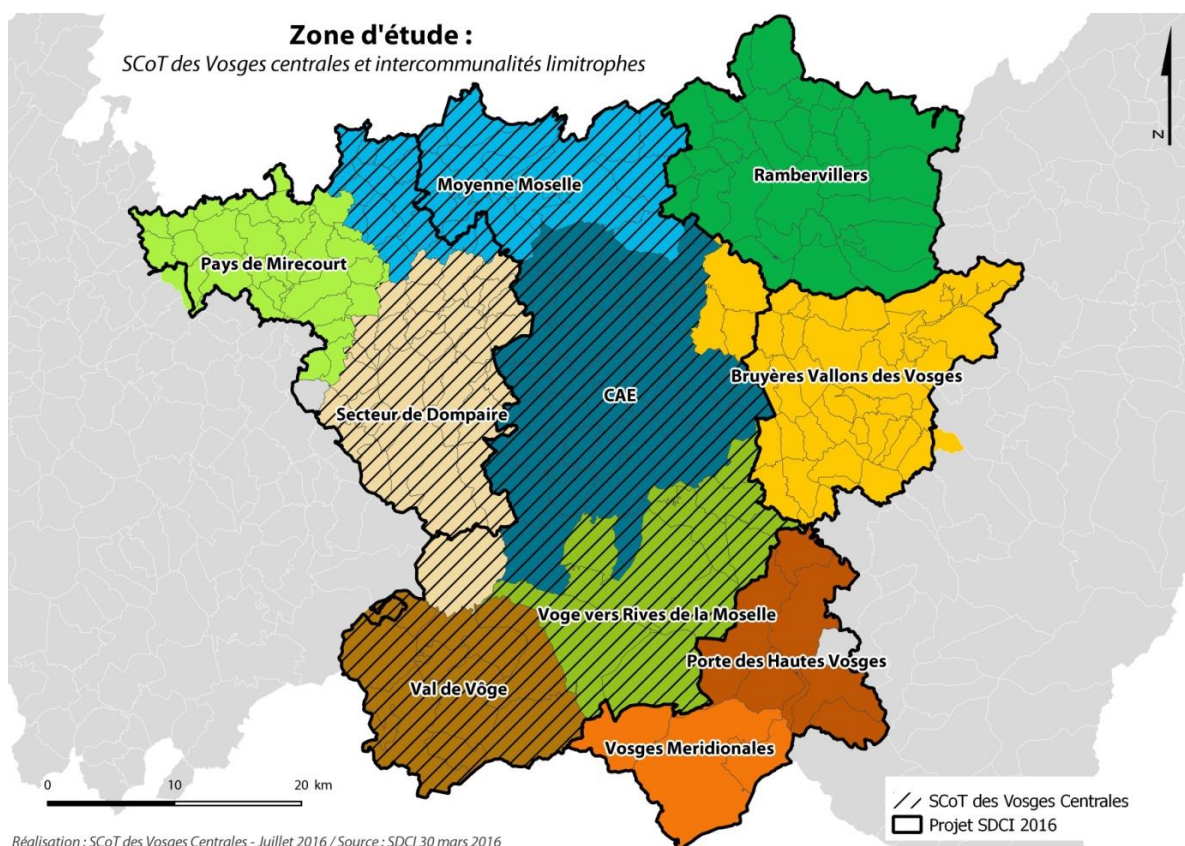
Le périmètre d'études était initialement constitué des **cinq nouvelles EPCI** issus de la réforme intercommunale, et dessinés dans le projet de *Schéma départemental de coopération intercommunale (SDCI)* des Vosges² (mars 2016) :

- **la nouvelle Communauté d'agglomération d'Epinal (CAE)**, regroupement des anciennes intercommunalités suivantes : CAE, CC Val de Vôge, CC Vôge vers les Rives de la Moselle et une partie de la CC de la Moyenne Moselle (partie Est de la CC dont Charmes et Vincey) et des communes de Sercoeur, Dompierre et Padoux et de Charmois-l'Orgueilleux ;
- **la nouvelle Communauté de communes de Mirecourt-Dompaire**, regroupement des anciennes CC de Dompaire (hors Charmois l'Orgueilleux), Mirecourt et une partie de la CC de la Moyenne Moselle (territoire du syndicat des terres de légende soit 12 communes et 3 autres communes (Varmonzey, Evaux et Ménil), Rapey soit 15 communes de la CC Moyenne Moselle) ;
- **la Communauté de communes de Rambervillers ;**
- **la Communauté de communes de Bruyères Vallons des Vosges** avec retrait d'Autmonzey, Sercoeur, Padoux et Dompierre ;
- **la nouvelle Communauté de communes de Remiremont**, regroupement de la CC de la Porte des Hautes Vosges et de la CC des Vosges méridionales avec extension à la commune de Saint-Amé issue de la CC Terre de granite).

Ce périmètre, qui comptait 237 communes, représentait un territoire élargi par rapport au périmètre premier des Vosges Centrales tel que défini dans le précédent SCoT.

¹ Plus d'informations : fr.rurener.eu et sur www.territoires-energie-positive.fr

² On parle dans le document du « périmètre d'étude », « périmètre SCoT », du « territoire »

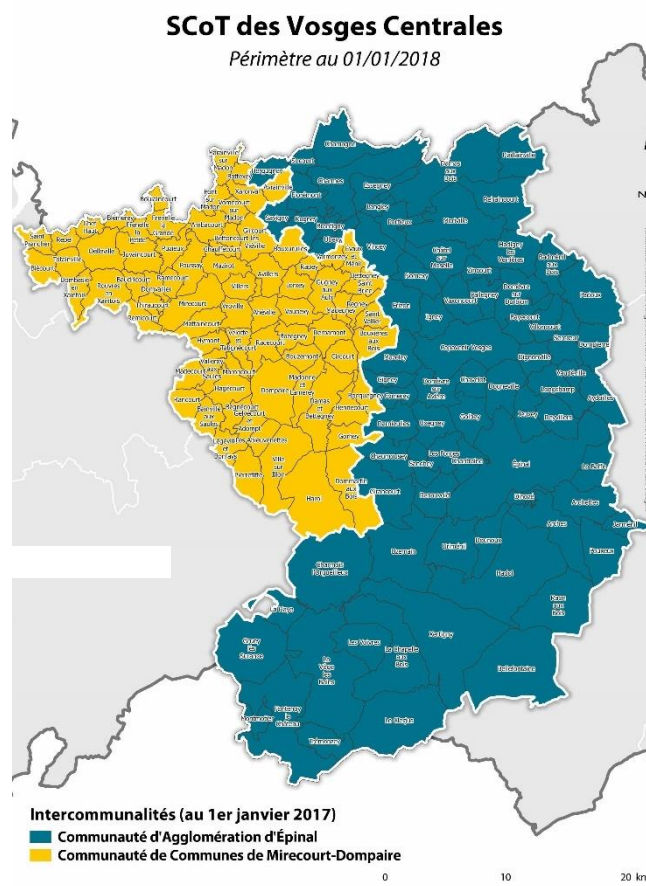


Ce périmètre pris en compte dans l'étude de potentiel en *Energies Renouvelables et de Récupération (EnR&R)*, sera réduit dans la présente étude à l'actuel périmètre du SCoT de janvier 2018, incluant :

- **La nouvelle Communauté d'agglomération d'Épinal**
- **La nouvelle Communauté de communes de Mirecourt-Dompierre.**

Ainsi l'ensemble des éléments du profil énergétique (phase 1 de l'étude de planification énergétique) et du potentiel en EnR&R (phase 2) sont réajustés à ce nouveau périmètre.

Les valeurs seront également mises à jour à partir des données de 2012 pour être en phase avec l'année de référence de la loi de transition énergétique pour la croissance verte.



1.3 Méthodologie

L'énergie au sein du SCoT englobe l'ensemble de la chaîne de valeur énergétique qui participe à la transition énergétique au niveau local : approvisionnement et ressources, consommations et productions actuelles, infrastructures de transport et de distribution, potentiel de maîtrise de la demande et de développement de l'offre.

Dans la réflexion sur l'accompagnement des projets de transition énergétique par le SCoT, deux dimensions semblent devoir être prises en compte :

- le rôle incitatif ou prescriptif du *SCoT* : *document d'urbanisme* dans la programmation territoriale – on parlera alors du SCoT ;
- le rôle d'accompagnement ou d'initiateur de projets du *Syndicat Mixte (SM)* : *porteur du SCoT et du PCET* – on parlera alors du SM SCoT.

Le présent rapport reprend par conséquent, pour chacune des dimensions de programmation de la transition énergie-climat que sont la réduction des consommations d'énergie, la production d'énergies renouvelables et le pilotage des réseaux :

- **les enjeux de diagnostic et de potentiels pour le *Projet d'Aménagement et de Développement Durable (PADD)* du SCoT**, qui s'articulent autour :
 - du profil énergétique du territoire du SCoT. Il revient à connaître l'état actuel de l'énergie utile dont dispose le territoire : la production actuelle par type d'énergie, les consommations par secteur (habitat, industrie...), et le potentiel de production d'énergies renouvelables identifié d'après les ressources et les contraintes locales ;
 - de l'étude prospective du territoire du SCoT. Il s'agit de constituer des scénarios mettant en jeu les évolutions possibles du territoire sur le plan énergétique. Deux projections sont étudiées : un scénario tendanciel, et un autre TEPOS, visant l'autonomie énergétique territoriale à l'horizon 2050, inspiré du scénario *negaWatt*³ national.
- **les propositions de recommandations et de prescriptions pour le *Document d'Orientations et d'Objectifs (DOO)* du SCoT**

Le DOO constitue un cadre d'action pour inscrire les enjeux énergétiques du territoire dans l'activité publique et privée au niveau local. Pour l'ensemble des thématiques ainsi identifiées, une série de recommandations et de prescriptions sont ainsi proposées.

- **les propositions d'actions d'accompagnement et d'animation pour le PCAET piloté par le Syndicat mixte.**

Depuis la loi de *Transition Énergétique pour la Croissance Verte* de 2015, le Syndicat de SCoT peut se voir confier l'élaboration et la mise en œuvre du PCAET, rendu obligatoire pour les intercommunalités de plus de 20 000 habitants. La feuille de route TEPOS présente plusieurs pistes d'action qui vont au-delà des compétences propres d'un SCoT. Elles visent à renforcer le rôle du Syndicat mixte en tant *qu'opérateur énergétique territorial*⁴ pour valoriser le potentiel énergétique territorial d'optimisation des réseaux, de maîtrise des consommations, et de mobilisation des ressources locales.

³ Plus d'informations : www.negawatt.org/Scenario-negaWatt-2017

⁴ Plus d'informations : www.territoires-energie-positive.fr/accompagnement/rapport-sur-les-operateurs-energetiques-territoriaux

2 Rappel du profil énergétique territorial mis à jour

Les données de l'*Observatoire Régional de l'Energie en Lorraine (OREL)* produit par AirLorraine ont été exploitées pour produire un état des lieux des consommations énergétiques du territoire du SCoT par secteur et par énergie. Dans la logique de préfiguration d'une stratégie de *Territoire à énergie positive* qui vise à équilibrer les productions d'énergies renouvelables et de récupération locales avec les consommations à l'horizon 2050, une analyse des besoins énergétiques a été réalisée. Cette analyse a permis d'estimer les potentiels de maîtrise de la demande en énergie sur la base d'une simulation d'un scénario de type négaWatt visant des principes de sobriété et d'efficacité énergétique.

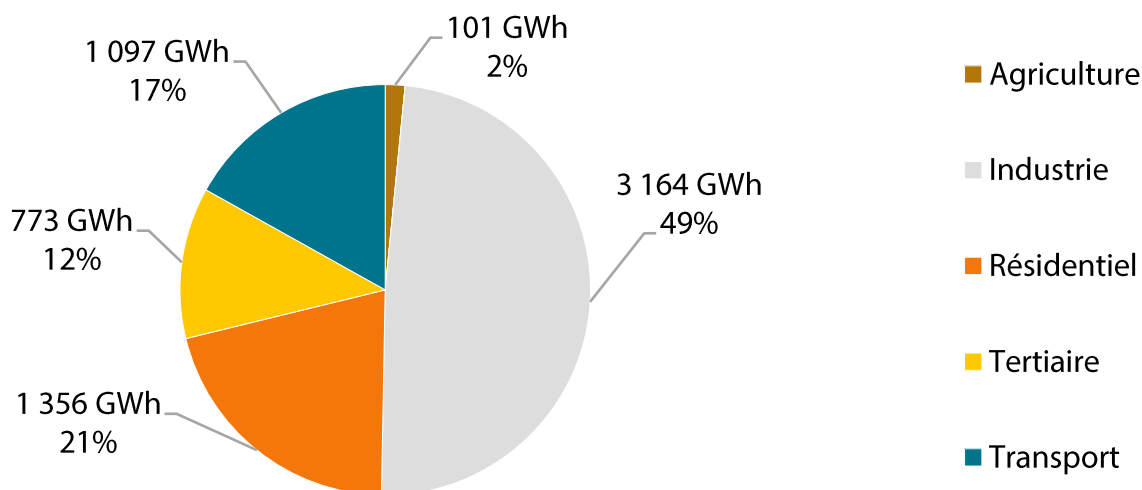
2.1 Bilan global des consommations énergétiques par secteur

Les consommations d'énergie du territoire sont estimées à **6 492 GWh d'énergie finale** par an. L'industrie, très présente dans le bilan énergétique, représente 49% de la consommation d'énergie finale. La Communauté d'agglomération d'Epinal absorbe 90% de la consommation énergétique du territoire pour 76% de la population.

Répartition des consommations en énergie finale par secteur en 2012 - SCoT des Vosges Centrales

Consommation totale : 6492 GWh

Source: Données Invent'AirLorraine 2012 corrigées - OREL

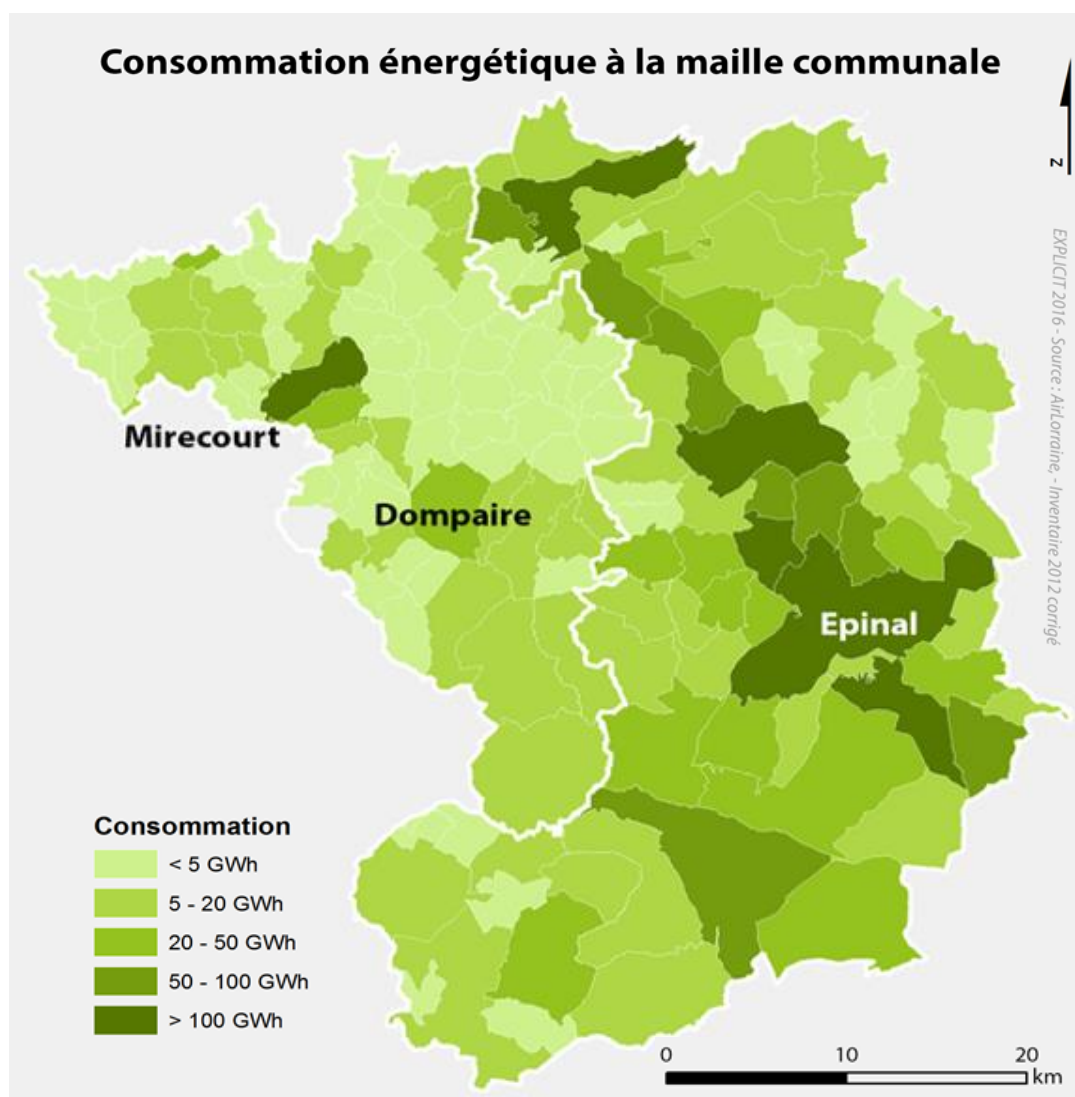


Les 3 communes dont les consommations d'énergie sont les plus élevées sont :

1. Golbey, 2 299 GWh (35% du bilan du territoire)
2. Epinal, 919 GWh (14%)
3. Arches, 370 GWh (6%)

Ces 3 communes pèsent pour 55% dans le bilan global des consommations énergétiques. Epinal figure dans cette liste avant tout pour la consommation de ses bâtiments, qui pèse trois quart de sa consommation énergétique communale, alors que les deux autres communes sont deux pôles industriels du territoire⁵.

La cartographie des consommations d'énergie à la maille communale fait apparaître le poids du sillon lorrain dans le bilan global des consommations d'énergie.



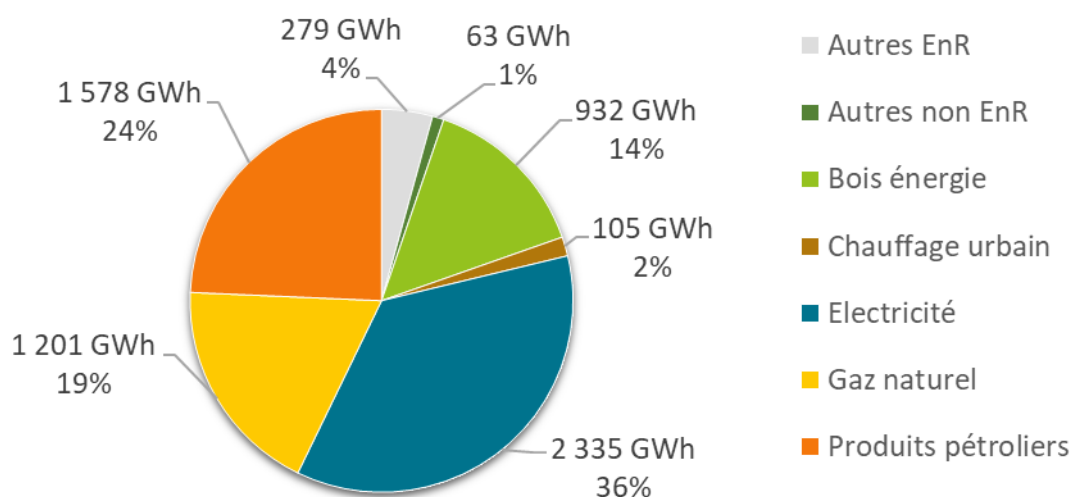
⁵ Le secteur industriel de Golbey consomme 2 118 GWh par an d'après les données AirLorraine, ce qui représente 92% de la consommation énergétique sur la commune.

2.2 Bilan global des consommations énergétiques par énergie

En 2012, les ressources fossiles (gaz naturel et produits pétroliers, comprenant les carburants et le fioul domestique notamment) **satisfont près de 45% de la consommation énergétique du territoire** ; avec l'électricité ces énergies satisfont aux $\frac{4}{5}$ de la consommation énergétique.

Répartition des consommations d'énergie finale par énergie

Source: AirLorraine - Inventaire 2012 corrigé



Autres EnR & Autres non EnR : voir liste en note de bas de page^{6&7}

Les transports et l'agriculture consomment quasiment exclusivement des produits pétroliers. L'industrie, le résidentiel et le tertiaire ont une part significative de gaz (14%, 31% et 39%) et d'électricité (54%, 31% et 34%) dans leur consommation. 27% de la consommation de l'industrie est satisfaite par du bois énergie.

Les réseaux de distribution d'électricité et de gaz (et ceux de transports pour les gros consommateurs industriels) peuvent être des vecteurs importants pour le développement de la consommation EnR pour ces secteurs.

L'industrie est le premier secteur consommateur d'énergie renouvelable et de récupération (biomasse et sous-produits de la biomasse⁷). Hors électricité, 873 GWh de consommation d'EnR sont à mettre au crédit de l'industrie (72% de la consommation de bois-énergie), sensiblement plus que le résidentiel (22%), le tertiaire (1%) et les transports⁸ (6%). Le bois-énergie satisfait à 27% de la consommation du secteur industrie, 20% de celle du secteur résidentiel.

⁶ Autres non EnR : cette consommation dans l'industrie correspond principalement à la consommation de liqueur noire (boues issues de l'industrie du papier).

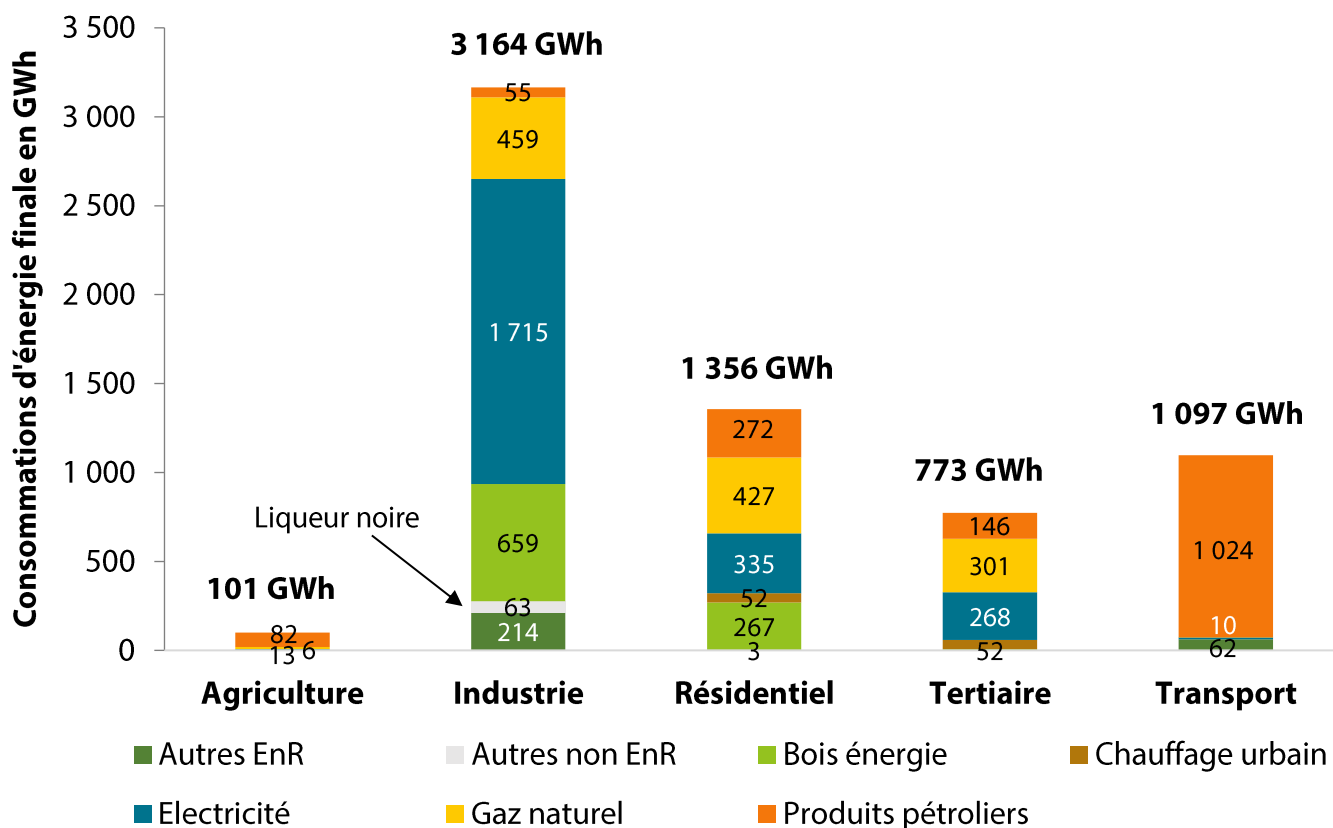
Selon Air Lorraine, cela pourrait également concerner : Ordures ménagères (part non renouvelable), Déchets industriels solides, Autres combustibles solides, Pneumatiques, Plastiques, Autres solvants usagés, Autres déchets liquides, Autres combustibles liquides, Gaz de cokerie, Gaz de haut fourneau, Gaz industriel, Gaz d'aciérie, Autres combustibles gazeux

⁷ Autres EnR : la consommation d'autres EnR dans l'industrie correspond à la combustion de boues issues de l'industrie du papiers et de bois non traités

⁸ Consommation de biocarburants intégrés aux carburants pétroliers distribués (éthanol, biodiesel)

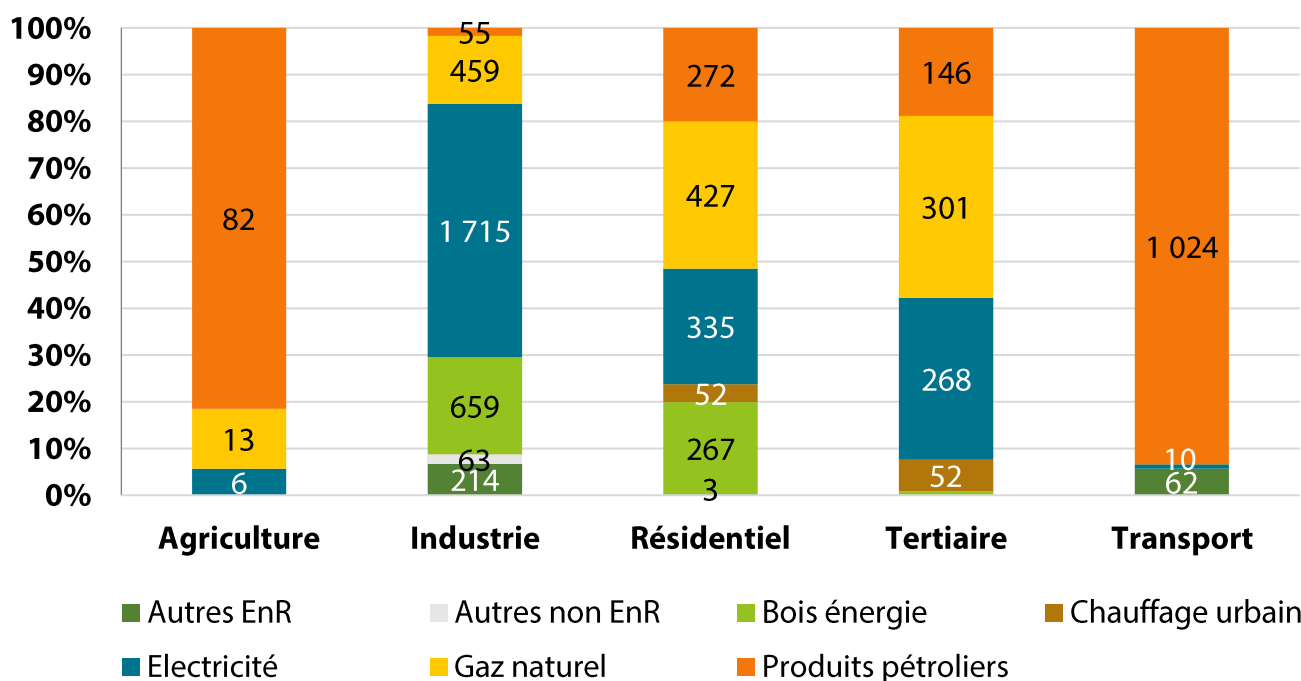
Consommations d'énergie finale par secteur et par produit énergétique

Source : Données Invent'Air 2012 corrigées, OREL



Consommations d'énergie finale par secteur et par produit énergétique en GWh

Source: AirLorraine - Inventaire 2012 corrigé

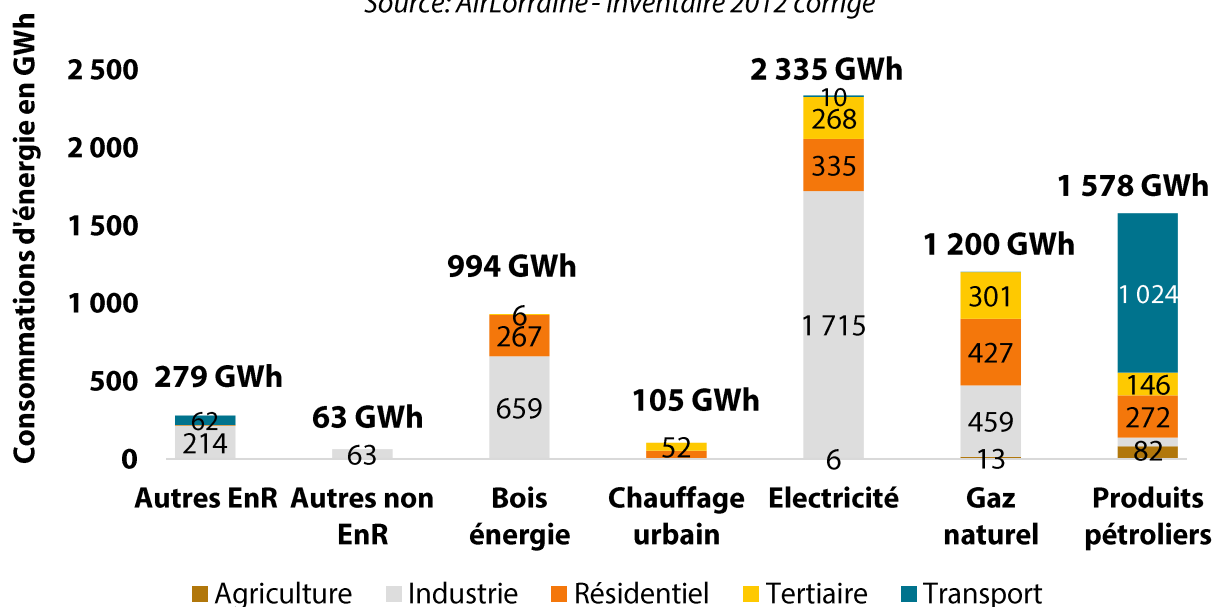


L'industrie absorbe 73% de la consommation électrique du périmètre d'étude et 38% de la consommation de gaz ; elle est un secteur clé pour la maîtrise des investissements réseaux et leur gestion patrimoniale sur le territoire (l'évolution de l'activité industrielle peut avoir des impacts significatifs sur le dimensionnement des réseaux).

Consommations d'énergie finale par produit énergétique et par secteur

Consommation totale : 6 492 GWh

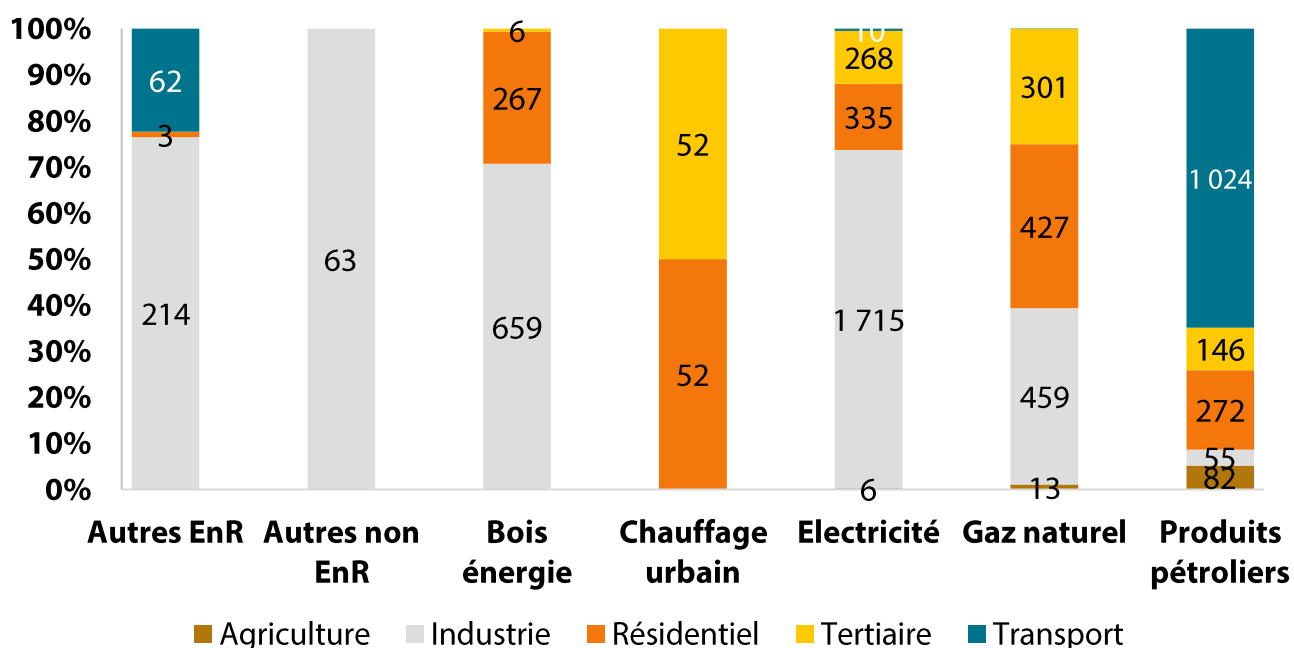
Source: AirLorraine - Inventaire 2012 corrigé



Consommations d'énergie finale par produit énergétique et par secteur

Consommation totale : 6 492 GWh

Source: AirLorraine - Inventaire 2012 corrigé

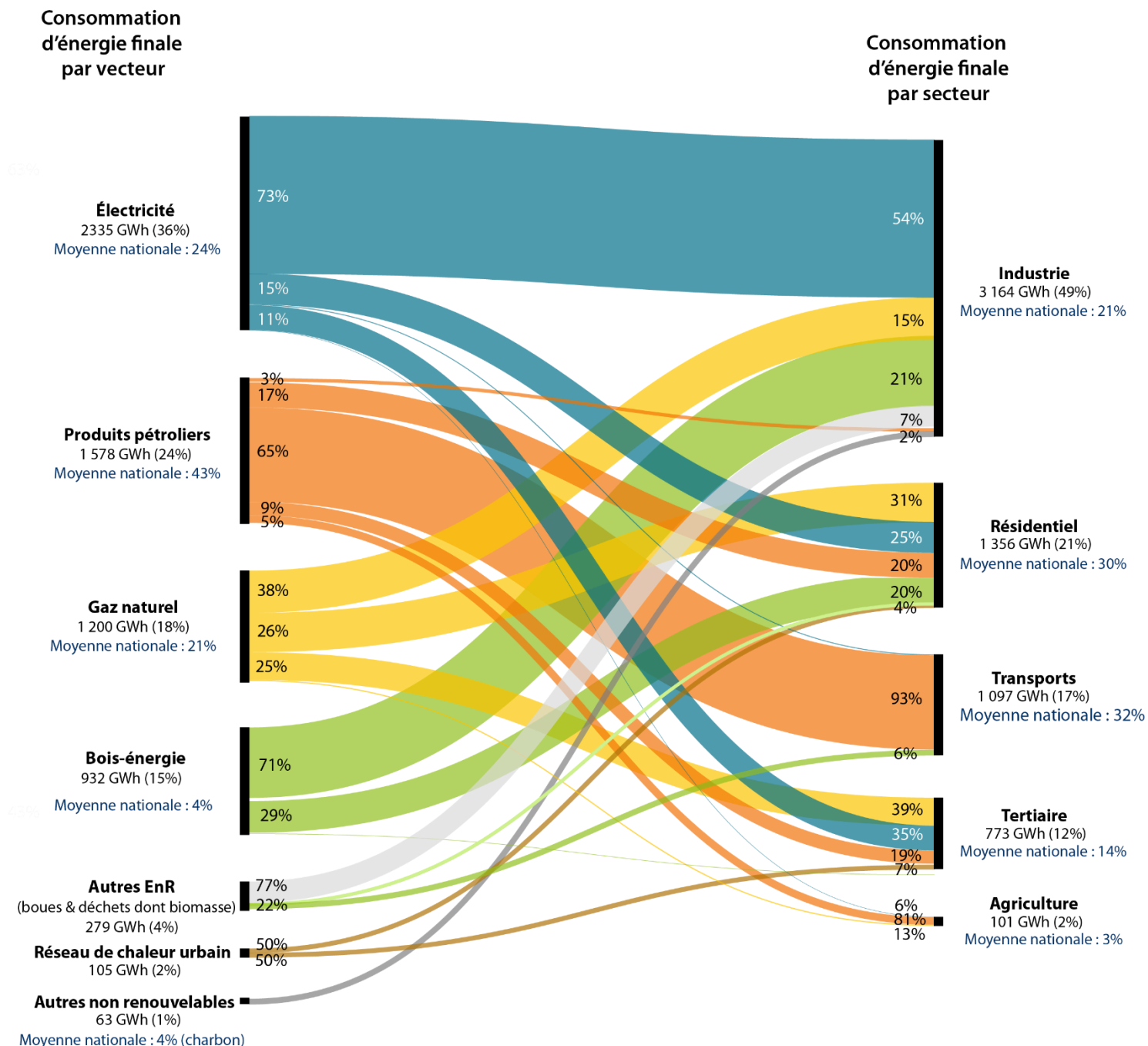


Ces chiffres sont synthétisés dans le diagramme de Sankey ci-dessous. Il synthétise la part d'énergie finale consommée par secteur et par vecteur énergétique, avec une comparaison aux ratios nationaux.

Répartition des différentes sources d'énergie par usage

Consommation totale : 6 492 GWh

Source : Air Lorraine - inventaire 2012 corrigé



Source : MTES / SOeS

2.3 Focus sur le secteur résidentiel

Nota : Les chapitres 2.3.1 et 2.3.2 ci-après sont issus des analyses faites à l'occasion de la première révision du SCoT. L'analyse n'a pas été mise à jour au nouveau périmètre du SCoT pour rester en cohérence avec l'analyse prospective menée sur la base des conclusions de cette première partie.

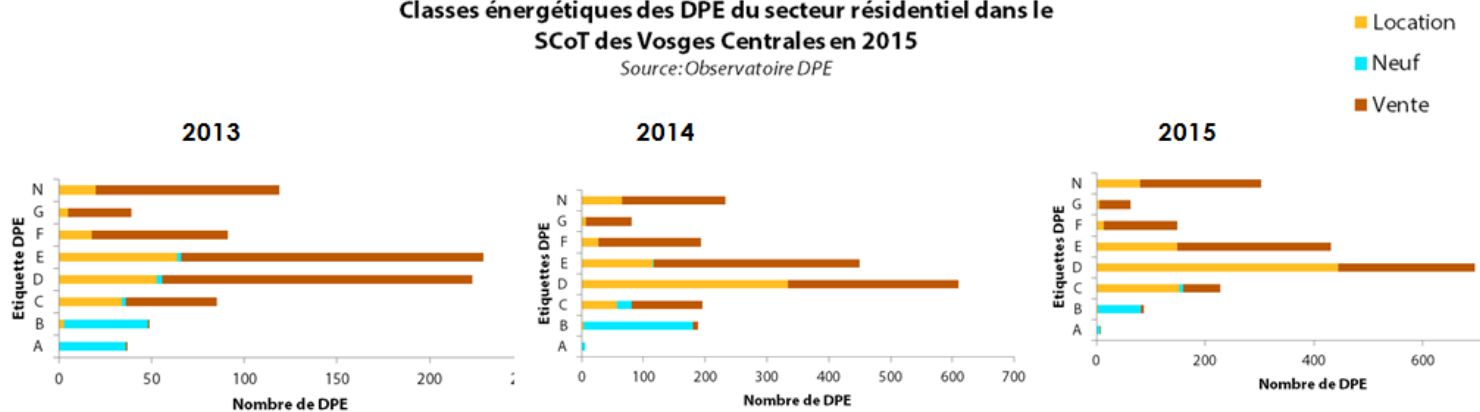
2.3.1 Niveau moyen de performance énergétique du parc

Les données du *Bilan Carbone* de 2009 actualisées en fonction des données de l'*Observatoire Régional de l'Energie de Lorraine (OREL)* permet d'indiquer une moyenne de **211 kWh_{EP}/m²/an en 2012** par logement pour l'ensemble du secteur résidentiel du territoire, soit l'étiquette D du *Diagnostic de Performance Energétique (DPE)*. Ce résultat est conforme à la moyenne nationale.

Néanmoins, d'après les données de l'OREL, la consommation moyenne d'un logement au niveau du SCoT est de **23,6 MWh/an**, soit **25% supérieur à la moyenne nationale** qui est de 17,5 MWh/an, et **19% supérieur à la moyenne nord-est** qui est de 19 MWh/an (source : SOeS-2012).

Les données des diagnostiqueurs issus de l'*Observatoire des DPE* permettent d'illustrer les variations qui peuvent s'observer entre la location, la vente et le neuf et donne une idée de la répartition des classes de performance des logements du territoire. Ces données représentent un échantillon de 4791 diagnostics établis entre 2013 et 2015 (8% du parc de logement du territoire).

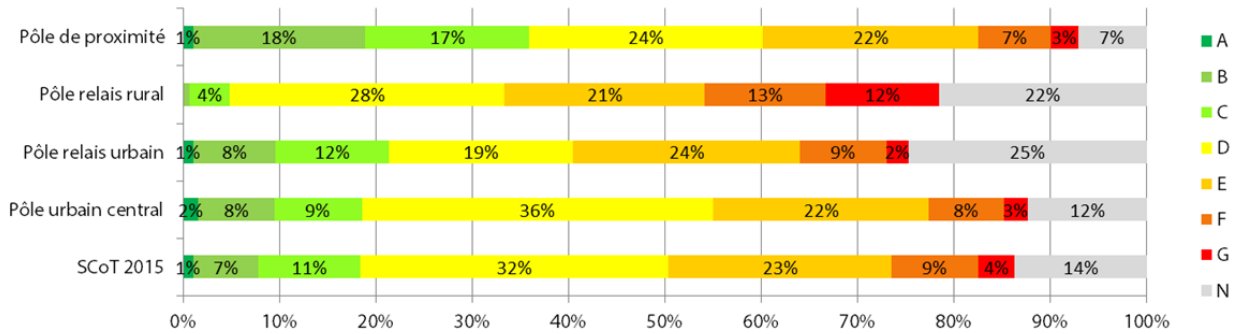
Classes énergétiques des DPE du secteur résidentiel dans le
SCoT des Vosges Centrales en 2015
Source: Observatoire DPE



On retiendra que **rare sont les logements rénovés qui atteignent l'étiquette B** et que malgré une moyenne globale en classe D, il semble exister une part importante de classes supérieures à E. La répartition moyenne observée sur l'échantillon est de 18% de logements «performants» ($\geq$ classe C), 32% logements «moyens» (classe D) et 38% «énergivores» ($\geq$ classe E); 14% non évalués. **La part de logements «performants» atteint 14% dans la location et la vente (contre 31% en Lorraine d'après le CERECO).**

Répartition des étiquettes DPE de 2013 à 2015

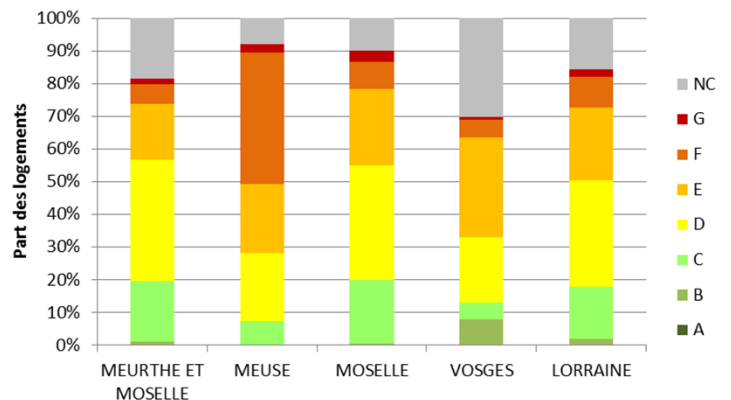
Source: Observatoire DPE



Les données de la DREAL permettent de mettre en relief les résultats de cet échantillon et de comparer le niveau de performance du parc social au niveau de la Lorraine. **Il apparaît que le nombre de logements locatifs publics de classe B est plus important dans les Vosges que dans les autres départements.** Néanmoins, compte-tenu de la part significative de DPE *non communiqué* (NC): 30%, il serait hasardeux de tirer d'autres conclusions.

Répartition des logements sociaux par classe d'énergie en 2012 selon les départements de la région Lorraine

Sources: RPLS 2013, DREAL Lorraine



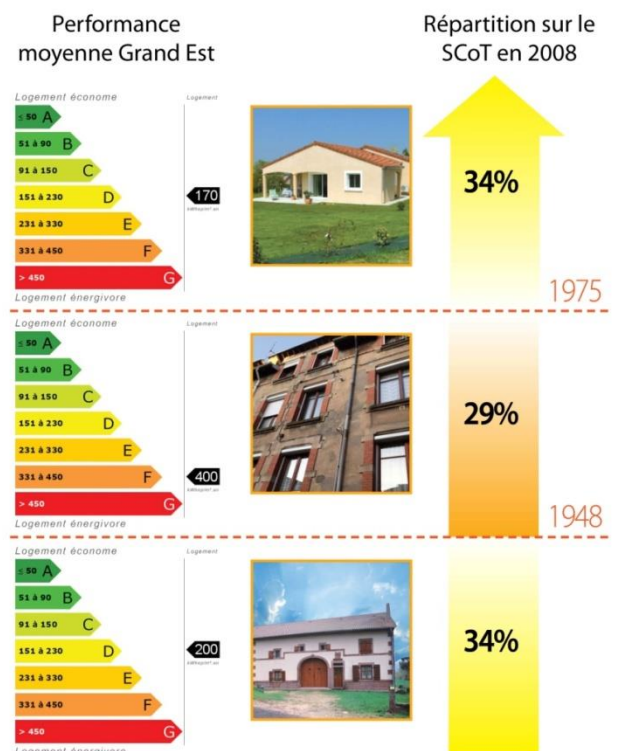
L'âge du bâti est également un moyen d'approcher le niveau de performance énergétique du bâti grâce aux données INSEE.

Contrairement aux idées reçues, les bâtiments les plus énergivores ne sont pas forcément les plus anciens: ce sont les logements de l'après-guerre, datant d'avant la 1^{re} réglementation thermique de 1975.

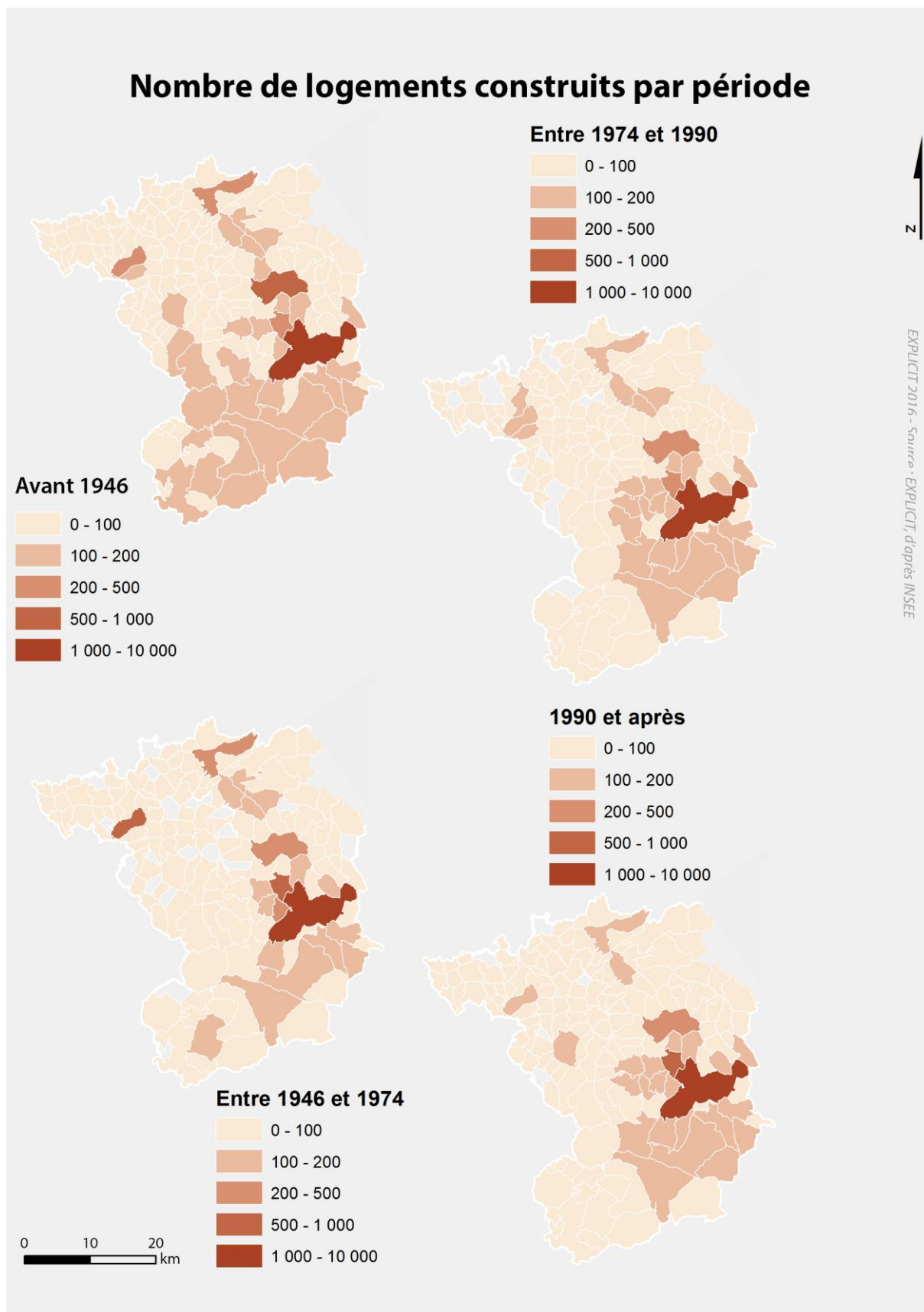
Comme l'illustre la figure ci-contre, **29 % du parc du SCoT est concerné.** La carte ci-dessous localise les communes principalement concernées.

Performance énergétique du parc par âge du bâti

Source: CETE de l'Est, projet BATAN 2011, INSEE 2008

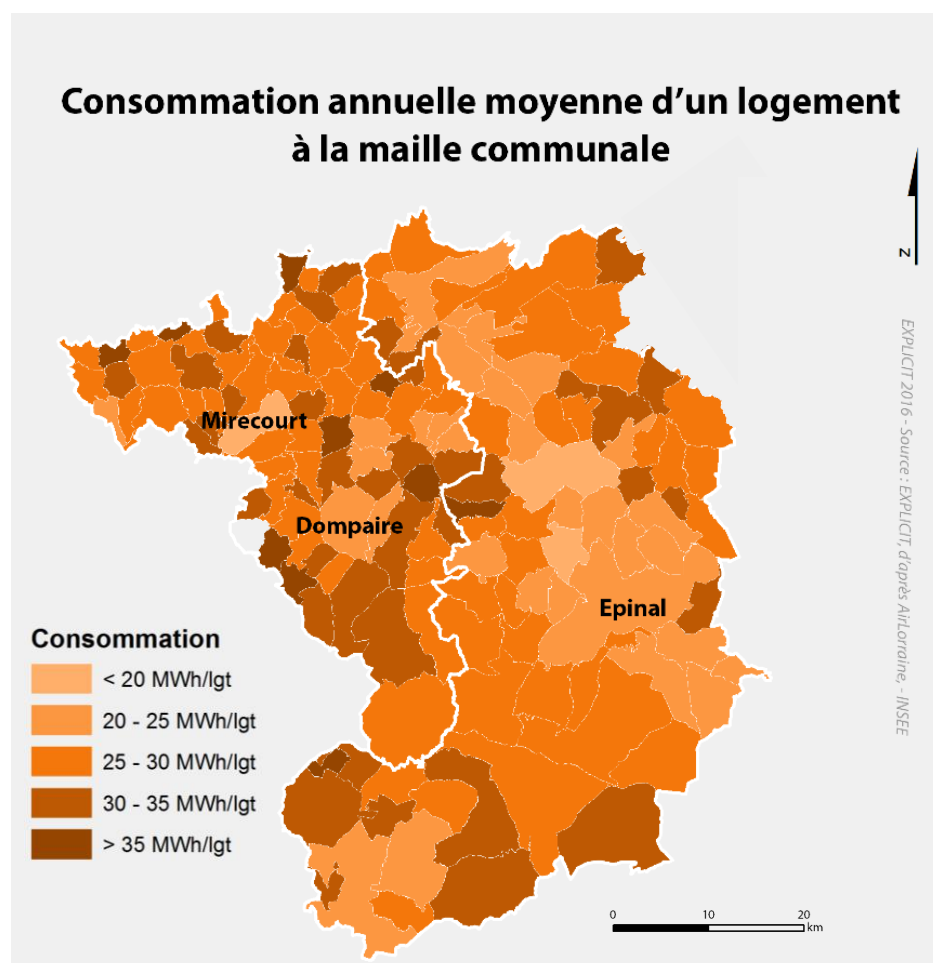


NB: périmètre d'étude du SCoT de 2015



Notons que ce sont principalement les pôles de proximité et les pôles urbains qui présentent une part importante de bâtiments construits entre 1946 et 1974.

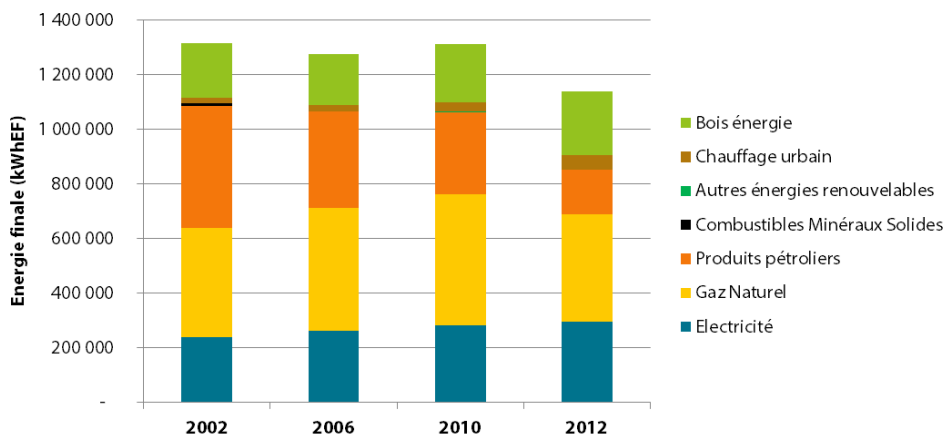
Par contre, selon les données de l'OREL, ce sont plutôt dans les villages que la consommation moyenne des logements par commune est la plus haute (voir carte ci-dessous).



2.3.2 Etat de la rénovation énergétique actuel du parc

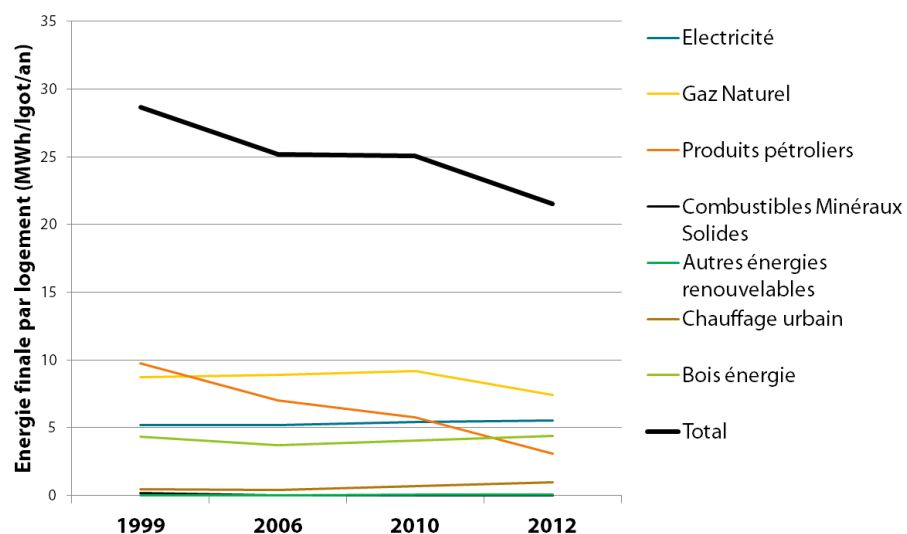
- Une économie d'énergie moyenne de 12% par logements en 10 ans

Consommation d'énergie finale du secteur résidentiel dans le SCoT des Vosges Centrales
Source: AirLorraine



NB: périmètre d'étude du SCoT de 2015

Evolution de la consommation d'énergie finale par logement du secteur résidentiel dans le SCoT des Vosges Centrales
Source : AirLorraine



NB: périmètre d'étude du SCoT de 2015

D'après l'OREL, la consommation énergétique du parc résidentiel a diminué de 175 GWh entre 2002 et 2012, soit **une réduction de 13% des consommations d'énergie en 10 ans.**

Si cette tendance se poursuit, entre 2012 et 2030, le parc aura réduit sa consommation énergétique de 23.4 %, soit 3.4% de plus de ce que prévoit la loi de transition énergétique.

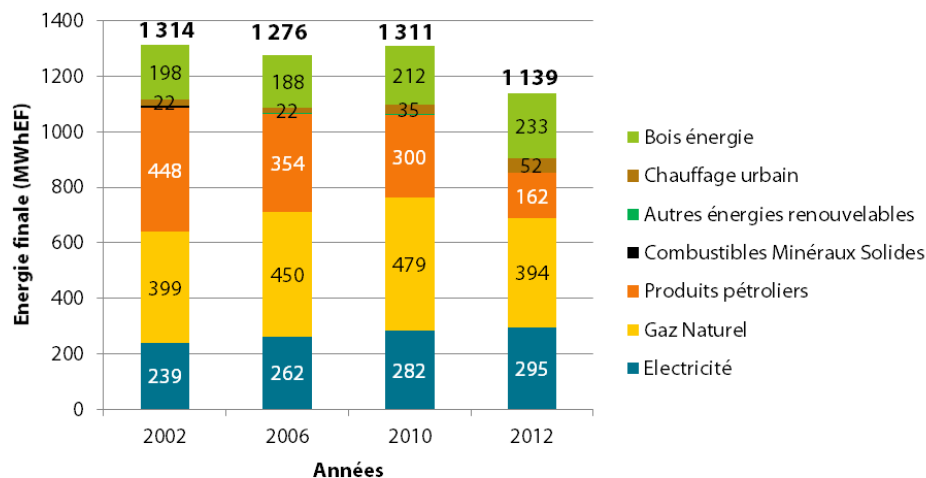
Ramené au logement, on s'affranchit des variations du parc issues de la construction et de la déconstruction de logements.

On estime ainsi la réduction moyenne des consommations d'énergie par logement à 25% entre 2002 et 2012.

Mais l'évolution du nombre de résidences principales peu occupées au cours de l'année et du nombre de logements vacants interfère dans l'évaluation de l'énergie réellement économisée par rénovation (voir ci-contre).

Consommation d'énergie finale du secteur résidentiel dans le SCoT des Vosges Centrales

Source: AirLorraine



Correction faite de ces évolutions, on estime à 8 263 MWh/an les économies d'énergies générées par la rénovation des logements, soit 6.3% d'économie d'énergie en 10 ans sur l'ensemble du parc et une économie d'énergie moyenne par logement de 12% en 10 ans.

NB : périmètre d'étude du SCoT de 2015

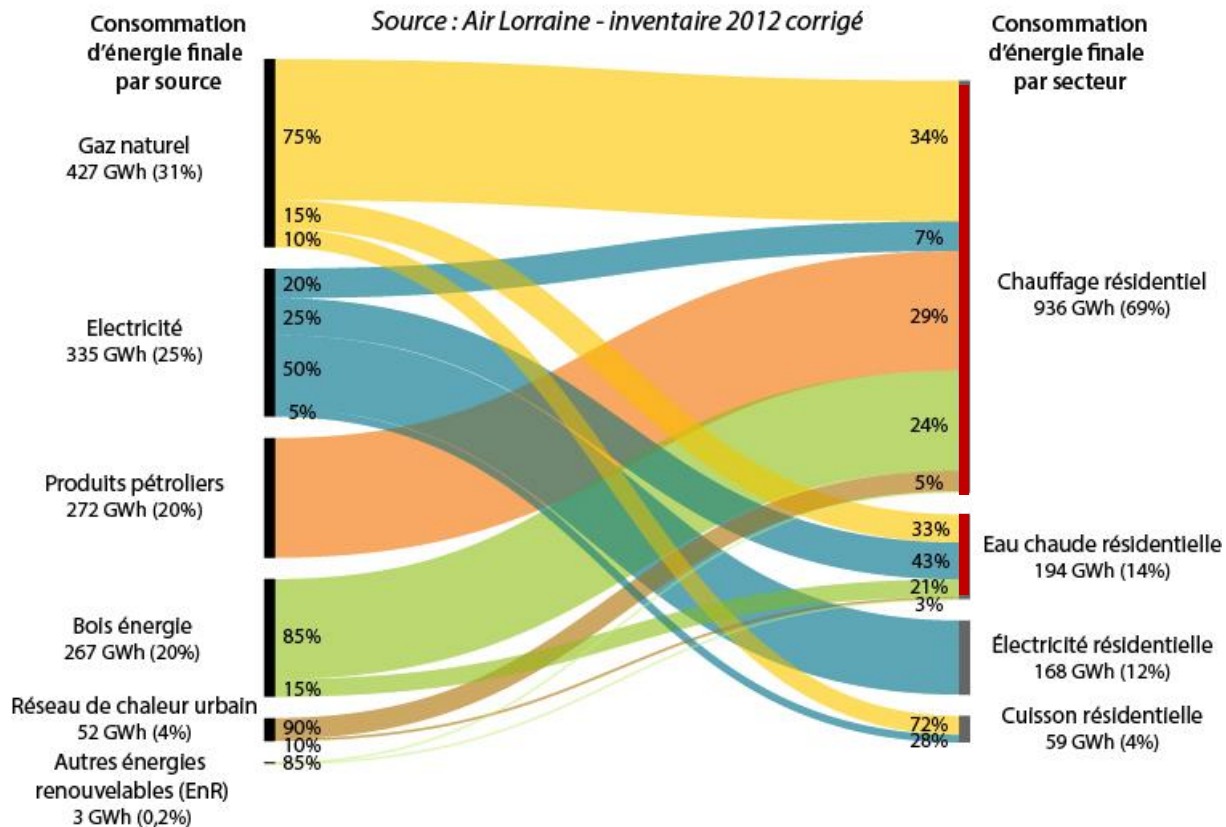
• 1 533 rénovations par an, soit un renouvellement du parc de 2.5%/an

Pour convertir l'économie d'énergie générée sur le parc de résidences principales en nombre de logements rénovés, les consommations énergétiques des logements sont ramenées à leur moyenne de 2012, soit **23,55 MWh/an**, et la part susceptible d'être réduite par rénovation est estimée à **81%** (*83% à partir des données mises à jour*) pour le chauffage et l'eau chaude sanitaire conformément aux résultats du profil énergétique de 2010 résumés par le diagramme de Sankey ci-dessous :

Répartition des besoins énergétiques du secteur résidentiel par sources et par usage au niveau du SCoT

Consommation totale : 1 356 GWh

Source : Air Lorraine - inventaire 2012 corrigé



Deux niveaux de rénovation sont considérés :

- **La Rénovation Partielle (RP), correspondant à un gain énergétique de 25% après travaux** sur les consommations de chauffage et d'eau chaude sanitaire (exemples : pose d'une chaudière à condensation, isolation des murs par l'extérieur, isolation des combles...)⁹ ;
- **La Rénovation Basse Consommation (RBC), correspondant à un gain énergétique de 50% après travaux** sur les consommations de chauffage et d'eau chaude sanitaire, soit un bouquet de 2, voire 3 lots de travaux d'isolation¹⁰.

Ainsi, une RP génère une économie d'énergie de $25\% \times 23.55 \times 81\%$, soit 4.8 MWh_{EF}/an, tandis qu'une RBC une économie d'énergie de 9.5 MWh_{EF}/an.

En prenant pour hypothèse que toute rénovation génère à minima un gain de 25% d'économie d'énergie après travaux, le volume annuel d'économie d'énergie générée sur l'ensemble du parc occupé découle donc d'une répartition de RP et de RBC, dont la proportion reste à déterminer. Celle-ci est évaluée par extrapolation de données statistiques issues de l'*Observatoire des DPE* pour le parc locatif et du *crédit d'impôt* pour le parc de propriétaires occupants.

	Parc locatif	Parc de propriétaires occupants
Proportion du parc de résidences principales en 2012	39%	59%
Part estimé de RBC sur le nombre total de rénovations (source de l'estimation) <u>hypothèse de calcul</u>	14% : nombre de DPE de classe supérieure à C pour la location et la vente sur le SCoT (<i>Observatoire des DPE, cf.p.3</i>) <u>en considérant que la performance des logements recensés découle d'une rénovation</u>	27%/2, soit 13.5% : nombre d'actions financées dans le cadre du crédit d'impôt en Lorraine en 2013-2014 correspondant à des bouquets de travaux (<i>Cellule Economique Régionale de Lorraine, CERECO</i>), <u>en considérant qu'un bouquet de travaux sur 2 soutenu par le crédit d'impôt aboutisse à une RBC</u>
Extrapolation sur le parc total	13.3%	

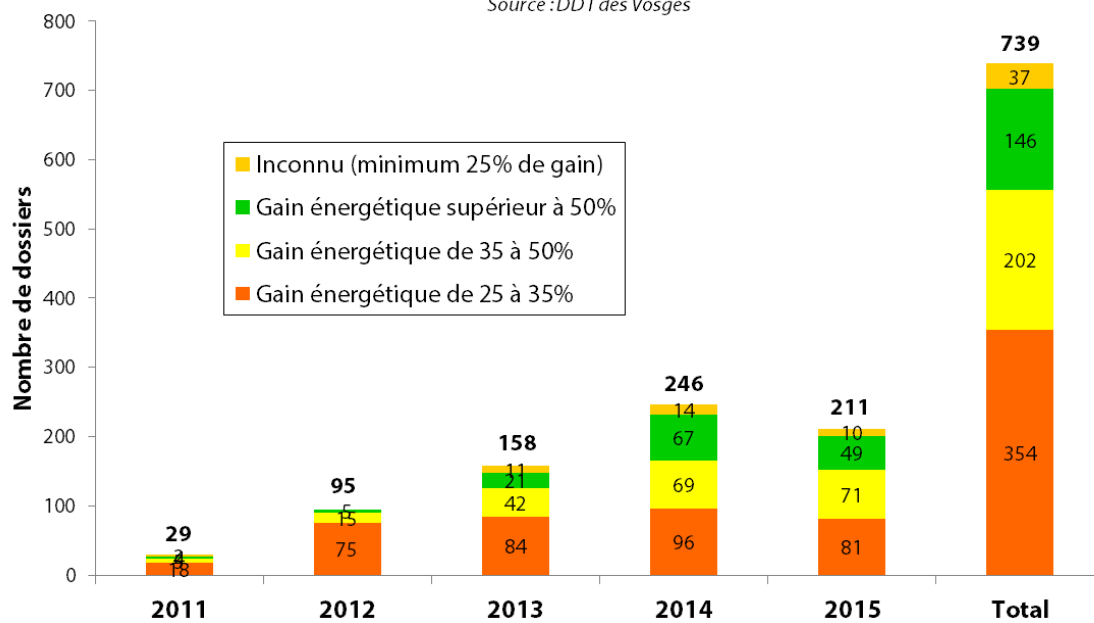
⁹ Ce niveau de performance rendrait l'opération de rénovation éligible au programme *Habiter Mieux* de l'Etat

¹⁰ A titre de comparaison ce niveau de performance correspondrait au label *Effinergie rénovation*, soit 104 kWh_{EP}/m²/an, soit l'étiquette C du DPE.

A titre de comparaison, 18% des rénovations cofinancées par le programme *Habiter Mieux* entre 2011 et 2015 dans les Vosges Centrales génèrent un gain supérieur à 50% (25% en considérant la période 2014-2015). Sur le programme *Habiter Mieux*, 42% des bouquets de travaux (gain supérieur à 35% d'économie d'énergie après travaux) aboutissent à une rénovation basse consommation¹¹.

Gain énergétique des logements traités par le programme *Habiter Mieux* sur le SCoT des Vosges Centrales entre 2011 et 2015

Source : DDT des Vosges



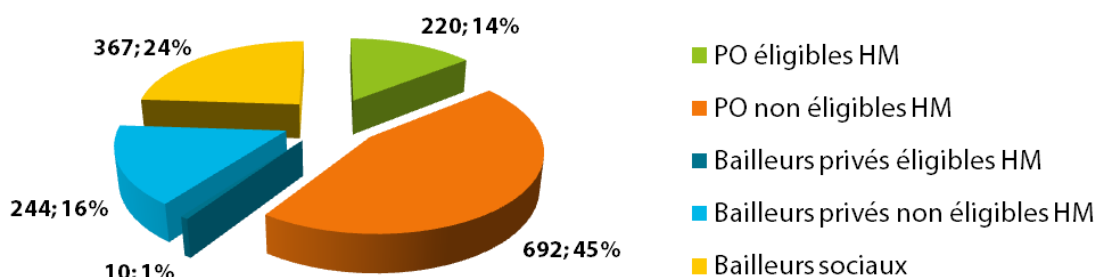
NB : périmètre d'étude du SCoT de 2015

Ainsi, 8 263 MWh/an d'économie d'énergie par an sont générées par la rénovation de 1 533 logements/an, dont 199 en basse consommation. Cela représente un renouvellement du parc de 2.5%/an, dont 0.3%/an en basse consommation.

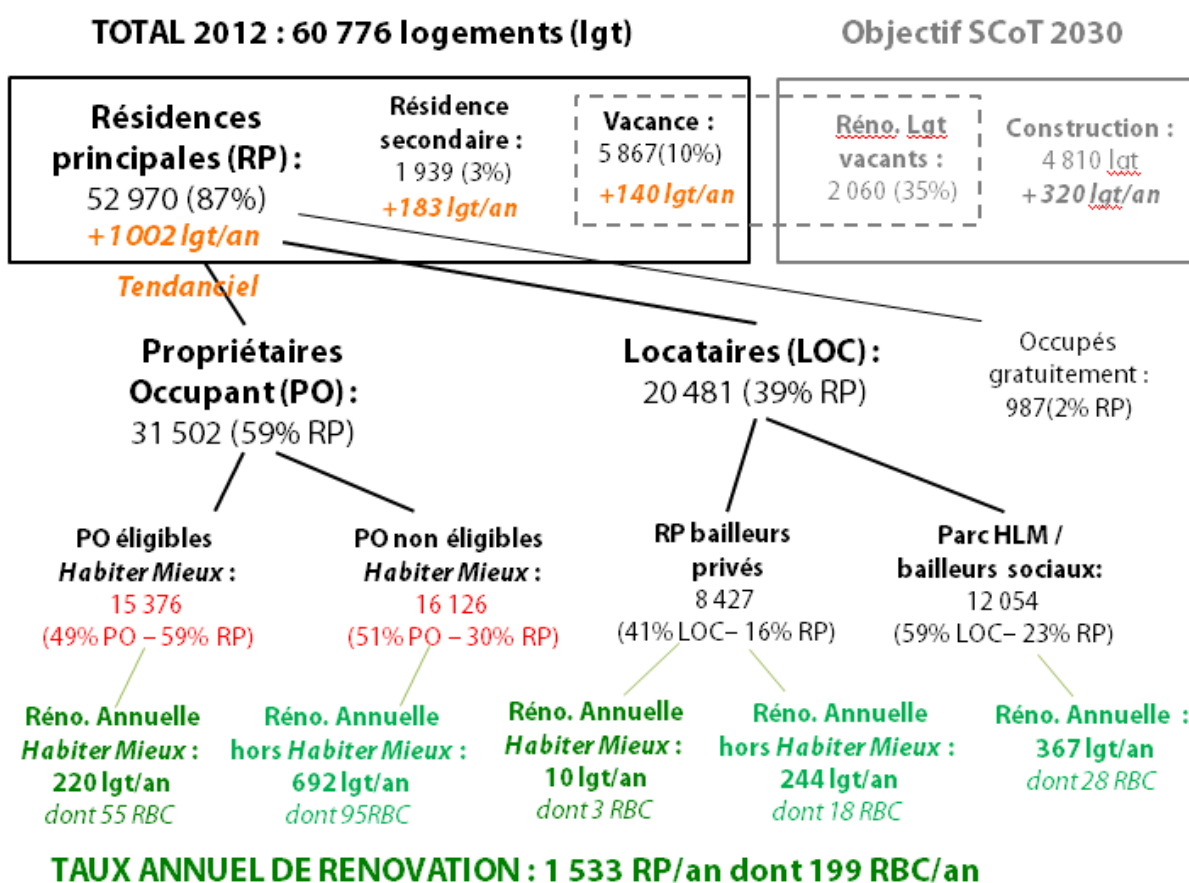
Les schémas ci-contre traduisent la répartition annuelle des rénovations par statut :

Répartition du taux de rénovation tendanciel annuel en nombre de logements par an en fonction de l'éligibilité au programme "Habiter Mieux" (HM)

Source : divers, dont Anah 88, CERECO, Région... (année de référence 2012)



¹¹ Le nombre total de dossiers aidés entre 2011 et 2015 par le programme *Habiter Mieux* représente un échantillon de 1.2% du parc. Le nombre total de propriétaires éligibles en 2013 représente un potentiel de 29% du parc de logements.

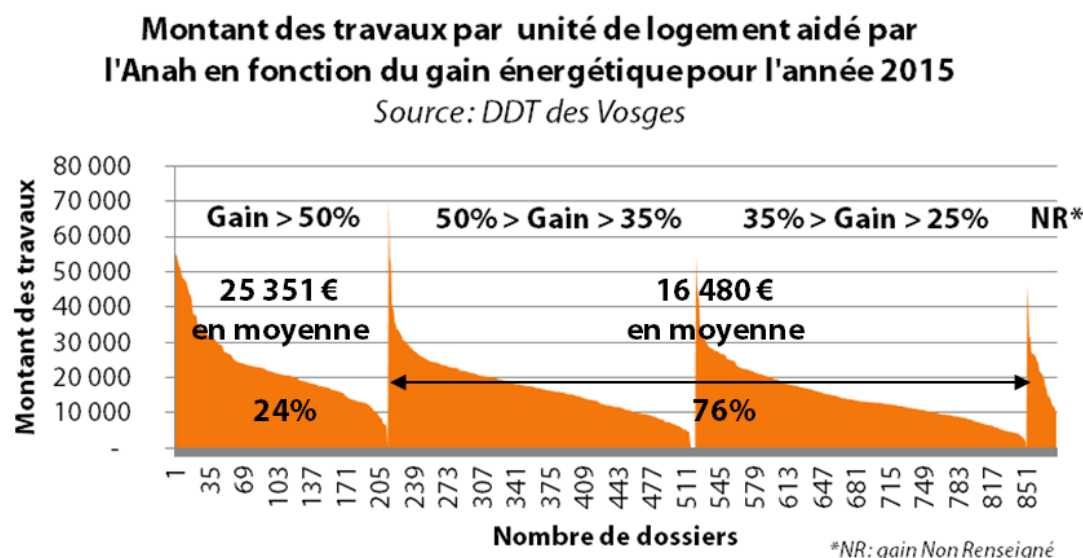


NB : périmètre d'étude du SCoT de 2015

- **Un chiffre d'affaire annuel associé de 27 millions d'euros**

Le chiffre d'affaire généré par les travaux de rénovation énergétique des logements est estimé par extrapolation des données statistiques du programme *Habiter Mieux* en 2015 sur le Département des Vosges.

Le diagramme ci-dessous traduit les écarts de prix qui peuvent exister entre une *Rénovation Basse Consommation (RBC)* et une *Rénovation Partielle (RP)*. On retiendra néanmoins les moyennes suivantes : 25 351 € pour une RBC et 16 480 € pour une RP.



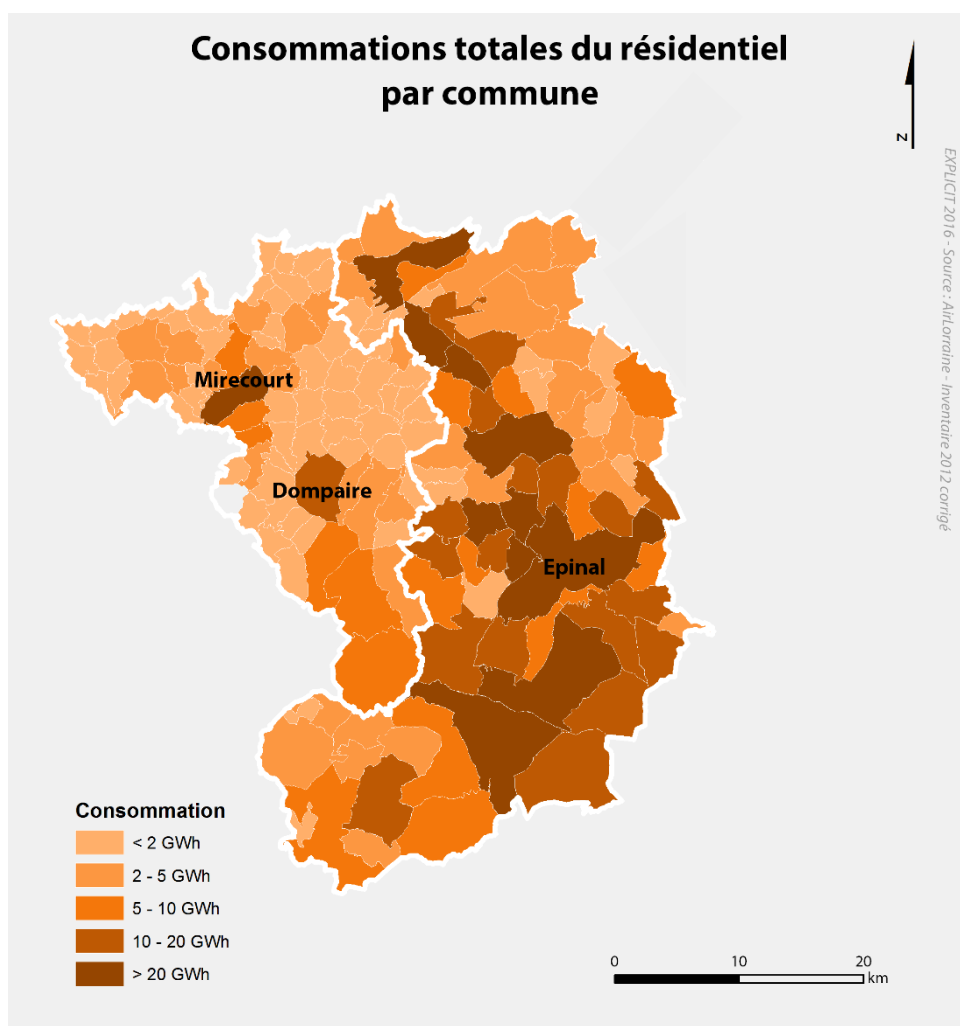
Notons que pour un gain de performance énergétique équivalent, il faudra réaliser un minimum de 2 RP pour une RBC. Or **seule la RBC permet de s'affranchir définitivement du cercle vicieux de la montée du prix de l'énergie**. On en conclut que dans la plupart des cas, sur le long terme, il est plus rentable de soutenir une RBC plutôt que 2 RPC. Ces éléments permettent d'estimer le chiffre d'affaire équivalent au renouvellement tendanciel du parc à 27 millions d'euros de travaux facturés par an.

2.3.3 Répartition de la consommation énergétique des logements

L'analyse de la consommation par commune du secteur résidentiel permet d'observer un axe de consommation suivant le Sillon Mosellan et une consommation moyenne plus élevée par logement dans les communes en zone rurale (où l'habitat est plus individuel).

Un logement sur le périmètre d'étude consomme **en moyenne 23,6 MWh d'énergie finale par an**, d'après les données AirLorraine. La moyenne nationale estimée par le SOeS (2012) est de 17,5 MWh par logement et par an, la moyenne nord-est étant de 19,0 MWh¹².

Les logements sont en moyenne plus consommateurs dans les secteurs nord et ouest du périmètre d'étude. On voit se dessiner, en creux, sur la carte ci-contre, le *corridor urbain* où la proportion de logements collectifs est la plus élevée. Aussi, les communes du secteur sud – sud-est du territoire ont connu un développement plus récent, ce qui explique la meilleure performance relative de leur parc de logements.



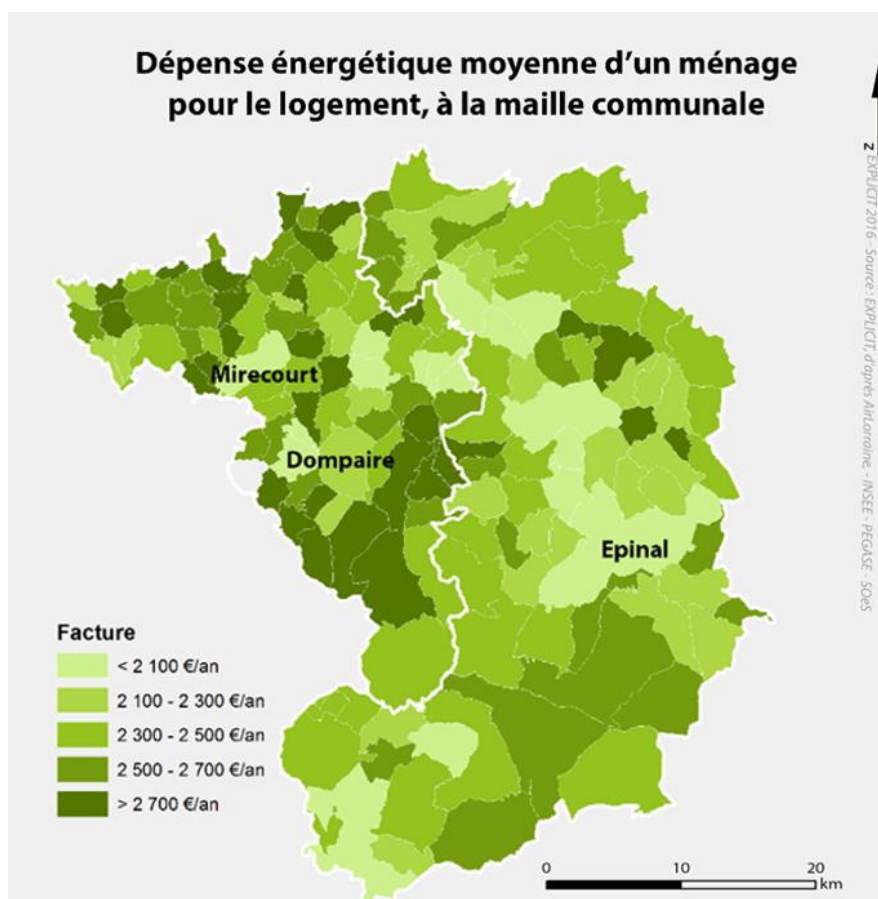
¹² L'écart observé entre les estimations peut s'expliquer par des écarts méthodologiques mais aussi par un parc de logements en moyenne plus ancien et plus individuel sur le territoire des Vosges centrales.

2.3.4 Facture énergétique du secteur résidentiel

La facture énergétique moyenne d'un ménage des Vosges centrales pour la consommation d'énergie dans le logement est estimée à **2 147 euros par an**, une **dépense 25% plus élevée que la moyenne nationale à 1 622 €/an¹³ [SOeS, 2012]**.

On observe sur la carte ci-dessous que les communes pour lesquelles les produits pétroliers sont le plus consommés dans les logements affichent les dépenses énergétiques moyennes estimées les plus élevées.

La carte des dépenses énergétiques des ménages présente une certaine corrélation avec la carte des consommations énergétiques par ménage. Le type d'énergie utilisé joue également sur la dépense, étant donné les différences de prix entre les produits énergétiques.



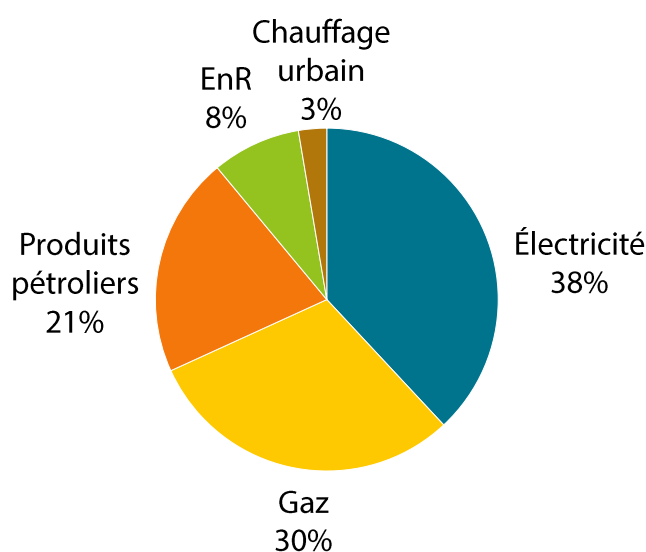
¹³ Là aussi, des différences méthodologiques peuvent expliquer une partie de l'écart observé dans les données.

Le tableau suivant permet de schématiser les tendances globales des produits énergétiques dans le rapport consommation / dépenses, pour le secteur résidentiel :

Principaux produits énergétiques	Consommation par logement	Prix de l'énergie	Part de marché dans les Vosges Centrales (% MWh)
Bois	+++	+	20%
Electricité	+	+++	25%
Gaz naturel	++	++	31%
Produits pétroliers	+++	+++	20%

On constate également que les énergies consommées via un réseau de distribution national (électricité et gaz naturel) représentent les deux tiers de la facture énergétique pour l'habitat :

Facture énergétique Habitat
 Source : Air Lorraine – INSEE – PEGASE – SOeS
Total : 127 millions d'euros



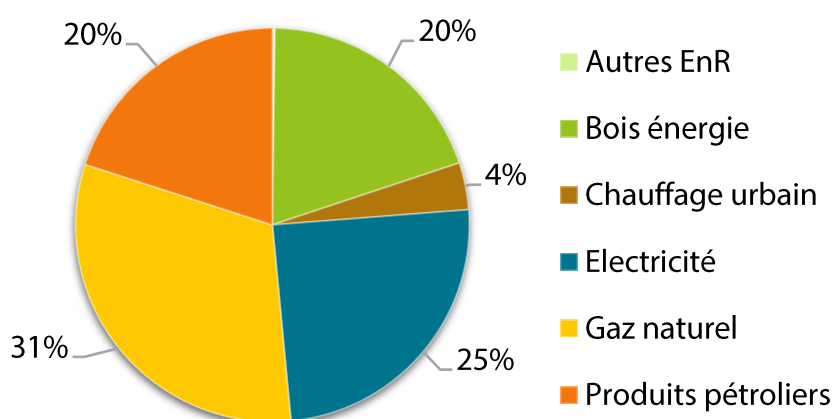
2.3.5 Répartition du type de combustible du secteur résidentiel

Le gaz naturel est très implanté sur le Sillon Lorrain. Il couvre 31% des consommations d'énergie des logements sur le territoire, comme en moyenne nationale. Le bois (20%) et les produits pétroliers (20%) sont respectivement sensiblement plus et moins représentés dans la consommation du secteur sur le territoire des Vosges centrales qu'en moyenne nationale (respectivement 14% et 24% du bilan du résidentiel au niveau national) ; c'est la part de l'électricité qui est sensiblement inférieure au niveau local (25% des consommations contre 35% en moyenne nationale).

Répartition des consommations d'énergie finale du résidentiel par énergie

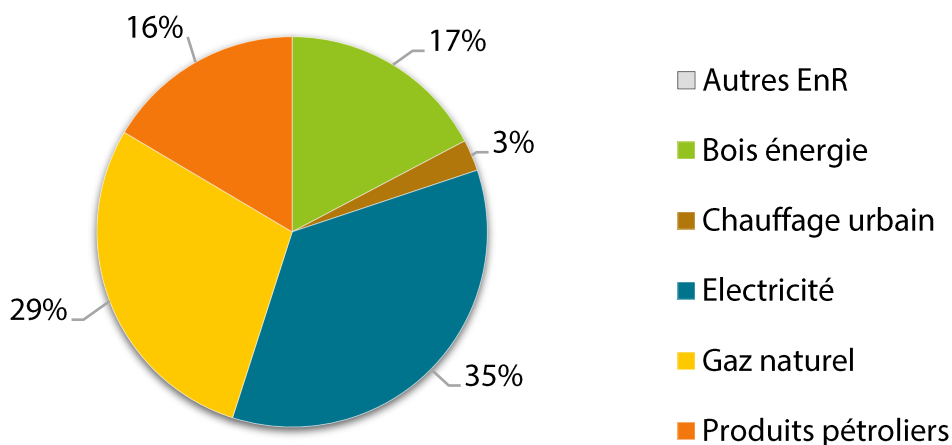
Source: AirLorraine - Inventaire 2012 corrigé

Total : 1 356 GWh

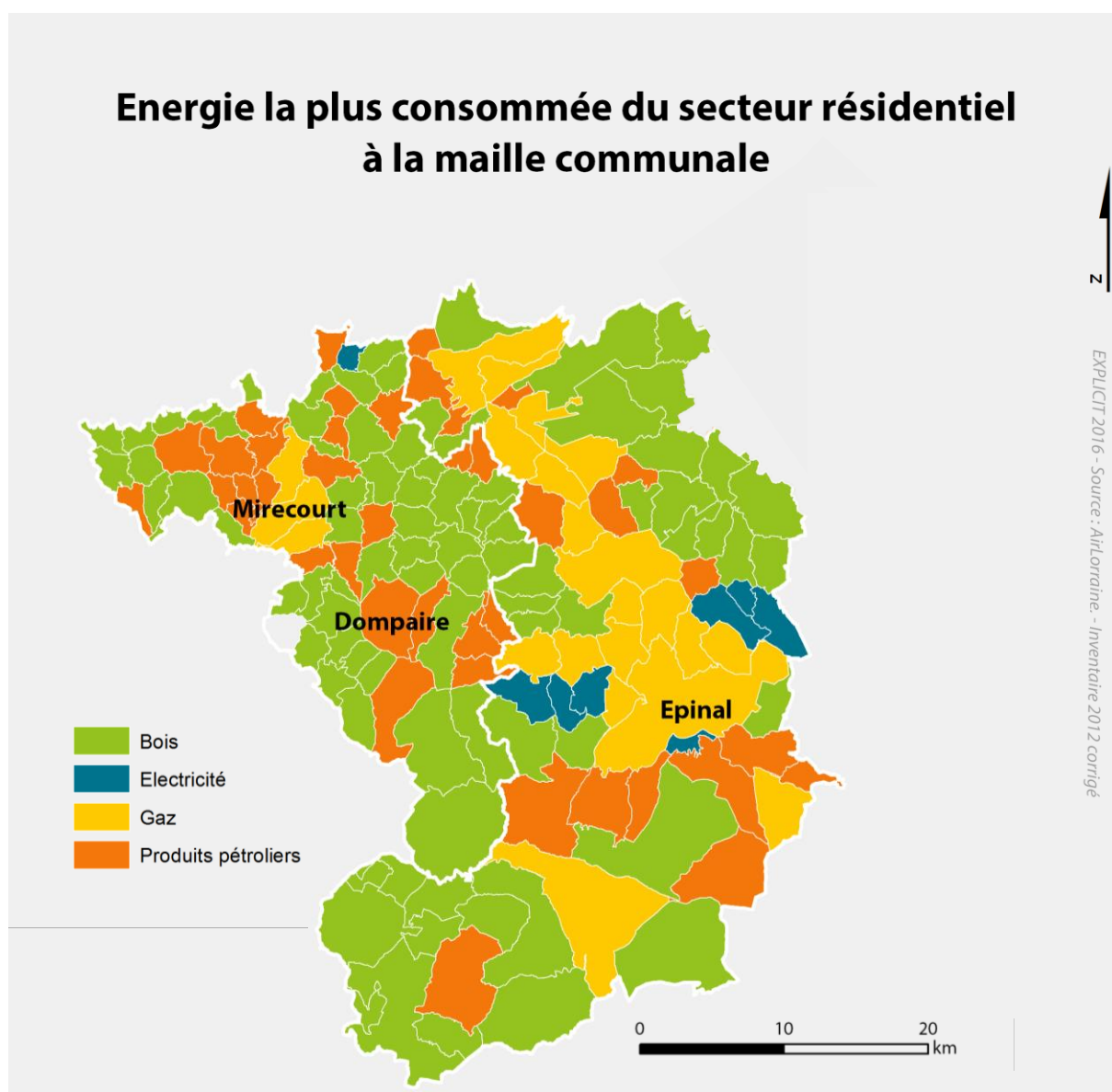


Répartition des consommations d'énergie finale du résidentiel par énergie - France

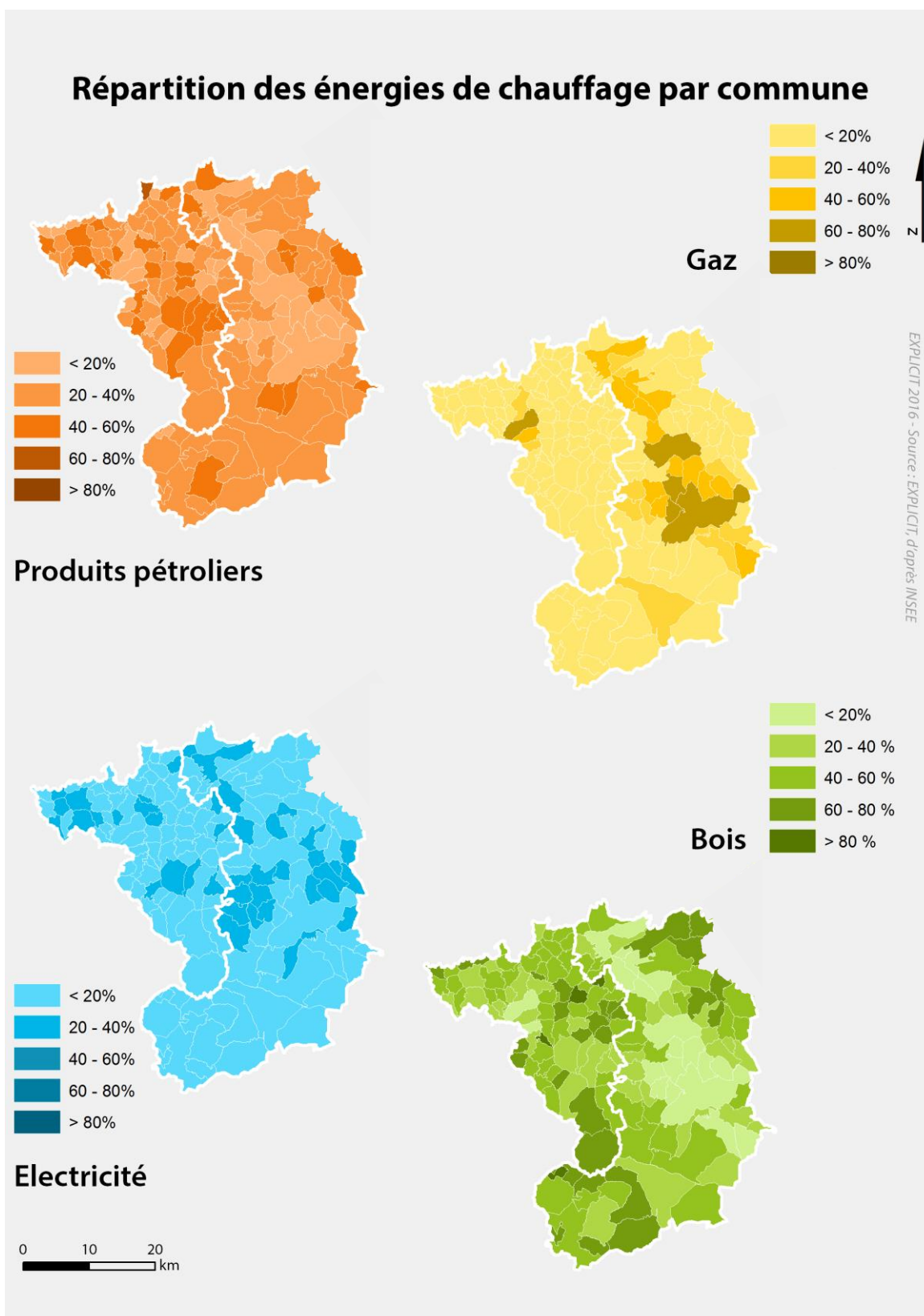
Source: SOeS



L'analyse de la répartition des logements par énergie de chauffage à la maille communale illustre bien les contrastes dans l'offre énergétique territoriale. Le gaz est très présent en milieu urbain là où le réseau de distribution a été installé. Le bois et le fioul sont plus implantés en milieu rural hors des zones de desserte du réseau de gaz, particulièrement le bois qui est la principale énergie des petites communes. Enfin, l'électricité est plus consommée dans les zones de développement urbain récent (années 80 et 90). Cette configuration est assez représentative de nombreuses zones françaises, avec ici une prédominance plus spécifique du bois-énergie.



Les cartes suivantes permettent de mieux visualiser la répartition de chacun des produits énergétiques. Ces représentations confirment le lien entre la distribution des parts de marché des énergies de chauffage, et l'armature du territoire. Si ces deux thématiques sont reliées, c'est avant tout en raison de l'histoire de l'aménagement du territoire des Vosges Centrales, dans une typologie que l'on retrouve dans de nombreux autres territoires français. Le lien entre distribution de l'énergie et aménagement du territoire existe donc déjà, bien qu'il soit peu connu dans le détail, et sans pour autant que les acteurs publics du territoire s'en soient saisis dans une recherche d'optimisation de la chaîne de valeur de l'énergie.



2.4 Focus sur le secteur des transports

Le secteur des transports, transports de voyageurs et de marchandises confondus, représentent 17% de la consommation d'énergie du territoire. Les produits pétroliers y sont prépondérants, pour 93% du bilan.

Les consommations finales pour le transport des voyageurs sont fournies par Air Lorraine, elles représentent un bilan global.

EPCI	Secteur SECTEN Air Lorraine	Energie finale en MWh (2012)			
		Autres énergies renouvelables ¹⁴	Electricité	Gaz Naturel	Produits pétroliers
CAE	Fluvial & Ferroviaire		10 313		8 499
	Transport routier	52 995		130	857 263
Dompaigne Mirecourt	Fluvial & Ferroviaire				4 617
	Transport routier	9 480		27	153 589

Dans le cadre de ce focus, ces résultats globaux sont déclinés par sous-secteur d'après les données de l'OREL. Ainsi, les consommations globales sont ventilées par usage, selon la répartition énergétique suivante :

Mode de transport	Usage	Ratio
Modes de transports autres que routier	TOTAL	100%
Modes de transports autres que routier	Ferroviaire ELEC	50%
	Ferroviaire DIESEL	25%
	Fluvial ELEC ou DIESEL	25%
Transport routier	TOTAL	100%
Transport routier	Voy. VL-VUL	54%
	Voy. Cars	5%
	Voy. Bus	5%
	Voy. 2 roues m	1%
	March. PL	8%
	March. Tracteurs routiers	12%
	March. VUL-VU	15%

¹⁴ Consommation de biocarburants

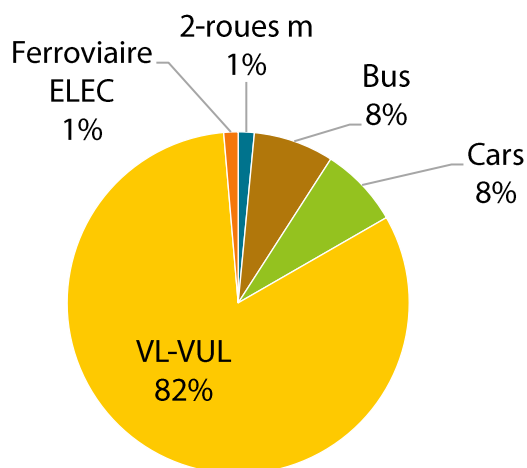
2.4.1 Transports de voyageurs

Le transport des voyageurs représente 11% des consommations d'énergie finale du territoire, et 65% des consommations finales du secteur des transports (partagé avec le fret de marchandises).

Transport de voyageurs en 2012

Source: AirLorraine - Inventaire 2012 corrigé

Total : 708 GWh



VL : Véhicule Léger – VUL : Véhicule Utilitaire Léger – VU : Véhicule Utilitaire

A l'exception des déplacements par train bénéficiant de la traction électrique (1% du bilan), l'ensemble du transport de voyageurs est, pour l'année 2012, considéré comme dépendant des produits pétroliers.

Les consommations d'énergie sont concentrées à 84% sur le territoire de la Communauté d'Agglomération, où sont déjà concentrées 81% des consommations du secteur résidentiel, et 86% de celles du secteur tertiaire. Finalement, la densité urbaine nettement plus élevée de la CAE, qui devrait minorer son poids dans le bilan d'énergie des transports, est compensée par son attractivité. Le reste des consommations énergétiques dues au transport de personnes se répartit ensuite à 16% sur Dompain-Mirecourt.

Les consommations finales pour le transport des voyageurs sont fournies par Air Lorraine ; le détail par mode de transport est issu de l'Etat des lieux du SCoT, produit en régie. Le taux de remplissage de ces véhicules est estimé d'après le modèle négaWatt ; cette donnée sera utile à l'étude prospective territoriale :

	Capacité (nombre de passagers)	Taux de remplissage
2-roues motrices	2	1
Bus	60	25
Cars	60	15
Véhicules légers et utilitaires légers	5	1.30
Ferroviaire	360	180

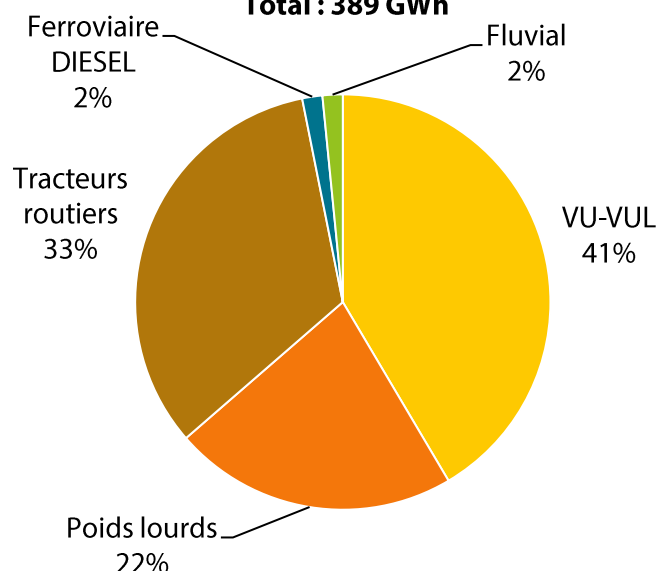
2.4.2 Transport de marchandises

Le transport de marchandises représente 6% des consommations d'énergie finale du territoire, et 35% des consommations finales du secteur des transports (partagé avec le transport de personnes).

Transport de marchandises en 2012

Source : Air Lorraine

Total : 389 GWh



VUL : Véhicule Utilitaire Léger – VU : Véhicule Utilitaire

L'ensemble des déplacements sont considérés comme dépendants des énergies fossiles, essentiellement des produits pétroliers (le gaz naturel est utilisé comme combustible direct des tracteurs routiers à hauteur de 0,0004% du bilan énergétique).

Les consommations d'énergie sont concentrées à 84% sur le territoire de la Communauté d'Agglomération, à 16% sur Dompain-Mirecourt. Cette répartition est la même que pour le transport de personnes. Elle est due à la concentration des activités sur le sillon lorrain.

Les consommations finales pour le transport de marchandises sont fournies par Air Lorraine ; le détail par mode de transport est issu de l'Etat des lieux du SCoT, produit en régie. Le taux de charge de ces véhicules est estimé d'après le modèle négaWatt ; cette donnée sera utile à l'étude prospective territoriale :

	Capacité (tonne)	Taux de charge
<i>Véhicules utilitaires</i>	16	50%
<i>Poids lourds</i>	32	50%
<i>Tracteurs routiers</i>	60	50%
<i>Ferroviaire DIESEL</i>	1 800	80%
<i>Fluvial</i>	1 000	80%

2.5 Bilan global des productions énergétiques

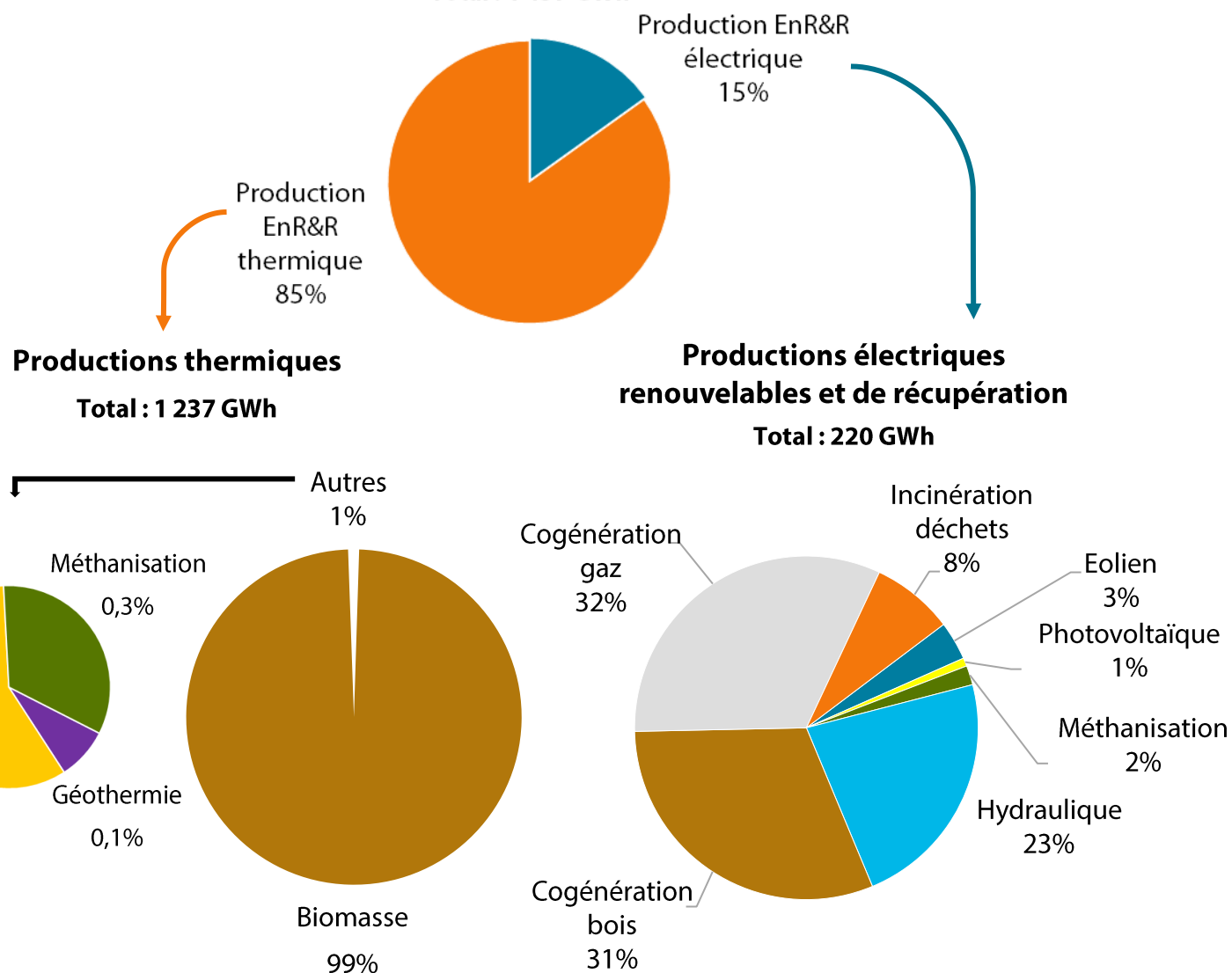
D'après l'analyse de diverses sources (ADEME, Conseil Départemental, Chambre d'Agriculture, INSEE, Conseil Régional, industriels locaux, Service national de l'Observation et des Statistiques, SOeS) la production d'énergie locale est estimée pour l'année 2015 à **1 356 GWh, dont 84% en production thermique et 16% en génération électrique.**

A noter : on comptabilise dans le bilan des EnR&R, les énergies de récupération suivantes : la production de chaleur produite par incinération de boues industrielles, ainsi que la production d'électricité par co-génération, provenant de l'industriel Münskjö à Arches et de la chaufferie du Plateau de la Justice d'Epinal, équipée en 2015 d'une cogénération au gaz (fonctionnant d'ailleurs avec un mix énergétique bois / gaz naturel). Par ailleurs, l'industrie papetière Norske Skog récupère également 150 GWh de chaleur de ces process sous forme de vapeur, qui ne seront pas comptabilisés dans le bilan des productions énergétiques (pour éviter un double comptage), mais comme énergie substituée.

Production énergétique EnR&R en 2015

Sources : Air Lorraine, Région, ADEME, CA88, SOeS, INSEE,

Total : 1 457 GWh



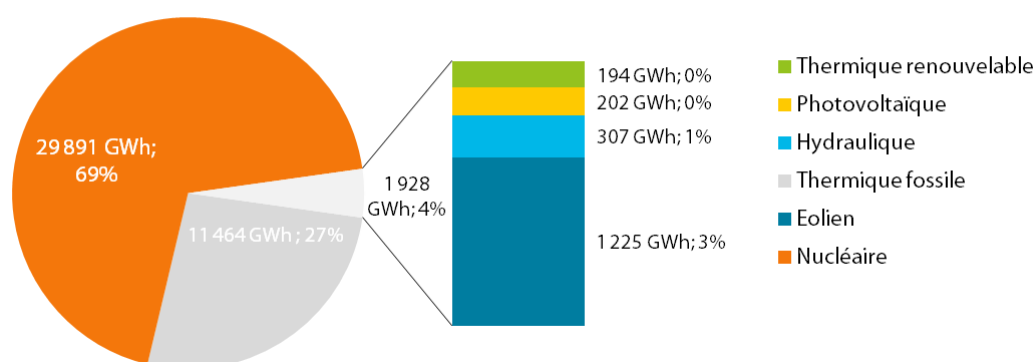
La production dite « centralisée » (dans le cas lorrain : hydraulique¹⁵, éolien, cogénération, géothermie, méthanisation, chaufferie biomasse), occupe 75% du bilan de la production¹⁶. Il s'agit principalement de chaufferies au bois (usines à Golbey et à Rambervilliers, ainsi que de chauffage urbain à Epinal et usine à Golbey).

La production dite décentralisée (dans le cas lorrain : panneaux solaires, poêles, et chaudières à bois individuels), occupe 25% du bilan total de la production. Le bois individuel représente 99% de cette production décentralisée.

- **Focus sur l'électricité – comparaison aux échelles nationale et régionale¹⁷**

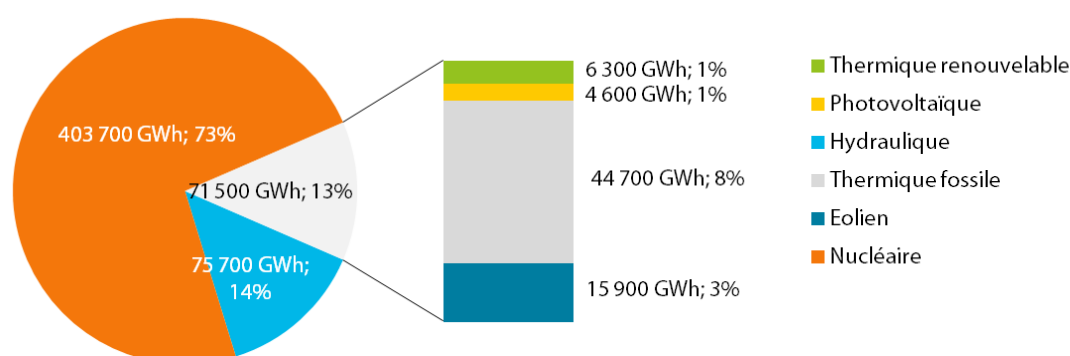
D'après les données du profil énergétique territorial (*phase 1 de l'étude de planification énergétique p.53*), à l'échelle régionale, la production d'électricité provient de l'industrie nucléaire à 69%. Sur le diagramme ci-après, la catégorie « Thermique renouvelable » (194 GWh) comprend la biomasse, le biogaz, et les déchets papeterie-carton.

Lorraine (2013)



En comparaison, la production française est du même ordre concernant l'énergie nucléaire, mais plus pénétrée par les énergies renouvelables (essentiellement en raison des barrages hydrauliques) :

France (2013)



A noter : l'ex-région Lorraine est exportatrice d'énergie, la consommation d'énergie finale régionale représente moins de 50% de sa production.

¹⁵ Le classement de la production hydraulique en « centralisée » est discutable ; on admettra, sur la base du rapport ministériel « petite hydroélectricité et Environnement » (2002), que la part majeure de la production des installations micro-hydroélectriques est vouée à l'export d'électricité.

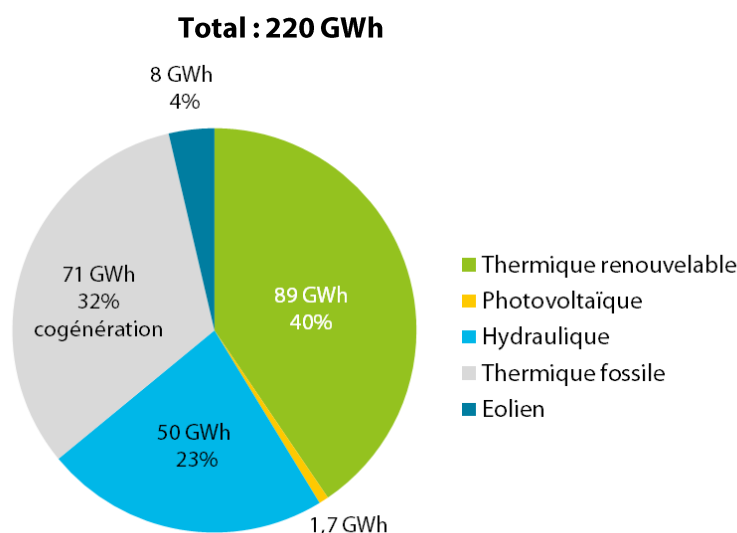
¹⁶ 93% dans le cas où l'hydroélectricité est considérée comme décentralisée

¹⁷ Sources issues de RTE – ADEME – Région Lorraine – CD88 – DDT88 – CA88 et données locales

En comparaison, le territoire des Vosges Centrales n'atteint pas le niveau d'autonomie énergétique de la région Lorraine, avec 220 GWh de production pour 2 335 GWh de consommation. Cependant il repose sur une production d'énergie majoritairement renouvelable. Ainsi, avec 80% de thermique renouvelable et de récupération et 8% d'hydraulique pour la production d'électricité, le SCoT se démarque des échelles nationale et régionale soulignant encore les spécificités de son patrimoine local. La place de l'éolien y est néanmoins plus faible qu'au niveau régional, malgré un potentiel de développement significatif.

Production électrique du SCoT des Vosges Centrales en 2015

Sources : Région, ADEME, CA88, CD88, SOeS, industriels locaux



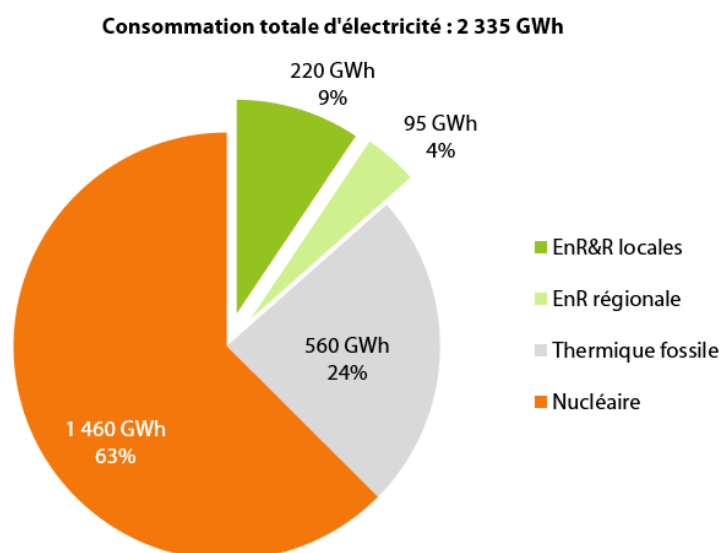
Si l'on déduit de la production régionale, la production locale d'énergie du SCoT, afin de mettre en perspective sa situation locale, on obtient le profil de consommation électrique suivant :

- 13% d'origine renouvelable et de récupération
- 24% de thermique fossile
- 63% de nucléaire

Le SCoT participe à augmenter la part d'énergie renouvelable du bilan régional.

Estimation du mix électrique du SCoT en 2015

Sources : RTE 2013, Région, ADEME, CA88, CD88, SOeS



2.6 Autonomie énergétique territoriale

L'autonomie énergétique territoriale se définit comme la part de production d'énergie finale annuelle au niveau local par rapport à la consommation annuelle. Lorsque cette balance est à l'équilibre, l'autonomie énergétique est de 100%.

- **Autonomie et autosuffisance**

L'autonomie énergétique n'est pas l'autosuffisance énergétique. En effet, si l'autonomie énergétique atteint 100%, cela ne signifie pas que le territoire consomme physiquement sa production, étant donné les différences de temporalité entre production et consommation. Le territoire peut exporter et importer l'énergie au cours de l'année, en fonction de ses besoins et de ses capacités. Atteindre l'autosuffisance reviendrait à se doter de capacités de stockage suffisantes pour conserver toute l'énergie produite et la consommer en temps voulu, ce qui aujourd'hui ne représente ni un objectif politique ni un intérêt économique.

Pour l'année 2015, on estime à 22.5% le rapport entre énergie renouvelable et de récupération produite et énergie consommée sur le territoire, qui représente le taux d'autonomie énergétique propre au territoire¹⁸.

- **Indicateur TEPOS**

L'indicateur choisi par le Syndicat pour mesurer son avancée dans la démarche TEPOS est celui utilisé dans la loi de *Transition énergétique pour la Croissance Verte* du 18 août 2015. Il vise à inscrire la feuille de route énergétique du SCoT dans une stratégie régionale et nationale, en vue d'évaluer l'avancée du territoire par rapport aux objectifs de la loi, notamment celui de porter la part des EnR&R à 23% de la consommation finale brute d'énergie en 2020 et à 32% de cette consommation en 2030, et avec une couverture par les EnR&R de :

- 40 % des consommations finales d'électricité,
- 38 % des consommations finales de chaleur,
- 15 % des consommations finales de carburant,
- 10 % des consommations finales de gaz naturel,
- Une multiplication par 5 des volumes de chaleur et de froid distribués en réseau par rapport à 2012.

L'indicateur TEPOS prend en compte la part d'*Energie Renouvelable et de Récupération (EnR&R)* produite au niveau régional et consommée sur le territoire, par rapport à la quantité d'énergie totale consommée sur le territoire. La production d'EnR&R en Lorraine est de 4% sur le bilan de production électrique.

Autrement dit : $\text{indicateur TEPOS} = (\text{EnR\&R locale} + \text{EnR\&R importée}) / \text{Consommation finale}$

Avec : *EnR&R importée* = part d'EnR&R produite en Région et consommée dans les Vosges Centrales.

Pour l'année 2015, l'indicateur TEPOS pour les Vosges Centrales est de 25%.

¹⁸ L'année de référence du bilan des consommations est 2012, et celle de la production est 2015. On admet que le bilan des consommations a peu évolué à l'échelle du territoire, entre 2012 et 2015 ; on se base sur la tendance récente observée par les opérateurs de réseau : les consommations d'énergie déclarées par ENEDIS et GRDF entre 2010 et 2013 ne montre pas d'évolution interannuelle moyenne significative sur une petite échelle de temps.

L'indicateur TEPOS peut être décliné comme suit :

- **40 % pour les besoins de chaleur** (taux élevé principalement en raison du secteur industriel et résidentiel en comptant la part de bois-énergie importée) ;
- **13% pour les besoins en électricité** (en comptant la part EnR&R de 4% de l'électricité importée);
- **6% pour le transport**, en considérant la part EnR&R de l'électricité consommée et la consommation de biocarburants intégrés aux carburants pétroliers distribués (éthanol et biodiesel).

En comparaison avec les objectifs nationaux, le territoire a pris 5 ans d'avance sur les objectifs de 2020 et par rapport à 2030 par filière, le territoire se situe à :

- 32% de l'objectif de couverture des consommations finales d'électricité,
- 97 % de l'objectif de couverture des consommations finales de chaleur,
- 40 % de l'objectif de couverture des consommations finales de carburant,
- 0 % de l'objectif de couverture des consommations finales de gaz naturel.

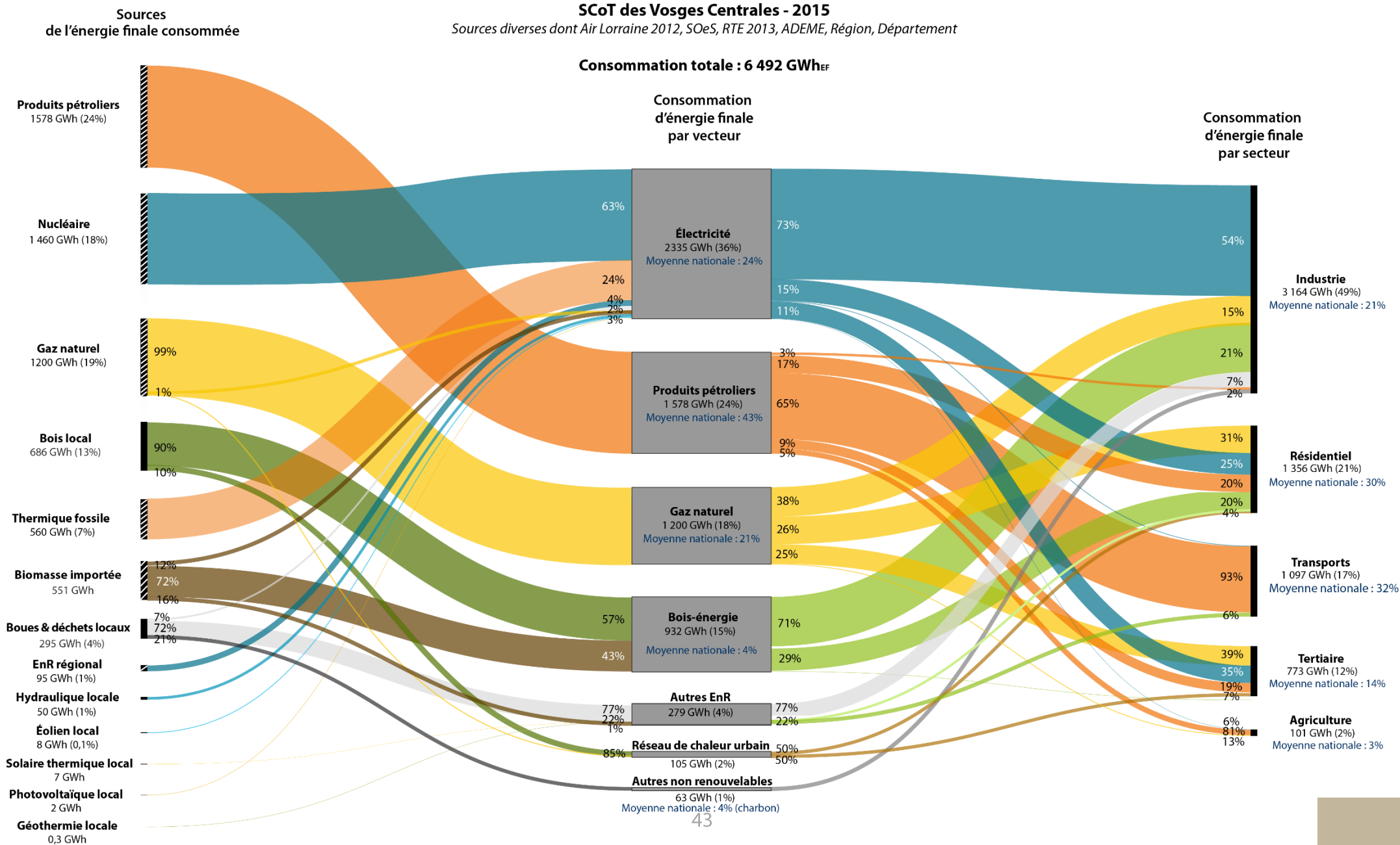
A noter : cette production ne prend pas en compte les « coups partis » :

- *Plus de 35 MW_e en file d'attente sur le réseau RTE, soit une production estimée à environ 3.5 GWh_e supplémentaire par an,*
- *De l'ordre de 7 GWh pour les unités de méthanisation de Girancourt (injection biogaz), Damas-aux-Bois et Raon-aux-Bois*

Origine et répartition de la consommation en énergie finale

SCoT des Vosges Centrales - 2015

Sources diverses dont Air Lorraine 2012, SOeS, RTE 2013, ADEME, Région, Département



2.7 Facture énergétique territoriale

Les 6 492 GWh d'énergie consommée sur le territoire génèrent une dépense énergétique annuelle estimée à **537 millions d'euros**¹⁹. Industrie et Transports, 1^{er} et 3^{ème} secteurs consommateurs d'énergie, sont les deux principaux secteurs en termes de dépenses énergétiques : 33% et 29% respectivement de la facture globale sur le territoire.

Facture énergétique par secteur

Source : AirLorraine, Pégase, SOeS

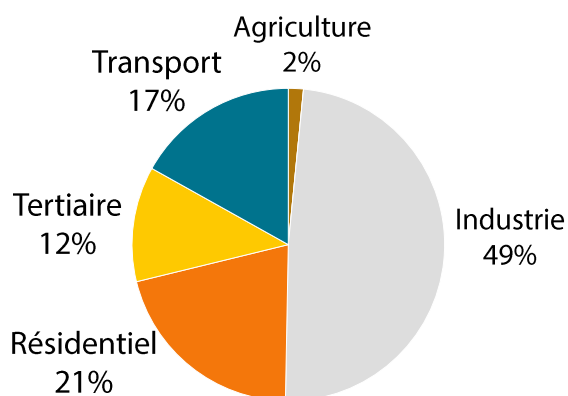
Industrie	178 M€
Transports	155 M€
Résidentiel	127 M€
Tertiaire	71 M€
Agriculture	7 M€

Le secteur des transports est celui pour lequel le ratio euros/kWh consommé est le plus élevé avec 14,1 c€/kWh, devant le résidentiel (9,4 c€/kWh) et le tertiaire (9,2 c€/kWh). Cela explique qu'il représente 29% de la facture énergétique pour 17% de la consommation.

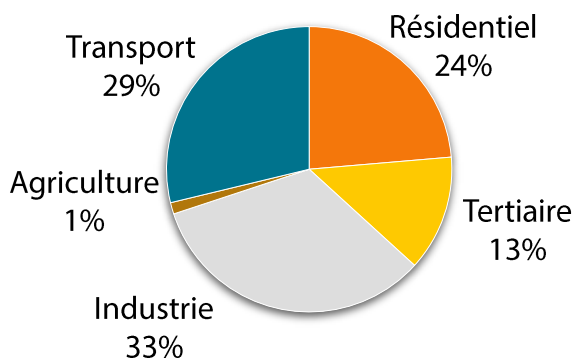
Consommations d'énergie et facture énergétique par secteur

Source : AirLorraine, Pégase, SOeS

Consommations d'énergie Total : 6 492 GWh



Facture énergétique Total : 537 millions d'euros

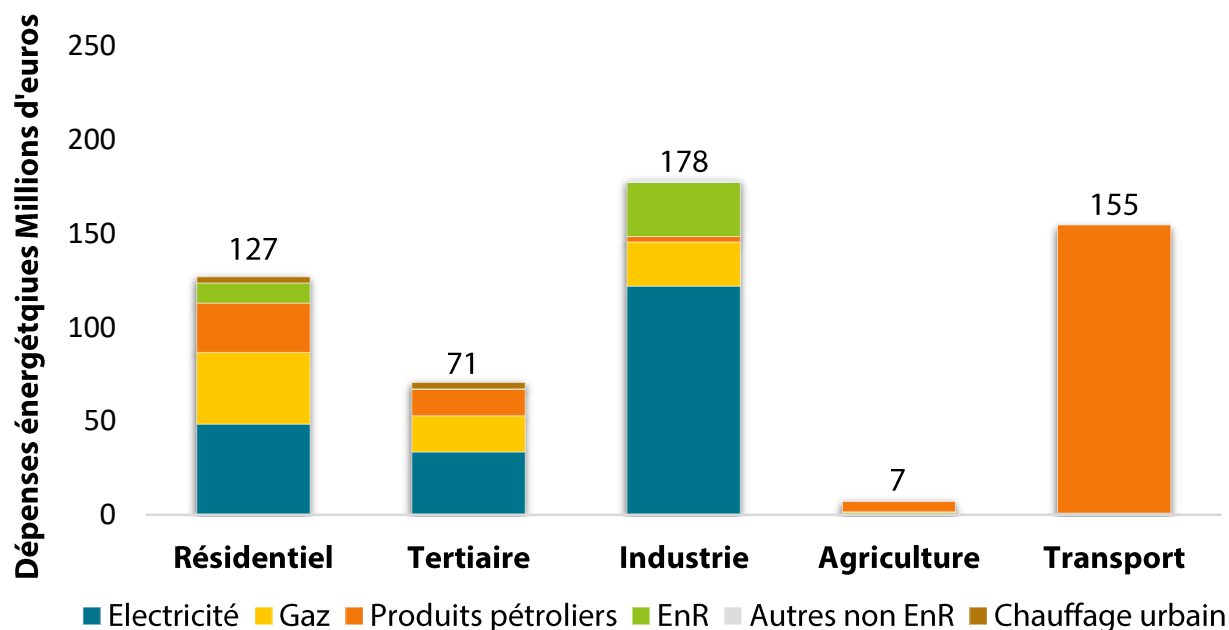


L'électricité est le principal poste de charge énergétique pour l'industrie (69% de la facture énergétique du secteur, 122 millions d'euros par an). Elle est également le premier poste de dépense pour le secteur résidentiel (38%, 48 millions d'euros) et le tertiaire (48%, 34 millions d'euros).

¹⁹ Les prix de l'énergie de référence retenus pour l'exercice d'estimation de la facture énergétique sont ceux de 2012 (l'année de référence du diagnostic, Inventaire AirLorraine) ; **avec les prix de l'énergie de 2015, la même consommation d'énergie génère une dépense de 567 millions d'euros (3% inférieur).**

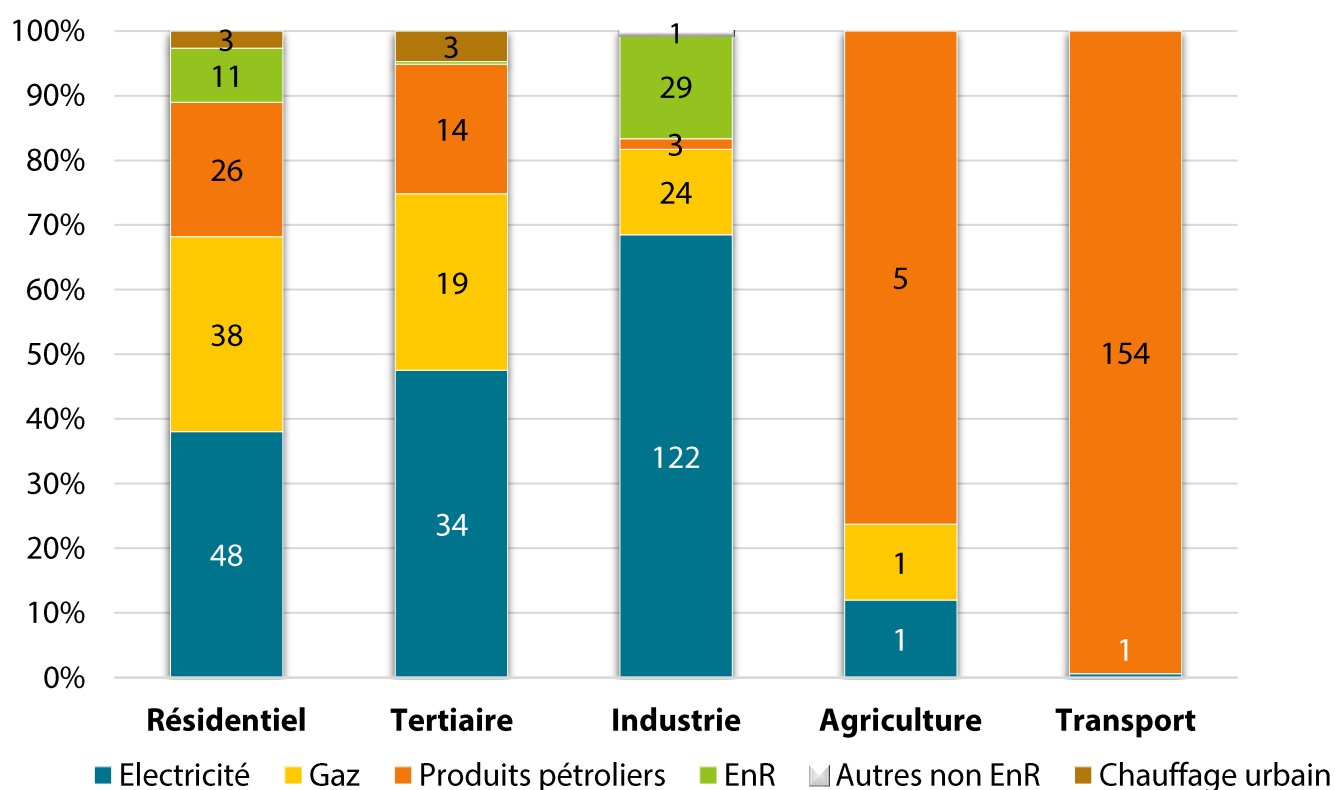
Facture énergétique du territoire par produit énergétique pour chaque secteur consommateur (en millions d'euros)

Source : EXPLICIT, d'après AirLorraine, Pégase, SOeS



Facture énergétique du territoire par produit énergétique pour chaque secteur consommateur (en millions d'euros)

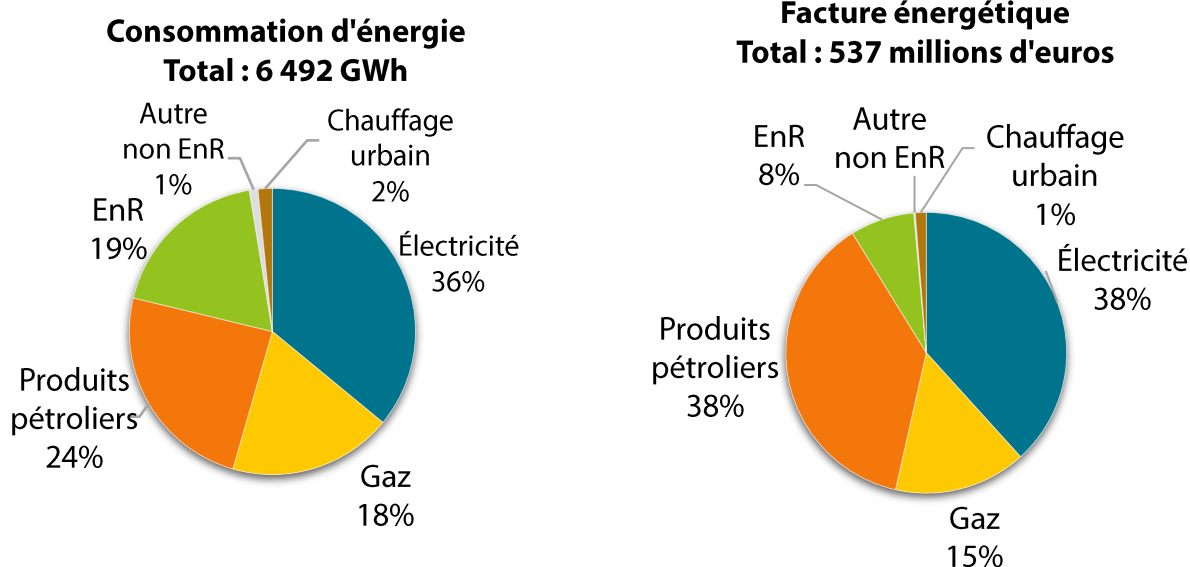
Source : EXPLICIT, d'après AirLorraine, Pégase, SOeS



Les produits pétroliers pèsent pour 38% dans la facture énergétique du territoire ; avec le gaz (15%), ce sont 53% des dépenses énergétiques qui sont allouées à l’approvisionnement en ressources fossiles, pour 42% des consommations. 38% de la facture énergétique est générée par la consommation d’électricité.

Consommation et facture énergétique par produit énergétique

Source : Air Lorraine, Pégase, SOeS



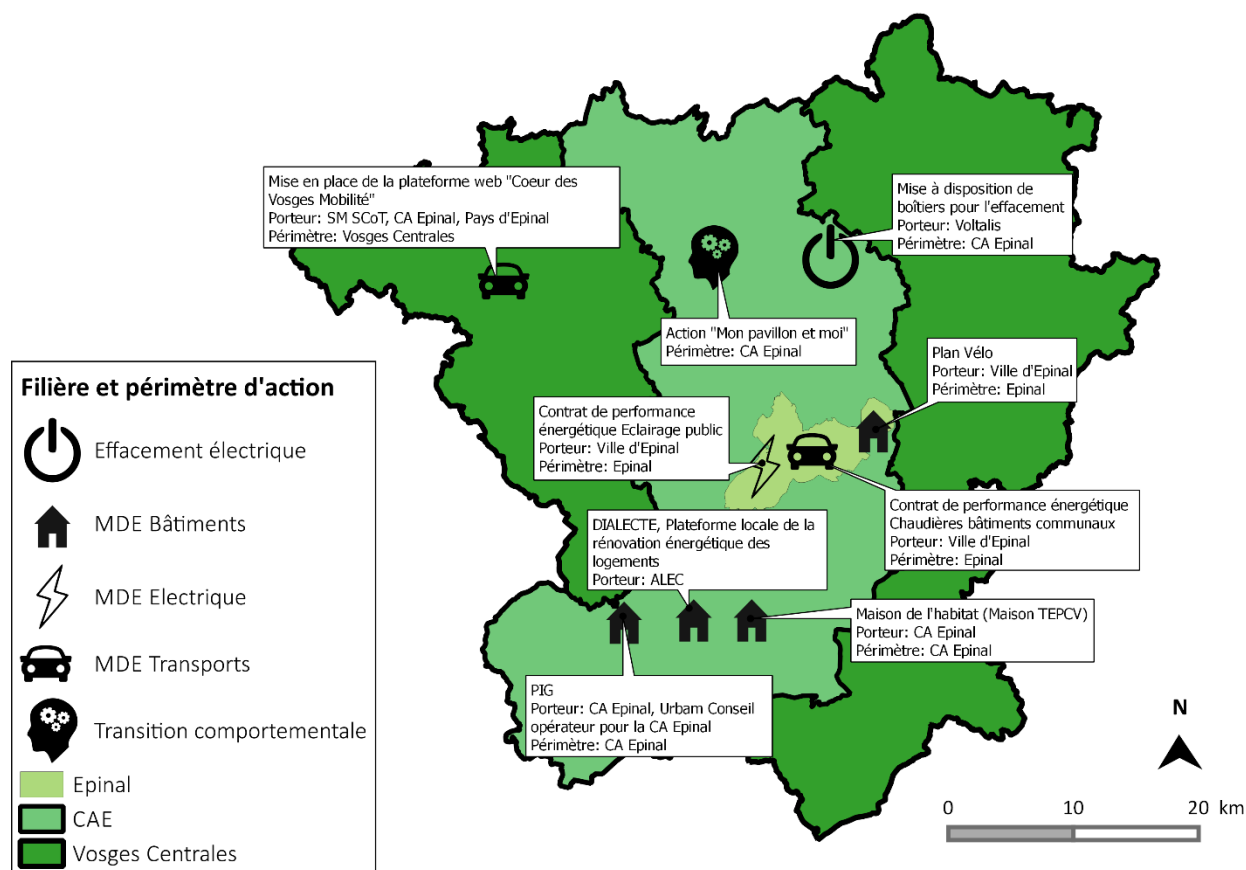
La cartographie ci-contre illustre les pertes de capitaux sur le territoire dues à sa dépendance aux produits fossiles et fissiles, mais également les retombées que génère déjà son niveau d'autonomie énergétique. Chaque année, c'est pas moins de 284 millions d'euros qui sortent du système économique national et 73 millions d'euros qui retourne au territoire du SCoT et à sa Région par l'achat et la production d'énergies de proximité. Augmenter l'autonomie énergétique territoriale, c'est engager le territoire vers une économie plus circulaire au niveau locale, génératrice d'emplois et d'activités non délocalisables.

2.8 Jeux d'acteurs et projets en cours

2.8.1 Etat des lieux des actions locales

La carte des initiatives locales en maîtrise de l'énergie montre une action ambitieuse sur la maîtrise de la demande énergétique dans les bâtiments.

Actions de maîtrise de la demande en énergie par secteur



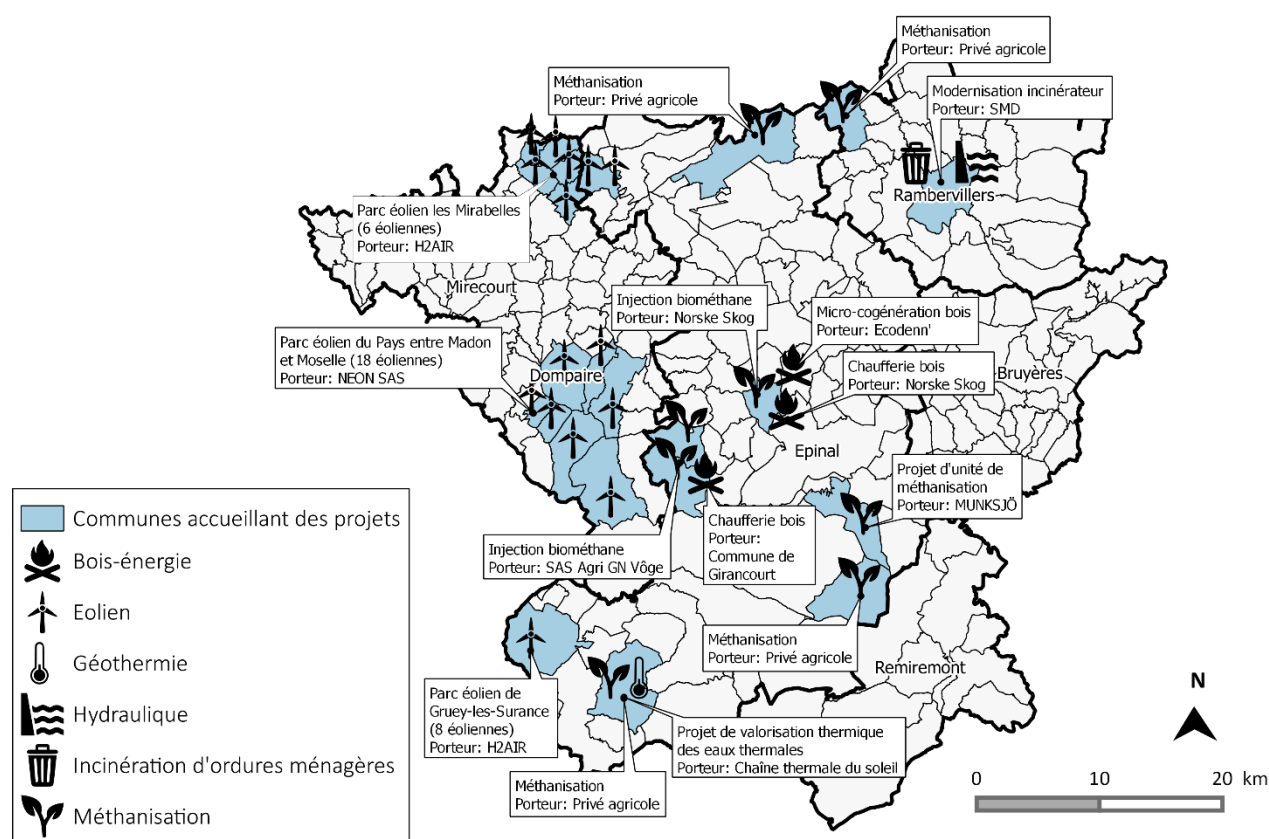
La production d'énergie renouvelable et de récupération locale bénéficie également de plusieurs portages publics et privés, dont certains sont ancrés depuis plusieurs années sur le territoire. Les principaux d'entre eux sont résumés sur le schéma suivant :

Réseau de chaleur Ville d'Epinal (DSP COFELY) Chaudières bois pour une puissance de 28,65 MW sur réseau de chaleur (+6Mwé) ; 113 GWh de production de chaleur, 27 GWh d'électricité	COLORENERGIE Rambervillers Unité de trituration du colza ; production de biocarburants (volume inconnu)	Green Valley Energy Golbey (DSP COFELY) Chaudière bois développée par la SEM ECODEV ; production de 85 GWh de chaleur
Incinérateur SOVVAD Rambervillers Incinérateur du SICOVAD ; production électrique de 27 GWh	Unité de cogénération MUNKSJÖ Arches Unité de cogénération gaz (développée avec DALKIA) ; 12 MWé	Incinérateur Norske Skog Golbey Incinérateur d'une puissance de 105 MW équipé d'une cogénération

Les principales unités de production d'énergie renouvelable des Vosges Centrales ont été historiquement liées à la biomasse (et plus particulièrement au bois-énergie). Concernant la production d'énergie de récupération, la valorisation des 75 080 tonnes de déchets générés sur le territoire permet une production d'énergie de 360 kWh électrique / tonne.

Depuis quelques années, les projets se sont diversifiés en termes de ressource énergétique, tout en poursuivant la dynamique de valorisation énergétique du bois.

Projets de production EnR&R par filière

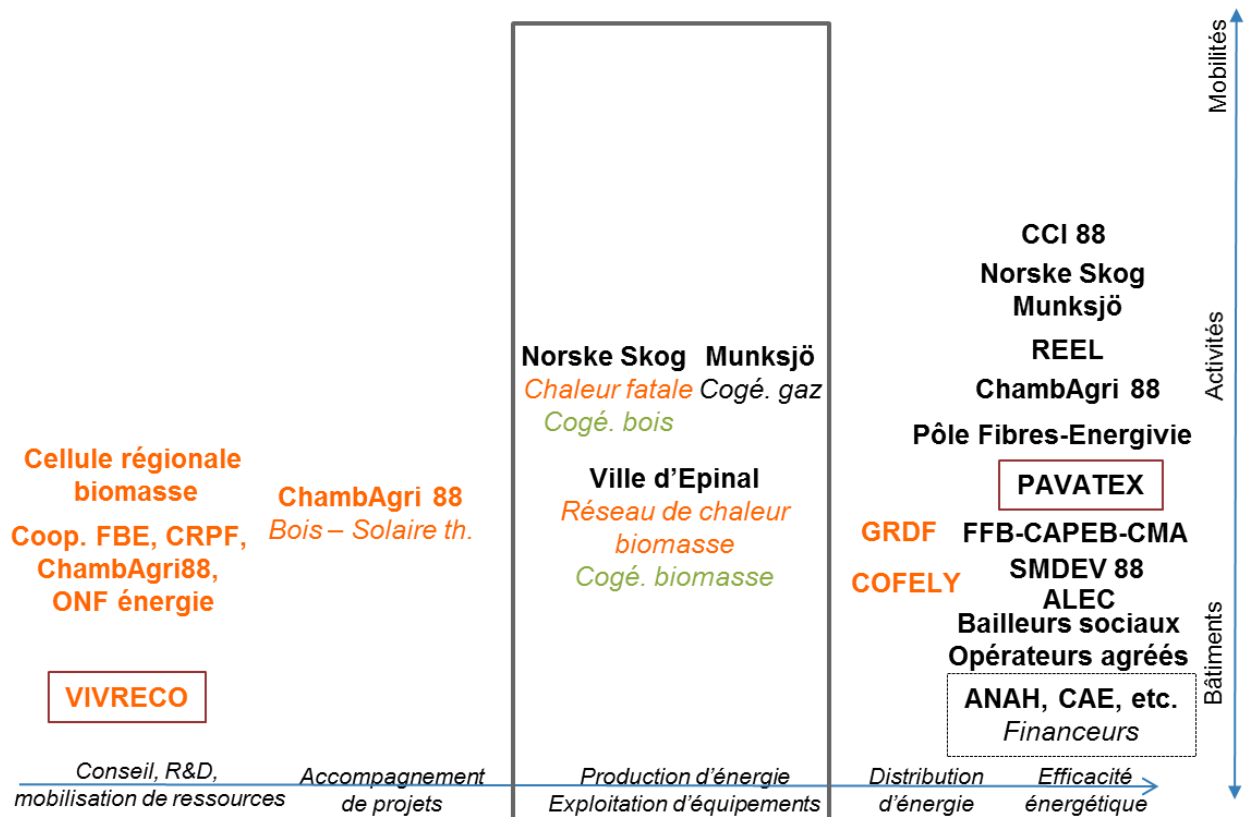


2.8.2 Les compétences et structures d'appui

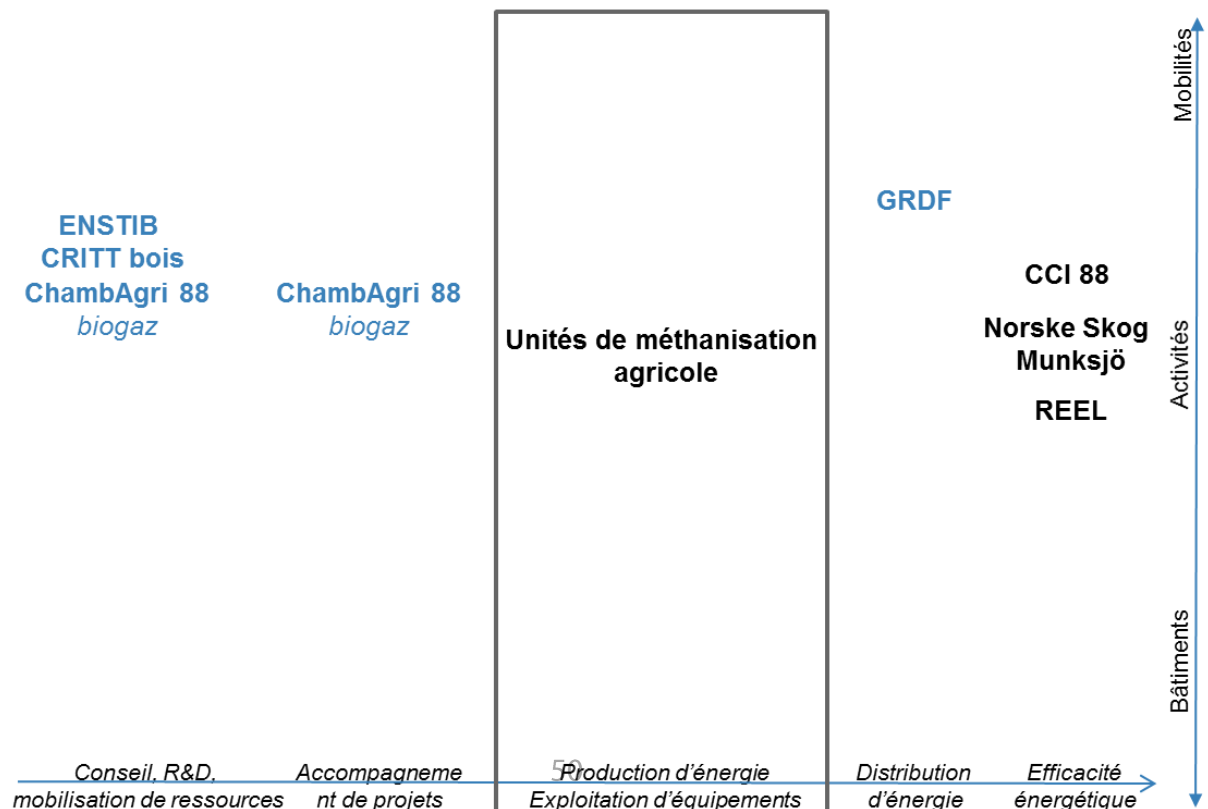
Les compétences et structure d'appui sont représentées sur une série de schémas mettant en lien des acteurs de l'énergie avec des champs d'application. Le recensement, bien que non exhaustif, identifie la plupart des acteurs incontournables de ces questions, selon les cinq grands enjeux suivants :

- Consommation – production de chaleur
- Consommation – production d'électricité
- Consommation – production de gaz
- Enjeux de mobilités
- Enjeux de transition énergétique

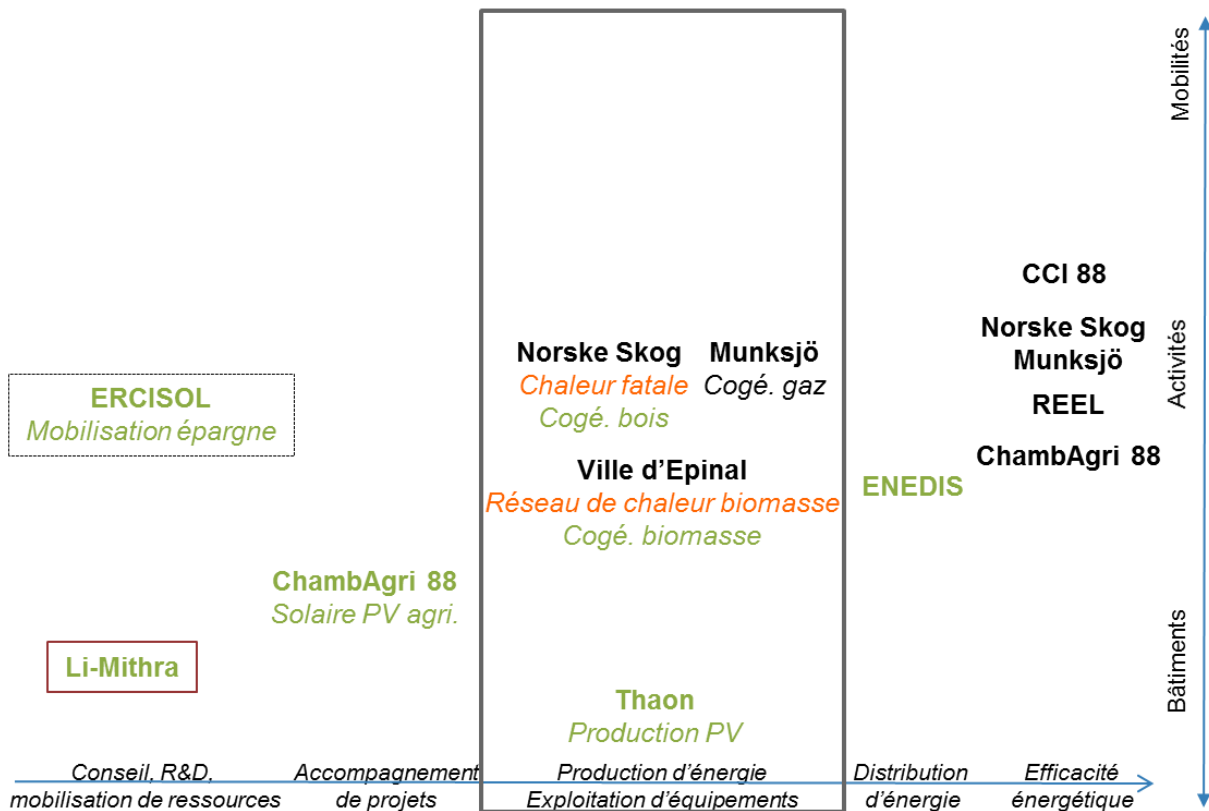
- Des compétences et structures d'appui denses sur les enjeux de consommation-production de chaleur



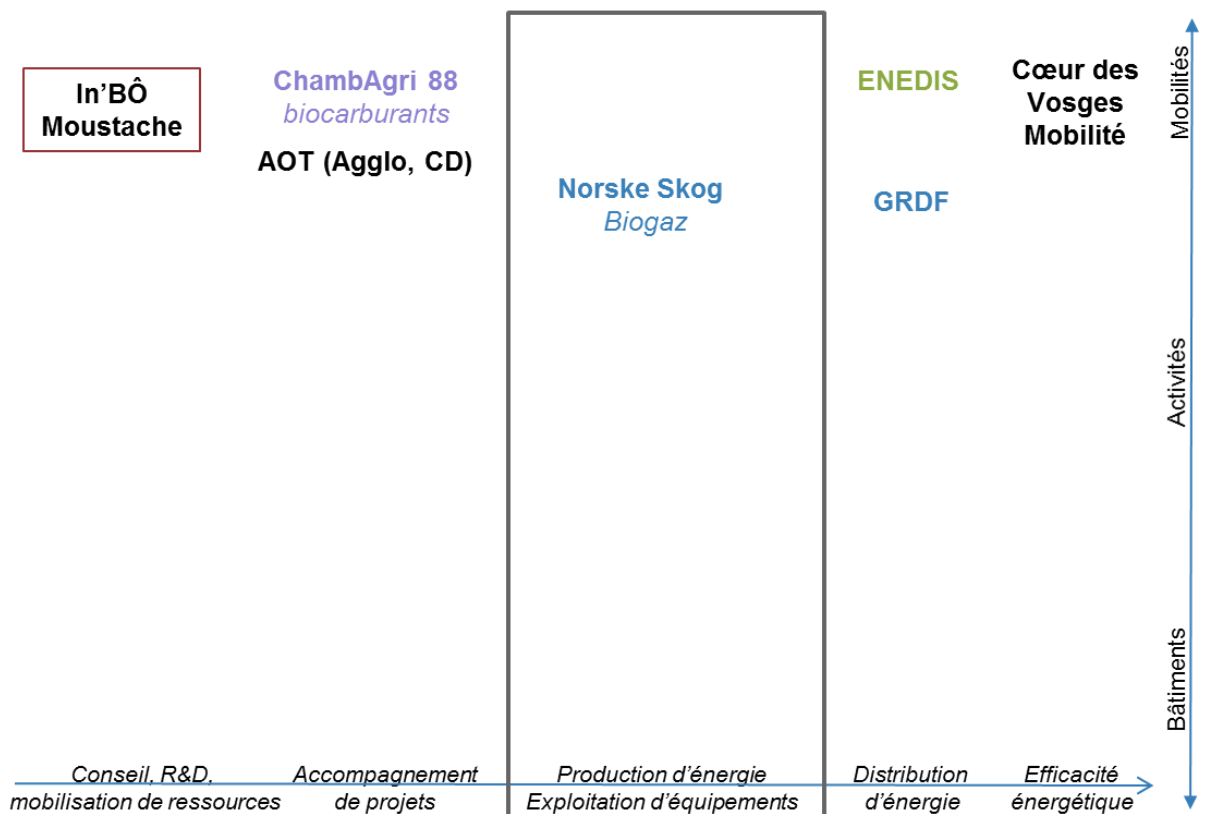
- Des compétences et structures d'appui denses sur les enjeux de consommation-production de gaz



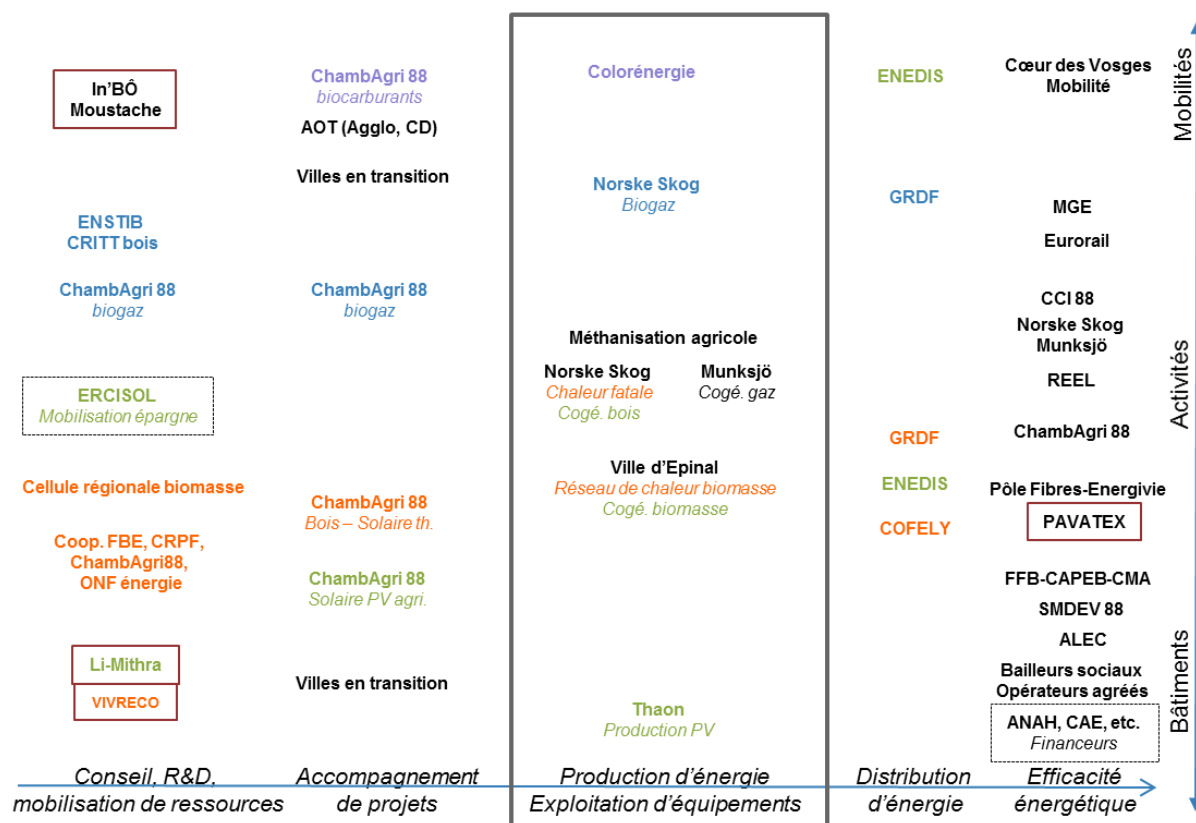
- Des compétences et structures d'appui denses sur les enjeux de consommation-production d'électricité



- Des compétences et structures d'appui denses sur les enjeux de mobilités



En outre, des compétences et structures d'appui denses sur les enjeux de transition énergétique :



Ces cartes schématiques des compétences et structures d'appui, nous permettent également quelques constats :

- Un grand nombre d'acteurs positionnés dans la structuration des filières thermiques, et notamment le bois-énergie ;
- **Un nombre moindre d'acteurs positionnés dans la structuration des filières électriques (en comparaison des filières thermiques), d'où l'intérêt d'une animation locale de ce champ d'acteurs**, de soutenir la montée en compétence des acteurs, faire émerger des projets et mobiliser des fonds ;
- **Un besoin de coordination, de communication et de lisibilité entre les structures d'accompagnement, notamment dans le secteur de l'habitat, mais aussi de renforcement du service aux collectivités** (le *Conseiller Energie Partagé (CEP)* de l'Agence Locale de l'Energie et du Climat (ALEC) d'Epinal, est le seul thermicien public à accompagner une centaine de communes).

Un appel à contributions a été initiée entre le 22 septembre et le 17 novembre 2016. Il a permis de recueillir 50 projets et propositions collectés. Les résultats sont présentés au paragraphe 4.4., et le détail en annexe.

2.9 Synthèse du profil énergétique mis à jour

Le territoire des Vosges Centrales, comme la plupart des territoires partageant une armature urbaine du même type, est marqué par un facteur énergétique largement négatif en raison de :

- une place prépondérante des produits pétroliers dans le secteur des transports (93% de la consommation d'énergie), via l'importance des déplacements routiers, ainsi que des déplacements en véhicule individuel ;
- une production d'électricité encore mineure (9% du bilan) malgré un potentiel riche (ressources en éolien, solaire, méthane), dans une région où la production d'énergie renouvelable est inférieure à la moyenne nationale (4% en Lorraine contre plus de 19% au national).

En revanche, le territoire se distingue par les atouts suivants :

- une forte présence du secteur industriel dans la consommation d'énergie (49%) et particulièrement d'électricité (73%), mais aussi dans la production d'énergie et notamment de chaleur à partir de biomasse ;
- une forte part de la biomasse dans la consommation de chaleur (un tiers des consommations de chaleur et un cinquième des consommations d'énergie totale), en raison :
 - o d'acteurs industriels valorisant massivement la ressource biomasse ;
 - o de la présence historique du bois-énergie dans les maisons individuelles ;
 - o d'actions publiques plus récentes à l'origine de la réalisation de réseaux de chaleur.

Ces atouts, en plus des projets de transition énergétique figurant la feuille de route TEPOS, peuvent intégrer le marketing territorial des Vosges Centrales.

On voit que les enjeux à court terme pour les Vosges Centrales, dans la conquête d'une plus grande autonomie énergétique, créatrice d'emplois et d'économie circulaire, sont les suivants :

- poursuivre les efforts de maîtrise de l'énergie dans le bâtiment, en conjuguant cet effort avec la lutte contre la précarité énergétique ;
- poursuivre les efforts de diversification des moyens de déplacements sur le territoire ;
- pérenniser la filière bois-énergie, avec pour objectif de maintenir la part de bois-énergie dans les consommations finales et de l'augmenter notamment vis-à-vis du chauffage au fioul et de l'électricité, en conjuguant cet effort avec la lutte contre la précarité énergétique ;
- développer la production locale d'électricité, en « changeant d'échelle », pour franchir un palier vers l'autonomie énergétique territoriale.

3 Prospective énergétique territoriale

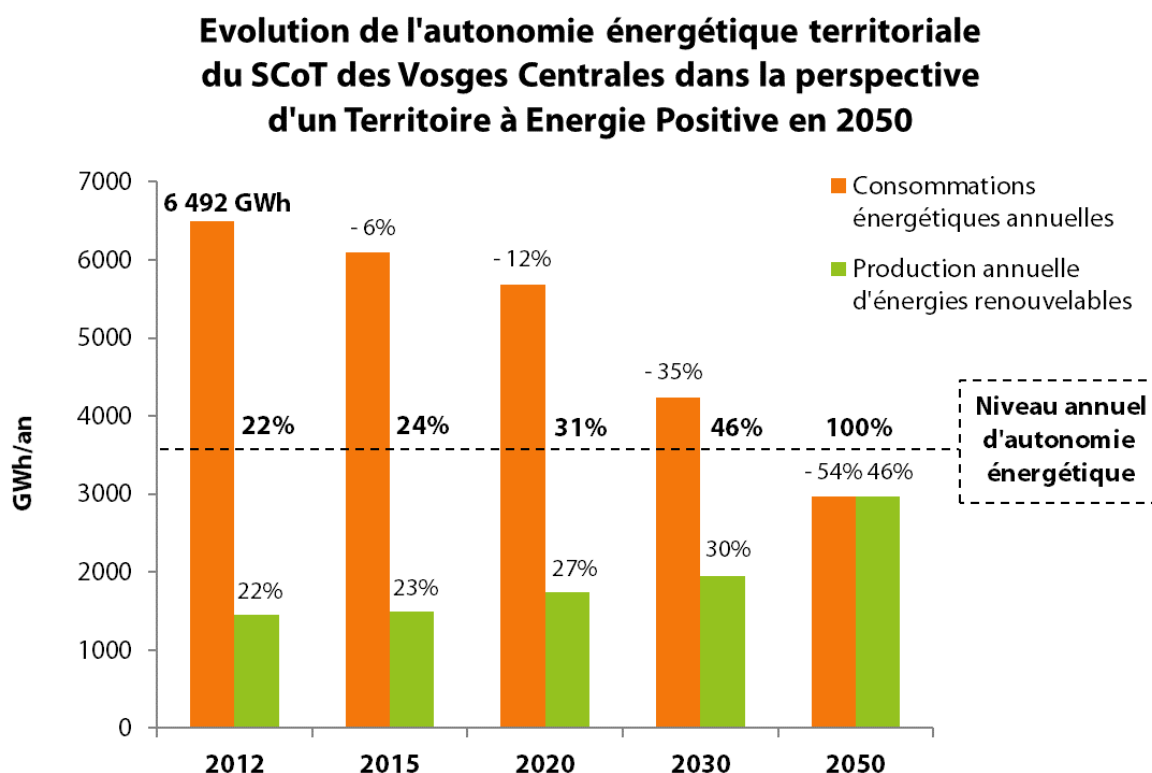
3.1 Méthodologie & objectifs

Une stratégie TEPOS à l'horizon 2050 repose sur deux piliers :

- une ambition de **Maîtrise de la Demande Energétique** : une réduction de -50% des consommations d'énergie est souvent projetée comme référence ;
- une ambition de couverture au niveau local des besoins projetés par les **Energies Renouvelables & de Récupération (EnR&R)**, dont les orientations sont fonction des ressources du territoire.

A travers l'exercice prospectif, les potentialités du territoire en matière de réduction des besoins énergétiques sont estimées en premier lieu par secteurs d'activités, avant d'évaluer l'effort global de couverture des besoins par les EnR&R.

Le graphique ci-dessus montre révèle le double effort à appliquer (maîtrise de la demande + production EnR&R) pour atteindre l'autonomie énergétique.



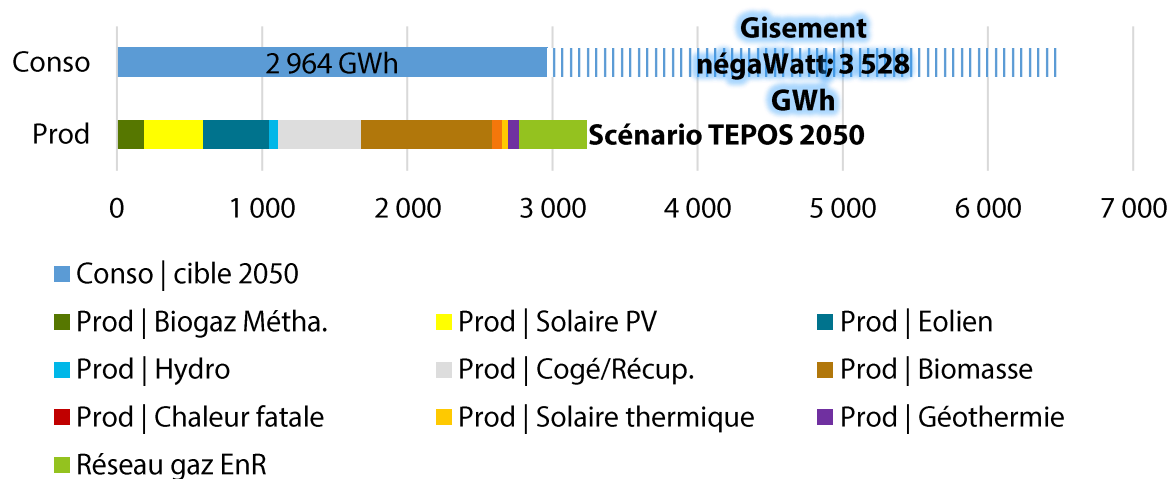
Il est important de considérer chaque besoin énergétique (notamment chaleur, électricité, carburants) en fonction de l'ensemble des ressources et vecteurs pour les satisfaire. Un projet TEPOS équilibré et pertinent doit chercher à couvrir chacun des besoins énergétiques par des productions locales.

• Les objectifs de l'analyse des potentiels de maîtrise de l'énergie

Les travaux présentés dans cette partie ont pour objet la présentation du profil énergie du territoire projeté à l'année 2050, selon deux scénarios : un scénario dit « *tendanciel* », et un scénario « *TEPOS* ». Cette comparaison permet de calibrer le niveau d'effort et l'impact des actions ciblées à inscrire dans le cadre de la feuille de route. *A noter : la scénarisation intègre une simulation du report des consommations de carburants vers le gaz et l'électricité, lié à l'essor de l'électromobilité et du Gaz Naturel Véhicule (GNV) dans le cadre d'un focus sur le secteur des transports.*

L'analyse de ces potentiels permettra dans la phase de construction stratégique de définir des objectifs de maîtrise de l'énergie qui seront aussi mis en cohérence avec les potentialités locales de couverture des besoins restants par les énergies renouvelables sur le territoire.

La problématique de la couverture des besoins dans un scénario TEPOS pour 2050



Pour le détail de l'approvisionnement EnR du scénario TEPOS 2050, se reporter au paragraphe 3.6. : analyse prospective de satisfaction des besoins.

• Méthode et lecture des travaux

L'exercice d'analyse des potentiels de maîtrise de l'énergie fait intervenir de nombreuses données et hypothèses. Les données de diagnostic des usages et consommations énergétiques ont constitué les données de référence de nos travaux, dont les hypothèses se sont inspirées des travaux du scénario *négaWatt*²⁰ et de l'exercice de prospective de l'ADEME « *Visions 2030-2050* »²¹.

Des précautions sont néanmoins à prendre en raison des points suivants :

- Les gisements sont parfois difficiles à estimer (ex. bois énergie) et surtout compliqués à traduire en potentiels de développement (géothermie, solaire thermique, énergie de récupération) ;
- Les potentiels nets doivent être distingués des potentiels acceptables ;
- Le gisement de réduction de la consommation du secteur industriel (47% de la consommation d'énergie dans l'état des lieux) est très incertain et difficile à estimer car il dépend de process spécifiques.

3.2 Evolution tendancielle des consommations énergétiques

La trajectoire tendancielle représentée sur le graphique ci-après dessine une réduction des consommations globales de -9% à l'horizon 2030 et -13% à l'horizon 2050. Les principales hypothèses sont présentées dans le tableau ci-dessous.

TRAJECTOIRE TENDANCIELLE	Consommation de référence (2012)	Consommation projetée 2030	Actions projetées
Résidentiel	1 356 GWh	1 299 GWh (-4%)	Rénovation de 2,5% du parc par an = 1 533 logements /an Gain moyen de -25% sur besoins de chauffage. (cf. chap. 2.3)
Tertiaire	773 GWh	751 GWh (-3%)	Rénovation de 1% du parc par an = 28 500 m ² /an (hypothèse) Gain moyen de -37% sur besoins de chauffage. A 2030 : -15% sur éclairage public
Transports de voyageurs	707 GWh	413 GWh (-42%)	Gain de performance des moteurs (négaWatt d'après objectifs Commission européenne) : 38% à 2030 TC +1pt ; modes actifs +1pt ; voiture -2,5pt (-1,2pt de trafic voiture)
Transports de marchandises	389 GWh	326 GWh (-16%)	Gain de performance des moteurs (négaWatt d'après objectifs Commission européenne) : 14% à 2030 Ferroviaire élec +4pt ; fluvial +2pt
Industrie	3 164 GWh	3 019 GWh (-5%)	Croissance de la production et stabilité de l'intensité énergétique (négaWatt)
Agriculture	101 GWh	111 GWh (+10%)	
TOTAL	6 492 GWh	5 920 GWh	

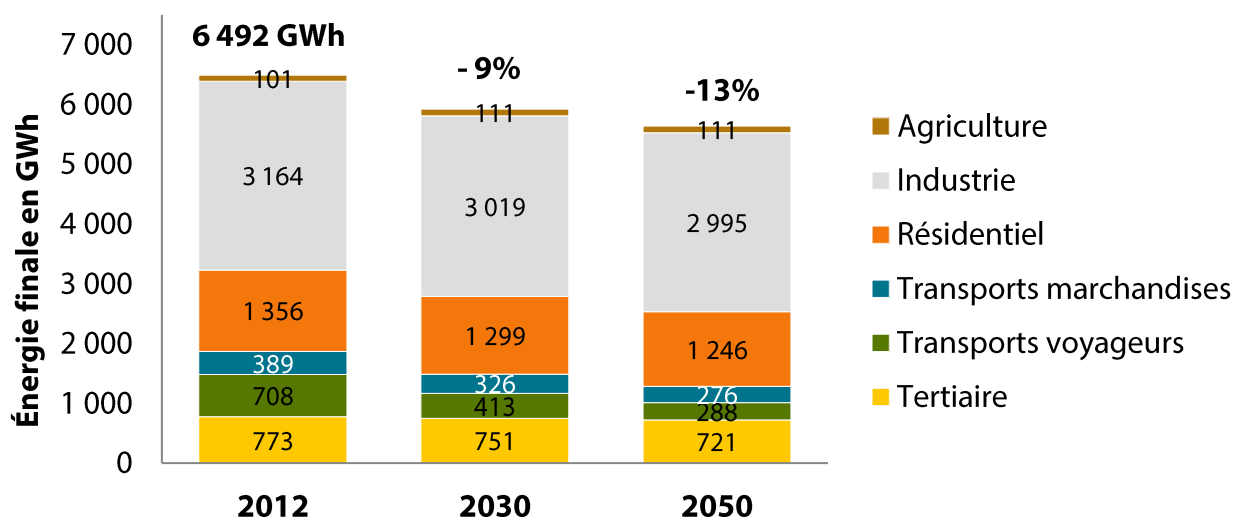
²⁰ Association négaWatt, Scénario négaWatt 2011-2050 - Hypothèses et méthode, Rapport technique, Mai 2014
[www.negawatt.org]

²¹ ADEME, L'exercice de prospective de l'ADEME « Visions 2030-2050 », Document technique, Novembre 2012

Dans la trajectoire tendancielle, ce sont les transports de voyageurs qui assurent l'essentiel de la réduction des consommations d'énergie : -295 GWh (soit -42%) à 2030, principalement due à l'évolution des technologies de moteurs ; une baisse qui compense la hausse des consommations dans les secteurs agricole et industriel²².

Évolution des consommations énergétiques par secteur Trajectoire tendancielle (en GWh)

Sources : Air Lorraine - Inventaire 2012 corrigé, Négawatt, CG 88



Le détail des consommations par secteur est renseigné dans le tableau précédent.

²² Les hypothèses tendanciennes du Scénario négaWatt projettent une relocalisation des activités industrielles et une croissance de la production agricole qui, sans effort d'optimisation des performances, conduit à une croissance des consommations (hypothèse de +10% sur les deux secteurs à l'horizon 2030).

3.3 Prospective TEPOS de maîtrise de l'énergie

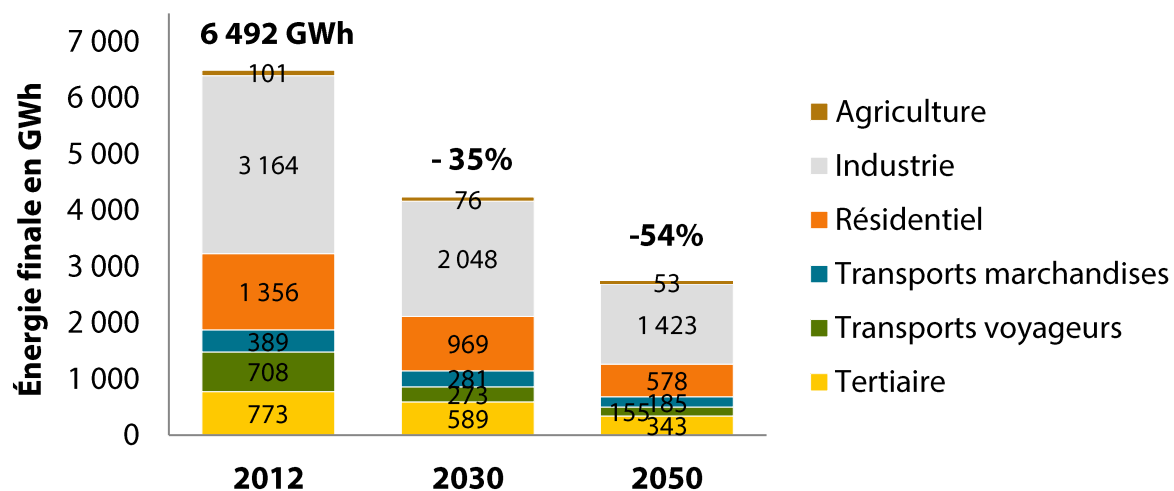
La trajectoire volontariste est construite pour projeter une division par 2 des consommations d'énergie à l'horizon 2050, soit -35% des consommations en 2030. Les principales hypothèses sont présentées ci-dessous :

TRAJECTOIRE VOLONTARISTE	Consommation de référence (2012)	Consommation projetée 2030	Actions projetées
Résidentiel	1 356 GWh	969 GWh (-29%)	Rénovation de 2.9 % du parc par an = 1 746 logements /an (objectif rénovation de 100% du parc existant à 2050) Gain moyen de -39% sur besoins de chauffage.
Tertiaire	773 GWh	589 GWh (-24%)	Rénovation de 2.85% du parc par an = 81 200 m ² /an Gain moyen de -39% sur besoins de chauffage. A 2030 : -30% sur éclairage public
Transports de voyageurs	708 GWh	273 GWh (-61%)	Gain de performance des moteurs (négaWatt d'après objectifs Commission européenne) : -38% à 2030 TC +8,5%; modes actifs +4%; voiture -11% (-3,5% de trafic voiture)
Transports de marchandises	389 GWh	281 GWh (-28%)	Gain de performance des moteurs (négaWatt d'après objectifs Commission européenne) : -14% à 2030 Ferroviaire élec +12% ; fluvial +3%
Industrie	3 164 GWh	2 048 GWh (-35%)	Gains en efficacité énergétique, sobriété dans la consommation de biens manufacturés (réemploi, économie du partage, etc.) (négaWatt)
Agriculture	101 GWh	76 GWh (-25%)	
TOTAL	6 492 GWh	4 235 GWh	

L'industrie, qui pèse pour 49% dans le bilan énergétique du territoire, apporte la plus grosse contribution à la réduction des consommations (-1116 GWh pour -35% de consommation du secteur, soit 49% de la réduction projetée à cet horizon). Les transports et le résidentiel, qui connaissent respectivement une baisse de -50% et -29% à 2030, contribuent à 24% et 17% de la réduction projetée des consommations.

Évolution des consommations énergétiques par secteur Trajectoire volontariste (en GWh)

Sources : Air Lorraine - Inventaire 2012 corrigé, Négawatt, CG 88



Le détail des consommations par secteur est renseigné dans le tableau précédent.

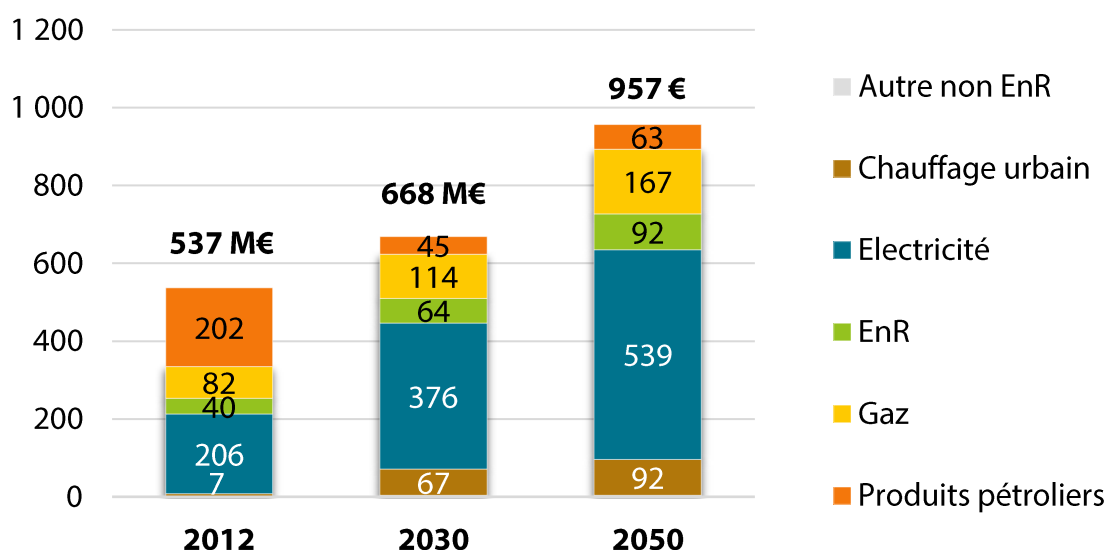
3.4 Impact sur la facture énergétique territoriale

L'évolution des prix des énergies et des taxes à la hausse fait augmenter très fortement la facture énergétique, qui se chiffre à 668 M€ en 2030 et à 957 M€ en 2050. On obtient presque un doublement de la facture entre 2012 et 2050.

L'électricité devient le plus gros poste de dépense : elle coûte 376 M€ en 2030 et 539 M€ en 2050 (hors abonnement) à la collectivité.

Evolution de la facture énergétique par secteur (M€) | Hors abonnement | Scénario tendanciel |

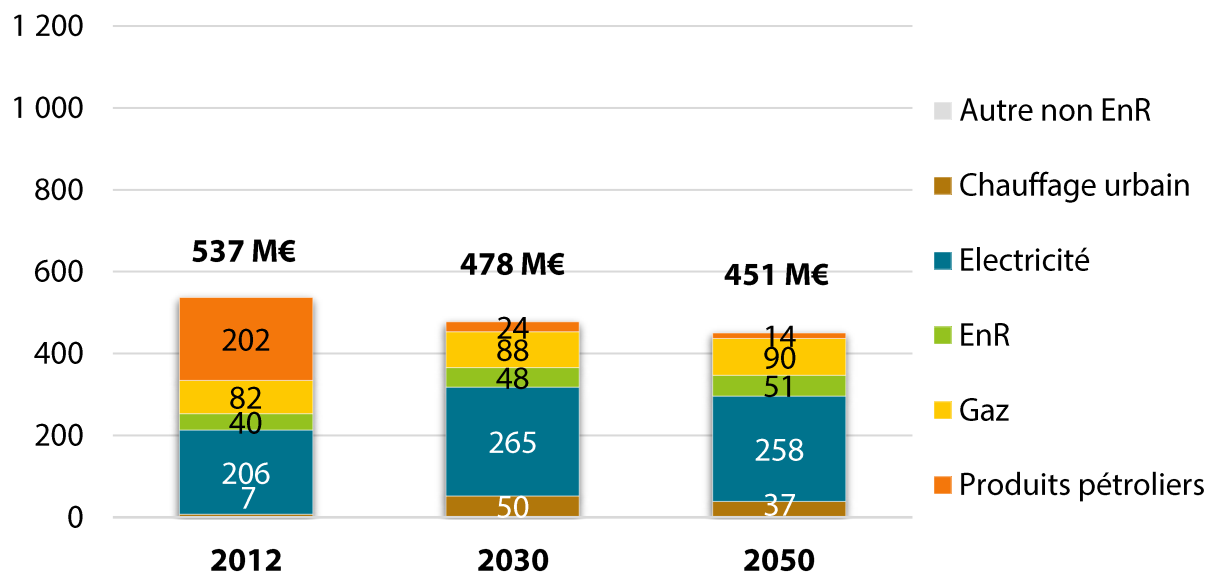
Source : PEGASE – SOeS – ADEME – AIE – Cours des Comptes



Dans le cas du scénario TEPOS, la facture reste stable, et arrive à 451 M€ en 2050.

Evolution de la facture énergétique par produit énergétique (M€) | Hors abonnement | Scénario TEPOS |

Source : PEGASE – SOeS – ADEME – AIE – Cours des Comptes



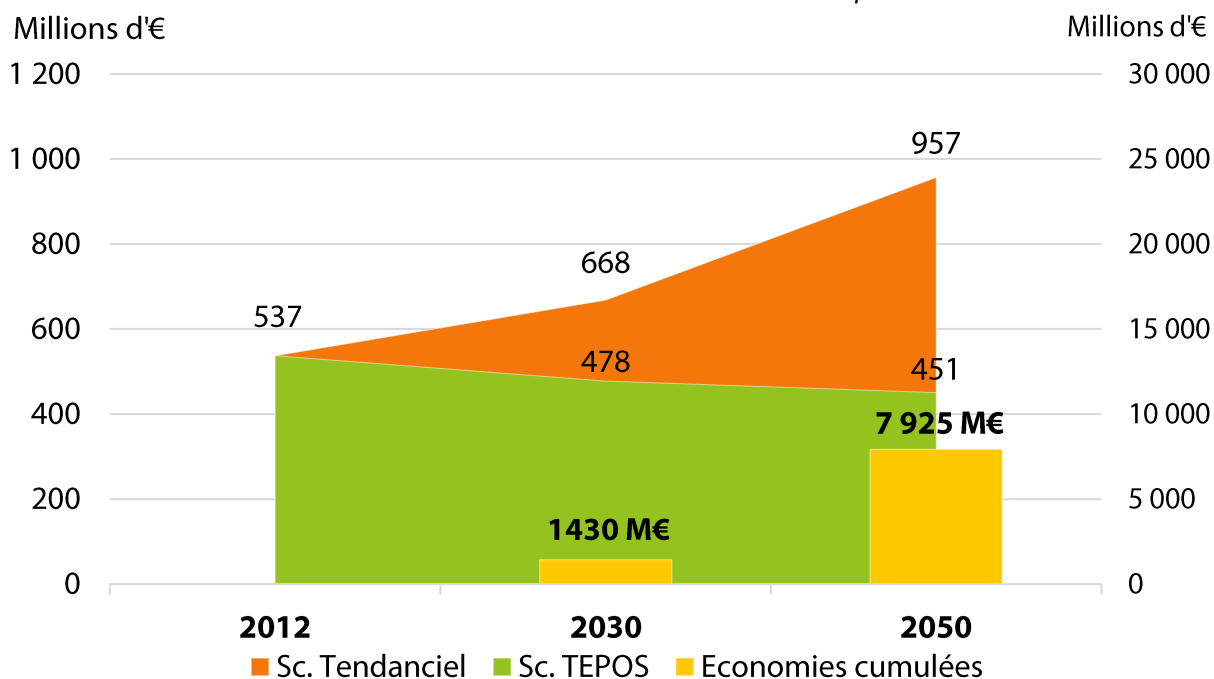
3.5 Comparaison économique des scénarios

Les économies cumulées entre les deux scénarii sur la période sont de 1 430M€ à 2030 et 7 925M€ à 2050. La facture énergétique du scénario TEPOS de 478 M€ en 2030 correspond à 71% de l'équivalent en tendanciel, puis à 47% en 2050.

En supposant une consommation constante à partir de 2012 jusqu'en 2050, la facture augmenterait jusqu'à 1 320 M€, soit 183 M€ de plus que sur le scénario tendanciel.

Comparaison des factures énergétiques annuelles et économies cumulées entre les scénarios TEPOS et tendanciel

PEGASE – SOeS – ADEME – AIE – Cours des Comptes



Les économies brutes cumulées iraient alors jusqu'à 7 925 M€ à l'horizon 2050 (2 430 M€ en 2030). Bien que tout ou partie de ces bénéfices servent à rentabiliser les investissements de maîtrise de l'énergie, ce sont autant de retombées économiques pour le territoire.

3.6 Analyse prospective de satisfaction des besoins

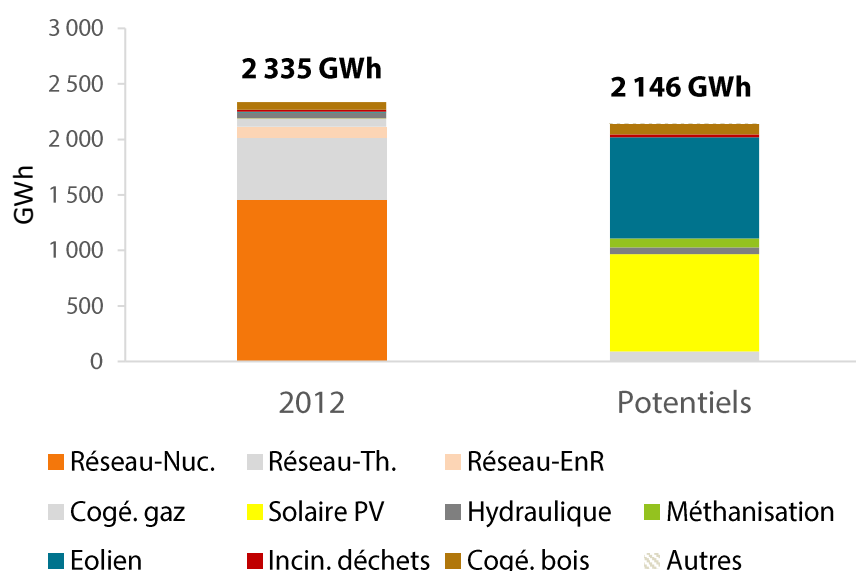
3.6.1 Couverture des besoins en électricité

Le scénario de développement de la production locale aux horizons 2030 et 2050 devrait viser une accélération très forte de la production électrique aujourd'hui faible au regard de la production de chaleur (651 GWh contre 1 136 GWh de chaleur).

Les études de potentiel en EnR&R²³ ont permis d'établir une évaluation des gisements énergétiques maximum pour les filières de production électrique suivantes : solaire photovoltaïque (en toiture et sur sol), éolien, micro-hydroélectricité, et cogénérations à partir de biomasse, biogaz ou déchets. Le potentiel total du territoire est supérieur aux besoins actuels, comme le montre le graphique ci-après, et par conséquent il s'avère nettement supérieur aux besoins projetés pour 2030 et 2050 dans le scénario TEPOS (via les efforts de maîtrise des consommations). De plus, on rappelle que le potentiel solaire photovoltaïque retenu est limité par la capacité de raccordement totale d'après RTE. Le potentiel total de solaire photovoltaïque, hors limites de raccordement au réseau de transport, correspond à plus de 400 km² de prairies permanentes, sans commune mesure donc avec l'ordre de grandeur du potentiel retenu (plus de 100 fois inférieur).

Electricité | Satisfaction des consommations et potentiels

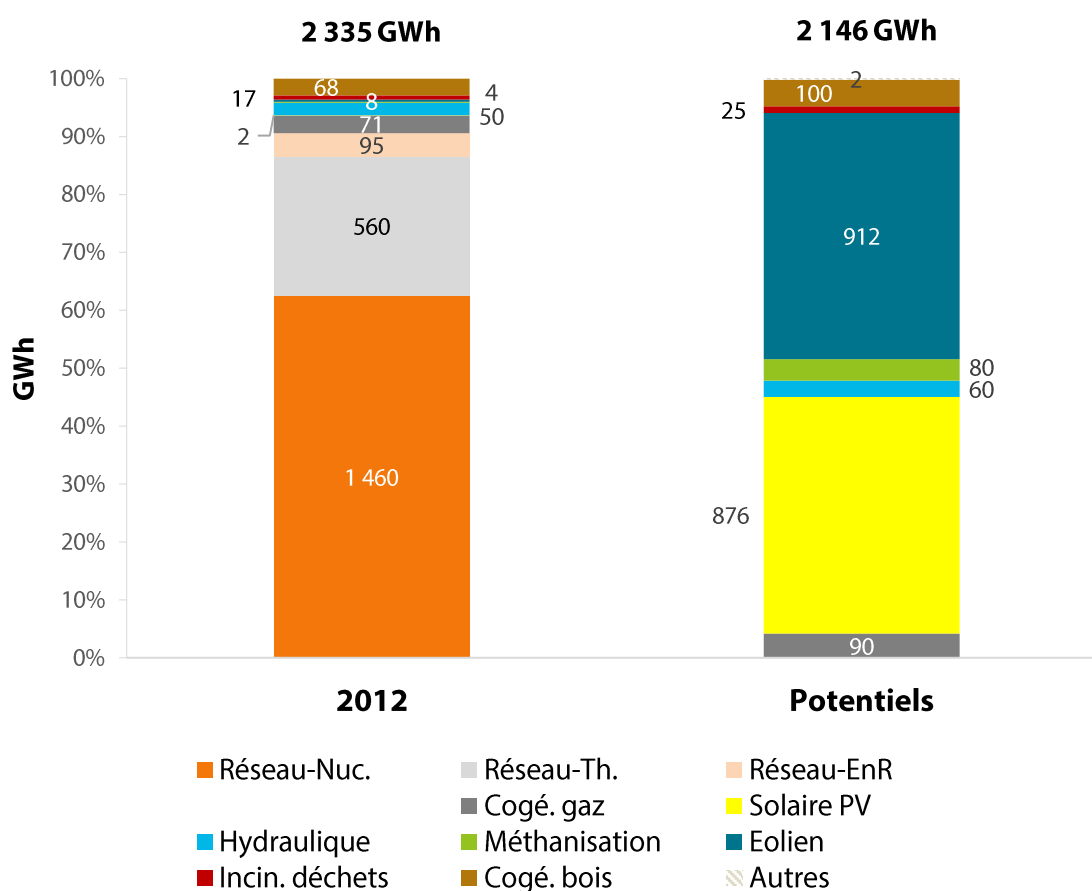
AirLorraine - Inventaire 2012 corrigé, Phase II bis de l'étude de planification énergétique territoriale du SCoT des Vosges Centrales



Les principaux potentiels à mobiliser se situent dans la ressource éolienne et dans la ressource solaire. On constate par ailleurs, que les Vosges Centrales ne disposent pas d'un potentiel susceptible de couvrir les besoins du territoire s'il ne les réduit pas.

²³ Cf. Phase II et Phase II bis de l'étude de planification énergétique territoriale du SCoT des Vosges Centrales : compléments d'étude par filière

Electricité | Satisfaction des consommations et potentiels EnR&R maximums



Le total de 2335 GWh exprimé concerne également les besoins de chaleur directement couverts par l'électricité. Ceux-ci tendent à se réduire fortement dans le scénario TEPOS, avec la disparition du chauffage électrique, bien que les consommations d'électricité participent toujours, mais de façon plus indirecte, aux besoins de chaleur (pompes de circulation des réseaux de chaleur, compresseurs des pompes à chaleur géothermiques, méthanation pour injection dans le réseau de gaz...).

• Usages électriques conventionnels sur le territoire

Les usages électriques définis dans le diagnostic territorial (établi sur la base de la méthodologie d'Air Lorraine), correspondent principalement aux consommations d'électricité spécifique dans les secteurs résidentiel et tertiaire, ainsi qu'aux besoins d'électricité spécifiques aux secteurs industriel et agricole. L'objectif du scénario TEPOS pour 2050 est que 100% de ces besoins soient satisfaits par une électricité d'origine renouvelable, attendu que ces besoins auront été réduits de moitié via les actions de maîtrise de l'énergie. Un objectif intermédiaire, pour 2030, correspond à une production d'environ 1000 GWh, qui répondrait ainsi à environ 85% des besoins en usages de l'électricité dans les secteurs résidentiel, tertiaire, industriel et agricole.

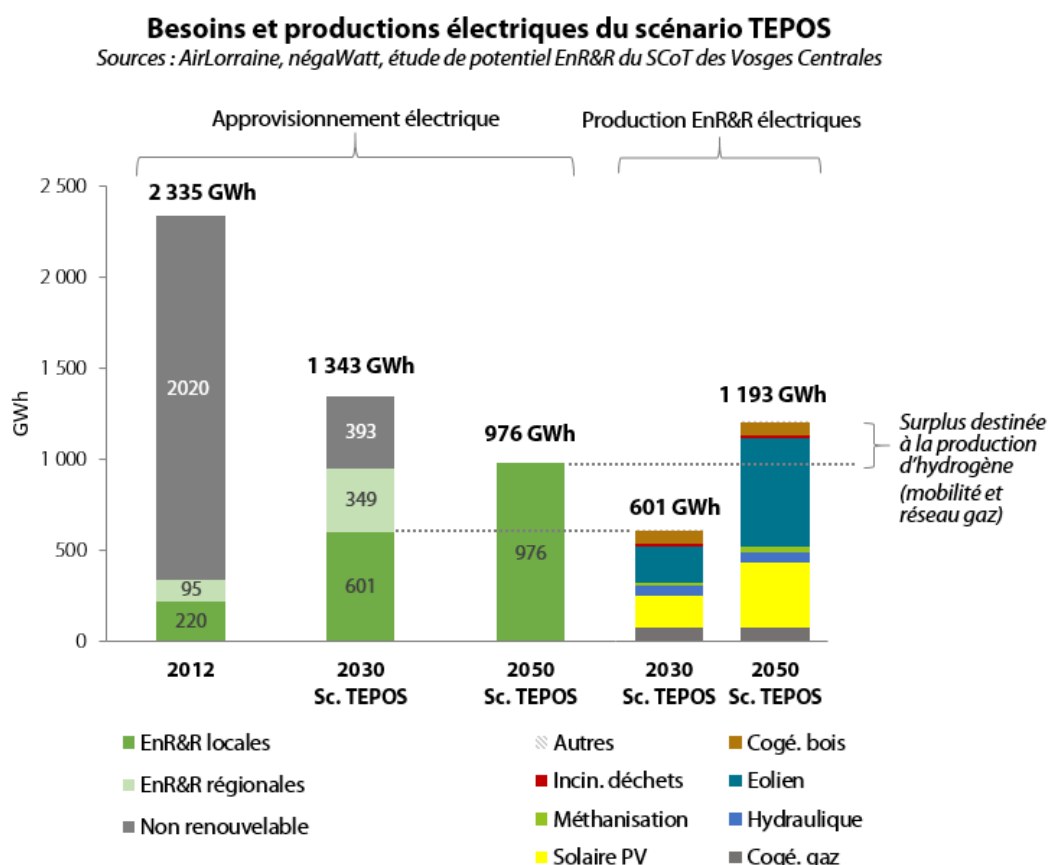
• Nouveaux besoins d'électricité sur le territoire

Le potentiel en production électrique du territoire n'est pas dévolu qu'à répondre aux besoins des usages de l'électricité. Deux autres enjeux énergétiques sont concernés :

- le secteur des transports, avec le développement des véhicules électriques sur une perspective à moyen et long terme. L'objectif à 2050 est de 32 GWh de consommations d'électricité dans le secteur des transports, dont 20% d'équipement électrique dans le parc automobile.
- l'approvisionnement en gaz : l'évolution du contenu carbone dans l'approvisionnement en gaz du territoire implique une forte augmentation de l'injection en méthane issu d'énergies renouvelables (cf. § 3.6.3). Or malgré que le territoire figure parmi les territoires à plus fort potentiel méthanogène, la ressource sur le territoire ne permet de couvrir la totalité des besoins (cf. Phase II de l'étude de planification énergétique territoriale du SCoT des Vosges Centrales : potentiel en EnR&R). Pour pallier ce manque, la solution envisagée dans ce scénario prospectif est le développement de la méthanation, c'est-à-dire la production de méthane à partir de l'électricité. Par conséquent, l'objectif de production d'électricité à moyen et long terme ne doit pas seulement répondre aux usages conventionnels de l'électricité dans les secteurs résidentiel, tertiaire, industriel et agricole, mais aussi au développement des transports électriques et surtout au « verdissement » du réseau de gaz naturel.

• Couvertures des besoins en électricité (usages actuels et futurs)

En visant un territoire 100% TEPOS pour 2050 (sans dépasser les limites des potentiels de production d'énergie locale), la production est estimée aux alentours de 1 193 GWh pour 2050, et de 601 GWh pour l'année 2030. Malgré les nouveaux besoins provenant des transports et du réseau de gaz, la production à atteindre en 2050 n'excède donc pas les besoins des usages électriques de l'année 2012.



Le potentiel à mobiliser pour 2030 atteint un total de 601 GWh soit environ 3 fois la production de 2015. L'énergie éolienne représente 33% de ce potentiel, soit l'équivalent d'une quarantaine de mâts éoliens. L'énergie solaire photovoltaïque représente 28% de ce potentiel, soit l'équivalent d'environ 244 hectares de centrale solaire au sol et sur toiture.

Les tableaux suivants récapitulent l'état de la production actuelle, le potentiel brut total, et la production pour 2030 et 2050 du scénario TEPOS, correspondant à une trajectoire qui mène au territoire 100% TEPOS en 2050.

Filière EnR&R	Production 2015 (GWh)	Potentiel max (GWh)	TEPOS 2030 (GWh)	Eq. matériel
<i>Solaire PV</i>	2	876	173	244 ha au sol
<i>Hydraulique</i>	50	60	55	Entre 3 et 30 ouvrages
<i>Méthanisation</i>	4	80	15	Entre 10 et 30 installations
<i>Eolien</i>	8	912	201	Une quarantaine de mâts ²⁴
<i>Incinération déchets</i>	17	25	17	Pas de nouvelle installation
<i>Cogénération bois</i>	68	100	68	2 à 3 installations
<i>Cogénération gaz</i>	71	90	71	Pas de nouvelle installation
<i>Autres²⁵</i>	0	2	1	1 installation
TOTAL	220	2146	601	

²⁴ Eoliennes d'une puissance moyenne de 2,4 MW avec un temps d'équivalent pleine puissance de 2100 heures (cf. Phase II bis de l'étude de planification énergétique territoriale du SCoT des Vosges Centrales : compléments d'étude par filière).

²⁵ Cogénération à partir de la valorisation de la chaleur fatale industrielle.

Filière EnR&R	Production 2015 (GWh)	Potentiel max (GWh)	TEPOS 2050 (GWh)	Eq. matériel
<i>Solaire PV</i>	2	876	353	566 ha au sol
<i>Hydraulique</i>	50	50	60	Entre 5 et 50 ouvrages
<i>Méthanisation</i>	4	80	30	Entre 30 et 50 installations
<i>Eolien</i>	8	912	592	Une centaine de mâts ²⁶
<i>Incinération déchets</i>	17	25	17	Pas de nouvelle installation
<i>Cogénération bois</i>	68	100	68	2 à 4 installations
<i>Cogénération gaz</i>	71	90	71	Pas de nouvelle installation
<i>Autres²⁷</i>	0	2	2	
TOTAL	220	2 146	1 193	

²⁶ Eoliennes d'une puissance moyenne de 2,4 MW avec un temps d'équivalent pleine puissance de 2100 heures (cf. Phase II bis de l'étude de planification énergétique territoriale du SCoT des Vosges Centrales : compléments d'étude par filière).

²⁷ Cogénération à partir de la valorisation de la chaleur fatale industrielle.

3.6.2 Couverture des besoins en chaleur

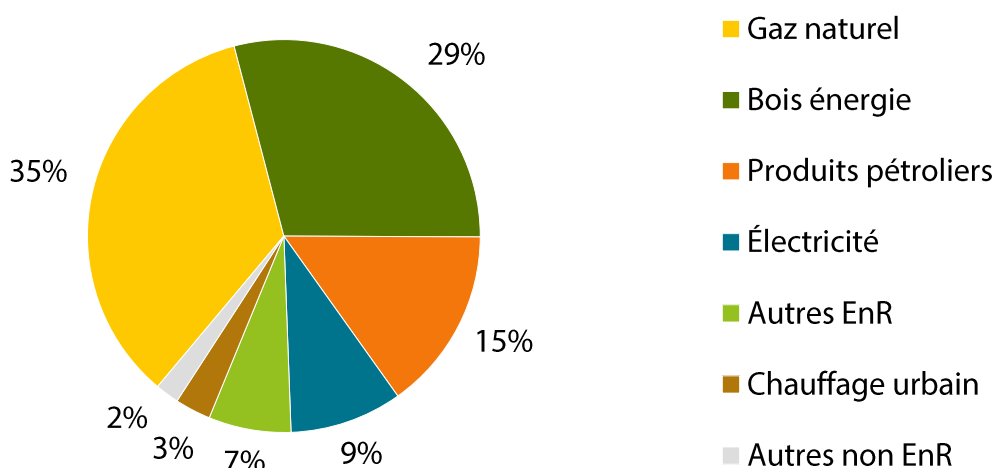
La production de chaleur renouvelable se situe à un niveau remarquable sur le territoire du SCoT avec 1 136 GWh (cf. détail § 2.5), pour 3 196 GWh de besoins dans le secteur des consommations de chaleur.

Rappel des parts de marché des différents produits énergétiques dans les consommations de chaleur du territoire :

Répartition des consommations de chaleur par produit énergétique

Source: AirLorraine - Inventaire 2012 corrigé

Total : 3 207 GWh



La somme des potentiels de chaleur renouvelable ne peut être représentée, étant donné que les études de potentiel EnR&R ont montré que les ressources bois-énergie et aquathermique, bien qu'existantes, sont difficilement quantifiables.

• Le bois énergie

Cette couverture à 35% des besoins thermiques par de la production locale EnR&R est principalement due à la ressource biomasse²⁸. Le potentiel de bois-énergie restant sur le territoire est actuellement marqué d'incertitudes quant à sa quantité réellement mobilisable (cf. Phase II de l'étude de planification énergétique territoriale du SCoT des Vosges Centrales : potentiel en EnR&R). Les efforts de réduction des consommations d'énergie du scénario TEPOS concernent toutes les ressources et tous les vecteurs, y compris donc le bois-énergie. Rappelons que le bois-énergie est déjà utilisé massivement par les ménages, en particulier dans les zones rurales pour des maisons individuelles. Ces installations de chauffage bois individuel sont souvent peu performantes. Une façon de pérenniser la filière bois consiste donc à soutenir la modernisation du parc de poêles et chaudières à bois chez les particuliers. En outre, la consommation de bois-énergie évolue avec les nouvelles orientations urbanistiques : recherche de densité dans l'aménagement urbain et donc augmentation du nombre de micro-réseaux de chaleur. Par conséquent, les

²⁸ Bois de chauffage ainsi que sous-produit industriel issu du bois et valorisés énergétiquement.

petites chaufferies au bois devraient prendre davantage de parts par rapport au chaudières et poêles à bois individuels.

C'est pourquoi à moyen terme, la hausse attendue de la part de bois dans la production de chaleur ne dépend plus de la limitation de la ressource en bois-énergie, à condition que parallèlement se poursuive la réduction des consommations globales (principalement par l'amélioration progressive de la performance thermique du parc de bâtiments). En revanche, à court terme, c'est-à-dire, dans une perspective d'action pour 2020 voire 2030, des efforts de mobilisation de la ressource bois-énergie sont nécessaires à l'augmentation de sa part dans les consommations énergétiques territoriales.

- **Les autres énergies**

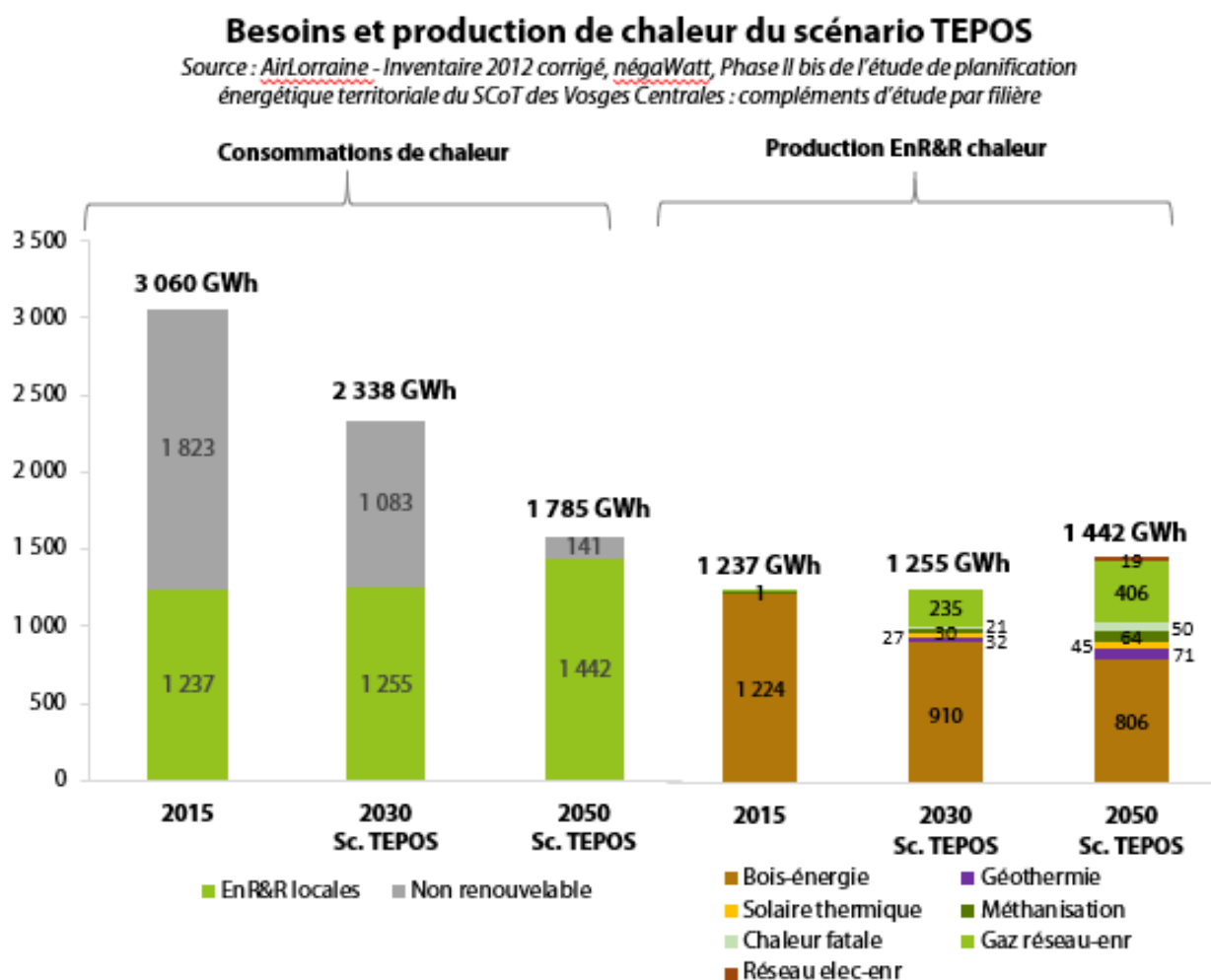
L'objectif de production de chaleur renouvelable va également concerner d'autres ressources et technologies :

- biométhane injecté dans le réseau de gaz (cf. paragraphe suivant) ;
- valorisation de la chaleur fatale ;
- pompes à chaleur individuelles (géothermie ou aérothermie²⁹)
- solaire thermique ;
- cogénération gaz ou bois, particulièrement pertinent en zone agricole, en substitution du fioul ou de l'électricité ;
- réseau de chaleur alimenté par des énergies renouvelables (en plus du bois-énergie : ressource aquathermique, chaleur fatale, biométhane).

²⁹ Dans le cas de l'aérothermie, il s'agit surtout d'un gain d'efficacité énergétique.

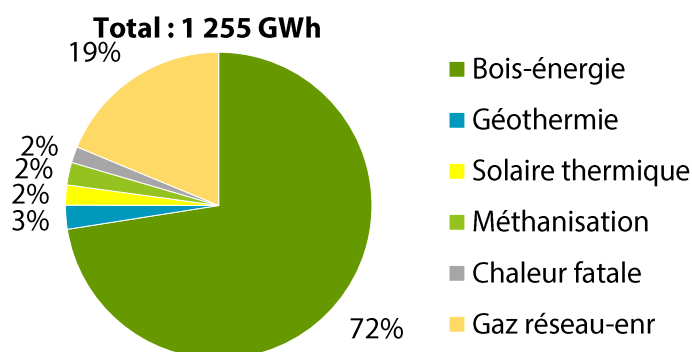
• Couvertures des besoins en chaleur

En visant un territoire 100% TEPOS pour 2050 (sans dépasser les limites des potentiels de production d'énergie locale), la production est estimée aux alentours de 1 513 GWh pour 2050, et de 1 255 GWh pour l'année 2030. La réduction des consommations de chaleur limite la hausse de la production d'EnR&R sur le territoire, déjà élevée en 2015. La production de chaleur par combustion de bois-énergie est même appelée à diminuer en raison des efforts d'amélioration de la performance thermique du parc bâti. En revanche, la consommation de gaz naturel, si elle se réduit également, est largement transformée par l'injection massive de biométhane. La plus forte hausse dans la couverture des besoins thermiques par les EnR&R locales provient donc, indirectement, du « verdissement » du réseau de distribution de gaz.

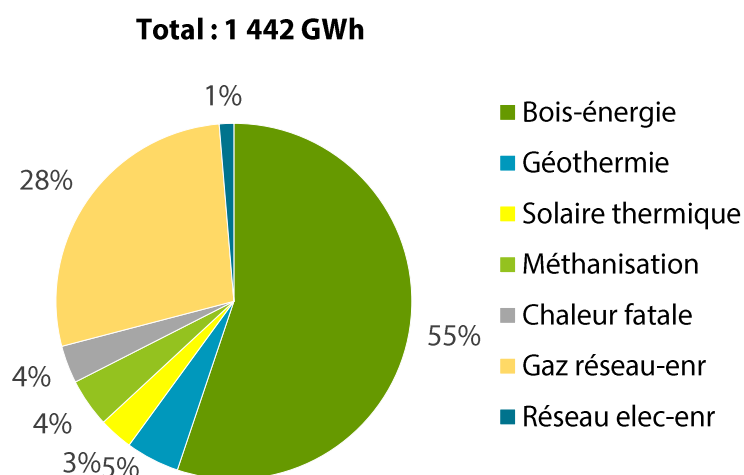


Les deux graphiques suivants détaillent les parts des produits énergétiques dans les projections TEPOS de production à 2030 et 2050 :

Production de chaleur EnR&R - scénario TePOS 2030



Production de chaleur EnR&R - scénario TePOS 2050



On observe dans les projections sur les besoins de chaleur une disparition de la consommation de fioul (dans la continuité de la tendance mesurée depuis 2002), principalement via les substitutions de systèmes de chauffage (cf. focus habitat, §.3.8).

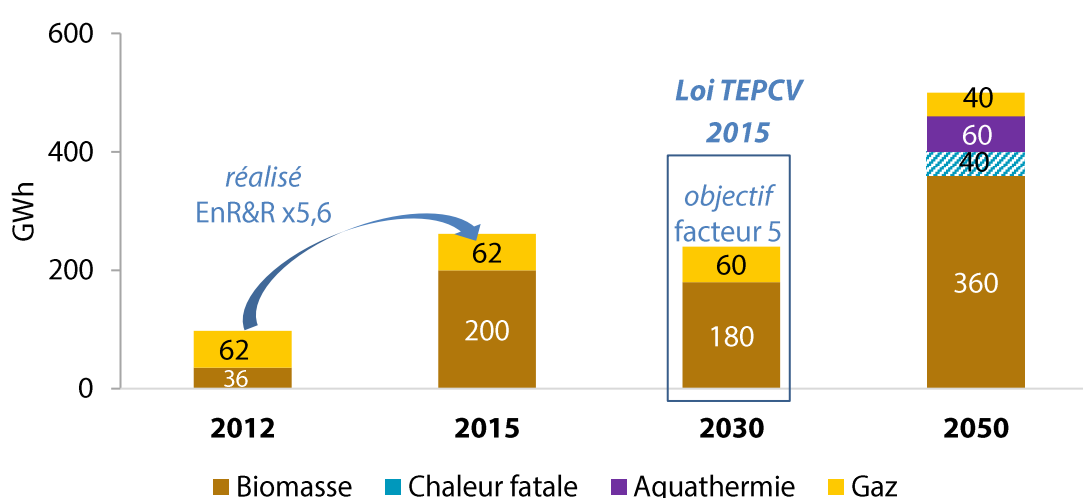
• Développement des réseaux de chaleur

La loi transition énergétique comporte une ambition de développement des réseaux de chaleur renouvelable et de récupération (chaleur EnR&R). L'objectif national est fixé à une multiplication par un facteur 5 du volume de chaleur EnR&R livrée en réseaux de chaleur.

De ce point de vue, en comptabilisant les derniers développements du réseau de chaleur au bois-énergie de la ville d'Épinal (Razimont) et de Golbey (Norske Skog), le territoire a déjà atteint l'objectif. Le territoire peut maintenir cette dynamique, et poursuivre la croissance de l'approvisionnement en chaleur EnR&R, au-delà des objectifs nationaux, en poursuivant la tendance locale :

Volume de chaleur EnR&R distribué par les réseaux

Source : AirLorraine - Inventaire 2012 corrigé, négaWatt, Phase II bis de l'étude de planification énergétique territoriale du SCoT des Vosges Centrales



Les deux principales approches possibles consistent :

- A développer les réseaux existants : il s'agit d'étendre un réseau à de nouveaux usagers, en s'appuyant notamment sur une optimisation de l'existant afin de dégager de nouvelles capacités de transport de la chaleur.
- A bâtir de nouveaux réseaux, notamment des micro-réseaux de chaleur sur des zones d'aménagement présentant des contraintes de densité.

Les principales ressources exploitables sur le territoire pour alimenter le chauffage urbain sont la biomasse, le biométhane, l'aquathermie. Le solaire thermique peut être utilisé dans certains projets, mais sa part demeure marginale.

3.6.3 Couverture des besoins en gaz

La production locale de gaz représente un enjeu fort de la stratégie TEPOS. Le gaz naturel représente 18% des consommations d'énergie sur le territoire, soit 1 200 GWh, et constitue la principale énergie utilisée dans le bâtiment. D'après la prospective TEPOS sur le territoire du SCoT des Vosges Centrales, les consommations de gaz naturel sur le territoire s'élèvent à 936 GWh en 2030 et 836 GWh en 2050.

L'usage du gaz et les infrastructures de gaz représentent une filière d'avenir : le gaz sera mobilisé dans la substitution de carburant sur le volet Mobilité, et il pourra également contribuer à absorber les pics de production électriques, via la méthanation³⁰. A l'échelle nationale, un potentiel de production de gaz renouvelable a été établi par l'ADEME, l'Asso. Française du Gaz Naturel pour Véhicule (AFGNV) et GRDF, et projeté à l'année 2030 :

- Gazéification de biomasse (après 2020) : 160 à 280 TWh
- Hydrogène & méthanation (après 2030) : 20 à 35 TWh

Selon l'étude « Vision 2020 – 2050 »³¹, la projection pour 2030 et 2050 du contenu de gaz « vert » dans le réseau de transport de gaz est de : 14% en 2030 et 56% en 2050.

Dans le cadre du scénario TEPOS, on rappelle que le taux d'EnR&R régional dans la consommation d'énergie des Vosges Centrales, doit atteindre 100% en 2050, sans que cela implique nécessairement que toute l'énergie produite soit consommée localement, et réciproquement. Cet indicateur permet de fixer une trajectoire sur laquelle appuyer une stratégie énergétique. Pour équilibrer cet objectif sur le plan du réseau de gaz, on admet que l'injection de biométhane issu des Vosges Centrales correspond à la part carbonée du réseau de gaz naturel projetée par l'ADEME en 2050³², soit 44%. La consommation de gaz selon le scénario TEPOS en 2050 correspond alors à une production équivalente en biométhane injecté au réseau.

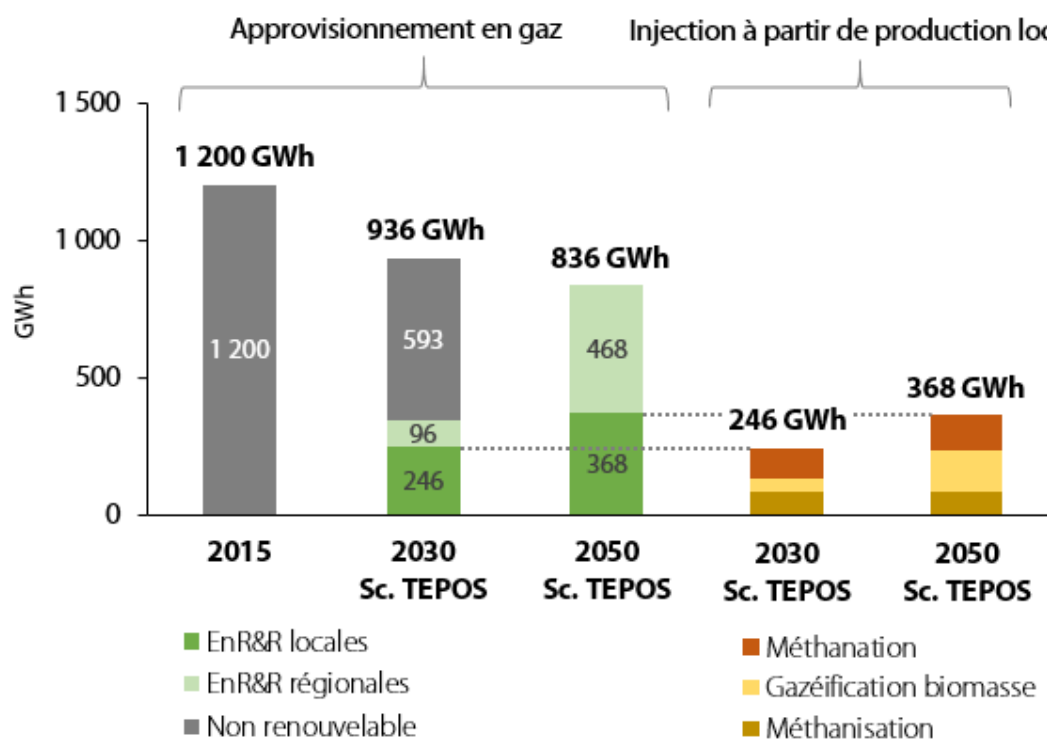
³⁰ La méthanation est un procédé industriel de conversion catalytique du dihydrogène (H₂) et du monoxyde de carbone (CO) ou du dioxyde de carbone (CO₂) en méthane. Il peut aussi être utilisé pour produire du méthane à partir de la production excédentaire d'électricité (*source : Wikipedia*).

³¹ ADEME, 2013

³² *ibid*

Besoins et production de gaz du scénario TEPOS

Source : AirLorraine - Inventaire 2012 corrigé ; négaWatt ; Phase II bis de l'étude de planification énergétique territoriale du SCoT des Vosges Centrales ; Visions 2030 – 2050, ADEME



L'étude de potentiel en EnR&R³³ a permis d'évaluer un potentiel de production locale de gaz issu de la biomasse (gazéification du bois, et méthanisation), mis au regard des besoins du territoire. Le potentiel total indiqué pour la méthanisation est de près de 180 GWh. Il s'agit du potentiel total sur le territoire. En soustrayant la valorisation directe du biométhane issu de la méthanisation (cogénération ou chaudière), le potentiel d'injection est de 89 GWh. L'objectif de gazéification du bois est fixé à 150 GWh pour 2050 ; ce volume est insuffisant au regard des besoins totaux en gaz vert, mais l'estimation prend en compte les incertitudes sur la ressource locale en biomasse. Le reste de la demande en gaz vert peut être satisfait via la méthanation issue de la production électrique locale. La capacité du territoire à dégager de la ressource biomasse pour de l'injection en biométhane, déterminera le volume des besoins complémentaires en méthanation.

³³ Cf. Phase II et Phase II bis de l'étude de planification énergétique territoriale du SCoT des Vosges Centrales : compléments d'étude par filière)

3.7 Focus sur le secteur résidentiel

3.7.1 Une scénarisation basée sur les objectifs de révision du SCoT

Le 10 mars 2017 le Comité de Pilotage de révision du SCoT a acté les objectifs suivants de rénovation énergétique des logements.

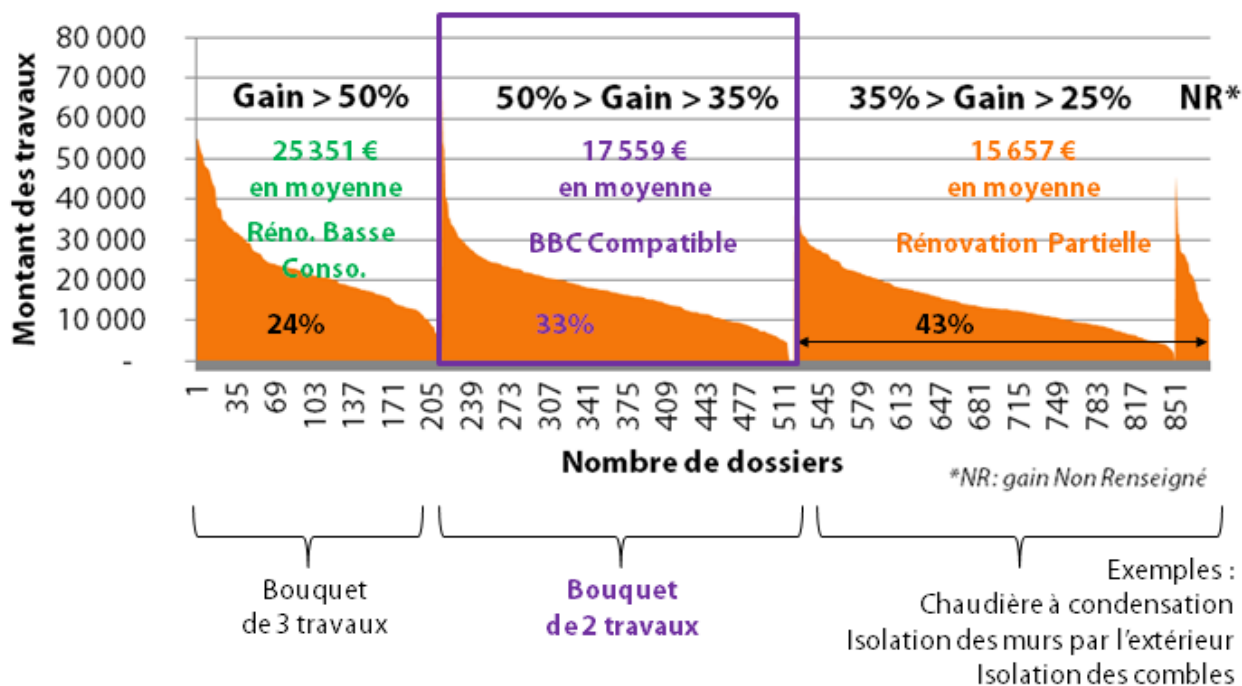
Le scénario est construit sur la base des hypothèses suivantes :

- un gain de 20% d'économie d'énergie en 2030 par rapport à 2012
- un taux de renouvellement annuel du parc acceptable: 2.9%/an, pour 1 746 logements rénovés chaque année, représentant un chiffre d'affaires d'environ 32 millions d'euros par an
- 100% du parc rénové en 2050, avec une part importante de logements rénovés basse consommation en 2050 : 42%
- un gain moyen après rénovation de 35% en moyenne pour toute rénovation, soit l'équivalent d'un bouquet de 2 travaux en moyenne pour environ 17 600€ et la rénovation d'un logement sur 5 au niveau basse consommation.

Un 3^e niveau de rénovation considéré

Montant des travaux par unité de logement aidé par l'Anah en fonction du gain énergétique pour l'année 2015

Source: DDT des Vosges



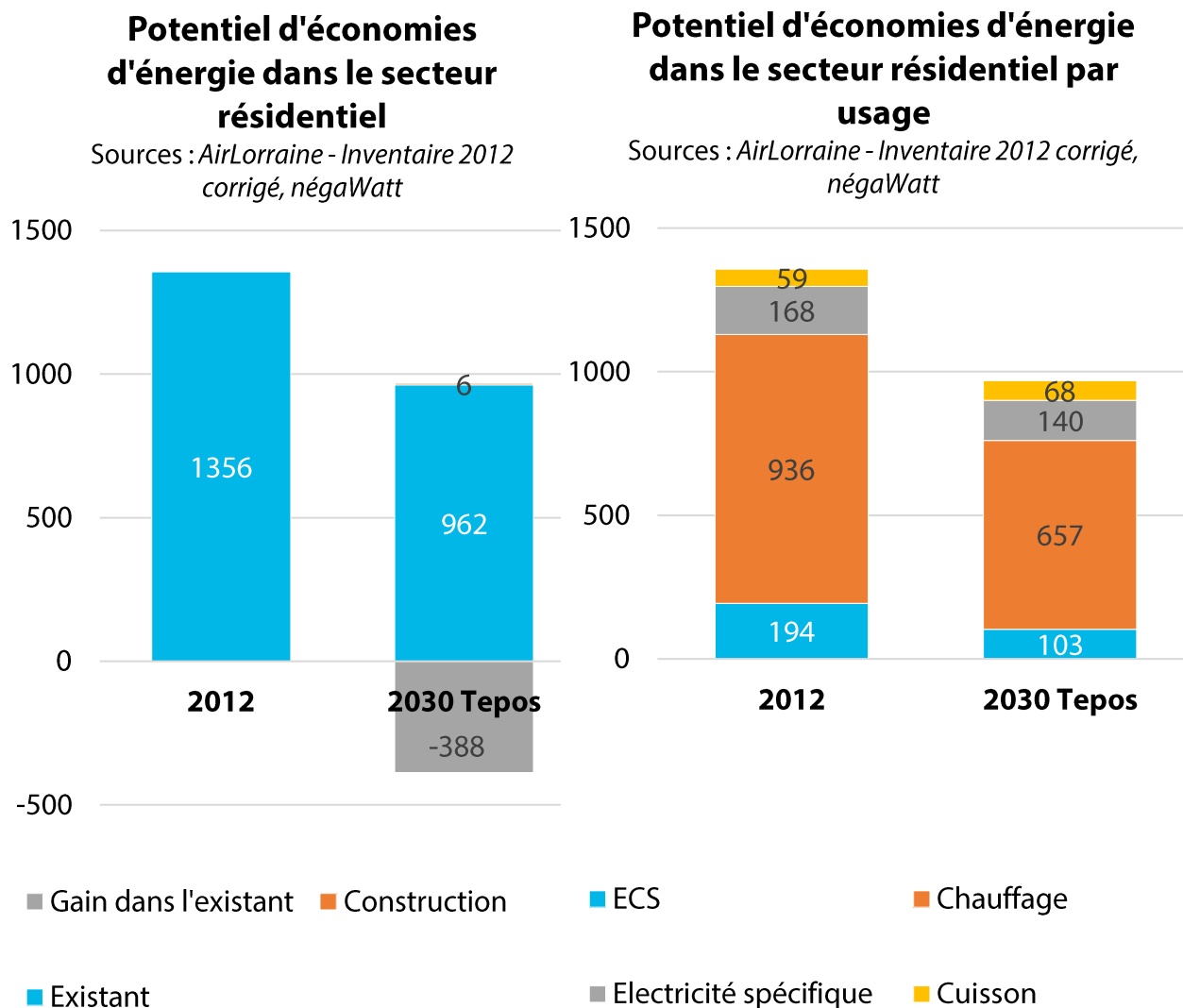
Il a été également précisé que 5% des rénovations annuelles pourraient se faire sur la vacance : 91 logements par an, soit 80% de l'objectif de reconquête de la vacance validé également politiquement : 114 logements par an.

Synthèse des hypothèses et résultats de scénarisation pour la rénovation des logements

Scénario :	Nombre de rénovations par an	Taux de renouvellement annuel du parc	Etat du parc en 2030	Etat du parc en 2050
Tendanciel -13% en 2030 par rapport à 2012 sur la conso. du parc	1 533 logt/an rénovés (13% en basse conso : 199 logt/an) CA annuel : 27 Mio €/an	2,5%/an du parc rénové (0,3%/an en basse conso.)	45% du parc rénové en 2030 (5% rénové basse conso.)	96% du parc rénové en 2050 (12% rénové basse conso.)
TEPOS -20% en 2030 par rapport à 2012 sur la conso. du parc Gain moyen de rénovation : 35%	1 746 logt/an rénovés (20% en basse conso : 349 logt/an) CA annuel : 31.9 Mio €/an	2,9%/an du parc rénové (0,6%/an en basse conso.)	52% du parc rénové en 2030 (10% rénové basse conso.)	100% du parc rénové en 2050 (41% rénové basse conso.)

Le potentiel de maîtrise de l'énergie dans le résidentiel est estimé à l'horizon 2030 à - 388 GWh (soit une réduction de -29%). C'est le chauffage qui constitue le principal poste de gain par rapport à l'état des lieux, avec -279 GWh (plus de 70% du potentiel).

La trajectoire volontariste projette la rénovation de 2,9% du parc de logements chaque année (soit 1 746 logements par an), avec un gain de -39% des besoins de chauffage, -39% des besoins d'énergie pour l'eau chaude sanitaire, -30% des besoins d'électricité spécifique et -10% des besoins de cuisson.



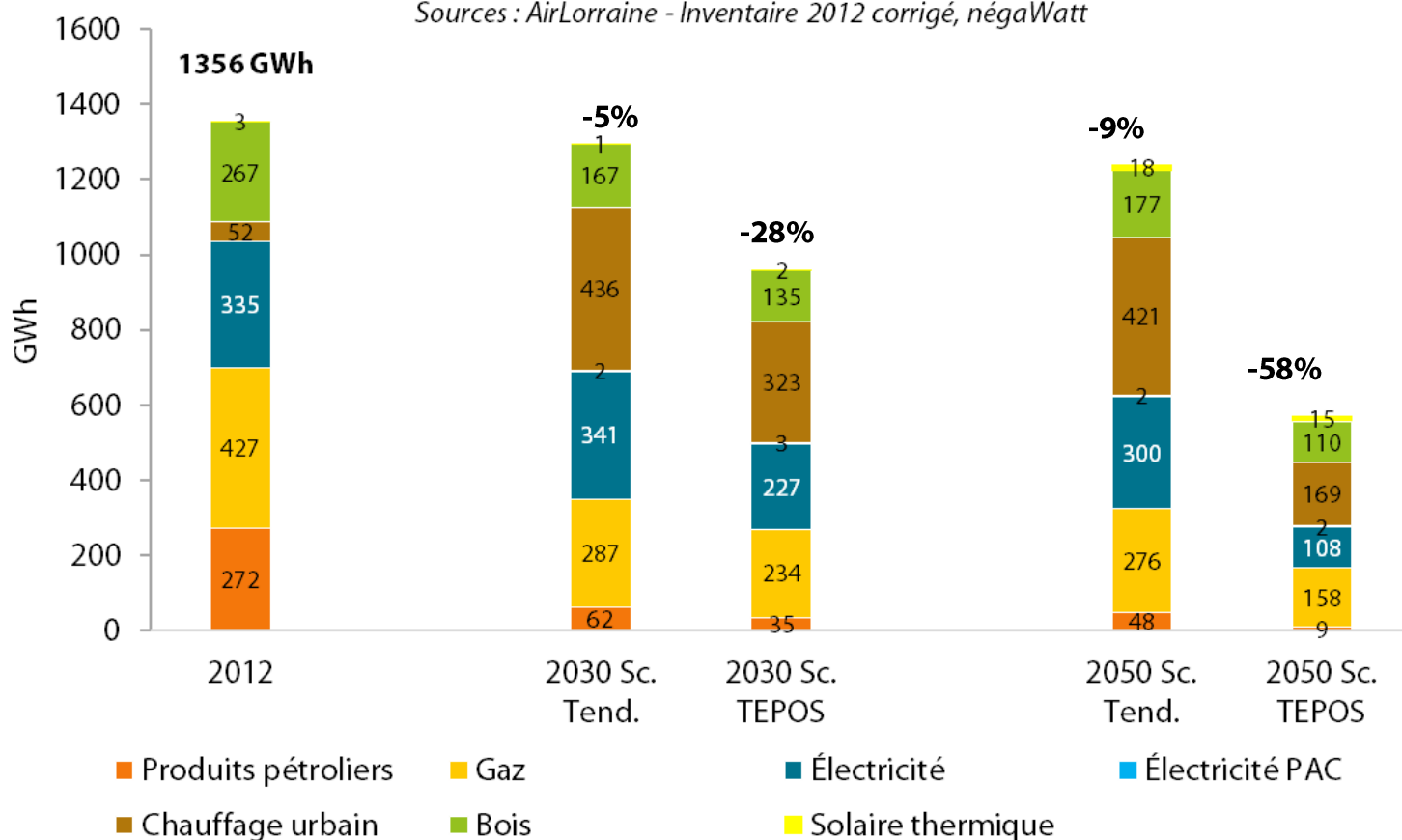
3.7.2 Modélisation de la couverture des besoins du secteur résidentiel

Les besoins du secteur résidentiel sont modélisés en fonction des usages suivants :

- **Chauffage domestique** : dans le parc de bâtiments existant, il s'agit du principal poste de consommations énergétiques, et plus encore le principal poste d'émissions de gaz à effet de serre. Le chauffage domestique représente également le principal gisement d'économies d'énergie, pour le parc existant, comme pour les nouvelles constructions.
- **Eau chaude sanitaire** : l'eau chaude sanitaire, dans le parc existant, représente généralement environ 15 à 20% des besoins de chaleur, et constitue également un gisement d'économies d'énergie à prendre en compte dans le cadre d'un programme de réduction des consommations.
- **Electricité spécifique** : une partie des consommations d'électricité spécifique est considérée comme liée aux besoins thermiques, et de ce fait intégrée aux postes réglementaires de la Réglementation Thermique dans le neuf comme dans la rénovation. Il s'agit des auxiliaires de ventilation, éclairage et climatisation.
- **Cuisson** : la modernisation des équipements de cuisson s'accompagne d'une réduction des pertes thermiques et donc des consommations. Les énergies de cuisson sont le gaz naturel, l'électricité ou le GPL.

Résidentiel | Consommations projetées par énergie

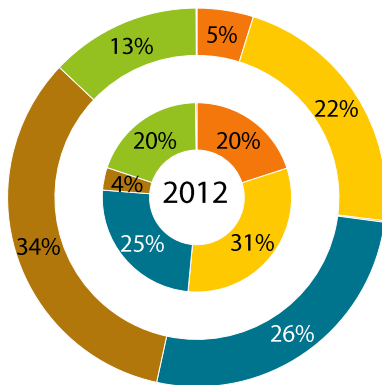
Sources : AirLorraine - Inventaire 2012 corrigé, négaWatt



Les produits énergétiques utilisés pour couvrir ces besoins sont le gaz naturel, l'électricité, le fioul, le bois-énergie, le GPL et le chauffage urbain. Dans le modèle de projection à 2030 et 2050, on ajoute deux autres modes énergétiques, encore marginaux aujourd'hui : le solaire thermique (qui couvre principalement les besoins d'eau chaude sanitaire) et la pompe à chaleur (qui couvre principalement les besoins de chauffage).

Scénario Tendanciel 2030 par rapport à 2012

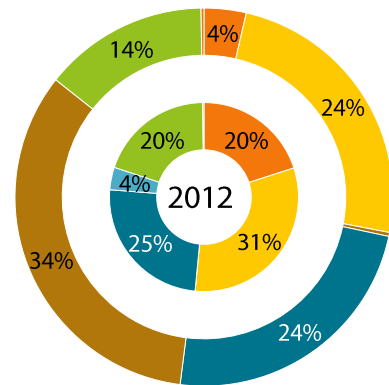
Sources : Air Lorraine - Inventaire 2012
corrigé, négaWatt
Total : 1 295 GWh



■ Produits pétroliers ■ Gaz
■ Chauffage urbain ■ Bois

Scénario TEPOS 2030 par rapport à 2012

Sources : Air Lorraine - Inventaire 2012
corrigé, négaWatt
Total : 961 GWh



■ Électricité ■ Électricité PAC
■ Solaire thermique

La projection TEPOS et dans une moindre mesure, la trajectoire tendancielle, montre une évolution des produits énergétiques favorable à une réduction des émissions de gaz à effet de serre : hausse de la part de bois-énergie, baisse de la part de fioul.

Les pompes à chaleur représentées sont uniquement liées au chauffage aérothermique. Le développement de la géothermie – dont le potentiel reste à confirmer – est compris dans la consommation de chauffage urbain. Les consommations de chauffage électrique tendent à disparaître à l'horizon 2050, pour ne laisser comme poste de consommation électrique que les usages spécifiques. Cependant, les besoins électriques restent présents dans la performance thermique, via les compresseurs des pompes à chaleur aérothermiques et géothermiques, les systèmes de ventilation avec récupération de calories, les chauffe-eaux thermodynamiques en appoint du solaire thermique, les pompes de circulation des réseaux de chaleur, et enfin, à terme, via la consommation de gaz issu de la méthanation. C'est pourquoi, de manière plus indirecte, le secteur résidentiel ne s'affranchit pas des besoins en électricité et se retrouve lié à la problématique de couverture territoriale par de la production électrique locale.

3.7.3 Impact des scénarios en termes de précarité énergétique de l'habitat

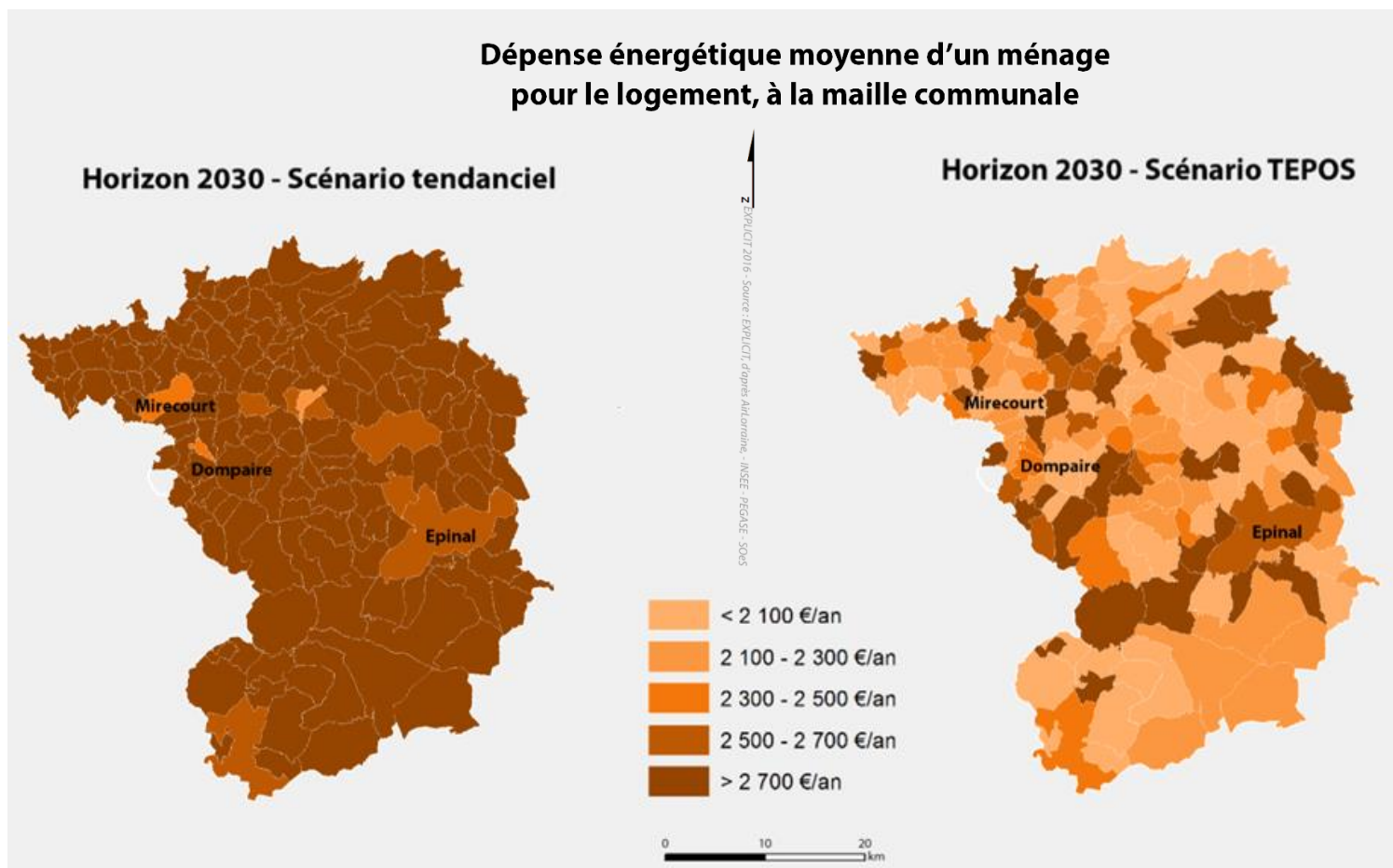
La maîtrise de la charge énergétique des ménages constitue un levier de lutte contre la précarité.

Pour un scénario tendanciel, le résidentiel représente 194 M€ de facture énergétique annuel pour le scénario tendanciel en 2030, soit 2 207 €/an par ménage (cf. hypothèses d'évolution des prix en annexe). Le secteur résidentiel représente 245 M€/an pour le scénario TEPOS en 2030. Cela représente une facture moyenne de 1 647 €/an.

Approche sur un ménage type

Un ménage type de deux personnes, dans un logement de 60 m² chauffé au gaz (performance énergétique de **250 kWh/m²/an**), et possédant des vieux équipements électriques, a payé en 2012 une facture de gaz et d'électricité estimée à **1 592 €**. L'augmentation des prix à 2030 le ferait payer **2 559 €**.

Une action de rénovation de son logement lui faisant atteindre une performance de **80 kWh/m²/an** ferait au contraire baisser sa facture à **1 430 €**.



3.8 Focus sur le secteur transport

3.8.1 Scénario de maîtrise de la demande énergétique

- **Transport de voyageurs**

Le transport de voyageurs correspond aux enjeux de mobilité. Il est traité en fonction des divers modes de transport existant sur le territoire :

- **Transports collectifs** : bus (transports urbains), cars (transports interurbains), trains
- **Véhicules particuliers** : Véhicules Légers (VL) - Véhicules Utilitaires (VUL) et 2 roues motrices
- **Modes actifs** (modes non motorisés) : piétons et cyclistes

Les scénarios tendanciel et TEPOS pour le secteur des transports sont basés sur une série d'hypothèses liées à l'évolution de la performance technologique des moteurs, à l'évolution des carburants, à la croissance de la mobilité, et enfin aux changements de modes de transport. Concernant l'amélioration de la performance des véhicules, les hypothèses sont identiques pour les deux scénarios. Parmi les hypothèses distinguant les deux trajectoires :

- **la croissance du trafic, de 0,4% dans le scénario tendanciel³⁴ ;**
- **l'évolution du taux de remplissage des véhicules :**

	Etat des lieux 2012	Sc. Tendanciel 2030 Taux de remplissage	Sc. TEPOS 2030 Taux de remplissage
2-roues m	1	1	1
Bus	25	30	35
Cars	15	25	30
VL-VUL	1.30	1.40	1.60
Ferroviaire ELEC	180	200	260

- **l'évolution des parts modales de la mobilité individuelle :**

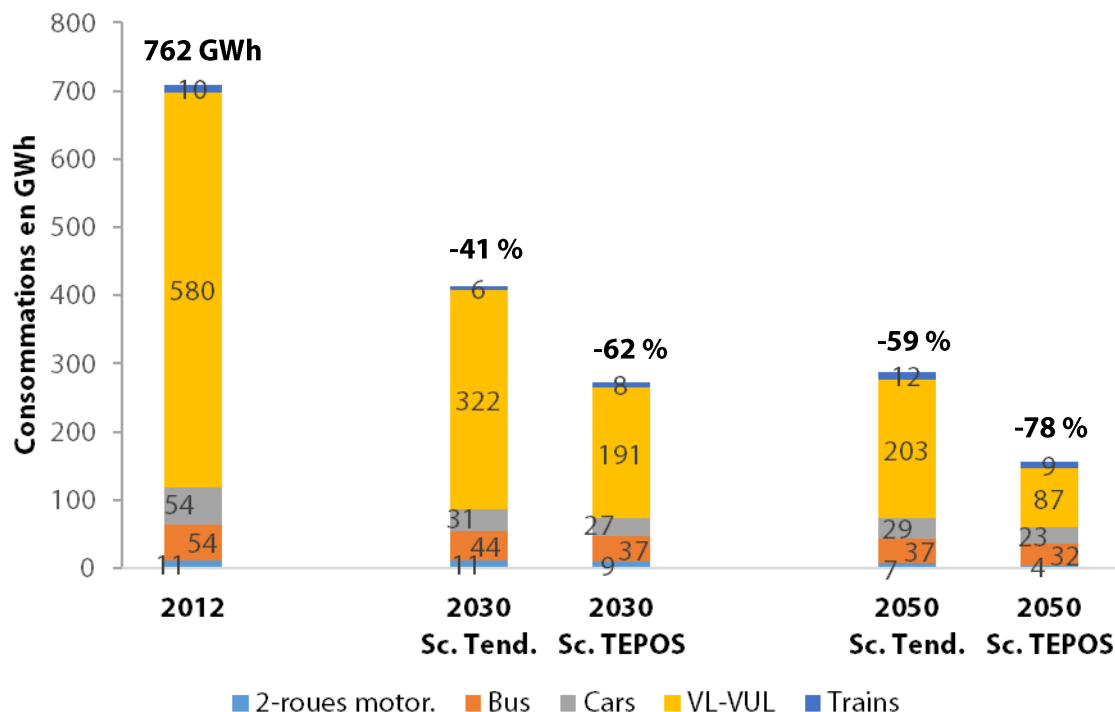
	Etat des lieux 2012	Sc. Tendanciel 2030 % voy.km	Sc. TEPOS 2030 % voy.km
2-roues m	1.3%	2%	2%
Bus	19.0%	20%	22%
Cars	13.7%	14%	16%
VL-VUL	57.3%	55%	46%
Ferroviaire ELEC	2.8%	2%	4%
Modes actifs	6%	7%	10%

³⁴ Tendence basée d'après la comparaison des cartes de trafic sur les axes routiers vosgiens (Conseil Général des Vosges, 2008-2014)

Les scénarios tendanciel et TEPOS pour le transport de voyageurs donnent les résultats suivants présentés par mode de transport :

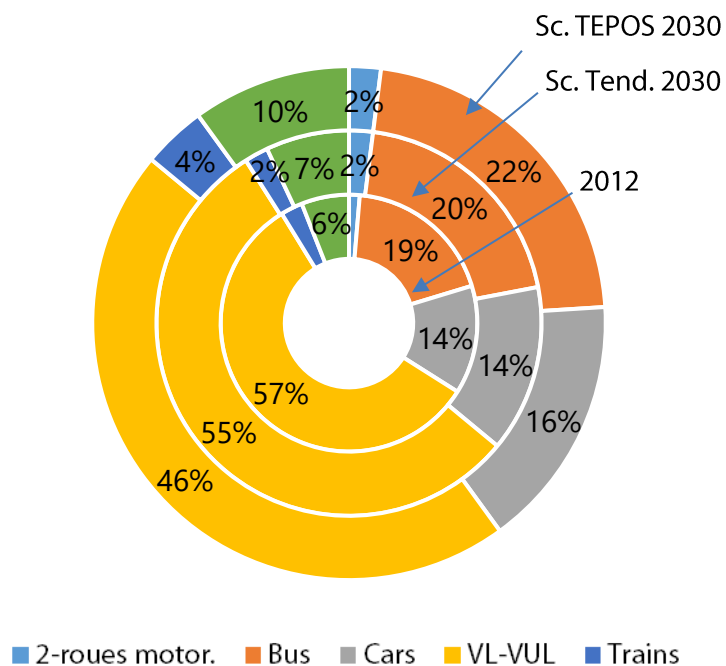
Trans. voyageurs | Consommation d'énergie par mode

Source : AirLorraine - Inventaire 2012 corrigé, CG 88, négaWatt



Répartition des distances parcourues par mode

Source : AirLorraine - Inventaire 2012 corrigé, CG 88, négaWatt



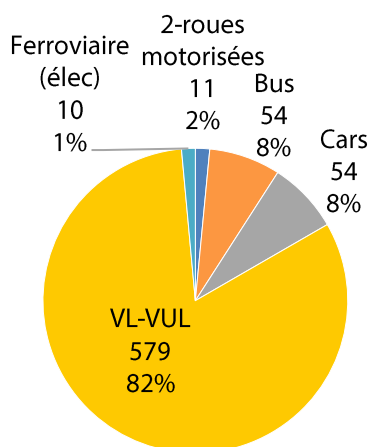
La trajectoire TEPOS comprend, par rapport à la trajectoire tendancielle, un plus grand report modal des véhicules particuliers vers les modes actifs et vers les transports collectifs, d'où un meilleur bilan énergétique.

		2030	// 2012	TEPOS vs. Tend.	2050	// 2012	TEPOS vs. Tend.
<i>Transport de voyageurs</i> Distances parcourues (distances économisées)	TEPOS	1,872 M voy.km	-7%	-0,271 M	1,694 M voy.km	-16%	-0,627 M
	Tendanciel	2,143 M voy.km	+6%		2,321 M voy.km	+15%	
<i>Transport de voyageurs</i> km parcourus par les voitures	TEPOS	-350 millions	-37%	-11%	-580 millions	-61%	-17%
	Tendanciel	-37 millions	-4%		-99 millions	-10%	
<i>Transport de voyageurs</i> Covoiturage	TEPOS	1,6 pas./véh	+23%		1,9 pas./véh	+46%	
	Tendanciel	1,4 pas./véh	+8%		1,5 pas./véh	+15%	

Transports de voyageurs en 2012

Répartition des parts modales en GWh et %

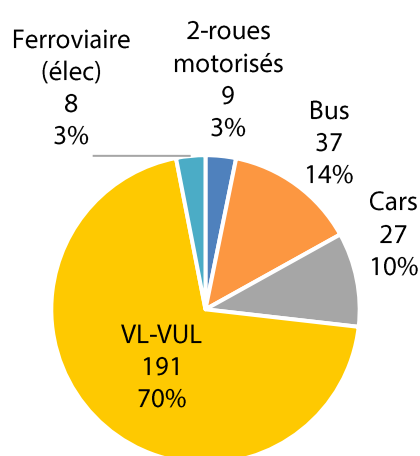
Source : AirLorraine - Inventaire 2012 corrigé, CG 88, négaWatt



Transports de voyageurs en 2030 (TEPOS)

Répartition des parts modales en GWh et %

Source : AirLorraine - Inventaire 2012 corrigé, CG 88, négaWatt



- **Transport de marchandises**

Le transport de marchandises concerne tous les modes de fret (routier, fluvial ferroviaire). En 2012, il est dominé par le fret ferroviaire et fluvial (60% du trafic en tonnes.km).

Les hypothèses d'évolution selon les scénarios tendanciel et TEPOS sont basés sur : l'évolution des technologies, l'augmentation du taux de charge des véhicules, l'évolution du mode de carburant.

L'évolution des technologies est identique pour les deux scénarios (comme dans le cas également du transport de voyageurs), de même que l'évolution du trafic (0,05% par an). Les principales hypothèses différenciantes sont les suivantes :

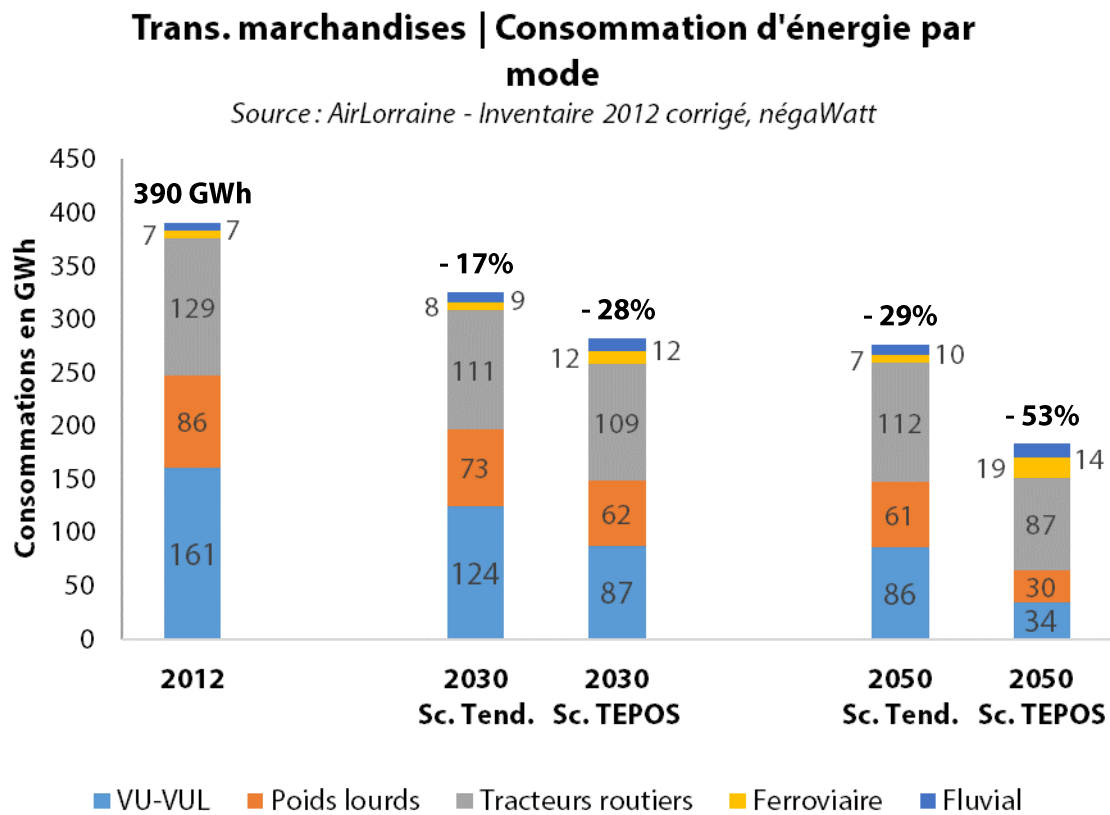
- **Augmentation du taux de charge :**

	Fluvial	Ferroviaire	Routier VU-VUL	Routier PL	Routier TR
Amélioration taux de charge pour le scénario tendanciel (% par an)	0.10%	0.10%	0.20%	0.20%	0.20%
Amélioration taux de charge pour le scénario TEPOS (% par an)	0.30%	0.30%	0.90%	0.90%	0.70%

- **Evolution des parts de marché :**

	Etat des lieux 2012	Sc. Tendanciel 2030 % T.km transportées	Sc. TEPOS 2030 % T.km transportées
VU-VUL	19%	45%	35%
Poids lourds	7%	16%	15%
Tracteurs routiers	14%	33%	35%
Ferroviaire DIESEL existant	39%		
Fluvial existant	21%		
Ferroviaire ELEC transféré		4%	12%
Fluvial transféré		2%	3%

Les scénarios tendanciel et TEPOS pour le transport de marchandises donnent les résultats suivants présentés par mode de transport :

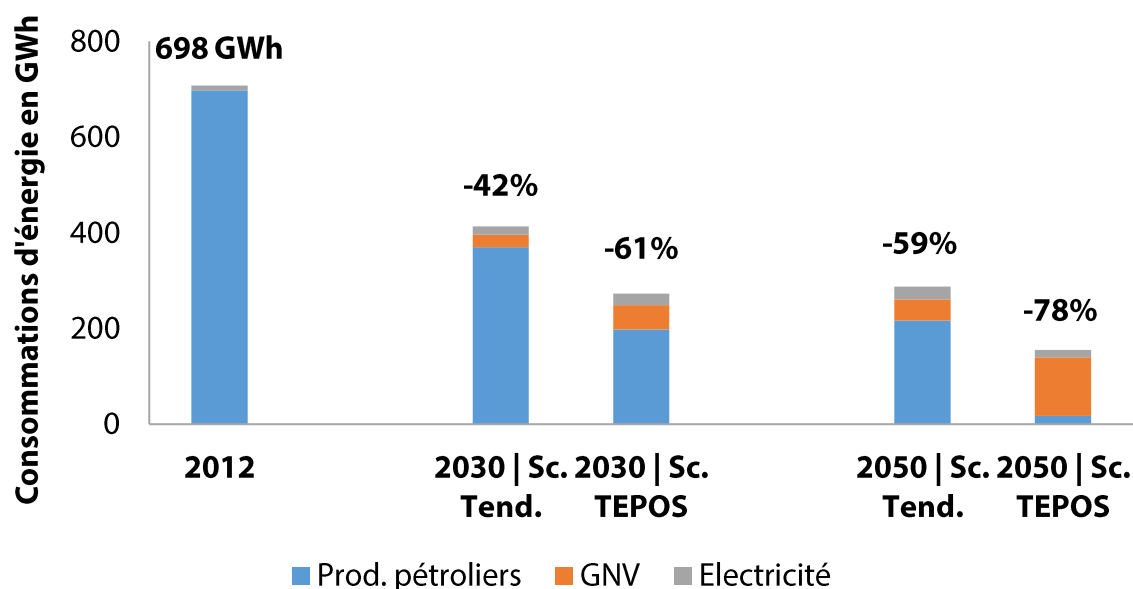


3.8.2 Scénarios de substitution énergétique

Du point de vue de l'usage des carburants, la substitution énergétique vers le *Gaz Naturel Véhicule (GNV)* et vers l'électromobilité est particulièrement appuyée dans la trajectoire TEPOS.

Trans. voyageurs | Besoins de transports par énergie

Source : AirLorraine - Inventaire 2012 corrigé, CG 88, négaWatt



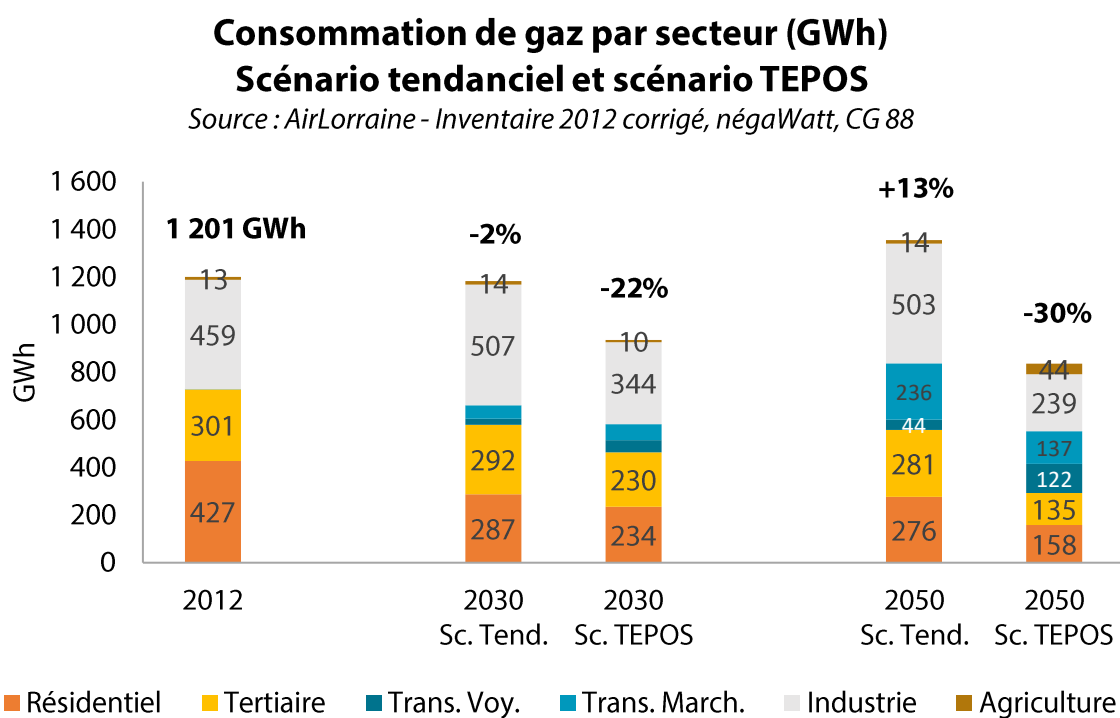
	2030		2050	
	Sc. Tend.	Sc. TEPOS	Sc. Tend.	Sc. TEPOS
Besoin biométhane (GWh) ⇒ couverture par méthanisation, gaz de synthèse	26	50	44	122
Besoin électricité (GWh) ⇒ couverture par solaire photovoltaïque, éolien...	17	24	27	16
Besoins carburants pétroliers (GWh) ⇒ couverture par agro-carburants ³⁵	370	198	217	17
Total (GWh)	413	273	288	155

³⁵ La position du Syndicat Mixte est plutôt défavorable à l'implantation sur le territoire de production agricole à vocation énergétique. Aussi, il n'est pas proposé d'orientations en ce sens. Néanmoins, les avancées industrielles sur la production d'agro-carburants à partir d'algues peuvent faire l'objet de développement post 2030. Il en va de même pour le développement du véhicule hydrogène.

3.8.3 Impact territorial du changement des carburants sur la consommation de gaz et d'électricité

- **Impact du scénario sur la consommation en gaz du territoire**

Pour les secteurs résidentiel, tertiaire et industriel, la consommation de gaz du territoire marque une tendance à la baisse quel que soit le scénario, notamment du fait de l'amélioration progressive de la performance thermique dans le bâtiment. Les substitutions énergétiques attendues dans le domaine des transports tendent à compenser cette baisse, comme le montre le graphique suivant :

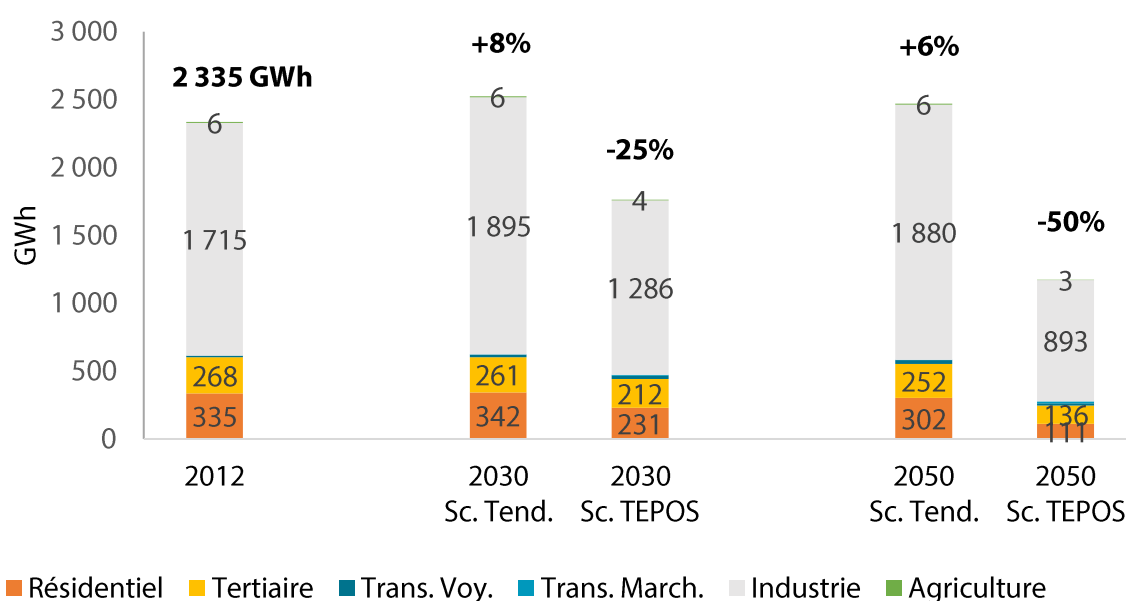


- **Impact du scénario sur la consommation en électricité du territoire**

L'industrie pèse pour 73% dans les consommations électriques estimées sur le territoire. La capacité à réduire le besoin électrique est très dépendant de l'action dans le secteur industriel. La substitution énergétique de la mobilité vers l'électricité a un faible impact sur le bilan global des consommations électriques.

Consommation d'électricité par secteur (GWh) Scénario tendanciel et scénario TEPOS

Source : AirLorraine - Inventaire 2012 corrigé, négaWatt, CG 88



3.9 Synthèse de la prospective énergétique territoriale

La prospective énergétique territoriale permet d'identifier les actions à mener sur différentes échelles de temps, pour amener le territoire dans sa transition énergétique.

Dans le scénario TEPOS, à long terme, le réseau électrique, le réseau gaz, et les véhicules de transport sont approvisionnés intégralement par les énergies renouvelables et de récupération. **La maîtrise des consommations permet de réduire fortement la facture énergétique**, elle s'effectue principalement via le renouvellement du parc de bâtiment (par rénovation et construction) et par l'évolution du secteur des transports (changements technologiques, développement du GNV, baisse de la part modale des déplacements individuels en voiture).

En parallèle, la très forte hausse de la **production énergétique locale, diversifiée, mais principalement axée sur les énergies éolienne et solaire**, permettront de « verdir » les infrastructures de distribution d'électricité et de gaz, pour engager définitivement les collectivités dans la construction de **nouveaux modèles économiques territoriaux**.

En 2015, l'autonomie énergétique du territoire (indicateur TEPOS) est :

- négligeable dans le secteur des transports (6%);
- amorcée sur les besoins d'électricité (13%) ;
- bien engagée sur les besoins en chaleur (37%).

Les actions planifiées à court et moyen terme doivent permettre au territoire de maintenir son cap vers l'objectif de l'autonomie en mesurant ses avancées par rapport à l'analyse prospective menée dans la présente étude. Celle-ci pourra lui servir de repère pour **mesurer sa progression**.

Concernant le secteur des consommations de chaleur, les deux enjeux majeurs qui ressortent du travail prospectif consistent à :

- **pérenniser la filière bois-énergie et à poursuivre sa diversification** : chauffages individuels, chauffages collectifs, récupération de la ressource (bois d'élagage, bocages, phytoremédiation...), amorce de la gazéification du bois ;
- **poursuivre et renforcer l'effort de rénovation thermique des bâtiments**, en améliorant leur ciblage, en soutenant les filières de rénovation thermique performante (notamment le BBC), en amorçant son extension au secteur tertiaire.

Concernant le secteur des consommations d'électricité, les deux enjeux majeurs sont :

- **augmenter fortement la production électrique locale**, en s'appuyant sur les technologies matures et le terrain favorable aux fermes éoliennes et aux centrales solaires au sol. Le territoire des Vosges Centrales a déjà atteint l'objectif fixé par la loi TEPCV d'autonomie énergétique à l'horizon 2020, grâce à la contribution de la filière bois. En renforçant sa production électrique, il réduit ses importations d'énergie et participe à l'essor de l'économie circulaire et à la montée en compétence d'acteurs locaux dans la transition énergétique. De plus, il se projette sur les objectifs 2030 de la loi TEPCV (40% de production électrique EnR&R) et sur la perspective d'un territoire autonome en 2050 et des nouveaux besoins en électricité dans le domaine des transports.

- **réduire la part du chauffage électrique** pour alléger le réseau de distribution, lutter contre la précarité énergétique, et développement des équipements de chauffage tels que le **solaire thermique, le bois-énergie et les pompes à chaleur**.

Enfin, concernant le secteur des transports, l'autonomie énergétique n'est probablement pas abordable à court et moyen terme. L'objectif de l'action publique consiste donc à « contester » l'usage des carburants fossiles et des déplacements individuels en voiture particulière :

- **en poursuivant le soutien des modes de transport alternatifs ;**
- en soutenant les débouchés de la mobilité électrique et de la production de biométhane par la valorisation du biogaz dans les filière de transport : véhicules électriques et bornes de recharge, véhicules au GNV et stations GNV.

Les enjeux qui se dégagent de cette analyse sont développés dans les chapitres suivants. Ils sont déclinés selon les possibilités d'orientation du SCoT, ainsi que dans la feuille de route TEPOS associée à la stratégie énergétique territoriale du SCoT, pour alimenter la révision du Plan Climat.

4 Stratégie territoriale pour un changement de modèle énergétique au niveau local

4.1 Une mutation engageant l'ensemble des acteurs du territoire

La trajectoire TEPOS se base sur une stratégie énergétique impulsée par le Syndicat Mixte des Vosges Centrales, « pilote de la transition énergétique locale » (piste 4, telle que décrite ci-dessous).

Plusieurs pistes d'évolution de la stratégie énergétique sont envisageables. Elles se différencient selon le périmètre de la gouvernance et des acteurs concernés, et selon le modèle économique.

- **Piste 1 : « trajectoire tendancielle »**

Dans le cas de la trajectoire tendancielle, les acteurs locaux répondent à leurs obligations réglementaires issues des lois Grenelle et de la loi de transition énergétique. Cette stratégie nécessite un portage reposant sur la volonté des élus et selon l'adhésion des services. Elle se base également sur l'animation d'un réseau d'acteurs convaincus et volontaires. La gouvernance est assurée par l'équipe technique du Syndicat, ainsi que d'autres services des collectivités et partenaires du territoire ponctuellement sollicités.

Le Syndicat Mixte dispose d'une antériorité dans la politique énergétique, en raison de son Plan Climat, ce qui permet de répondre dans un premier temps aux obligations réglementaires des intercommunalités qui peuvent lui déléguer la compétence d'élaboration du Plan Climat-Air-Energie Territorial (PCAET)³⁶. En revanche, l'impact de cette stratégie restera relativement limité sur le territoire comme en interne, en raison d'un développement limité de la ressource économique et humaine sur ce sujet.

- **Piste 2 : « Les Vosges Centrales exemplaires »**

La piste « Vosges Centrales exemplaires » est basée sur un plus grand budget, et sur une gouvernance plus large via un **comité de pilotage associant la sphère économique aux collectivités**. Les collectivités, sous l'impulsion du Syndicat Mixte du SCoT renforcent l'action air climat dans leurs politiques :

- **poursuivre l'ambition sur l'habitat et l'économie circulaire ;**
- **systématiser la prise en compte du PCAET dans l'aménagement et le développement économique ;**
- **renforcer l'animation territoriale via la mobilisation des écosystèmes d'entreprises et de l'innovation.**

Cette trajectoire, qui permet de prolonger la dynamique existante, a l'avantage de conférer aux collectivités du territoire une plus grande visibilité politique, associée à l'image d'une collectivité exemplaire. Elle peut néanmoins s'avérer contrainte en termes de moyens financiers, et l'impact sur le territoire sera plus limité au-delà des compétences actuelles du Syndicat Mixte du SCoT et des EPCI.

³⁶ Cf. Art 188 de la loi de transition énergétique pour la croissance verte

- **Piste 3 : « Les Vosges Centrales, partenaire pour la transition locale »**

La piste « *Vosges Centrales, partenaire pour la transition locale* » engage les collectivités du territoire comme **catalyseur de financements et redistributeur sur son territoire**. Les principaux chantiers concernés sont :

- **la rénovation tertiaire public/privé ;**
- **la rénovation massive habitat individuel et copropriétés ;**
- **les projets EnR&R.**

Les collectivités du territoire s'engagent sur ces chantiers en élaborant et en prenant part à des **dispositifs financiers innovants d'envergure nationale et européenne** : opérateur énergétique, fonds de compensation, fonds régionaux ENR-MAÎTRISE DE L'ÉNERGIE, Appel à Manifestation d'Intérêts (AMI) de l'ADEME, Projet d'Investissement d'Avenir (PIA), cofinancement et prêts bonifiés : Caisse des Dépôts et Consignations (CDC), Banque Publique d'Investissement (BPI), Banque Européenne d'Investissement (BEI), etc...

Cette trajectoire, qui représente un générateur de développement local, peut provoquer d'importants effets de levier de l'action publique, avec un effet d'entraînement des acteurs privés. **Celle-ci nécessite de repenser le modèle de gouvernance, car il nécessite d'importants moyens humains.**

- **Piste 4 : « Les Vosges Centrales, pilote de la transition énergétique locale »**

La piste « *Vosges Centrales comme pilote de la transition énergétique locale* » implique que **les collectivités au niveau intercommunal prennent le rôle d'architecte du modèle énergétique local**, en coordonnant les sujets suivants :

- **valorisation optimale des EnR&R ;**
- **mobilité durable pour tous ;**
- **lutte contre la précarité énergétique ;**
- **intelligence des réseaux (« *smarts grids* ») et organisation énergétique offre/demande.**

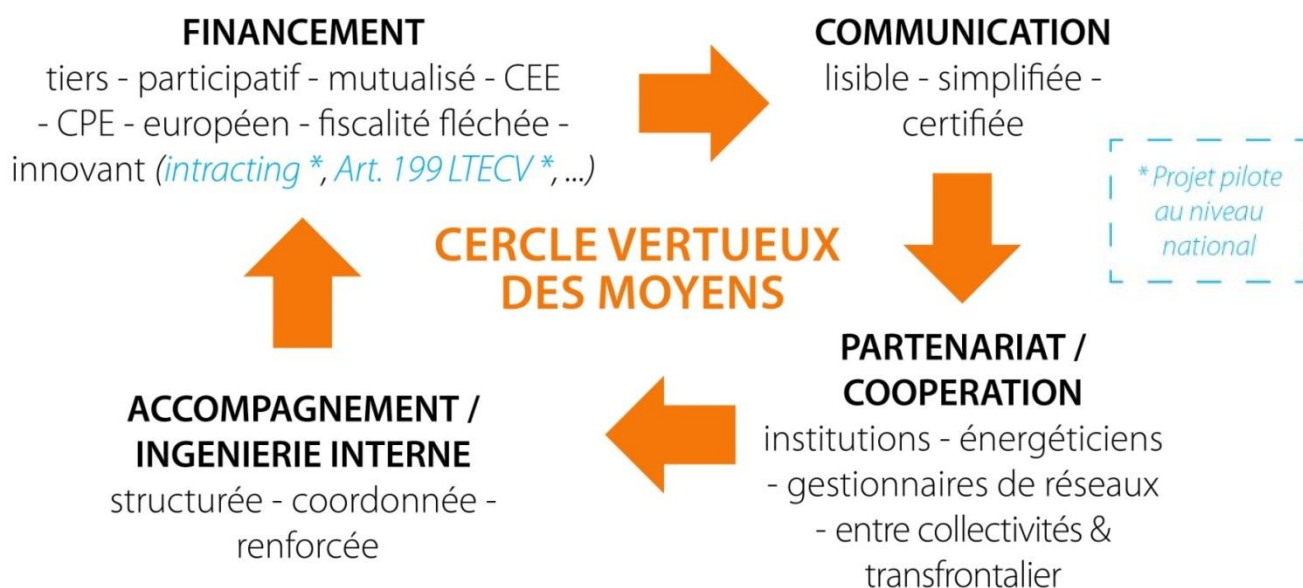
Le modèle économique de cette trajectoire repose sur une chaîne de ressources, présentés par ordre croissant de taille :

- budget des collectivités et financement CDC / BPI ;
- prêts bonifiés BEI et tiers financements ;
- **fléchage des retombées économiques des actions de transition énergétique (fiscalité et dividendes) vers le financement de travaux.**

La gouvernance de cette politique est assurée par deux dispositifs complémentaires : un **Comité de pilotage interne aux collectivités du territoire** pour faire converger les politiques et coordonner l'ingénierie territoriale et un **Comité de pilotage partenarial avec les fournisseurs et gestionnaires de réseaux énergétiques.**

Cette trajectoire a pour principal atout qu'elle débouche sur une maîtrise forte de la transition énergétique, en profitant notamment d'un cadre législatif favorable (Art. 199 de la loi de transition énergétique, autorisant la mise en place d'expérimentations locales de la gouvernance énergétique). Elle implique néanmoins des moyens humains importants sur le long terme, pour assurer une feuille de route à construire par étapes. **C'est cette dernière piste qui a été retenue par les élus du territoire.**

4.2 Modèle économique de massification



Le schéma ci-dessus intitulé « *cercle vertueux des moyens* » présente un modèle économique permettant de favoriser l'émergence du TEPOS. La stratégie de massification s'appuie sur les composantes suivantes qui s'auto-alimentent :

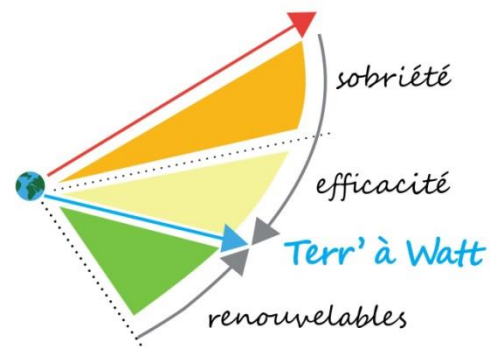
- **le financement**, comprenant les moyens innovants de financement basés sur la rentabilité des investissements liés aux actions de transition énergétique³⁷
- **la communication** (*sous-entendue simplifiée, partagée et certifiée*),
- **le partenariat**, notamment avec les gestionnaires de réseaux comme évoqué précédemment, mais aussi **la coopération** avec les villes avancées sur la question (Besançon, Lyon...) concernée notamment par l'ouverture vers le Sud des axes de transport ferroviaire, mais aussi à l'étranger pour donner un nouveau souffle aux jumelages existants (Schwäbisch Hall...)
- **l'accompagnement & l'ingénierie interne**, *sous-entendu structurée, coordonnée et renforcée*.

Plusieurs exemples pourraient être donnés pour traduire les premiers cycles effectués par le territoire dans ce cercle vertueux et l'intérêt financier dont il a pu bénéficier, du fait de l'internalisation de moyens en ingénierie. TEPCV en est le meilleur exemple, mais aussi les CEE, ou l'opération « *isolation gratuite des combles* » menée en 2014.

Ces opportunités se sont basées soit sur l'intégration de réseaux techniques, comme le réseau du *Conseiller Energie Partagé (CEP)* animé par l'ADEME, ou sur une meilleure communication des réalisations locales, qui ont pu générer de nouveaux partenariats, qui permettent à leur tour de développer de nouveaux moyens de financement. Ces derniers sont ensuite générateurs de nouvelles opportunités de mutualisation de moyens en communication et ingénierie, rendant ainsi possible la diffusion des bonnes pratiques.

³⁷ Cf. Etude de planification énergétique territoriale Phase II Chapitre 9.2

Il est également proposé un marketing territorial propre aux Vosges Centrales, dont la marque pourrait être **Terr'à Watt**, marque non déposée, **contraction de Territoire à Energie Positive & Négawatt**. Elle sous-entend que le territoire dispose d'un potentiel important de transition énergétique, qu'il ne manque pas d'énergie et d'idées pour faire émerger un nouveau modèle énergétique basé sur les ressources locales et que les EnR&R peuvent être un moyen pour financer la maîtrise de l'énergie.



Il est également proposé que la démarche soit reconnue au niveau européen, par la candidature **au label Territoire à Energie Positive, attribuée par l'association du CLER**, déclinaison française du label **100% RES COMMUNITIES** du réseau RURENER, à l'origine de la démarche initiée dans les années 2000.

100% TERRITOIRES À ÉNERGIE POSITIVE

4.3 Les différents leviers des collectivités du territoire

URBANISME / AMENAGEMENT

Traduction de la stratégie d'autonomie énergétique territoriale :

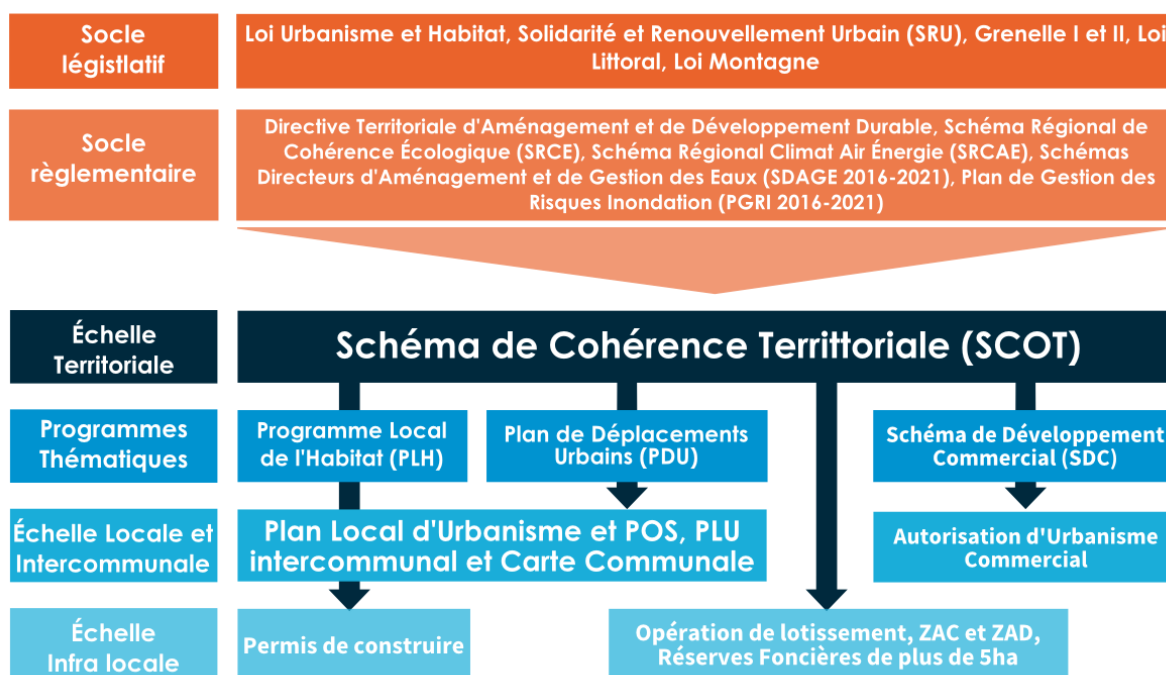
Maîtrise foncière - programmation - polarisation - règles d'implantation

- **Au niveau de la planification, de l'aménagement et de la programmation**

La révision du SCoT, mais aussi la réforme intercommunale sont de véritables opportunités pour ancrer, une fois de plus, l'énergie au cœur du projet de territoire.

La loi NOTRe (Loi n° 2015-991 du 7 août 2015 portant nouvelle organisation territoriale de la République) a renforcé les possibilités du SCoT comme document de référence unique auxquels doivent se conformer les PLU³⁸.

Le SCoT devient donc un document d'urbanisme dit « *intégrateur* » des socles réglementaires et législatifs. Il importe donc que les orientations du SCoT révisé prennent en compte la territorialisation des orientations et objectifs nationaux de transition énergétique régionalisés inscrits dans le *Schéma Régional Climat-Air-Energie*.



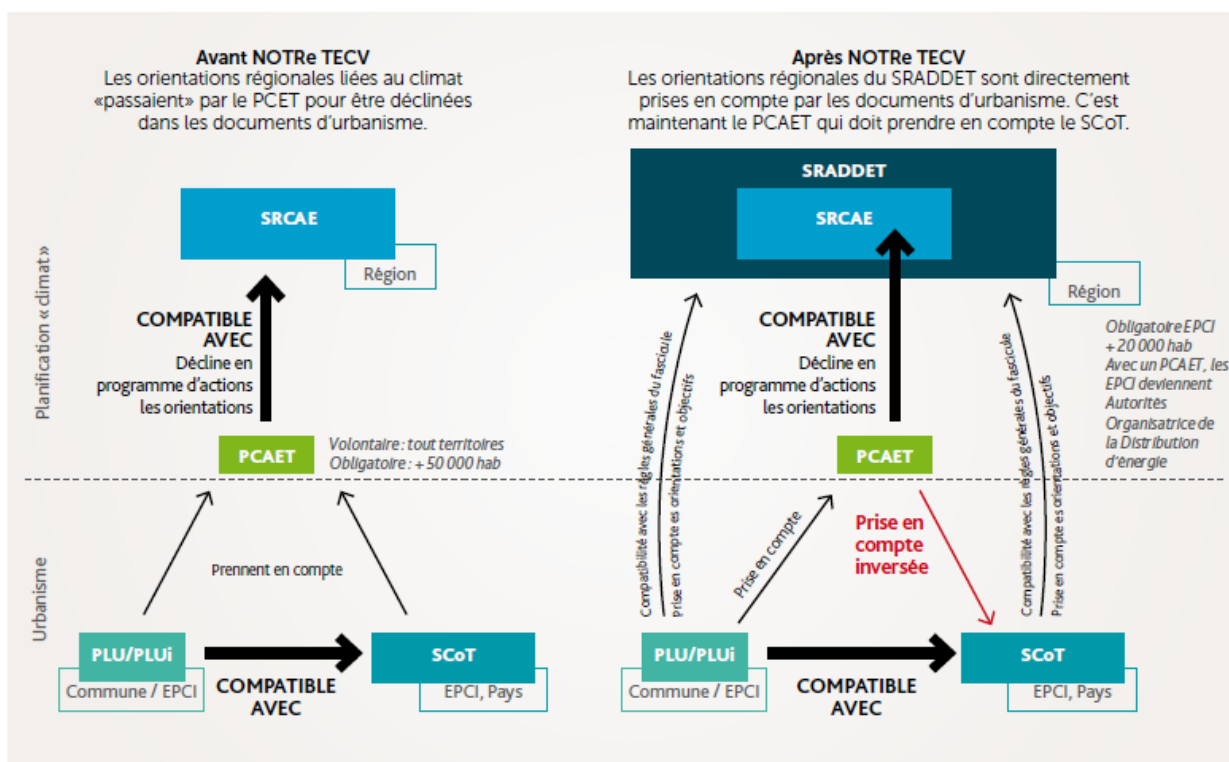
La loi NOTRe et la loi de Transition énergétique pour la *Croissance Verte* (Loi n° 2015-992 du 17 août 2015 relative à la transition énergétique pour la croissance verte) introduisent également une nouvelle articulation entre le PCAET (anciennement PCET) et le SCoT. Le rôle entre le PCAET et le SCoT est inversé ; désormais, le PCAET doit prendre en compte, « le cas échéant », le SCoT³⁹.

³⁸ Comme rappelé également par l'instruction gouvernementale du 5 mai 2017 relative à l'adaptation des enjeux de planification urbaine et rurale aux nouvelles échelles d'intercommunalité

³⁹ article L. 229-26 du Code de l'environnement

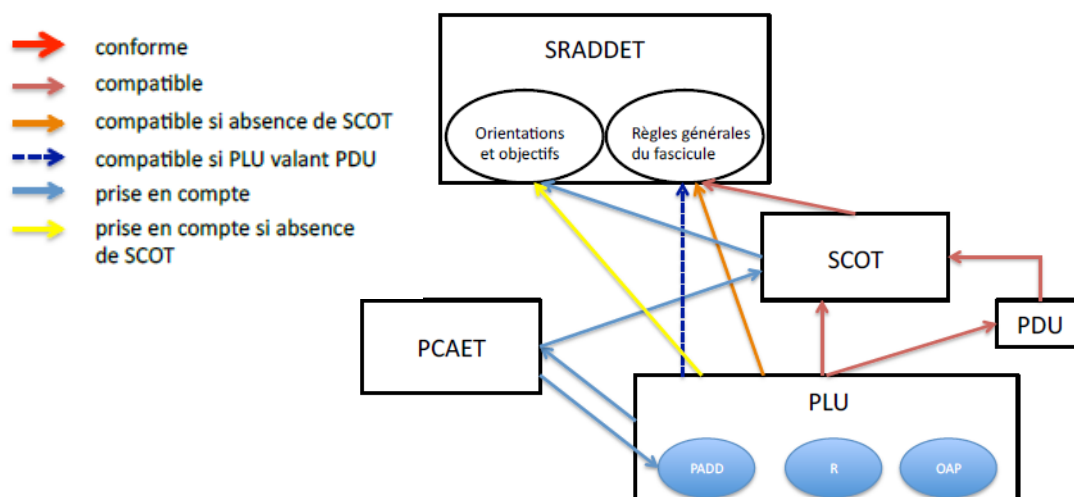
CE QUI CHANGE AVEC NOTRE ET LA LOI SUR LA TRANSITION ÉNERGÉTIQUE

(voir schéma ci-dessous)



Source: RACF

Le schéma ci-après rend compte de cette nouvelle articulation juridique :



Source: AMORCE

La traduction de la stratégie d'autonomie énergétique dans le SCoT revient à en faire un **véritable outil de planification énergétique territoriale, multisectoriel, multiscale et multipartenarial muni d'une programmation pluriannuelle des objectifs**, avec comme principales orientations :

- **Un développement équilibré des actions de maîtrise de l'énergie et d'approvisionnement énergétique territorial,**
- **Une mixité énergétique optimale,** soit la valorisation du plus large panel de ressources du territoire, dans une logique d'économie du gisement stockable (bois-

énergie notamment) en privilégiant les ressources non transportables au plus proche du besoin, principalement pour la chaleur,

- **Des objectifs ciblés de substitution des énergies fossiles et de l'électricité comme moyen de chauffage,**
- **Une planification de l'évolution des réseaux énergétiques** permettant l'absorption d'une plus grande capacité de production au niveau local.⁴⁰

Si fait, le SCoT, en tant qu'outil de planification de l'aménagement territorial, permet d'intégrer localement des orientations énergie-climat ; et en tant que support juridique, le SCoT est en mesure de beaucoup mieux concrétiser les objectifs du PCAET. Des thématiques fortes de la transition énergétique, telles que la mobilité, l'optimisation des réseaux énergétiques, le développement des énergies renouvelables, ou encore la performance thermique du bâtiment, sont ainsi liées juridiquement aux politiques d'aménagement urbain. Le Syndicat Mixte du SCoT, en tant que pilote territorial de cette transition énergétique et garant de sa cohérence, peut collaborer avec les collectivités locales sur la base des outils dont ils disposent.

Par le jeu de compatibilité, il en ira de même pour les documents d'urbanisme des communes et des intercommunalités (PLH, PDU notamment) qui retraduiront de façon opérationnelle les orientations pour généraliser la vision territoriale d'un nouveau modèle énergétique.

- **Au niveau des compétences des EPCI : bâtiment, transport, économie**

Le périmètre de la démarche TEPOS concerne tous les secteurs consommateurs et production d'énergie, dans le but d'atteindre un bilan énergétique équilibré à l'échelle du territoire. Sur le territoire des Vosges centrales, le secteur industriel pèse pour 49% des consommations dans la situation de référence. Toutefois, les potentiels du secteur industriels sont incertains et difficiles à apprécier puisqu'ils relèvent de process industriels très spécifiques.

Les secteurs consommateurs d'énergie rejoignant plus directement les compétences des collectivités locales, sont l'habitat, la mobilité et le transport. Les leviers d'action des collectivités, pour ces secteurs, sont liés :

- soit à la programmation urbaine : PLU/PLUi, PLH-PDU ;
- soit aux politiques publiques : transports, zones d'activités, gestion foncière.

- **Dans la gestion des réseaux et l'appareil de production au niveau local**

Comme illustré au chapitre précédent, un projet TEPOS pertinent du point de vue de la « performance » du système énergétique local cherche l'équilibre entre les consommations

⁴⁰ La stratégie de planification énergétique territoriale imaginée dans le cadre du SCoT s'appuie sur l'exemple de la Suisse. Dans ce pays, à l'échelle du canton, un schéma directeur de l'énergie est défini : il détermine les grands objectifs que les communes doivent décliner dans leur document d'urbanisme par une analyse spatiale des potentiels en énergies renouvelables, de maîtrise de l'énergie et de l'impact sur les réseaux énergétiques. Les communes peuvent ensuite le cas échéant prendre des mesures coercitives à l'échelle du quartier. Avec les nouvelles possibilités offertes par la loi NOTRE et la loi de transition énergétique, ce schéma devient possible en France, via les SCoT.

et les productions pour chacun des besoins énergétiques. Les ressources et vecteurs pour satisfaire les besoins de chaleur, électricité et transports ne sont pas les mêmes et un développement parallèle des filières doit s'engager.

Des nouvelles formes de gouvernance locale des systèmes énergétiques émergent, avec le développement de sociétés d'investissement notamment participatif, qui s'appuient sur l'évolution de la réglementation⁴¹. **Ces opportunités peuvent d'autant mieux être saisies par les collectivités locales, dans le contexte d'une structure d'acteurs territoriaux pilotée par le Syndicat Mixte du SCoT.** La gestion des réseaux et l'appareil de production deviennent donc un enjeu d'engagement pour les collectivités locales, mais un enjeu qui s'inscrit dans un schéma de cohérence territoriale. Les collectivités locales pourront exploiter l'opportunité offerte par l'article 199 de la loi TECV sur le droit à l'expérimentation d'un service de flexibilité local sur des portions du réseau public d'électricité (voir encadré ci-dessous, ainsi que l'analyse du décret §.6.1).

Article 199 - le droit à l'expérimentation d'un service de flexibilité local sur des portions du réseau public d'électricité

« I. - A titre expérimental et pour une durée de quatre ans à compter de la promulgation de la présente loi, renouvelable une fois, les [EPCI...] peuvent, en association avec des producteurs et des consommateurs [...] proposer au gestionnaire du réseau public de distribution d'électricité la réalisation d'un service de flexibilité local sur des portions de ce réseau. »

[...] Un partenariat pour rémunérer les économies que les actions généreront dans la gestion du réseau, financées par les investissements évités.

[...] « Le cas échéant, ces expérimentations peuvent porter sur l'optimisation globale des réseaux électriques et de gaz naturel par le biais d'injection de gaz issu d'électricité. »

Possibilité de mettre en place des dispositifs de flexibilité en stockant de l'électricité renouvelable sous forme d'hydrogène ou de méthane de synthèse issue de l'électrolyse injectée sur le réseau de gaz.

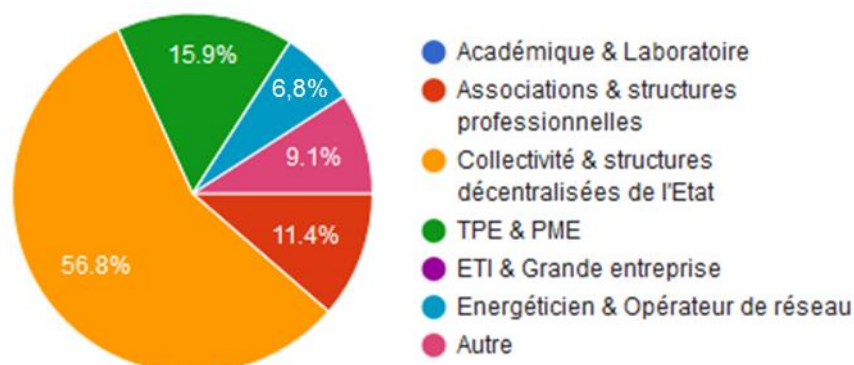
⁴¹ cf. l'ordonnance publiée le 28 juillet 2016 qui permet l'autoconsommation collective d'électricité.

4.4 Le retour des acteurs du territoire

Un appel à contributions a été initié entre le 22 septembre et le 17 novembre 2016. Il a permis de recueillir 50 projets et propositions collectés, dont 44% ont été formulés par des collectivités et 32% formulés par des entreprises.

Typologie des contributeurs à l'appel à contribution du Syndicat Mixte du SCoT

Total de réponses : 50



Les collectivités contributrices ont exprimé des besoins d'accompagnement dans les projets : le renforcement de l'assistance technique pour le montage des projets et l'animation d'opérations de maîtrise d'ouvrage mutualisée des projets apparaissent comme des pistes d'intérêt pour les collectivités.

Les entreprises attendent de leur côté des élus qu'ils fassent preuve d'une forme de « courage politique » et engagent la puissance publique dans l'innovation, sur les filières où des questions se posent et des besoins d'expérimentation émergent (ex. micro-cogénération bois).

En termes d'innovations, on notera les projets suivants :

- **BÂTIMENTS & SYNERGIE DES MOYENS PUBLICS D'ANIMATION :**
 - **Communauté d'Agglomération d'Epinal** : création d'une *Maison de l'Habitat et du développement durable* à l'horizon 2018 pour regrouper tous les services en lien avec l'habitat, **BEPOS et filière bois feuillu** ;
 - **Entreprise Econdenn'ergie** : mise en réseau des équipements de chauffage d'un ensemble de logements individuels alimenté par une unité de **micro-cogénération réseau au bois** ;
- **BÂTIMENTS-INDUSTRIE :**
 - **Entreprise Econdenn'ergie** : production de granulés couverte de 1 000m² de capteurs solaires hybrides phonolitiques et thermique à air chaud pour une **usine à énergie positive** ;
- **PRODUCTION :**
 - **Bureau d'étude l'Autre Campus** : analyse de l'opportunité de la **valorisation énergétique de la ripisylve et des embâcles** en vue du montage d'une filière locale de collecte et d'approvisionnement des chaufferies de proximité en biomasse déchiquetée.

5 Propositions d'orientations dans le cadre du SCoT

5.1 L'autonomie énergétique territoriale comme objectif du SCoT

Pour compléter les orientations liées à l'énergie décrites dans le *Projet d'Aménagement et de Développement Durable (PADD)* proposé fin 2015 qui sont de :

- 1-4 : Faire des Vosges Centrales un territoire d'excellence sur le plan énergétique
- 2-4 : Optimiser la valorisation des ressources énergétiques du territoire
- 3-5 : Produire des énergies renouvelables respectueuses du cadre de vie

Une orientation transversale supplémentaire est proposée : « **structurer et appuyer l'émergence d'un nouveau modèle énergétique** ».

Il est également proposé de préciser le niveau d'excellence évoqué à l'orientation 1-4 du PADD de 2015, par l'objectif de l'autonomie énergétique territoriale à l'horizon 2050 : le *Territoire à Energie Positive* au sens de la loi, soit « *un territoire qui s'engage dans une démarche permettant d'atteindre l'équilibre entre la consommation et la production d'énergie à l'échelle locale, en réduisant autant que possible les besoins énergétiques et dans le respect des équilibres des systèmes énergétiques nationaux.* » (Art. 1 Loi 2015-922)

Cela suppose d'encourager le développement de l'ensemble des sources renouvelables et de récupération, au même niveau que les actions de sobriété et d'efficacité, comme levier de financement de ces dernières actions (*cf. chapitre 4.3*).

5.2 Spatialisation globale des enjeux énergétiques

Ces recommandations pourront être reprises pour l'écriture du Plan d'Aménagement de Développement Durable (PADD), voire du Document d'Orientations et d'Objectifs (DOO) du SCoT en cours de révision.

5.2.1 Méthodologie

L'un des principaux intérêts d'inscrire les objectifs climat-air-énergie dans le SCoT est d'élaborer une politique énergétique cohérente et applicable aux collectivités locales. Les enjeux énergétiques sont d'abord exprimés à l'échelle du SCoT dans le cadre du projet de *Territoire à Energie Positive*. Ensuite, spatialiser les enjeux énergétiques, c'est décliner les orientations d'aménagement du SCoT dans les documents d'urbanisme inférieurs par le jeu de la mise en compatibilité, en s'appuyant d'une part sur les potentiels de maîtrise de l'énergie, de valorisation ressources locales et de gestion des réseaux, et d'autre part sur les leviers d'action des collectivités.

De l'analyse globale du profil énergétique des Vosges Centrales, en lien avec les leviers d'actions publiques existants, il est proposé une approche spatialisée des enjeux du TEPOS à l'horizon 2030 selon quatre axes stratégiques :

- « **Sobriété et efficacité énergétique** » : comment réduire et optimiser les consommations d'énergie sur le territoire par l'exemplarité des pôles urbains ?
- « **Autonomie électrique territoriale** » : comment accroître l'autonomie électrique du territoire, avec pour finalité de générer un dividende au niveau local pour financer la massification des opérations de maîtrise de l'énergie ?
- « **Approvisionnement local et distribution de chaleur et de gaz** » : comment optimiser les consommations et la distribution de l'énergie produite localement sur le territoire ?
- « **Décarbonation des mobilités** » : comment réduire l'empreinte carbone des mobilités du territoire en substituant le *Gaz Naturel Véhicule* et l'électromobilité aux carburants fossiles ?

Ces quatre axes sont intrinsèquement liés, d'autant plus lorsqu'il s'agit d'équilibrer l'offre et la demande énergétique dans le cadre du concept émergent de *réseau intelligent* (« *smart grids* »).

Pour intégrer pleinement ces axes énergétiques à la politique d'aménagement du territoire, on ne proposera pas une approche sectorielle (par filière énergétique), mais une approche fondue sur l'armature urbaine du territoire, telle qu'elle est mise en place dans le SCoT. Les enjeux énergétiques du territoire sont donc spatialisés, d'une part en fonction de la distribution du profil et du potentiel énergétique territorial (postes de consommation et ressources énergétiques), et d'autre part en fonction des polarités du territoire (pôles urbains, pôles ruraux, etc.).

Les orientations énergétiques du SCoT sont basées sur cette double approche (distribution des filières énergétiques et polarités du territoire), qui permet une appropriation locale des enjeux énergétiques. Cette double approche évite deux écueils : d'une part une trop grande spécialisation des localités, et d'autre part un point de vue purement énergétique et coupé des autres enjeux.

5.2.2 Sobriété et efficacité énergétique

Le premier axe de la stratégie TEPOS à l'échelle locale est lié à la réduction des consommations énergétiques; deux voies sont identifiées comme prioritaires à l'horizon 2030 :

- l'entraînement de l'ensemble du territoire par l'exemplarité des principaux pôles de l'armature urbaine dans tous les domaines de la transition énergétique
- une politique forte d'économie énergétique dans le Sillon Lorrain, lieu de concentration des services, entreprises et axes de transport.

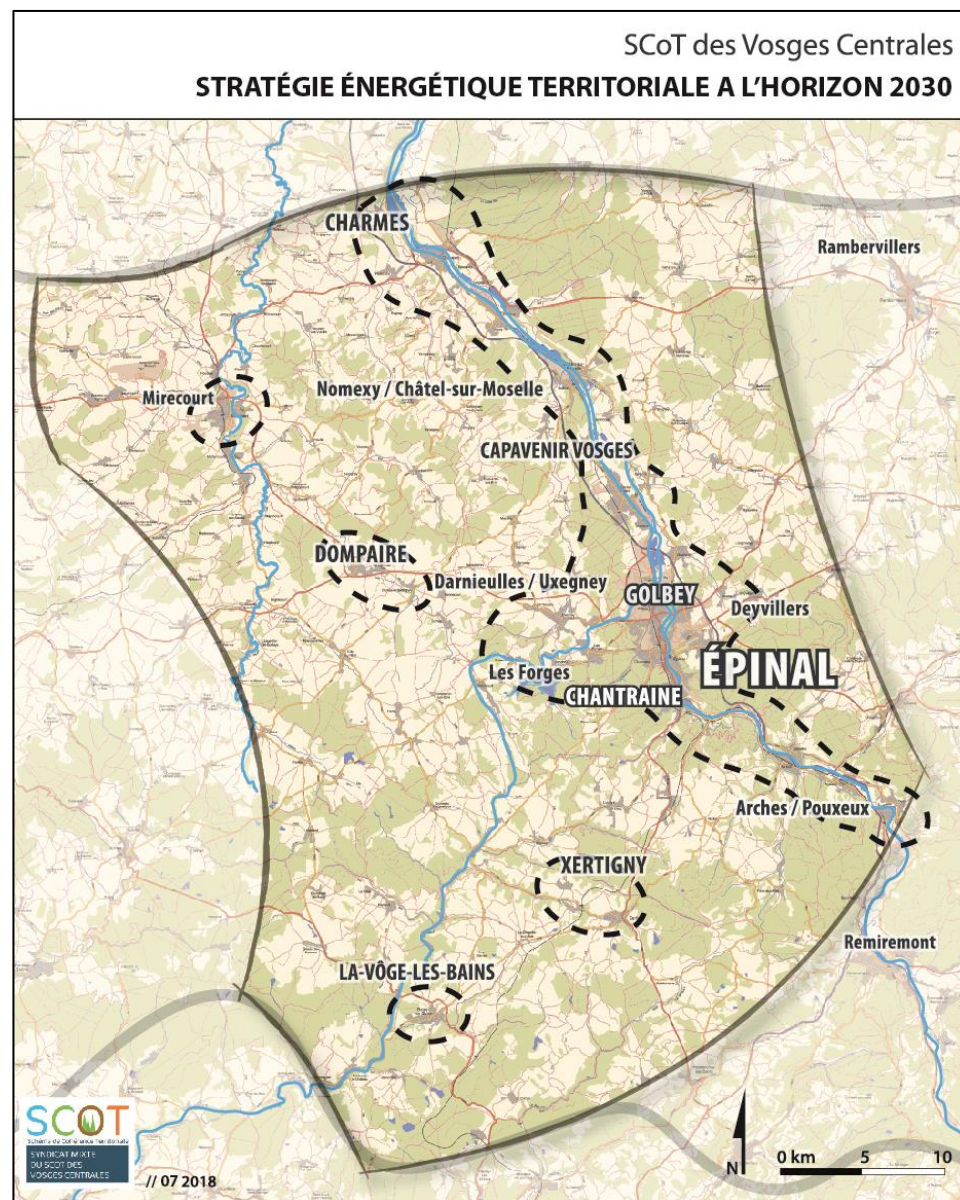
La carte ci-contre représente les principaux pôles de l'armature urbaine qui concentrent de façon pérenne l'essentiel de la population, des services et activités du territoire. A fortiori, il s'agit de l'espace à plus forte consommation énergétique. C'est donc la zone qui concentre le plus fort potentiel d'économie d'énergie, où des économies d'échelle pourront être trouvées pour maximiser le kWh économisé par euro investi.

Les collectivités, et notamment les principaux pôles de l'armature urbaine, ont un rôle d'exemplarité à mener pour convaincre et inciter au changement de modèle énergétique.

Parmi les énergies fossiles et fissiles utilisées pour le chauffage, la substitution des produits pétroliers et de l'électricité sont des cibles prioritaires pour 2030, à la fois pour anticiper les conséquences de la montée du prix de l'énergie, mais aussi pour contenir la montée des consommations d'électricité liée au développement de la mobilité électrique.

PÔLE Devoir d'exemplarité des pôles ruraux et urbains

- Actions renforcées d'économie d'énergie et de substitution des produits pétroliers et de l'électricité pour le chauffage (éco-mobilité, rénovation thermique, construction BEPOS)



5.2.3 Autonomie électrique territoriale

La stratégie d'approvisionnement électrique du territoire s'appuie sur une mobilisation optimale de l'ensemble de ses ressources sans en négliger une seule, à commencer par le solaire, l'éolien et la biomasse au plus fort potentiel. Pour mémoire, la loi de transition énergétique fixe à 40% l'objectif pour la France de couverture des besoins par les énergies renouvelables et de récupération à l'horizon 2030.

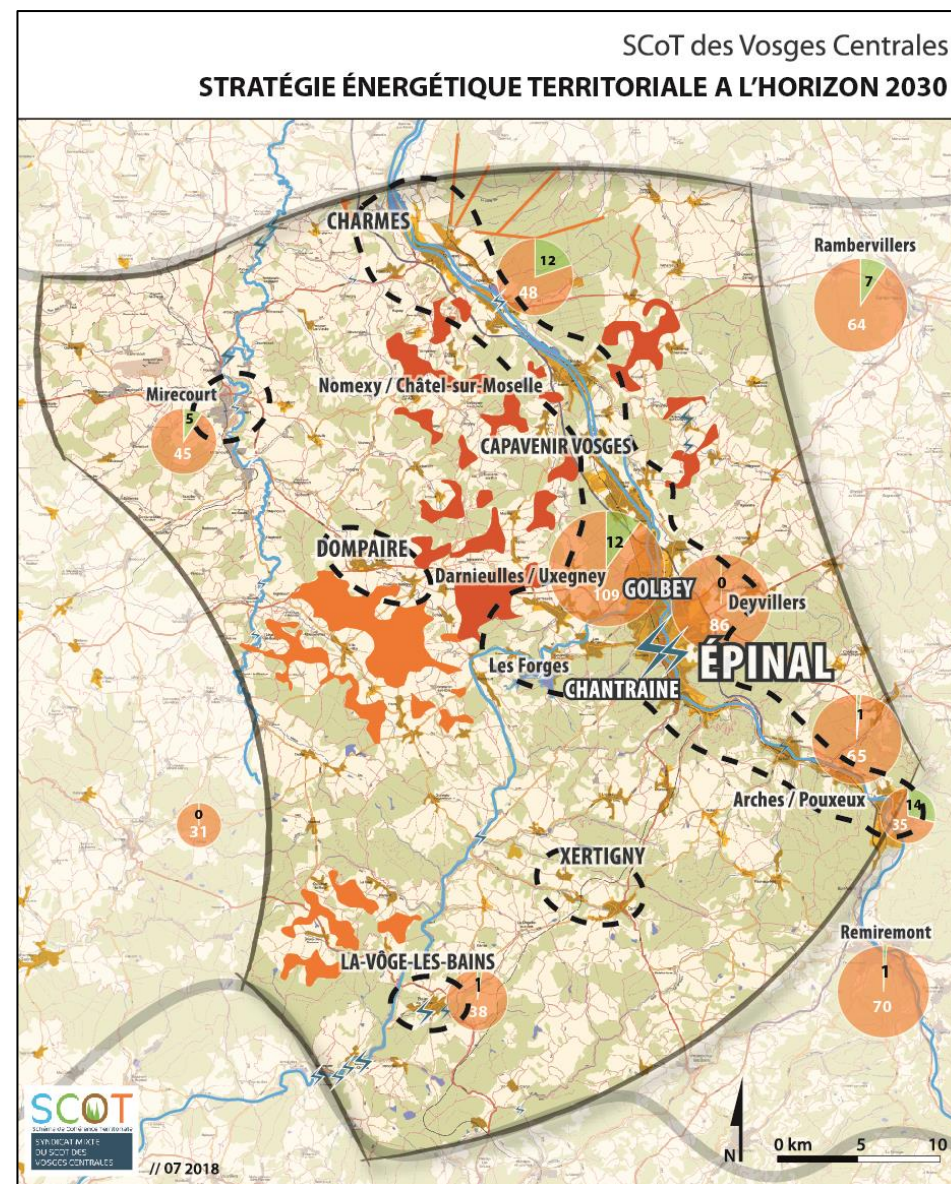
La carte ci-contre traduit la localisation des gisements et la problématique des contraintes de raccordement au niveau des postes sources.

Principaux potentiels d'approvisionnement :

-  **Solaire photovoltaïque sur toiture de bâtiments**
(54% propices à recevoir une installation)
Solaire photovoltaïque au sol non cartographié
-  **Eolien : hors contraintes rédhibitoires** (110 MW, 30 mâts environ)
-  **Eolien : potentialités sans le radar de Jeuxey**
(190 MW, 95 mâts environ)
-  **Méthanisation agricole** (73% issus d'effluents d'élevage)
-  **Hydroélectricité sur seuils & barrages existants**
(entre 5 et 11 GWh/an)

Capacités évolutives de raccordement du réseau électrique :

Puissance technique raccordable sans travaux par poste d'injection



Le potentiel solaire est mobilisé principalement sur les toitures des bâtiments mais aussi au sol au niveau des terrains délaissés difficilement valorisables. On estime à plus de 200 hectares de panneaux à installer à l'horizon 2030 pour s'inscrire dans le scénario TEPOS du SCoT.

La contribution de l'éolien à la stratégie TEPOS du SCoT est estimée à une quarantaine de mâts environ à l'horizon 2030 sur un potentiel compris entre 30 et 100 mâts environ sous réserve de la disparition du radar militaire de Jeuxey, de la préservation de la biodiversité et des paysages. De façon plus marginale, la méthanisation agricole est également mobilisée par cogénération lorsque la chaleur est valorisée à proximité de l'exploitation et les quelques seuils et barrages hydroélectriques que l'on peut encore rénover sont reconquis pour compléter le mix électrique.

La mobilisation de ces nouvelles capacités de production nécessitera une évolution de la capacité d'accueil des postes d'injection prévue dans le schéma régional de raccordement. La puissance technique (les cercles en orange) démontre la faisabilité du scénario sans investissement majeur pour les gestionnaires de réseau.

5.2.4 Approvisionnement et distribution de chaleur et de gaz

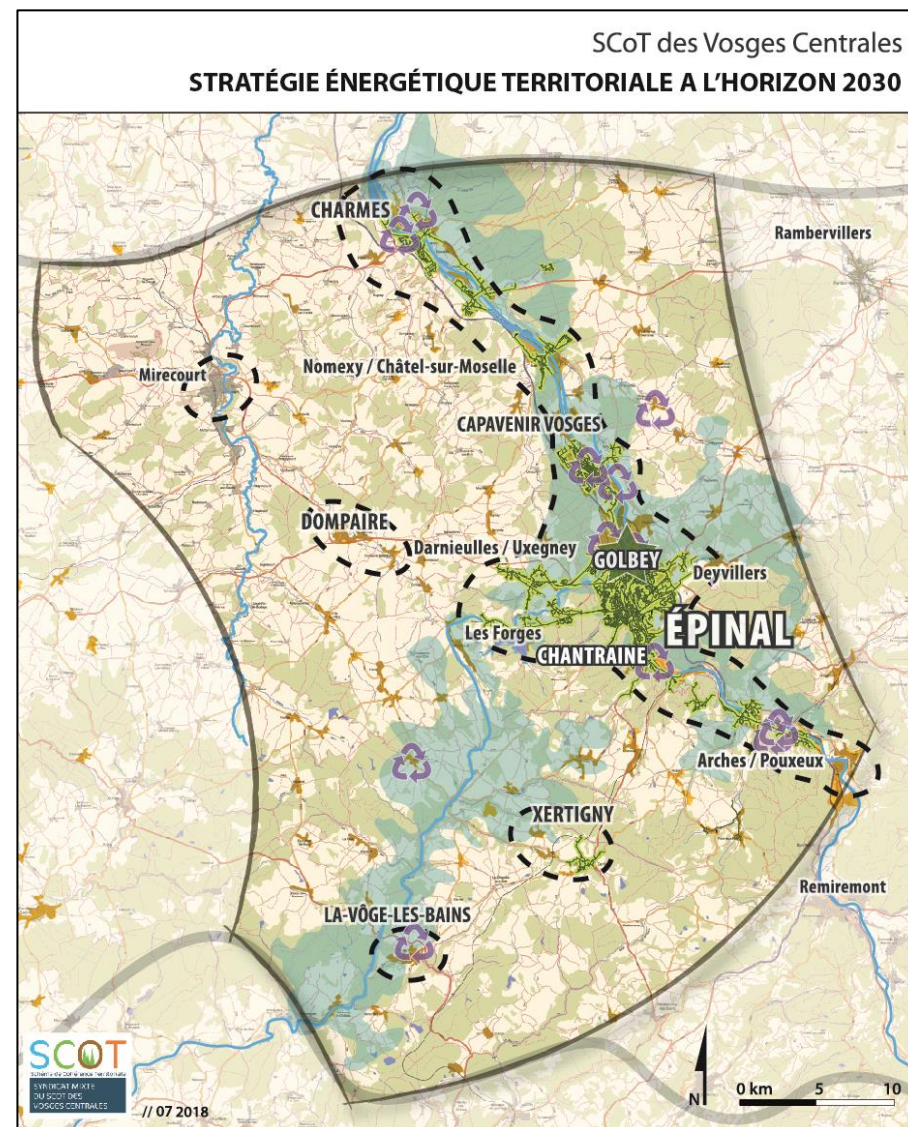
Cette carte met notamment en jeu la chaîne de valeur de l'approvisionnement en chaleur et en gaz sous forme d'économie circulaire, dont on identifie les principaux lieux : ressources thermiques, en bois-énergie et en matière méthanogène ; lieux de distribution : injection possible du biométhane (l'alternative étant le gaz porté) ; réseaux de chaleur dans les pôles relais basés près des ressources de chaleur fatale et d'aquathermie.

Potentiels d'approvisionnement en chaleur et en gaz :

-  Géothermie verticale ou horizontale (tout le territoire)
-  Géothermie sur nappe d'eau souterraine (bâti collectif & tertiaire)
-  Chaleur de récupération (principalement industrielle) : opportunité de réseau de chaleur
-  Solaire thermique (hôtel, maison de retraite, accueil touristique)
-  Biométhane agricole : opportunité de distribution en réseaux
-  Bois-énergie : mobilisation à renforcer en forêt privée, agro-foresterie, bords de champs & de voies de transport, sous lignes électriques
-  Biométhane industriel : opportunité d'injection sur réseau gazier, voire de gazéification biomasse

Complémentarité des réseaux de distribution de gaz et de chaleur :

-  Injection biométhane et planification des réseaux de chaleur (raccordement de nouveaux bâtiments, optimisation & extension hors concurrence avec le réseau de gaz)



Jusqu'à aujourd'hui la principale ressource locale de chaleur qui a été mobilisée de façon massive est le bois-énergie.

Pour couvrir à terme l'ensemble des besoins de chaleur du territoire par les énergies renouvelables, cela implique également d'économiser la ressource forestière en privilégiant notamment les sources de chaleur de proximité non délocalisables.

C'est le cas pour l'aquathermie, l'aérothermie ou la valorisation de chaleur de récupération issue des process industriels. Ces sources doivent être particulièrement privilégiées là où elles sont les plus concurrentielles avec les produits pétroliers et le gaz, c'est-à-dire dans certains bâtiments collectifs ou tertiaire utilisant de l'eau chaude en été.

La géothermie verticale et horizontale et le solaire thermique peuvent également être une alternative non négligeable au bois-énergie à privilégier dans les hôtels, les maisons de retraites ou les accueils touristiques, où le besoin en eau chaude sanitaire reste important en période estivale.

Autre levier pour rendre possible à terme l'autonomie thermique territoriale, c'est la mobilisation de gisements complémentaires de bois-énergie : en forêt privée notamment, en bord de route, de rivières, de champs ou encore sous les réseaux électriques, en agroforesterie avec la plantation de *Taillis à Très Courtes Rotations (TTCR)*, voire au niveau des ripisylves sous réserve de préserver la biodiversité et la qualité paysagère.

Celle-ci peut découler d'une mutualisation par les collectivités de certains équipements et services pour développer et optimiser les réseaux de chaleur existants.

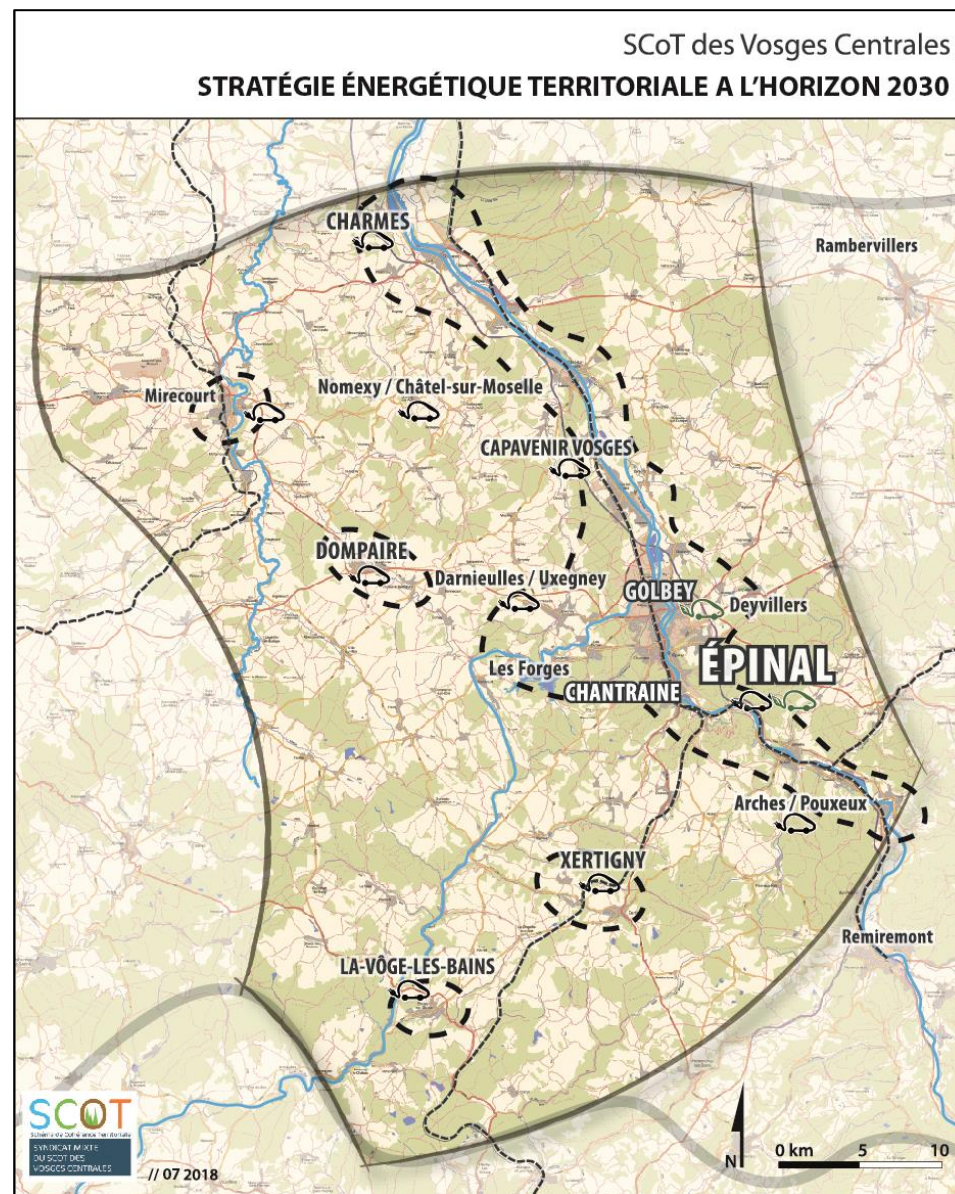
Par ailleurs, la valorisation du biométhane agricole peut également contribuer à « verdir » le réseau local de distribution de gaz. Il y a donc un fort enjeu à développer les réseaux de chaleur en zone dense en complémentarité, et non en concurrence, du réseau de gaz existant.

5.2.5 Décarbonation des mobilités

La carte met notamment en valeur la substitution des carburants d'origine fossile grâce au développement des modes de propulsion alternatifs suivants :

- le *Gaz Naturel Véhicule (GNV)*, afin d'alimenter dans un premier temps les véhicules routiers de transport de marchandises et de transport en commun
- l'électricité pour les véhicules de transport de passagers, qui sous-entend l'équipement du territoire de bornes de recharge dans les pôles du territoire.

-  **Bornes de recharge pour véhicule électrique**
en parallèle d'un foisonnement EnR&R de proximité
-  **Station d'avitaillement de Gaz Naturel pour Véhicule (GNV)**
pour bus, camions & véhicules utilitaires dans un 1^{er} temps
-  **Maintien & renforcement du ferroviaire** (densification autour des gares, politique incitative & intermodalité)



La stratégie locale de substitution des carburants fossiles pour les transports s'appuie sur le maintien et le renforcement des voies ferroviaires existantes, associé à une politique globale d'éco-mobilité. Pour cela, le SCoT intègre une politique incitative de densification des gares et de promotion de l'intermodalité.

En substitution des carburants fossiles, le territoire mise sur le développement du *Gaz Naturel Véhicule (GNV)* et de l'électromobilité. C'est pourquoi, la planification du SCoT prévoit que chaque pôle de l'armature se dote de bornes de recharge pour véhicule électrique pour répondre à la contrainte d'autonomie des batteries des véhicules et ainsi rassurer les usagers.

Des stations d'avitaillement en GNV sont également planifiées à l'horizon 2030 au niveau de l'aire urbaine à proximité du réseau de distribution de gaz. Celles-ci seraient destinées dans un premier temps aux bus, camions et véhicules utilitaires, dont le modèle économique a déjà été éprouvé sur d'autres territoires et qui présente des avantages certains en terme de qualité de l'air. Le GNV est une énergie de transition qui doit permettre au territoire à la fois de se préparer à l'arrivée sur le marché de l'hydrogène dont la maturité économique ne saura être atteinte avant 2030, mais aussi de diversifier les alternatives aux carburants fossiles pour éviter une surconsommation en électricité qu'il serait impossible de couvrir au niveau local.

Au stade actuel, les agro-carburants sont écartés des scénarios du SCoT pour ne pas concurrencer les autres vocations des terres agricoles à privilégier, telles que l'alimentaire. Bien que les agrocarburants dits de « *deuxième génération* », issus des parties non comestibles des plantes et des déchets agricoles, devraient permettre de produire, sur la même surface cultivée, à la fois des aliments et de l'énergie, ces derniers demeurent au stade de la recherche-développement. Ils ne sont donc pas considérés dans la stratégie du SCoT à l'horizon 2030.

SOBRIÉTÉ & EFFICACITÉ : SOCLE DE LA DÉMARCHE

PÔLE Armature urbaine exemplaire à tout niveau

I Actions renforcées d'économie d'énergie et de substitution des produits pétroliers et de l'électricité pour le chauffage (éco-mobilité, rénovation thermique, construction BEPOS)

L'AUTONOMIE ÉLECTRIQUE : UN DÉFI À ANTICIPER

Principaux potentiels d'approvisionnement :

 Solaire photovoltaïque sur toiture de bâtiments (54% propices à recevoir une installation)

Solaire photovoltaïque au sol non cartographié

 Eolien : sites possibles (110 MW, 30 mâts environ)

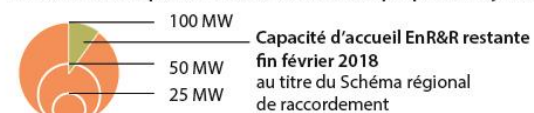
 Eolien : potentialités sans le radar de Jexuey (190 MW, 95 mâts environ)

 Méthanisation agricole

 Hydroélectricité sur seuils & barrages existants (entre 5 et 11 GWh/an)

Capacités évolutives de raccordement du réseau électrique :

Puissance technique raccordable sans travaux par poste d'injection



VERS UNE MOBILITÉ DÉCARBONÉE, ÉLECTRIQUE & GAZ

 Bornes de recharge pour véhicule électrique en parallèle d'un foisonnement EnR&R de proximité

 Station d'avitaillement de Gaz Naturel pour Véhicule (GNV) pour bus, camions & véhicules utilitaires dans un 1e temps

----- Maintien & renforcement du ferroviaire (densification autour des gares, politique incitative & intermodalité)

MIEUX MOBILISER LES RESSOURCES THERMIQUES

Potentiels d'approvisionnement en chaleur et en gaz :

 Géothermie verticale ou horizontale (tout le territoire)

 Géothermie sur nappe d'eau souterraine (bâti collectif & tertiaire)

 Chaleur de récupération (principalement industrielle) : opportunité de réseau de chaleur

 Solaire thermique (hôtel, maison de retraite, accueil touristique)

 Biométhane agricole : opportunité de distribution en réseaux

 Bois-énergie : mobilisation à renforcer en forêt privée, agro-foresterie, bords de champs & de voies de transport, sous lignes électriques

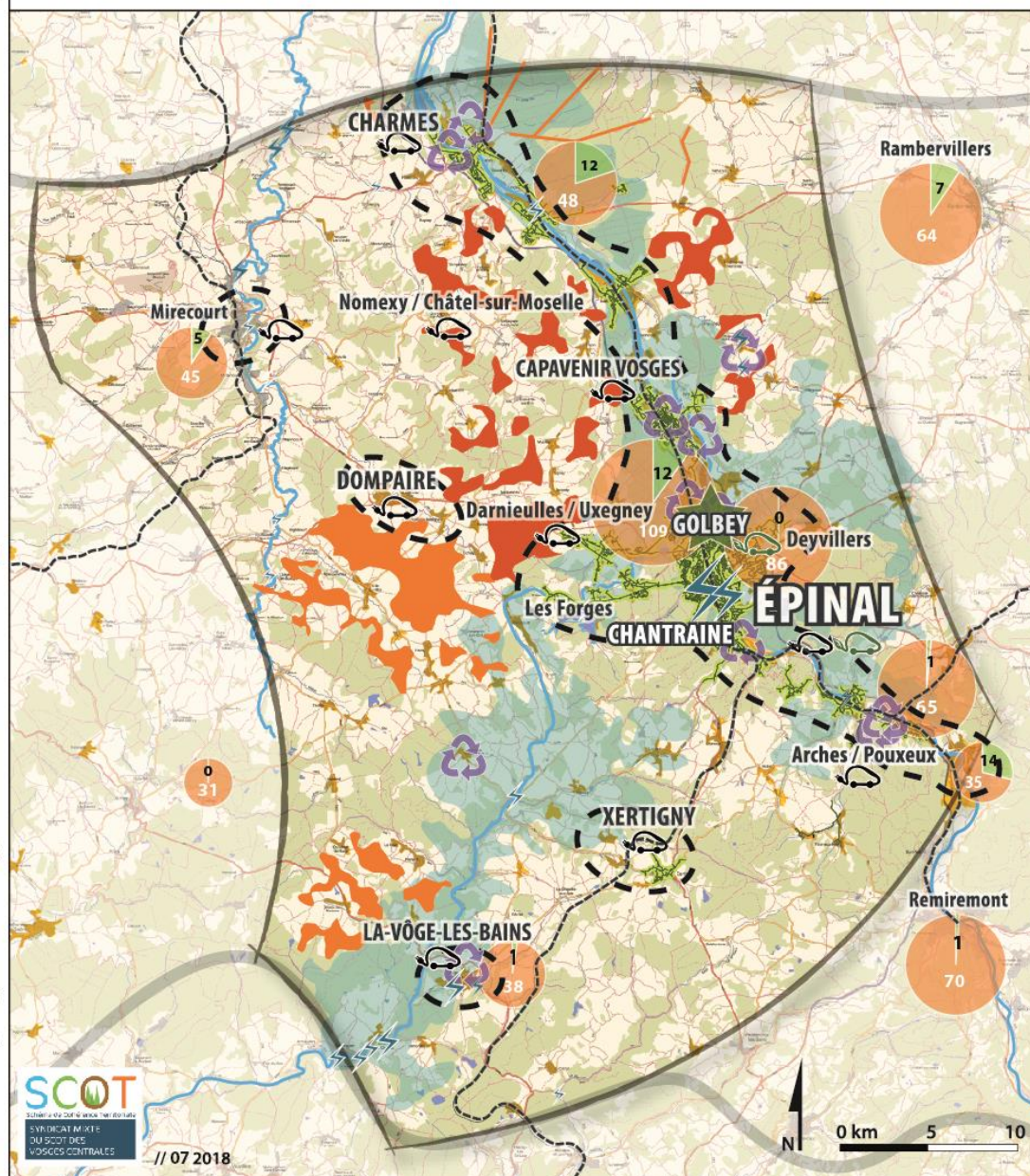
 Biométhane industriel : opportunité d'injection sur réseau gazier, voire de gazéification biomasse

Complémentarité des réseaux de distribution de gaz et de chaleur :

 Injection biométhane et planification des réseaux de chaleur (raccordement de nouveaux bâtiments, optimisation & extension hors concurrence avec le réseau de gaz)

SCoT des Vosges Centrales

STRATÉGIE ÉNERGÉTIQUE TERRITORIALE A L'HORIZON 2030



Les recommandations qui suivent sont issues de l'expertise du cabinet EXPLICIT dans l'accompagnement de plusieurs SCoT en France en cours d'élaboration ou de révision (Provence Verte, Bourg en Bresse Révermont, Pays de Dinan, Caen Métropole, Douaisis, Pays de Rennes, Provence Méditerranée, Sud 54, Grenoble). Ces dernières ont été travaillées avec le cabinet d'expertise juridique. Elles ont été complétées des retours exprimés en Comité de pilotage de révision du SCoT en vue de nourrir l'écriture du Document d'Orientations et d'Objectifs (DOO).

5.3 Orientations liées aux bâtiments

5.3.1 Rénovation du bâti existant

Les besoins de chaleur (chauffage et eau chaude sanitaire) dans le tertiaire et l'habitat représentent 27% des consommations énergétiques de l'ensemble du territoire, tous secteurs confondus. Dans le secteur du bâtiment résidentiel lui-même, les besoins de chaleur représentent plus de 80% des consommations d'énergie.

Le SCoT affiche les objectifs de rénovation des logements (individuels et copropriétés) et des bâtiments d'activités sur lesquels se construit la trajectoire de *Territoire à énergie positive*.

Recommandation n°1

Le SCoT incite à la réalisation d'opérations de réhabilitation thermique du parc de logements existant, en ciblant en particulier les bâtiments anciens situés dans des secteurs de contrainte sur les réseaux de distribution d'énergie. En particulier il recommande qu'un effort important soit fourni sur l'amélioration de la performance thermique afin de répondre aux objectifs de la loi de Transition énergétique qui veut que tous les bâtiments atteignent les standards BBC en 2050 et vise 500 000 rénovations lourdes de logements par an, en ciblant en particulier les populations exposées à la précarité énergétique.

Le SCoT incite à la prise en compte de la performance énergétique lors des travaux importants opérés sur des bâtiments existants (réfection de toiture, ravalement de façade, aménagement de pièces ou de partie de bâtiments annexes en vue de les rendre habitables), dans une logique de travaux embarqués.

Recommandation n°2

Pour les communes ne disposant pas de PLH, le SCoT encourage l'inscription de projets de réhabilitation du parc de logements en copropriété (OPAH, OPAH-RU, Programme d'Intérêt Général, Programme Social Thématique, etc.) portant sur l'ensemble des bâtiments anciens dans le PLU/POS. Sont concernés de manière prioritaire les copropriétés de centre-ville, centre-bourg, centre-village, quartiers anciens.

Dans l'élaboration future de PLH dans les EPCI concernés, le SCoT encourage l'inscription dans les PLH des projets de réalisation d'OPAH sur l'ensemble des bâtiments anciens en copropriété avec l'objectif de respect de la performance BBC rénovation.

Une moindre ouverture à l'urbanisation dans les secteurs soumis à une certaine pression foncière a un effet dynamisant sur le marché de la rénovation ; la mise en cohérence de la contrainte foncière entre secteurs du territoire et avec les objectifs de rénovation (et renouvellement urbain) est un facteur de succès critique pour le SCoT.

Recommandation n°3

Dans les secteurs où les enjeux de rénovation des bâtiments et de maîtrise des investissements réseaux sont les plus aigus, le SCoT accentue la contrainte foncière (de façon cohérente avec une croissance de la contrainte en secteur moins tendu) dans le but de valoriser l'existant et dynamiser la rénovation.

Bien que la mise en œuvre d'une telle mesure ait plus sa place dans le Plan Climat, le SCoT pourrait jouer un rôle pédagogique à l'égard des communes pour planifier une meilleure gestion de leur patrimoine. Par le diagnostic du *Conseiller Energie Partagé*, les moyens sont mis à disposition des collectivités à moindre coût pour faire un audit de leur patrimoine et prioriser leur intervention. Ce diagnostic mène bien souvent les collectivités à envisager un réseau de chaleur qui pourrait être anticipé dans le document d'urbanisme de la commune. En cas de chauffage électrique, la spatialisation et la planification des efforts de substitution peuvent également être une source de financement (*cf. chapitre 4.3*).

Il est proposé qu'un objectif de rénovation pour le tertiaire soit transposé à titre indicatif comme hypothèse du scénario TEPOS, en incitant les collectivités à tenir un rôle d'exemplarité pour inciter les privés à la maîtrise de l'énergie.

5.3.2 Energies renouvelables en secteurs diffus

La maîtrise des usages fonciers est un enjeu de premier ordre pour l'installation d'unités de production d'ampleur, à vocation territoriale (parcs éoliens, centrales photovoltaïques au sol sur terrains délaissés, grosses chaufferies bois, grosses unités de méthanisation, etc.). Le SCoT est le document de référence pour structurer une politique foncière en appui au développement des EnR&R.

La première problématique pour certaines filières EnR&R est le défaut de connaissance des solutions par les opérateurs de l'aménagement. Certains projets, même rentables, ne sont étudiés que trop tard dans le déroulé des projets. Le SCoT peut obliger l'étude de faisabilité de certaines solutions EnR&R dans certains secteurs qu'il ouvre à l'urbanisation.

Il nous semble important de distinguer dans la rédaction du volet EnR&R du DOO les dispositions relatives aux filières intégrées au bâti, avec des enjeux de valorisation des potentiels lors des opérations de construction et rénovation, des dispositions relatives aux filières de grands projets avec des enjeux d'occupation des sols.

- **Filières électriques intégrées au bâti et filières thermiques**
 - **Toute filière énergétique**

Les enjeux énergétiques devront être systématiquement être pris en compte en amont des opérations de construction, au moyen d'un PLU intégrant ces aspects. La spatialisation intégrée des thématiques énergétiques (ressources énergétiques, typologie urbaine, état des réseaux...) permettra d'orienter les PLU vers les filières et les niveaux de performance à prioriser en fonction de la position géographique des zones urbaines, telles que décrites dans le SCoT. Ainsi, les PLU pourront reprendre les orientations locales du SCoT issues de la spatialisation des enjeux énergétiques. Cette appropriation par les PLU de la planification énergétique territoriale pourra être présentée via un support cartographique.

Recommandation n°4

Le SCoT encourage les PLU à imposer, dans des secteurs choisis, des niveaux de performance énergétique et environnementale.

En particulier, il encourage les PLU à définir des niveaux de couverture des besoins de chaleur et des besoins d'électricité du bâtiment par des équipements de production d'énergies renouvelables. Les niveaux de couverture des besoins par les énergies renouvelables imposés aux bâtiments construits sont définis de façon saisonnière : les porteurs de projets doivent préciser le niveau de consommation et de production du bâtiment construit pour les besoins de chaleur et d'électricité et la consommation énergétique globale du bâtiment.

○ **Recommandations spécifiques au solaire photovoltaïque**

Pour le développement des installations solaires photovoltaïques en toiture de bâtiments, il est important de veiller à l'absence de contre-indication à l'installation de panneaux en toiture de bâtiments existants dans les documents d'urbanisme. Le SCoT peut par ailleurs impulser des projets en toiture des constructions pour inciter les opérateurs à être plus ambitieux que les normes de la réglementation.

Recommandation n°5

Le SCoT encourage l'intégration d'équipements de production d'électricité photovoltaïque intégrés aux toitures des maisons individuelles, des bâtiments collectifs et des équipements du territoire.

Il veille à ce que les règles d'urbanisme inscrites dans les PLUi et PLU ne s'opposent pas à la mise en œuvre de ces équipements en-dehors des périmètres de protection du patrimoine architectural.

Le Décret n° 2007-363 du 19 mars 2007 et l'Arrêté du 18 décembre 2007, modifiant le Code de la construction et de l'habitation, imposent aux maîtres d'ouvrages lors de la construction d'un bâtiment neuf ou de la rénovation de certains bâtiments (grosses opérations), de réaliser une étude de faisabilité technique et économique des approvisionnements en énergie. Les textes disposent que :

« Préalablement au dépôt de la demande de permis de construire, le maître d'ouvrage réalise une étude de faisabilité technique et économique des diverses solutions d'approvisionnement en énergie pour le chauffage, la ventilation, le refroidissement, la production d'eau chaude sanitaire et l'éclairage des locaux.

« Cette étude examine notamment :

« le recours à l'énergie solaire et aux autres énergies renouvelables mentionnées par l'article 29 de la loi n° 2005-781 du 13 juillet 2005 ;

« le raccordement à un réseau de chauffage ou de refroidissement collectif ou urbain, s'il existe à proximité du terrain d'implantation de l'immeuble ou de l'opération ;

« l'utilisation de pompes à chaleur et de chaudières à condensation ;

« le recours à la production combinée de chaleur et d'électricité.

« Elle présente les avantages et les inconvénients de chacune des solutions étudiées, quant aux conditions de gestion du dispositif, aux coûts d'investissement et d'exploitation, à la durée d'amortissement de l'investissement et à l'impact attendu sur les émissions de gaz à effet de serre. Elle tient compte pour l'extension d'un bâtiment des modes d'approvisionnement en énergie de celui-ci.

« Cette étude précise les raisons pour lesquelles le maître d'ouvrage a retenu la solution d'approvisionnement choisie ».

Le champ d'application de cette obligation s'est étendu au 1^{er} janvier 2014, suite à la publication du Décret n° 2013-979 et de l'Arrêté correspondant du 30 octobre 2013 ; elle concerne ainsi :

- toute opération de construction d'un bâtiment de plus de 50 m² de surface de plancher, à l'exception des bâtiments auxquels la réglementation thermique impose le recours à une source d'énergie renouvelable (maisons individuelles) ;
- tous travaux de rénovation très lourds portant sur un bâtiment existant de plus de 1 000 m².

Les systèmes photovoltaïques font partie de la liste des équipements susceptibles d'être sélectionnés par le maître d'ouvrage dans le cadre de l'étude :

- le système photovoltaïque peut être choisi comme élément de référence du projet ;
ou
- il peut être étudié dans le cadre d'une variante du projet, en comparaison avec le système de référence sélectionné.

Pour les bâtiments neufs de plus de 1 000 m², l'étude avec système photovoltaïque est obligatoire, dans la mesure où toutes les solutions doivent être étudiées et comparées.

Recommandation n°6

Le SCoT encourage les maîtres d'ouvrage de toute opération de construction d'un bâtiment ou ensemble de bâtiments à étudier l'opportunité de création d'une centrale photovoltaïque intégrée à la toiture du/des bâtiment(s).

Pour certains projets de construction de bâtiments consommant de l'électricité en journée (des bâtiments tertiaires et industriels notamment), l'autoconsommation de la production électrique solaire peut être un moyen de satisfaire un besoin électrique à coût maîtrisé ; la rentabilité des projets est renforcée lorsque les installations sont conçues au plus tôt dans le projet.

Aussi, l'Article L.111-6-2 du Code de l'urbanisme dispose que : « *Nonobstant les règles relatives à l'aspect extérieur des constructions des plans locaux d'urbanisme, des plans d'occupation des sols, des plans d'aménagement de zone et des règlements des lotissements, le permis de construire ou d'aménager ou la décision prise sur une déclaration préalable ne peut s'opposer à l'utilisation de matériaux renouvelables ou de matériaux ou procédés de construction permettant d'éviter l'émission de gaz à effet de serre, à l'installation de dispositifs favorisant la retenue des eaux pluviales ou la production d'énergie renouvelable correspondant aux besoins de la consommation domestique des occupants de l'immeuble ou de la partie d'immeuble concernés.* » Un Arrêté publié au Journal officiel du 24 décembre 2014⁴² précise que les systèmes de production d'énergie solaire photovoltaïque permettant de répondre aux besoins de la consommation domestique des occupants sont :

« les installations photovoltaïques dont la puissance crête ne peut excéder un maximum de 3 kWc par tranche de 100 m² de surface de plancher. »

⁴² Arrêté du 19 décembre 2014 relatif aux caractéristiques des systèmes de production d'énergie à partir de sources renouvelables mentionnées à l'article R-111-50 [L.111-6-2] du Code de l'urbanisme :

Recommandation n°7

Le SCoT encourage les maîtres d'ouvrage de toute opération de construction d'un bâtiment ou ensemble de bâtiments à étudier l'opportunité de création d'une centrale photovoltaïque pour autoconsommation de la production électrique dans la limite de 100 kWc en cas d'autoconsommation collective, et de préférence dans la limite de 3 kWc par tranche de 100 m² de surface de plancher en cas d'autoconsommation individuelle.

○ **Solaire thermique**

L'Arrêté publié au Journal officiel du 24 décembre 2014⁴³ précise que les systèmes de production d'énergie solaire thermique permettant de répondre aux besoins de la consommation domestique des occupants sont :

« les systèmes solaires thermiques de production d'eau chaude dont la surface maximale de capteurs solaires ne peut excéder 5 m² par logement en maison individuelle ou 3 m² par logement en bâtiment collectif d'habitation ou 3 m² par tranche de 100 m² de surface de plancher en bâtiment tertiaire »

Recommandation n°8

Le SCoT encourage les maîtres d'ouvrage de toute opération de construction d'un bâtiment ou ensemble de bâtiments à étudier l'opportunité de création d'une installation solaire pour autoconsommation de la production thermique dans la limite de « 5 m² par logement en maison individuelle ou 3 m² par logement en bâtiment collectif d'habitation ou 3 m² par tranche de 100 m² de surface de plancher en bâtiment tertiaire », en cas d'autoconsommation individuelle. En cas de présence de coïncidence avec une zone d'opportunité pour un réseau de chaleur (réseau de chaleur existant ou en projet), le SCoT encourage les maîtres d'ouvrage à étudier l'opportunité de création d'une installation solaire pour injecter une partie de la production thermique dans un réseau de chaleur urbain.

⁴³ Arrêté du 19 décembre 2014 relatif aux caractéristiques des systèmes de production d'énergie à partir de sources renouvelables mentionnées à l'article R-111-50 [L.111-6-2] du Code de l'urbanisme : <https://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000029954131&dateTexte=&categorieLien=id>

○ Aquathermie

Les projets de valorisation thermique des ressources géothermiques profondes sont des projets complexes, à préfigurer dans le temps long et dans une approche *collective*, compte-tenu des nombreuses inconnues sur les conditions d'exploitation des équipements, pour une montée en compétence territoriale.

Comme pour la valorisation des ressources de chaleur fatale industrielle, les opportunités devront être étudiées au cas par cas.

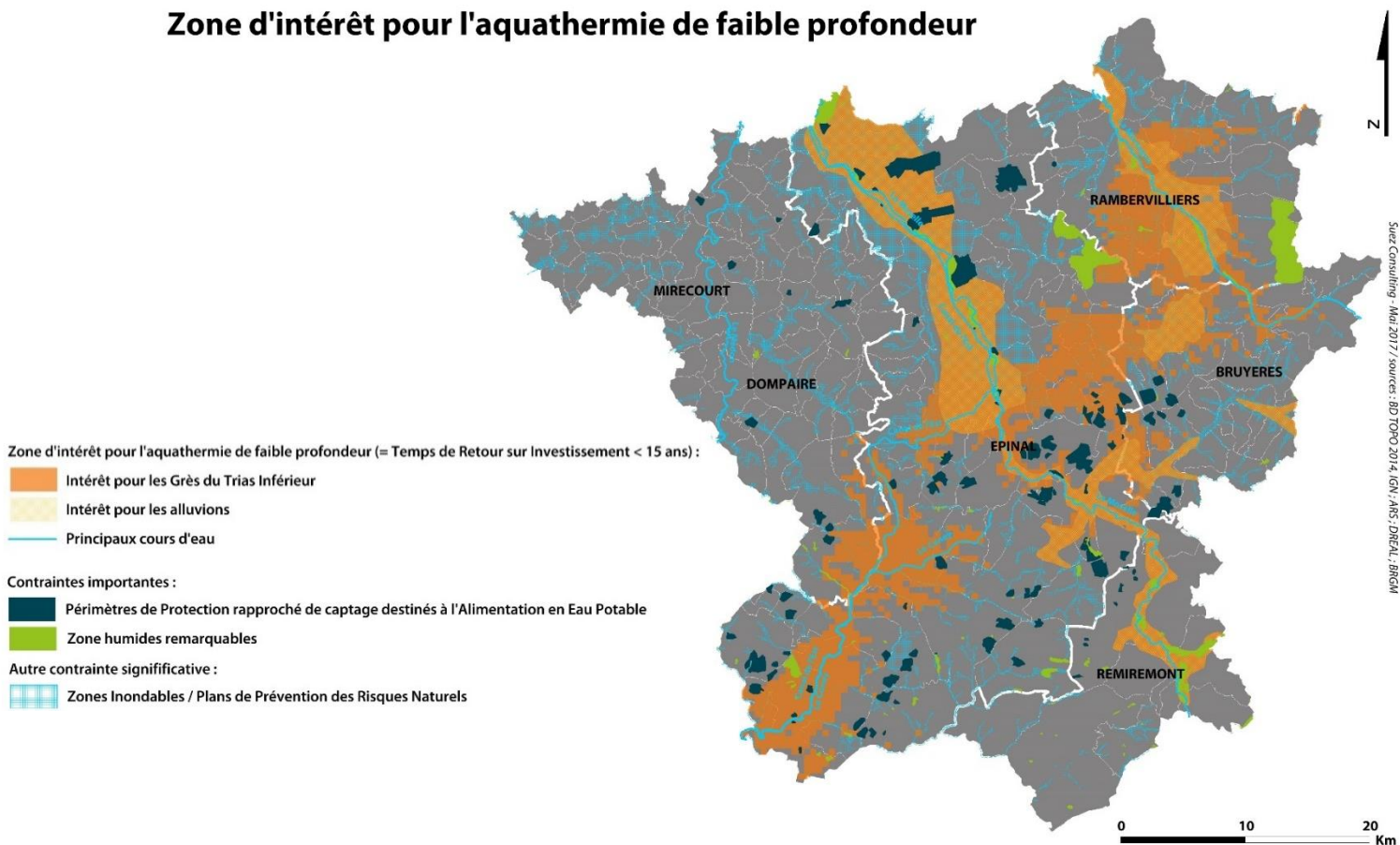
Recommandation n°9

Le SCoT encourage les maîtres d'ouvrage de toute opération de construction d'un bâtiment ou ensemble de bâtiments dans les secteurs de ressources identifiés à analyser, dans le cadre de l'étude de faisabilité technique et économique des approvisionnements en énergie et lorsque ceux-ci respectent certains critères (besoins de froid et de chaleur, gros besoins de chaleur, zone d'aménagement avec création d'une boucle d'eau tempérée, etc.), l'opportunité de création d'un ou plusieurs forages géothermiques.

La valorisation de la ressource sera étudiée pour couvrir tout ou partie des besoins de chaleur d'un bâtiment ou de plusieurs bâtiments connectés à un micro-réseau de chaleur (et froid), en comparaison à une solution gaz.

C'est notamment le cas pour l'aquathermie qui s'avère économiquement intéressante pour le collectif et le tertiaire dans certaines zones du territoire (*voir carte ci-dessous*).

Zone d'intérêt pour l'aquathermie de faible profondeur



5.3.3 Performance des constructions

Le SCoT dispose des leviers pour imposer aux PLU des règles conditionnelles d'urbanisation selon des performances énergétiques (possibilité de déterminer des seuils de performance énergétique dans certains secteurs au-delà de la réglementation thermique) :

Le règlement du PLU *« peut en matière de caractéristiques architecturale, urbaine et écologique : [...] définir des secteurs dans lesquels il impose aux constructions, travaux, installations et aménagements de respecter des performances énergétiques et environnementales renforcées qu'il définit. A ce titre, il peut imposer une production minimale d'énergie renouvelable, le cas échéant, en fonction des caractéristiques du projet et de la consommation des sites concernés. Cette production peut être localisée dans le bâtiment, dans le même secteur ou à proximité de celui-ci. »*

L'article 8 IV de la loi TECV a modifié l'article L.128-1 du Code de l'urbanisme, qui dispose à présent que dans les zones urbaines ou à urbaniser, le règlement du PLU peut autoriser un bonus de surface constructible *« dans la limite de 30 % et dans le respect des autres règles établies par le document, pour les constructions faisant preuve d'exemplarité énergétique ou environnementale ou qui sont à énergie positive. »* Le décret d'application de ce texte⁴⁴ précise que :

- *« I.- La construction fait preuve d'exemplarité énergétique si sa consommation conventionnelle d'énergie est inférieure au moins de 20 % à la consommation conventionnelle d'énergie [définie par la réglementation thermique en application]*
- *« II.- Une construction fait preuve d'exemplarité environnementale si elle respecte, d'une part, l'exigence de performance du 1° ci-dessous et, d'autre part, deux des critères de performance énumérés aux 2°, 3° et 4° ci-dessous :*
 - « 1° La quantité des émissions de gaz à effet de serre au cours de l'ensemble du cycle de vie de la construction est inférieure à un seuil exprimé en kilogrammes d'équivalent dioxyde de carbone par mètre carré ;*
 - « 2° La quantité de déchets de chantier valorisés pour la construction du bâtiment est supérieure à un seuil fixé par arrêté ;*
 - « 3° Le bâtiment comporte une part minimale de matériaux faiblement émetteurs en composés organiques volatils et les installations de ventilation font l'objet d'une démarche qualité prévue par arrêté ;*
 - « 4° Le bâtiment comprend le taux minimal de matériaux biosourcés mentionné à l'article R. 111-22-3. »*

⁴⁴ Décret n° 2016-856 du 28 juin 2016 fixant les conditions à remplir pour bénéficier du dépassement des règles de constructibilité prévu au 3° de l'article L. 151-28 du code de l'urbanisme : <https://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000032791477&dateTexte=&categorieLien=id>

- « III.- Est réputée à énergie positive une construction qui vise l'atteinte d'un équilibre entre sa consommation d'énergie non renouvelable et sa production d'énergie renouvelable injectée dans le réseau, dont le bilan énergétique est inférieur à un seuil défini par arrêté, qui peut être modulé en fonction de la localisation, des caractéristiques et de l'usage de la construction.
« Ce bilan est défini par la différence, exprimée en énergie primaire, entre la quantité d'énergie qui n'est ni renouvelable, ni de récupération, consommée par le bâtiment et la quantité d'énergie renouvelable ou de récupération produite et injectée dans le réseau par la construction et ses espaces attenants. »

Aussi, un arrêté parut le 12 octobre 2016⁴⁵ détermine, selon les types de bâtiments, les critères énergétiques et environnementaux permettant de bénéficier du dépassement de gabarit. Ainsi :

- « I.- Une construction satisfait à l'exigence [d'exemplarité énergétique] dès lors que sa consommation conventionnelle d'énergie pour le chauffage, le refroidissement, la production d'eau chaude sanitaire, l'éclairage et les auxiliaires de chauffage, de refroidissement, d'eau chaude sanitaire et de ventilation, Cep, est inférieure ou égale à la consommation conventionnelle d'énergie maximale, Cepmax :
 - de 40 % s'agissant des bâtiments à usage de bureaux ; et
 - de 20 % s'agissant des autres types de bâtiments.
- « II.- Une construction satisfait à l'exigence [d'exemplarité environnementale] dès lors qu'elle respecte, d'une part, l'exigence de performance décrite au 1° ci-dessous et, d'autre part, deux des critères énumérés aux 2°, 3° et 4° ci-dessous.

1° La quantité des émissions de gaz à effet de serre sur l'ensemble du cycle de vie est évaluée par le niveau d'émissions de gaz à effet de serre du bâtiment et le niveau d'émissions de gaz à effet de serre de l'ensemble des produits de constructions et des équipements du bâtiment, caractérisés respectivement par les indicateurs Eges et EgesPCE.

Eges et EgesPCE sont inférieurs ou égaux respectivement aux niveaux maximaux Egesmax et EgesPCE,max du niveau « Carbone 2 » défini par les ministères chargé de la construction dans le document « référentiel "Energie-Carbone" pour les bâtiments neufs » et publié sur leur site internet ;

2° La quantité de déchets de chantier valorisés pour sa construction, hors déchets de terrassement, est supérieure, en masse, à 40 % de la masse totale des déchets générés ;

3° Les produits et matériaux de construction, revêtements de mur ou de sol, peintures et vernis, sont étiquetés A+, au sens de l'arrêté du 19 avril 2011.

Les installations de ventilation font l'objet d'un constat visuel par le maître d'ouvrage suivant les recommandations du guide technique validé par le ministère chargé de la construction et publié sur son site internet ;

4° La construction comprend un taux minimal de matériaux biosourcés correspondant au « 1er niveau » du label « bâtiment biosourcé » au sens de l'arrêté du 19 décembre 2012 susvisé. »

⁴⁵ Arrêté du 12 octobre 2016 relatif aux conditions à remplir pour bénéficier du dépassement des règles de constructibilité prévu au 3° de l'article L. 151-28 du code de l'urbanisme ([lien cliquable](#))

La précision des niveaux de performance ainsi que de la saisonnalité des consommations et des productions favorisent la gouvernance des réseaux de distribution électriques et thermiques.

Une disposition préalablement proposée dans le cadre du soutien au développement des énergies renouvelables, et s'inscrivant également dans les projets de construction de bâtiments :

Rappel de la Recommandation n°4

Le SCoT encourage les PLU à imposer, dans des secteurs choisis, des niveaux de performance énergétique et environnementale.

En particulier, il encourage les PLU à définir des niveaux de couverture des besoins de chaleur et des besoins d'électricité du bâtiment par des équipements de production d'énergies renouvelables. Les niveaux de couverture des besoins par les énergies renouvelables imposés aux bâtiments construits sont définis de façon saisonnière : les porteurs de projets doivent préciser le niveau de consommation et de production du bâtiment construit pour les besoins de chaleur et d'électricité et la consommation énergétique globale du bâtiment.

Les labels énergétiques volontaires (EFFINERGIE + et BEPOS EFFINERGIE) permettent de concevoir des bâtiments avec de meilleurs niveaux d'enveloppe sans aucune difficultés et avec des surcoûts négligeables, mais les démarches de labélisation sont peu nombreuses car non encadrées par les textes réglementaires officiels et impliquant un surcoût financier sans aides à la clef. » (source : Etude Tribu).

Le soutien aux opérations de BEPOS dans la construction neuve est un levier d'action significatif dans le cadre de la trajectoire TEPOS. Ce soutien peut se traduire d'une part, en imposant le label TEPOS à certaines constructions publiques, et d'autre part en soutenant financièrement le coût de cette labellisation auprès de maîtres d'ouvrage privés s'engageant dans cette voie.

Les constructions publiques concernées sont celles dont les principes énergétiques sont assez standardisés : logements, bureaux, bâtiments d'enseignement, crèches. Pour éviter d'éventuels écueils contextuels, l'étude préalable devra vérifier la présence d'un potentiel énergétique suffisant (par exemple : toitures suffisamment exposées, réseau électrique suffisamment en capacité). Imposer le label BEPOS aux constructions de bâtiments publics – dans les limites précisées dans ce paragraphe – assurerait une croissance du marché local de la performance énergétique, un renforcement de la formation des métiers dans ce secteur, et donc à terme des économies d'échelle ainsi qu'un plus grand rayonnement régional de la profession. De plus, une telle démarche permettrait aux collectivités locales de s'approprier davantage l'enjeu lié à la gestion des réseaux énergétiques, qui devient central dans la transition énergétique des territoires.

Recommandation n°10

Le SCoT encourage l'intégration, dans les études préalables aux opérations d'aménagement de plus de 5 000m² de SHON réalisées sur le territoire, d'un volet d'évaluation des impacts « énergie – GES – air ». Il s'agit d'une évaluation quantitative des consommations d'énergie et des émissions de gaz à effet de serre et polluants locaux générés à la fois par les bâtiments, et les déplacements (de personnes et de marchandises) induits.

5.4 Aménagement, transports et mobilités

Les objectifs de la planification énergétique impliquent d'abord concomitamment les problématiques de transport, de mobilité et d'urbanisation. Dans l'application du volet « Aménagement, transports et mobilités » du SCoT, le PCAET, le PDU et le schéma mobilité doivent donc aussi être pris en compte.

Les principaux leviers d'action du SCoT pour réduire l'empreinte énergétique du projet urbain concernent la gestion foncière :

- **assurer une cohérence entre logique d'implantation et déplacements**, en structurant les développements urbains autour des principaux pôles et axes de transport collectif et réseaux (énergie, eau, etc.) en vue d'optimiser les équilibres de fonctionnement des services urbains),
- **maîtriser l'étalement urbain** en organisant le renouvellement urbain pour densifier les zones urbaines **et créer le territoire des courtes-distances** (densifier à l'intérieur des enveloppes urbaines avant d'autoriser les extensions urbaines),
- **privilégier les implantations d'activités dans les espaces urbains mixtes** en favorisant les logiques d'économie énergétique circulaire (rapprocher les lieux d'emploi des lieux de vie, intégrer les services aux aménagements résidentiels).

Ce paragraphe reprend les propositions issues du « schéma structurant des transports, des mobilités et de communications numériques » pour le DOO (hors partie touristique) produits par le groupement constitué des cabinets EREA, Tactis & Espelia, en y ajoutant des recommandations permettant de consolider la stratégie énergétique territoriale.

5.4.1 Densité urbaine et mobilité de personnes dans une approche multimodale

Recommandation n°11

Articuler la densité urbaine et les transports de personnes dans une approche multimodale :

- *Renforcer l'offre de transports collectifs dans les zones les plus densément peuplées et trouver des solutions alternatives dans les zones les moins peuplées,*
- *Faire progresser les parts des modes alternatifs (marche, vélo, co-voiturage, autopartage...) à la voiture individuelle qui a fortement augmenté en part modale (+ 6 points),*
- *Poursuivre la densification urbaine, notamment pour l'habitat autour des transports structurants existants et principalement des gares bien desservies,*
- *Aménager des pôles gares multifonctionnels ou/et des pôles serviciels à proximité permettant d'optimiser les déplacements.*

Recommandation n°12

Pour les opérations d'ampleur de construction de logements, le SCoT recommande que les documents d'urbanisme locaux veillent à réserver une surface pour les activités tertiaires et en particulier des équipements commerciaux de proximité.

Cette surface pourra être définie en fonction de la localisation et l'ampleur du projet. Aussi, les typologies d'activités pouvant s'installer dans les locaux non résidentiels pourront être décrites.

Un seuil de logements en-deçà duquel cette préconisation n'aura pas d'effet pourra être défini.

Recommandation n°13

Donner la priorité à la résorption de la vacance dans toutes les communes avant d'envisager la construction neuve

Recommandation n°14

Produire 70 % des logements neufs dans les enveloppes urbaines avant de pouvoir ouvrir à l'urbanisation des zones en extension urbaine.

- *Lorsqu'une extension urbaine est nécessaire, privilégier les localisations permettant d'augmenter le moins possible les distances de déplacements vers les points d'attraction du territoire et vers les arrêts de transport collectif ainsi que les investissements dans les réseaux de distribution d'énergie.*
- *NB : Des ajustements seront possibles à discuter en commission de secteur sous réserve de respecter des critères identifiés (proximité d'emplois, d'équipements, de commerces, de services, de Transports en commun...).*

Recommandation n°15

Densifier près des arrêts des lignes de bus les plus structurantes (ex : ligne 4 et 5 d'Epinal).

Recommandation n°16

Remplacer les % individuel/collectif du SCoT votés en 2017 par des ratios de logements par

hectare par type de pôles structurants en tenant compte de la localisation par rapport à l'enveloppe urbaine.

Types de pôles	Densité moyenne minimale logt/ha		
	Proposition dans l'enveloppe urbaine	Proposition extension urbaine	Rappel SCoT 2007
Pôles urbains Central	35	25	16
Pôles relais urbains	30	20	16
Pôles relais rural	20	15	15
Pôles de proximité	20	15	15
Autres Villages	15	12	15/ 14

NB : Le rappel SCoT est en fait une estimation sur la base de l'ancien dispositif.

Recommandation n°17

Les documents d'urbanisme comporteront une analyse des potentialités de renouvellement urbain sur leur territoire : recensement des friches et dents creuses, recensement des secteurs permettant une densification, recensement des secteurs justifiant d'opérations lourdes de réhabilitation du bâti (en lien avec les enjeux de maîtrise des investissements dans les réseaux de distribution d'énergie).

Recommandation n°18

Le SCoT recommande dans les documents d'urbanisme et les projets d'opération les conditions suivantes :

- Appliquer les ratios de densité pour les surfaces constructibles > à 1 hectare (qu'elles soient dans ou en dehors de l'enveloppe urbaine),
- Appliquer une pondération de +5 logements / hectare sur les densités prévues dans un rayon de 500 m autour des gares des pôles urbains (Epinal, Capavenir Vosges, Charmes),
- Mettre en place une Orientation d'Aménagement et de Programmation (OAP) pour chaque surface constructible > 1 hectare,
- Conditionner l'ouverture à l'urbanisation hors de l'enveloppe urbaine à des études préalables de densification (affiner le potentiel foncier brut avec l'appui du Syndicat),
- Conditionner l'ouverture à l'urbanisation par la desserte en transports collectifs dans un rayon de moins de 500 m (gare, arrêts de bus bien desservis)

La possibilité pour le SCoT de conditionner les développements urbains à l'offre de transports collectifs peut être pertinemment exploitée au sein de l'agglomération spinalienne. Selon l'article L122-1-5 du Code de l'Urbanisme⁴⁶, le DOO « précise les conditions permettant de favoriser le développement de l'urbanisation prioritaire dans les secteurs desservis par les transports collectifs ainsi que celles permettant le désenclavement par transport collectif des secteurs urbanisés qui le nécessitent. »

Aussi, pour soutenir le développement d'une offre performante de transports en commun, le DOO :

⁴⁶ Article créé par la loi dite « Grenelle II » du 12 juillet 2010.

« peut déterminer des secteurs dans lesquels l'ouverture de nouvelles zones à l'urbanisation est subordonnée à leur desserte par les transports collectifs »

« peut, en fonction des circonstances locales, imposer préalablement à toute ouverture à l'urbanisation d'un secteur nouveau : [...] »

1° L'utilisation de terrains situés en zone urbanisée et desservis par les équipements [de distribution d'eau, d'assainissement ou de distribution d'électricité] [...]

3° La réalisation d'une étude de densification des zones déjà urbanisées. »

La recherche d'une densification des zones urbanisées peut se traduire dans la capacité du DOO à déterminer des seuils de densité minimale (art. L122-1-5 du Code de l'Urbanisme, alinéa VIII) :

« Dans des secteurs qu'il délimite en prenant en compte leur desserte par les transports collectifs, l'existence d'équipements collectifs et des protections environnementales ou agricoles, il peut déterminer la valeur au-dessous de laquelle ne peut être fixée la densité maximale de construction résultant de l'application de l'ensemble des règles définies par le plan local d'urbanisme ou du document en tenant lieu. »

Recommandation n°19

Le SCoT recommande que soient intégrées dans les PLU des règles permettant de favoriser la densification pavillonnaire. Ces règles pourront être intégrées aux articles 1 et 2 du PLU, qui disposent respectivement des occupations et utilisation du sol interdites, et des occupations et utilisations du sol soumises à des conditions particulières.

2 types de dispositions sont proposés, afin de contribuer à atteindre une utilisation optimale des terrains bâtis en encourageant la construction de plusieurs habitations à partir d'un même terrain :

- Maîtriser la qualité des formes urbaines des parcelles issues de divisions : « La division parcellaire ou la construction de deux bâtiments à usage d'habitation est possible à condition de garantir l'utilisation rationnel de l'espace à urbaniser. » (Art. 2 du PLU)
- Ne pas interdire la construction de deux bâtiments à usage d'habitation sur une même parcelle (art. 1 du PLU).

Recommandation n°20

Le SCoT recommande que, dans les documents d'urbanisme, les zones d'urbanisation futures soient positionnées de façon à garantir la continuité de l'enveloppe urbaine.

Les zones dérogeant à ce principe ne pourront être autorisées que si le projet urbain démontre l'intérêt et la validité de ce choix. Pourront notamment être prises en compte les contraintes topographiques, les zones de risques ou de servitudes, les nuisances générées par certains types d'occupations du sol (activités bruyantes, polluantes...), les continuités écologiques. La seule opportunité foncière ou logique de coût des opérations ne pourra pas être retenue comme une justification acceptable.

Quand le projet urbain justifie l'existence d'une zone d'urbanisation future en discontinuité avec la tache urbaine, il doit également donner des préconisations de nature à assurer l'articulation de la zone en question avec le reste de l'urbanisation, notamment en termes de déplacements doux, de transports en commun, d'accessibilité aux services et de traitement de l'espace interstitiel.

Recommandation n°21

Le SCoT recommande d'optimiser la complémentarité des réseaux de transports en commun en s'appuyant sur l'axe ferré comme colonne vertébrale de l'intermodalité et en intensifiant le développement des lignes interurbaines, principalement vers les pôles relais et de proximité.

Recommandation n°22

Le SCoT recommande de tenir compte des modes actifs (politique d'apaisement des centres villes, offre de stationnement pour les vélos adaptée, service de location de vélos à destination des déplacements domicile-travail...).

Recommandation n°23

Le SCoT recommande de préfigurer et d'élaborer un schéma cyclable à l'échelle des Vosges Centrales articulant les déplacements touristiques et les déplacements quotidiens et de loisirs.

Au-delà des orientations pour la densification des espaces urbanisés et le développement des commerces et services de proximité (mixité fonctionnelle des espaces) qui contribuent à une réduction des distances moyennes de déplacement et au développement *mécanique* des modes actifs, le SCoT peut agir pour l'aménagement des infrastructures de la transition énergétique dans les transports : le développement de l'usage des modes actifs, d'une part, et la mutualisation des déplacements (covoiturage, transports collectifs), d'autre part.

L'article 41 (alinéa III) de la loi TECV⁴⁷ inscrit au Code de la construction et de l'habitation un nouvel article (L.111-5-2) disposant que :

« I. – Toute personne qui construit :

« 1° Un ensemble d'habitations équipé de places de stationnement individuelles couvertes ou d'accès sécurisé ;

« 2° Ou un bâtiment à usage industriel ou tertiaire constituant principalement un lieu de travail et équipé de places de stationnement destinées aux salariés,

« le dote des infrastructures permettant le stationnement sécurisé des vélos. »

Il en est de même pour toute personne qui construit « un bâtiment accueillant un service public équipé de places de stationnement destinées aux agents ou aux usagers du service public ou un bâtiment constituant un ensemble commercial [...] ou accueillant un établissement de spectacles cinématographiques équipé de places de stationnement destinées à la clientèle. » (L.111-5-2-II).

Recommandation n°24

Le SCoT encourage, pour tout projet de création ou de réhabilitation de la voirie autour d'un arrêt de transport en commun, d'un pôle d'activités, d'un équipement culturel ou sportif, d'intégrer la création d'espaces couverts et sécurisés de stationnement des vélos et de faciliter l'accès des modes de déplacement doux à l'infrastructure/au pôle par un aménagement considérant les besoins des cyclistes.

Lors d'un nouvel aménagement urbain, le SCoT encourage la définition d'un coefficient de proportionnalité entre le nombre de places de stationnement de véhicules particuliers et de vélos. Ce coefficient pourra être différent selon la destination du bâti.

⁴⁷ Décret d'application accessible au lien suivant : [lien cliquable](#)

Recommandation n°25

Sur les voiries existantes⁴⁸, le SCoT encourage le tracé d'itinéraires piétons et cyclistes continus et en particulier des itinéraires partant de chaque zone d'activité nouvelle et existante reliant le centre-ville le plus proche, ainsi que des accès aux zones commerciales pour les cyclistes et piétons de manière systématique, couplés avec des parkings vélo couverts et sécurisés.

Le SCoT encourage les voies de circulation entre les communes pour rendre la circulation en vélo possible.

Dans les centre-villes et centre-bourgs, le SCoT intègre de nouvelles zones 30 afin de favoriser un usage partagé des voiries et sécuriser les déplacements cyclistes et piétons. Le SCoT encourage également le développement de zones piétonnes en centre-ville.

Recommandation n°26

Le SCoT recommande de développer l'information via les Plateformes numériques.

⁴⁸ Pour les voiries nouvelles, l'article L228-2 du code de l'environnement prévoit que « à l'occasion des réalisations ou des rénovations des voies urbaines, à l'exception des autoroutes et voies rapides, doivent être mis au point des itinéraires cyclables pourvus d'aménagements sous forme de pistes, marquages au sol ou couloirs indépendants, en fonction des besoins et contraintes de la circulation. »

5.4.2 Articulation entre développement urbain et transport des marchandises

Recommandation n°27

Le SCoT recommande de définir un projet de boîte logistique urbaine / point d'accueil des marchandises dans le Pôle urbain central.

Recommandation n°28

Le SCoT recommande de développer les consignes automatisées dans les parkings et les gares.

Recommandation n°29

Le SCoT recommande de mettre en place des boutiques multiservices pour les commerçants et les particuliers dans les pôles structurants.

5.4.3 Renforcement de la desserte numérique en lien avec les stratégies locales

Recommandation n°30

Le SCoT recommande de connecter les ZAE à enjeux au réseau de Très Haut Débit.

Recommandation n°31

Le SCoT recommande de développer des sites de télétravail dans les pôles relais ruraux et les pôles de proximité. C'est à chaque porteur de ces projets – pôles relais ruraux et pôles de proximité – qu'il revient de préciser les contours et modalités du télétravail, afin de l'adapter au contexte.

Recommandation n°32

Le SCoT recommande de développer les services de télémedecine (dossier patient dématérialisé).

5.4.4 Recherche de l'autonomie énergétique dans les transports

Recommandation n°33

Le SCoT encourage à réduire les consommations de carburants par :

- *une mutualisation des déplacements et une optimisation des flottes existantes : maintien et animation de la plateforme mobilité, une station d'autopartage par pôle relais ;*
- *un développement des modes actifs : doublement du linéaire cyclable ;*
- *un développement du travail à distance : 1 centre de télétravail/pôle relais.*

Recommandation n°34

Pour accompagner l'autopartage, le SCoT impose aux PLU de définir des règles de réservation de certaines places de stationnement aux véhicules partagés accompagnées d'une politique de tarification incitative sur l'offre de stationnement (création de contrainte sur le stationnement longue durée de véhicules).

Recommandation n°35

Le SCoT encourage l'élaboration d'un Schéma de développement des aires de covoiturage. Il visera en particulier les communes situées à proximité d'une entrée d'un axe routier significatif (ex. 2 x 2 voies, autoroute), pour faciliter le stationnement et le covoiturage sur ces axes.

Les PLUi et PLU des communes sur lesquelles ledit Schéma prévoit l'installation d'une aire de covoiturage veilleront à prévoir un zonage adapté à la réalisation d'un tel équipement (pour éviter l'installation d'activités diverses par effet d'aubaine).

L'article 41 de la loi TECV, alinéa III, inscrit également au Code de la construction et de l'habitation (art. L.111-5-2) que :

« III. – Toute personne qui construit :

- « 1° Un ensemble d'habitations équipé de places de stationnement individuelles ;
- « 2° Un bâtiment à usage industriel ou tertiaire équipé de places de stationnement destinées aux salariés ;
- « 3° Un bâtiment accueillant un service public équipé de places de stationnement destinées aux agents ou aux usagers du service public ;
- « 4° Ou un bâtiment constituant un ensemble commercial [...] ou accueillant un établissement de spectacles cinématographiques équipé de places de stationnement destinées à la clientèle,
- « dote une partie de ces places des gaines techniques, câblages et dispositifs de sécurité nécessaires à l'alimentation d'une prise de recharge pour véhicule électrique ou hybride rechargeable. »

Aussi l'article 41 de la loi TECV, alinéa IV, crée l'article L.111-5-4 au Code de la construction et de l'habitation, disposant que :

« Toute personne qui procède à des travaux sur un parc de stationnement annexe :

- « 1° A un ensemble d'habitations équipé de places de stationnement individuelles ;
- « 2° A un bâtiment à usage industriel ou tertiaire équipé de places de stationnement destinées aux salariés ;
- « 3° A un bâtiment accueillant un service public équipé de places de stationnement destinées aux agents ou aux usagers du service public ;
- « 4° Ou à un bâtiment constituant un ensemble commercial, au sens de l'article [...] ou accueillant un établissement de spectacles cinématographiques équipé de places de stationnement destinées à la clientèle,
- « dote une partie de ces places des gaines techniques, câblages et dispositifs de sécurité nécessaires à l'alimentation d'une prise de recharge pour véhicule électrique ou hybride rechargeable et dote le parc de stationnement d'infrastructures permettant le stationnement des vélos. L'obligation de doter le parc de stationnement d'infrastructures permettant le stationnement des vélos peut être satisfaite par la réalisation des infrastructures dans une autre partie du bâtiment ou à l'extérieur de celui-ci, sur la même unité foncière. »

Recommandation n°36

Le SCoT encourage à couvrir les besoins en carburants restants par :

- une production locale de gaz et d'électricité renouvelables : étude « gaz porté » - développer les EnR électriques autour des bornes de recharge ;
- une planification de l'approvisionnement et de la distribution locale de carburants renouvelables en tenant compte des potentiels des réseaux énergétiques existants : une borne publique de recharge électrique par pôle relai – une station d'avitaillement public de GNV par pôle relai.

5.5 Orientations liées aux réseaux énergétiques

Les orientations liées aux réseaux énergétiques sont en lien avec l'aménagement du territoire. Il s'agit d'ajouter cette problématique aux clés d'arbitrage de la planification territoriale.

L'habitude des politiques territoriale consiste à considérer de façon séparée :

- Le « code de l'énergie », c'est-à-dire particulièrement les règles définissant la desserte électrique,
- Le code de la construction,
- Le code de l'urbanisme.

Jusqu'à présent, ce cloisonnement induisait certaines incohérences. Par exemple, l'application de la Norme NF C 14 – 100, dimensionne la puissance raccordée à une habitation, en fonction de la parcelle pondérée par le nombre d'usagers, quel que soit le type d'habitation. Ainsi, si l'habitation est une maison passive, le dimensionnement – et donc l'investissement sur l'extension (voire sur le renforcement) ainsi que l'abonnement, seront inchangés. Si la maison passive est située en zone rurale peu dense, l'extension en question sera d'autant plus longue et coûteuse.

Cependant, avec la future réglementation thermique (bâtiments BEPOS), et la massification de la production énergétique décentralisée (impliquant une transformation de la gestion des réseaux de distribution), ce cloisonnement, à moyen terme, va voler en éclat.

La législation permet aujourd'hui au SCoT de se saisir de ces problématiques, en tant que pilote de la politique énergétique territoriale. Ceci peut amener le SCoT, d'une part à agir par rapport aux incohérences évoquées ci-avant, et d'autre part à anticiper les changements annoncés dans la prospective énergétique du territoire.

5.5.1 Réseaux de chaleur

La thématique des réseaux de chaleur concerne principalement les zones d'aménagement, l'habitat collectif, les grands bâtiments tertiaires publics. Dans le secteur résidentiel, les logements collectifs représentent 38% des besoins de chaleur, par rapport à l'habitat individuel.

Recommandation n°37

Le SCoT encourage, dans les opérations de création ou mutation des zones d'activités tertiaires, ainsi que dans la création de ZAC, une réflexion sur les opportunités de production de chaleur collective pour satisfaire les besoins des locaux (réseaux de chaleur à l'échelle de la zone). Cette approche inclut la préservation de réserves foncières pour l'installation de chaufferies collectives bois pour alimenter des micro-réseaux de chaleur.

Recommandation n°38

Les projets de construction de bâtiments et de locaux chauffés de plus de 5000 m² de SHON, situés à moins de 500 mètres d'un réseau de chaleur, sont encouragés à étudier les possibilités de raccordement. Une procédure de classement du réseau de chaleur existant devrait permettre de faciliter l'application de cette recommandation. L'étude du classement des réseaux s'accompagnera d'une étude de l'optimisation de l'existant (mesures de suivi de la chaleur distribuée, de gestion de la qualité de l'approvisionnement et de maîtrise de l'énergie sur les bâtiments connectés).

Recommandation n°39

Les collectivités locales pourront reprendre et le cas échéant compléter, via leur PLU, la cartographie des zones de réseau de chaleur potentiel (carte de la ressource chaleur et carte de l'enjeu sobriété/efficacité).

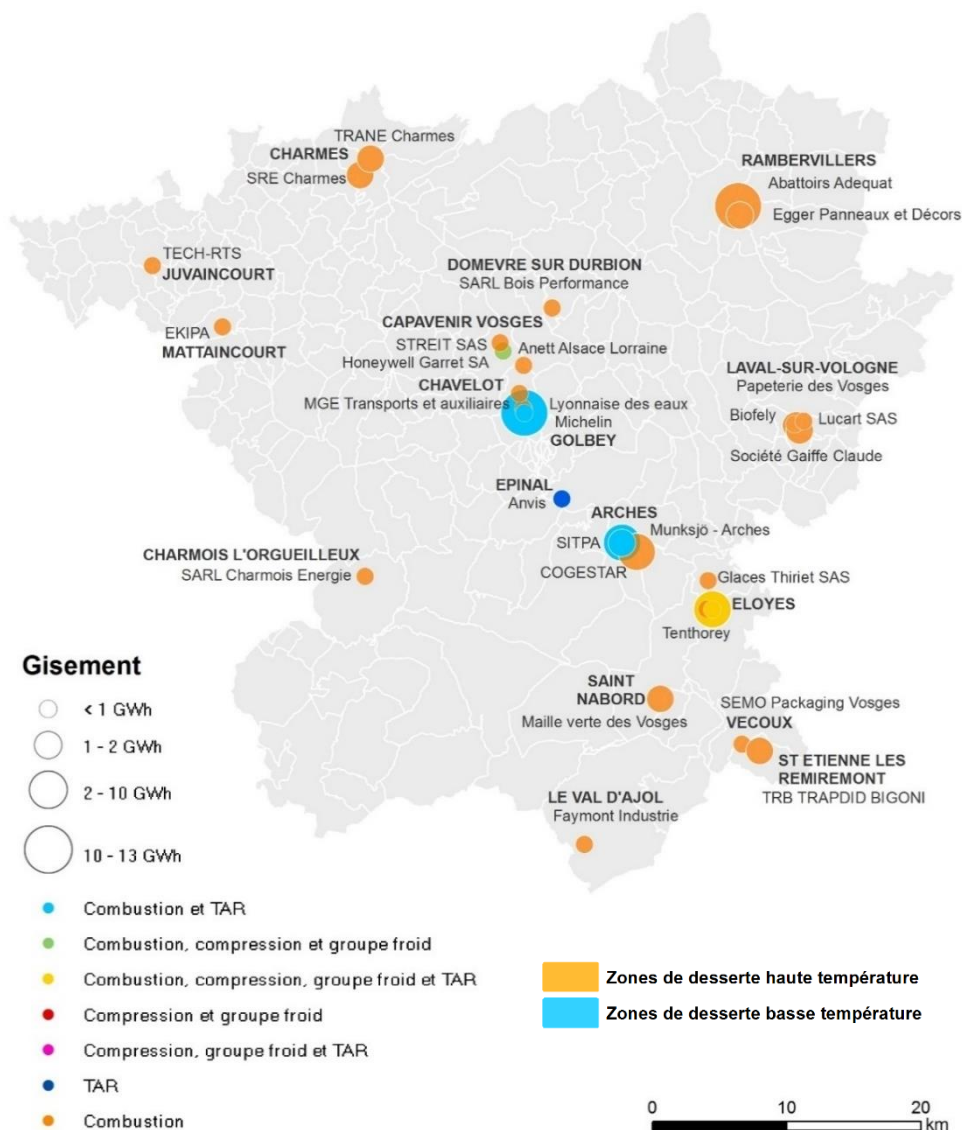
• Chaleur fatale industrielle

Une analyse cartographique a été réalisée pour :

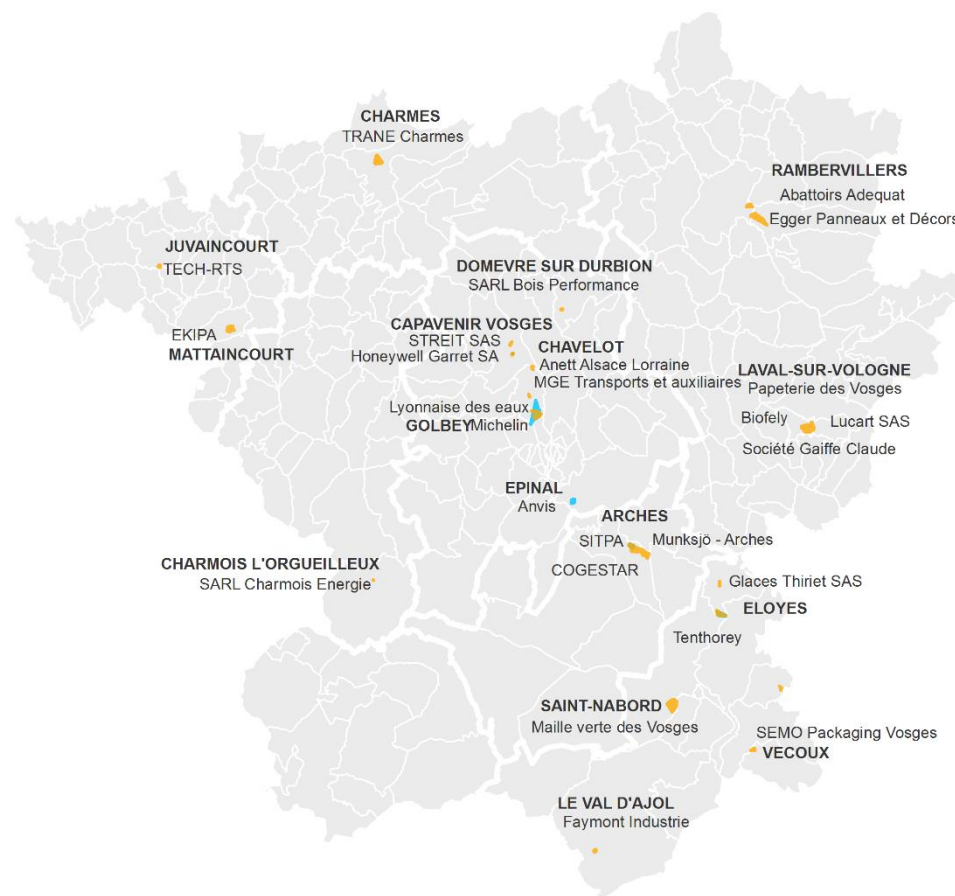
- localiser les sites industriels potentiellement producteurs de chaleur fatale à valoriser, par type : gisement haute température (supérieure à 100°C) et basse température (comprise entre 30°C et 100°C) ;
- définir les zones de desserte en chaleur autour des sites en fonction des gisements haute et basse température ;
- proposer un croisement des zones de desserte en chaleur avec les zones d'habitat et zones d'activités à urbaniser.

L'analyse du gisement brut permet d'estimer un gisement de 69 GWh en haute température et 26 GWh en basse température. A l'échelle du périmètre SCoT, l'enjeu de valorisation de la chaleur fatale industrielle apparaît comme une question très localisée (cf. carte ci-dessous).

Sites industriels potentiellement producteur en chaleur de récupération



Zones de desserte potentielle en chaleur de récupération



Quatre zones principales semblent intéressantes à étudier :

- La zone accueillant les Abattoirs Adequat et Egger Panneaux & Décors, à Rambervillers, avec **34,5 GWh HT** au total ;
- La zone accueillant les industries Cogestar, Munksja et SITPA, à Arches, avec **16,5 GWh HT** au total, et des zones AU à la fois concernant l'habitat et les zones d'activité ;
- La zone accueillant les industries Biofely et Lucart, à Laval-sur-Vologne, avec **6,8 GWh HT** au total ;
- La zone accueillant Michelin et la Green Valley, à Golbey, avec **12,9 GWh BT** pour Michelin, de nombres industries/entreprises et une volonté de développement ;

Les opportunités de valorisation de la chaleur fatale industrielle vont relever de stratégies au cas par cas. Elles reposeront en partie sur les projets d'aménagement et de renouvellement urbain, et par conséquent sur les orientations du SCoT et leurs traductions dans les PLU. Les différentes ressources vont, en effet, être valorisées de manière préférentielle dans des projets de construction (basse température) ou projets de rénovation (haute température) ; en règle générale, la valorisation de chaleur fatale industrielle est un élément d'une solution de mix énergétique, en complément par exemple de la biomasse solide ou du gaz.

Il serait pertinent que le SCoT encourage les porteurs de projets dans les zones de desserte potentielle en chaleur cartographiées autour des sites de ressources à étudier la solution de valorisation de chaleur fatale et sa compétitivité économique avec une solution de référence comme le gaz.

Recommandation n°40

Le SCoT encourage les maîtres d'ouvrage de toute opération de construction d'un bâtiment ou ensemble de bâtiments dans les secteurs de ressources identifiés à analyser, dans le cadre de l'étude de faisabilité technique et économique des approvisionnements en énergie, l'opportunité de valorisation de la chaleur fatale industrielle.

La valorisation de la ressource sera étudiée pour couvrir tout ou partie des besoins de chaleur d'un bâtiment ou de plusieurs bâtiments connectés à un micro-réseau de chaleur, en comparaison à une solution gaz.

Recommandation n°41

Le SCoT oblige les PLU à cartographier les zones potentielles de desserte en chaleur par la valorisation des ressources en chaleur fatale industrielle à basse et haute température en lien avec les zones à aménager ou secteurs prioritaires de rénovation urbaine.

• Méthanisation

Le potentiel méthanisable représente sur le territoire au total 213 026 MWh d'énergie brute, soit, en cas de cogénération, l'équivalent de 83 081 MWh électrique par an et de 89 471 MW thermique par an.

Le potentiel de production de biométhane étant présent sur l'ensemble du territoire (*voir carte ci-dessous*) ; il n'y a donc pas lieu de contraindre le SCoT pour le développement de nouveaux projets de méthanisation.

Par ailleurs, l'alimentation d'un réseau de chaleur par méthanisation, c'est-à-dire par combustion du biogaz à proximité du méthaniseur, nécessite un environnement spécifique, réunissant deux éléments :

- l'implantation d'un digesteur ;
- un débouché thermique proche représenté soit :
 - par la présence d'une demande de chaleur suffisamment dense et constante pour justifier un réseau de chaleur ;
 - par la présence à proximité d'un réseau de chaleur où réaliser l'injection des calories ;
 - par la possibilité d'une injection de biométhane dans le réseau de GRDF.

La création de méthaniseurs est donc contrainte par différents enjeux d'ordre foncier : le besoin d'une réserve foncière importante et les contraintes d'épandage du digestat (capacité des sols à accueillir le digestat produit par les unités de méthanisation).

Aussi, les projets devront considérer l'enjeu de valorisation de la chaleur (pour des unités de cogénération) ou d'injection du biométhane au réseau de gaz.

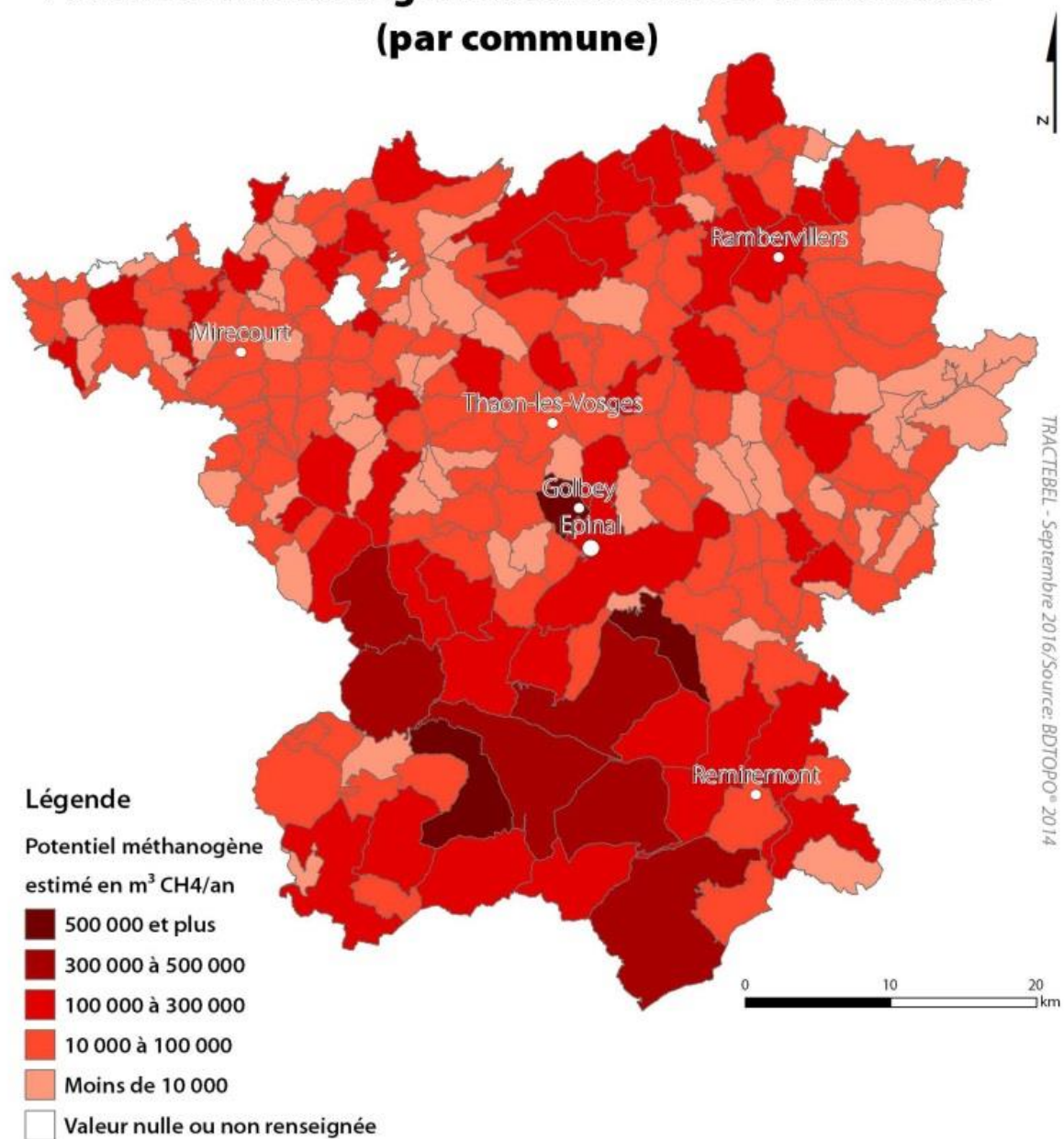
Recommandation n°42

Le SCoT incite les communes à prévoir, dans les documents d'urbanisme locaux, des réserves foncières pour permettre les développements futurs de méthaniseurs. Les zones réservées devront considérer :

- *les potentiels d'épandage du digestat à proximité*
- *la proximité avec une densité de demande en chaleur*
ou
- *la proximité avec le réseau de distribution ou réseau de transport de gaz*

Les zones favorables à l'injection au réseau de gaz seront étudiées avec GRTgaz et GRDF, opérateurs des réseaux de transport et distribution du gaz.

Potentiel méthanogène toutes sources confondues (par commune)



5.5.2 Réseaux de gaz

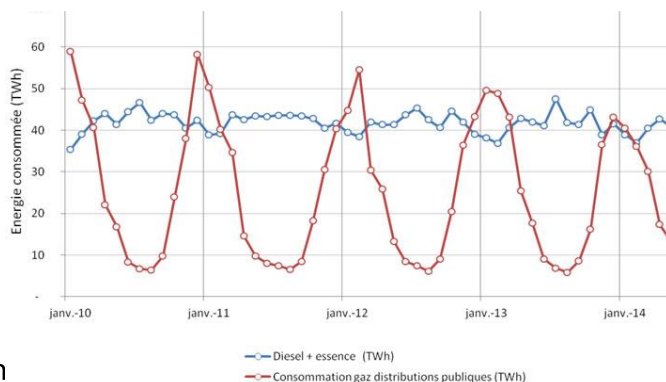
Le procédé de « *gaz porté* » contrairement à la méthanisation agricole s'affranchit de la question d'une valorisation énergétique sous forme de chaleur pour optimiser son rendement. Le cycle production, transport par camion citerne sous forme liquide ou gazeuse, injection réseau est optimal : le rendement serait proche de 95%. Cela signifie un bénéfice pour les entreprises agricoles en milieu rural sans contrainte de proximité à un besoin de chaleur, une solution pour relocaliser la consommation de carburant du territoire et une opportunité dans l'avenir pour stocker le surplus d'énergies renouvelables non consommées dans une logique de « réseau intelligent » (principe du power to gaz). Il est proposé que le « gaz porté » soit encouragé comme filière d'avenir pour le territoire. En partenariat avec la Chambre d'Agriculture et les gestionnaires de réseaux de gaz, le Syndicat pourrait en étudier le développement dans le cadre du Plan Climat.



La consommation de gaz comme carburant est par ailleurs une solution pour augmenter la capacité d'injection du réseau de gaz, limité par sa faible consommation estivale. Ainsi, inciter un développement de l'usage du *Gaz Naturel Véhicule (GNV)* dans une commune gazière reviendrait à favoriser l'injection réseau pour un agriculteur local. L'exemple de la commune de Mirecourt est donné pour illustrer ces propos.

Saisonnalité des conso. de gaz & stabilité des conso. de carburants

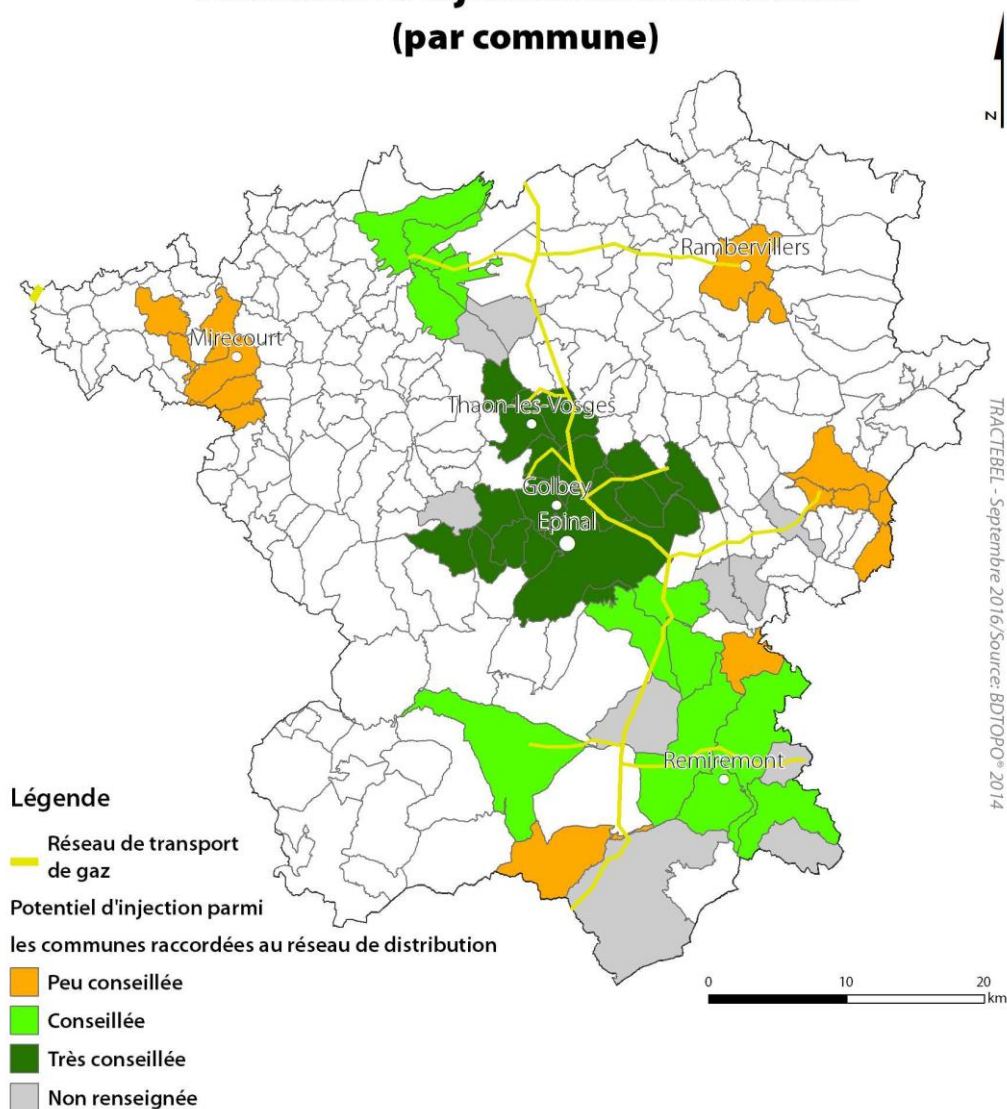
Source : GRT gaz



Aujourd'hui identifiée par GRDF comme

biométhane (*voir carte ci-dessous*), si Mirecourt développe l'usage du gaz carburant, celle-ci deviendrait intéressante pour l'injection et les agriculteurs en périphérie auront ainsi une opportunité supplémentaire pour développer la méthanisation, avec une rentabilité potentiellement meilleure par transport en bombonne et injection (« *gaz porté* ») que par cogénération.

Possibilité d'injection de biométhane (par commune)



Recommandation n°43

Le SCoT encourage le développement du « gaz porté » comme filière d'avenir, et soutient les démarches des collectivités en ce sens, en partenariat avec des acteurs agricoles (exploitants, chambre d'agriculture) et l'exploitant du réseau de gaz.

Recommandation n°44

Les collectivités devront prendre en compte l'implantation des bornes d'avitaillement planifiée par le SCoT. Le plan prévu par le SCoT de déploiement des bornes d'avitaillement est élaboré dans le cadre du présent schéma (cf. chapitre 5.2). Un retour des gestionnaires de réseaux de transports et de distribution de gaz permettra de valider les points potentiels d'injection et de mieux mesurer l'évolution de la capacité d'injection de ces derniers.

5.5.3 Réseaux d'électricité

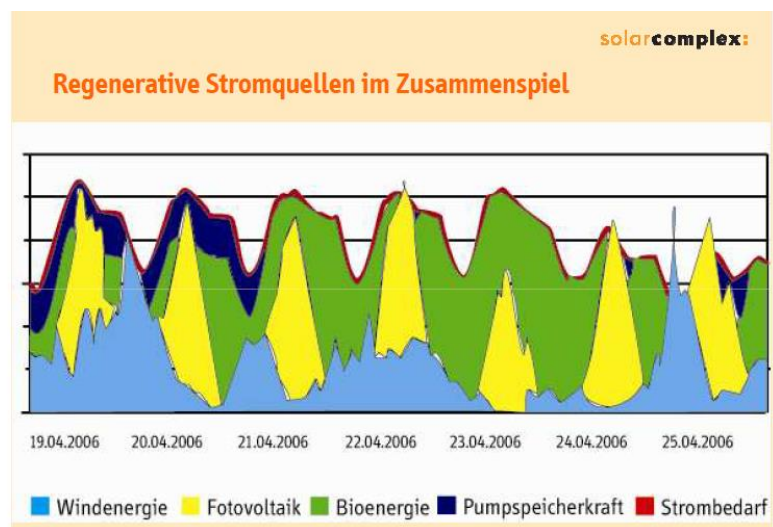
Les réseaux de distribution d'électricité basse tension n'ont pas été conçus pour absorber une grande capacité de production d'électricité renouvelable au niveau local. L'inexistence de planification du réseau basse tension en ce sens induit un surcoût des frais de raccordement. Mieux connaître les contraintes sur le réseau et mieux prioriser les bâtiments où le potentiel est optimal et où les coûts de raccordement sont les plus faibles, permettrait ainsi de faciliter le déploiement des projets mais aussi de mieux anticiper l'impact sur le réseau lié à l'implantation de nouveaux équipements ou bâtiments producteur ou consommateur d'électricité dans une logique de « *réseau intelligent* ».

C'est le cas notamment pour la construction de bâtiments qui deviendront producteurs d'énergie avec la RT 2020. Il est important de rappeler que si le réseau est en capacité de recevoir ces nouveaux bâtiments, l'opération de renforcement de ce dernier est à la charge du concessionnaire. Dans le cas contraire, l'opération de raccordement est à la charge de la commune. Il convient donc de bien vérifier que les frais de raccordement liés aux opérations d'aménagement futurs prévues dans le PLU, ont bien été planifiés en connaissance de cause par les élus.

En ce sens, il est proposé que soit encouragé dans le PLU un zonage des potentiels de production locale d'électricité et des faiblesses du réseau de distribution pour anticiper les coûts de renforcement et de raccordement, notamment liés à l'implantation de bornes de recharge de véhicules électriques, de nouveaux bâtiments BEPOS et futures installations de production. L'analyse de l'impact sur le réseau d'un développement planifié de ces nouveaux usages est également encouragée. Une meilleure planification de ces paramètres permettrait d'être force de proposition pour localiser les zones propices à l'expérimentation de mécanismes de flexibilité du réseau électrique pour mieux répondre à la variabilité de la production renouvelable et des consommations. Les coûts évités de renforcement du réseau constituent une opportunité financière pour le territoire permettant de financer d'autres actions de transition énergétique prévue par la loi de transition énergétique (*art. 199 de la loi de transition énergétique*).

Le test d'une telle planification énergétique sur 3 communes pilotes est programmée dans le cadre du schéma structurant des énergies renouvelables (phase 4 de la présente étude), avec l'appui du cabinet Explicit, d'ENEDIS et du département R&D d'ENEDIS au niveau national.

**Equilibrage du réseau par
foisonnement
Mauenheim 2006, Bade
Wurtemberg, ALL.**



Recommandation n°45

Pour optimiser la gestion des réseaux de distribution d'électricité et éviter les surcoûts de raccordement / renforcement des infrastructures, le SCoT encourage les collectivités à intégrer au niveau des PLU/PLUI :

- *un zonage des potentiels de production locale d'électricité. Elles pourront conditionner ce zonage, notamment aux opérations d'aménagement urbain comprenant un volet BEPOS, aux zones de développement d'énergies renouvelables au sol (éolien, solaire au sol, méthaniseur équipé d'un cogénérateur), et au soutien au développement des EnR sur le bâti existant (par exemple via des OPAH ciblés).*
- *un zonage des faiblesses du réseau de distribution pour anticiper les coûts de renforcement, en s'appuyant techniquement sur les données du concessionnaire du réseau.*
- *à l'analyse de l'impact sur le réseau de distribution d'électricité concernant :*
 - *le zonage des futures constructions BEPOS*
 - *l'implantation de bornes de recharge*
 - *la mobilisation du potentiel EnR (solaire notamment)*
- *à corriger éventuellement les orientations du PLU en lien avec l'énergie, en fonction des conclusions de la précédente analyse.*

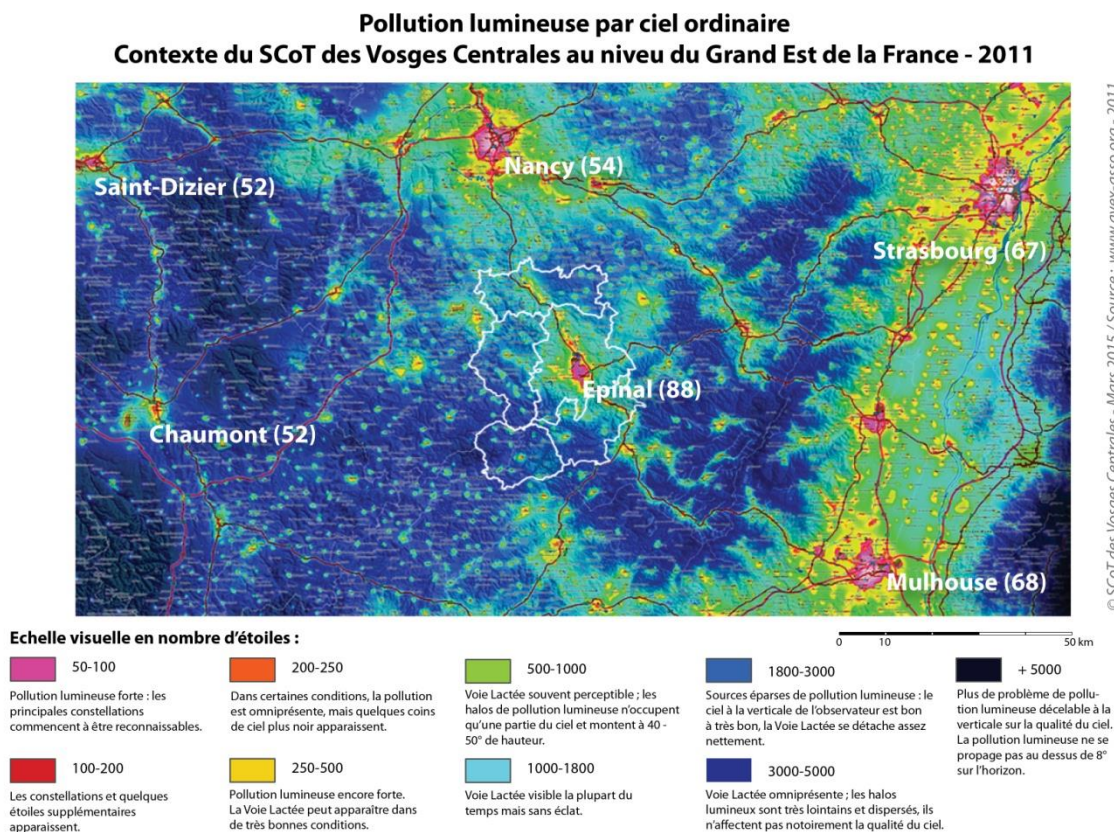
Recommandation n°46

Pour anticiper les évolutions de distribution d'électricité induites par la massification de la production d'électricité décentralisée, le SCoT encourage :

- *les expérimentations sur les mécanismes de flexibilité de la demande en énergie pour répondre à la variabilité des EnR et à l'augmentation des pics de consommation, en lien notamment avec le déploiement des compteurs intelligents Linky*
- *l'expérimentation de nouveau partenariat avec le gestionnaire rendu possible par les nouvelles dispositions réglementaires (art. 199 LTECV) visant à partager les bénéfices des coûts évités de renforcement du réseau d'électricité engendrés par des actions ciblées de substitution du chauffage électrique, d'isolation & de développement des énergies renouvelables*
- *la poursuite de l'expérimentation en cours avec ENEDIS pour intégrer les problématiques de gestion du réseau aux PLU/PLUI.*

5.5.4 Réseaux d'éclairage public

Le manque de sobriété énergétique lié à l'éclairage public a un impact sur la facture énergétique des communes, mais aussi sur la faune, la flore et sur la santé humaine.



Dans le cadre du Plan Climat, le Syndicat encourage depuis près de 5 ans à la maîtrise des consommations énergétiques de ce poste de consommation, par des mesures d'efficacité et de sobriété comme l'extinction nocturne. Plus de 60% des communes du territoire procèdent à l'extinction de l'éclairage public la nuit, et depuis 2015, la ville d'Epinal fait également référence en la matière pour sa politique globale de lutte contre la pollution lumineuse. La moyenne nationale des consommations liées à l'éclairage public est de l'ordre de 85 kWh/hab/an, quand elle s'élève à 99 kWh/hab/an sur le territoire.

Recommandation n°47

Pour lutter contre la pollution lumineuse et ses conséquences sur la biodiversité et la santé, pour faire preuve de sobriété énergétique et contribuer à la préservation du patrimoine naturel qu'est le ciel nocturne, le SCoT complétera la Trame Verte et Bleue, par une Trame Noire qui précisera les recommandations que les collectivités devront prendre en compte en matière d'éclairage public.

Le SCoT encourage par ailleurs les communes à observer une consommation énergétique moyenne liée à l'éclairage public inférieure à 60 kWh/hab/an.

5.6 Orientations liées à l'approvisionnement local en énergie

Les orientations liées à l'approvisionnement local en énergie visent un développement des ressources énergétiques renouvelables dans une logique de préservation des opportunités territoriales tout en préservant la qualité du cadre de vie : paysage et biodiversité notamment.

Recommandation n°48

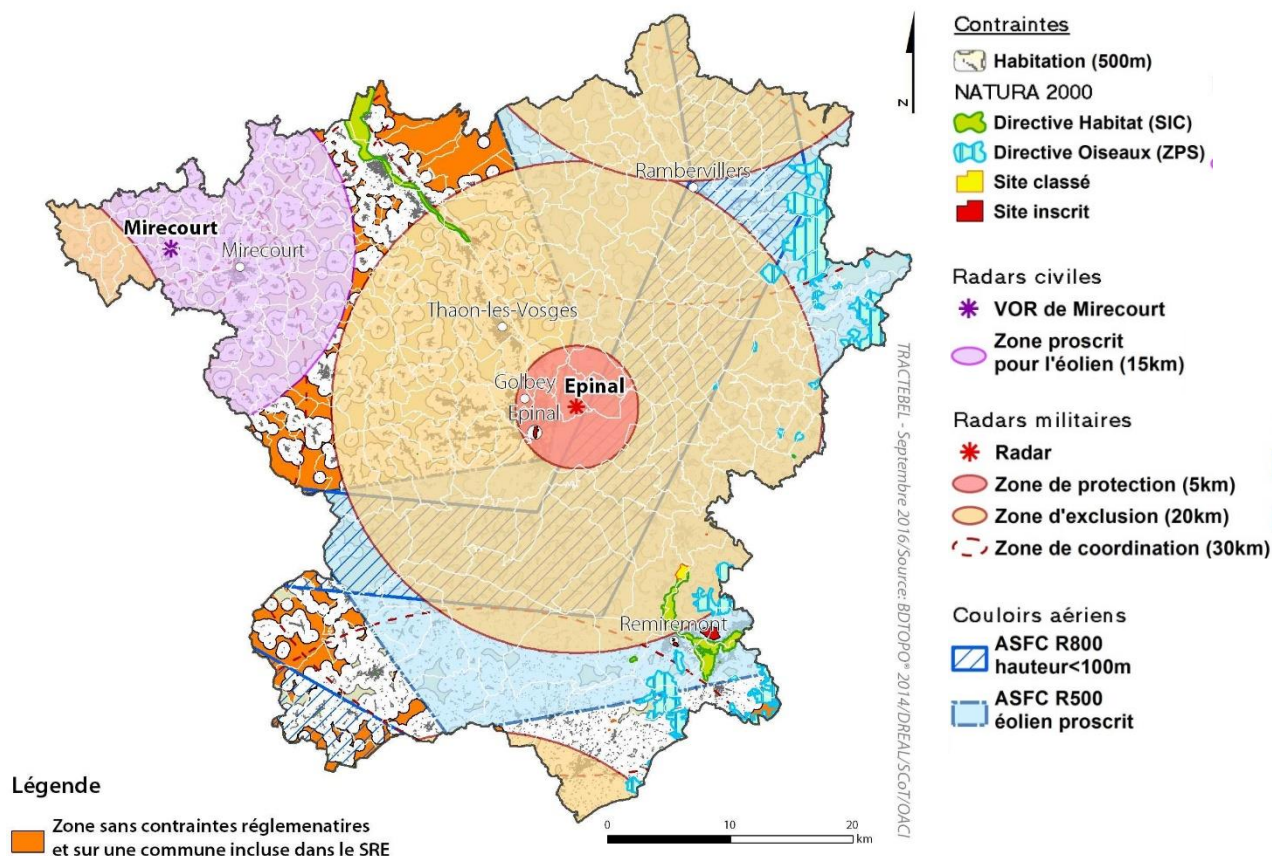
Le SCoT pourrait ainsi quel que soit la ressource énergétique concernée :

- Encourager les communes à prévoir, dans leurs PLU, **des réserves foncières** pour permettre les développements futurs d'installations solaires PV au sol et d'éoliennes, notamment sur certains terrains délaissés (pollués, pauvres,...) ou propre à recevoir de telles installations (prairies permanentes, à proximité des infrastructures de transport) ;
- **Cartographier les zones d'opportunités énergétiques territoriales et définir les zones de développement consensuelles pour faciliter le portage des projets** : des schémas spécifiques, notamment pour l'éolien et pour le solaire photovoltaïque au sol pourront être annexés ;
- **Inciter à la préservation de certaines friches d'intérêt SCoT à vocation énergétique**, que ce soit foncière (solaire, éolien, voire méthanisation), industriels ou certains seuils et barrages à enjeux hydro-électriques.

• Eolien

Le territoire du SCoT est concerné par plusieurs contraintes (voir cartographie ci-dessous) limitant l'implantation d'aérogénérateurs à certaines zones du territoire.

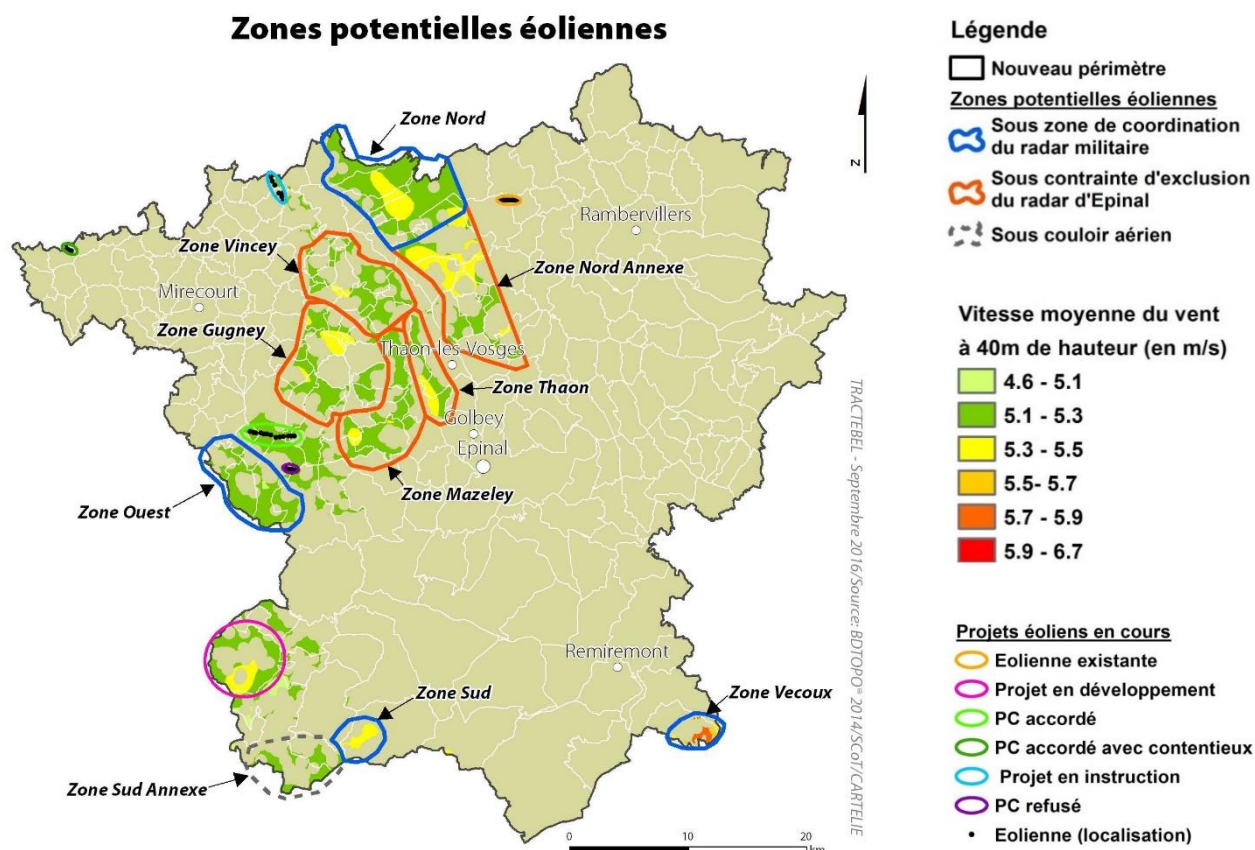
Potentiel éolien : synthèse des contraintes



La principale contrainte est liée au radar militaire d'Epinal. Cependant la suppression de ce radar est une éventualité qui sera discuté en 2017 par le Gouvernement.

Les potentielles zones de développement ont été étudiées selon les 2 scenarii :

1. En considérant le radar militaire d'Epinal
2. En considérant la suppression du radar militaire d'Epinal



Les grands projets de création d'unités de production d'énergie renouvelable font face à des contraintes de disponibilité du foncier. Les documents d'urbanisme doivent s'assurer que les secteurs favorables au développement de projets éoliens ne vont pas être aménagés pour d'autres besoins.

Suite à la confirmation récente de la suppression de la zone d'entraînement de vol d'hélicoptère (*dite Voltac 4*), et en prenant l'hypothèse que le radar d'Epinal soit supprimé, les potentialités de production d'éoliennes s'élèveraient à 297,2 MW, soit une centaine d'éoliennes, pour une production potentielle électrique de 912 GWh/an.

Recommandation n°49

Le SCoT identifie les zones favorables aux projets éoliens (zones de potentiels (ressource vent exploitable), potentiels de raccordement au réseau de transport d'électricité, perspectives d'évolution des contraintes réglementaires, etc.).

Le SCoT incite les communes à prévoir dans les documents d'urbanisme les réserves foncières pertinentes pour le développement de parcs éoliens sur le territoire.

Le SCoT annexera des règles d'implantation consensuelles qui seront définies par concertation avec les acteurs du territoire.

Recommandation n°50

Le SCoT autorise l'implantation d'éoliennes en forêt à proximité des chemins de desserte existants et sous réserve de compensations foncières, définies comme suit : un reboisement devra être réalisé sur d'autres terrains situés à proximité de préférence sur une surface correspondant à la surface défrichée et pouvant être augmentée ou complétée de mesures de compensations environnementales supplémentaires en fonction du rôle écologique, paysager ou social des boisements concernés par le défrichement, et sous réserve de ne pas amplifier les emprises sur l'agriculture. Sous réserve d'acceptation par la commune concernée, le reboisement pourra avoir lieu sur une autre commune du SCoT.

- **Solaire Photovoltaïque**

La surface propice économiquement à l'implantation de centrales solaires au sol (> **14 000 m²**) est de **367 km²** (cf. carte ci-dessous). Parmi les surfaces potentielles ont été exclues les surfaces agricoles à l'exception des :

- **Prairies permanentes pâturées** : les systèmes solaires au sol vont permettre le développement de la flore sous les modules PV et ne limiteront pas la zone de pâturage des moutons, qui pourront également trouver un intérêt à l'ombrage produit par les centrales ;



- **Zones maraîchères** : les systèmes solaires en ombrières vont pouvoir être érigées au-dessus de la zone de culture. Un calepinage pertinent permettra de produire de l'ombre tout en laissant des zones ensoleillées nécessaires à la croissance des plantes situées sous la structure.



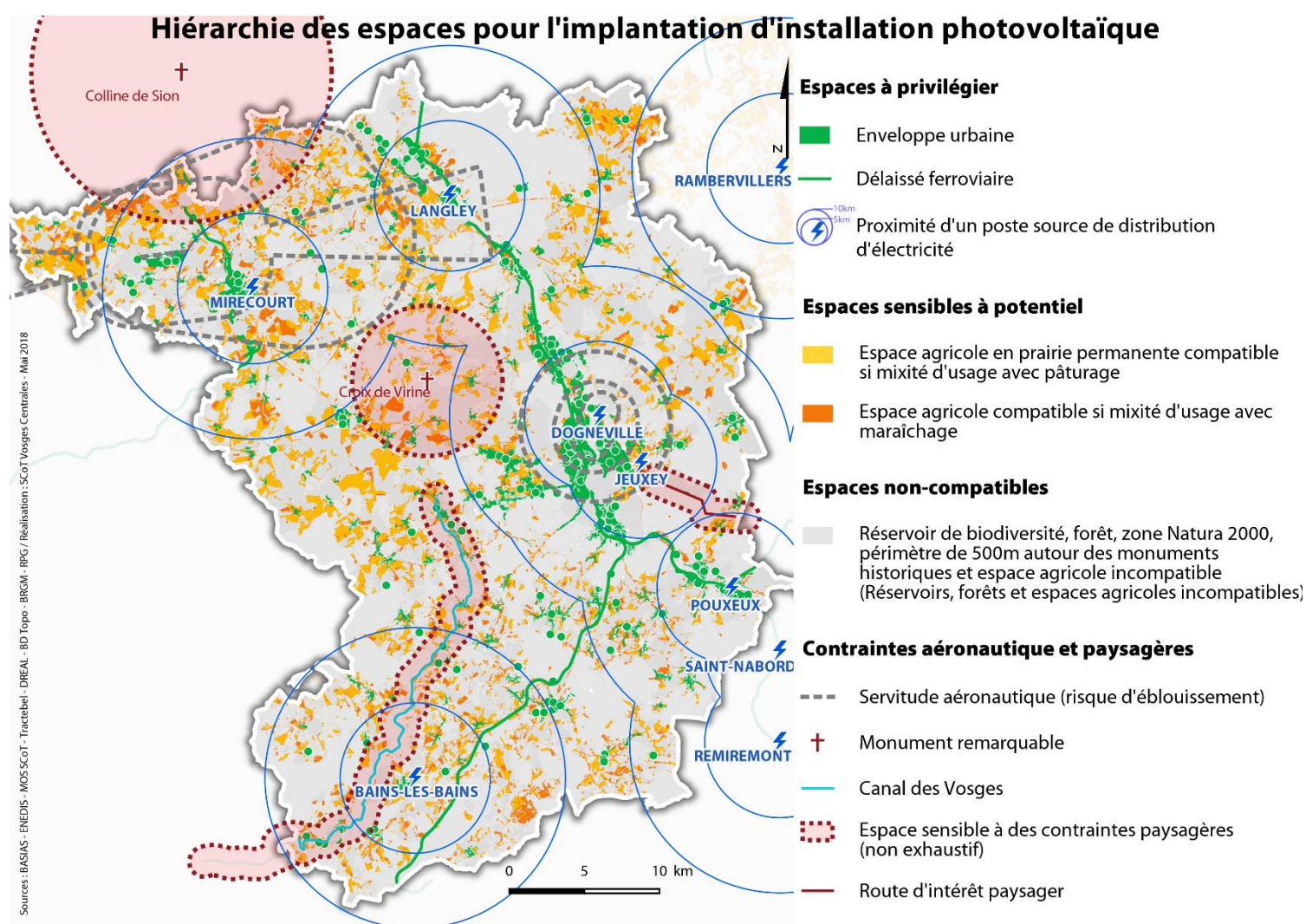
La surface des toitures propices économiquement (et hors zones d'exclusion) à l'implantation de systèmes solaires est de **12.1 km²**.

Le potentiel solaire des Vosges Centrales, borné par la capacité de raccordement maximale au réseau électrique national, s'élève à **628 MWc**, générant une production estimée de **876 GWh/an**.

En excluant les zones agricoles du développement PV au sol, le potentiel est alors de **85 MWc**, soit une production de **118 GWh/an**.

Au-delà des centrales en toiture, les équipements photovoltaïques de production électrique peuvent être pertinemment installés sur des terrains délaissés, qui ne peuvent satisfaire aucune fonction productive (agricole ou forestière) ou fonction urbaine (aménagement d'une infrastructure ou d'un équipement).

Les potentiels de développement d'ombrières photovoltaïques, qui apportent à la fois un confort aux usagers et un potentiel de production électrique intéressant sans conflit d'usage, peuvent également être exploités sur le territoire.



Recommandation n°51

Le SCoT identifie les zones favorables aux projets photovoltaïques au sol (zones favorables économiquement, potentiels de raccordement au réseau de transport d'électricité, etc.).

Le SCoT incite les communes à prévoir dans les documents d'urbanisme les réserves foncières pertinentes pour le développement de ces sites privilégiés sur le territoire.

Le SCoT annexera des règles d'implantation consensuelles qui seront définies par concertation avec les acteurs du territoire.

Recommandation n°52

Le SCoT proscrit l'implantation des centrales photovoltaïques au sol sur :

- *Les réservoirs de biodiversité,*
- *Les zones de cultures agricoles,*
- *Les prairies permanentes fauchées.*

Le SCoT encourage l'implantation des centrales au sol en priorités sur les espaces délaissés (friches polluées notamment), mais aussi sur :

- *Les prairies permanentes pâturées*
- *Les zones maraîchères.*

• **Hydro-électricité**

Avec 13,4 MW de capacité, la filière hydraulique est la première filière électrique du territoire en termes de puissance installée. La production moyenne annuelle est de 50 GWh.

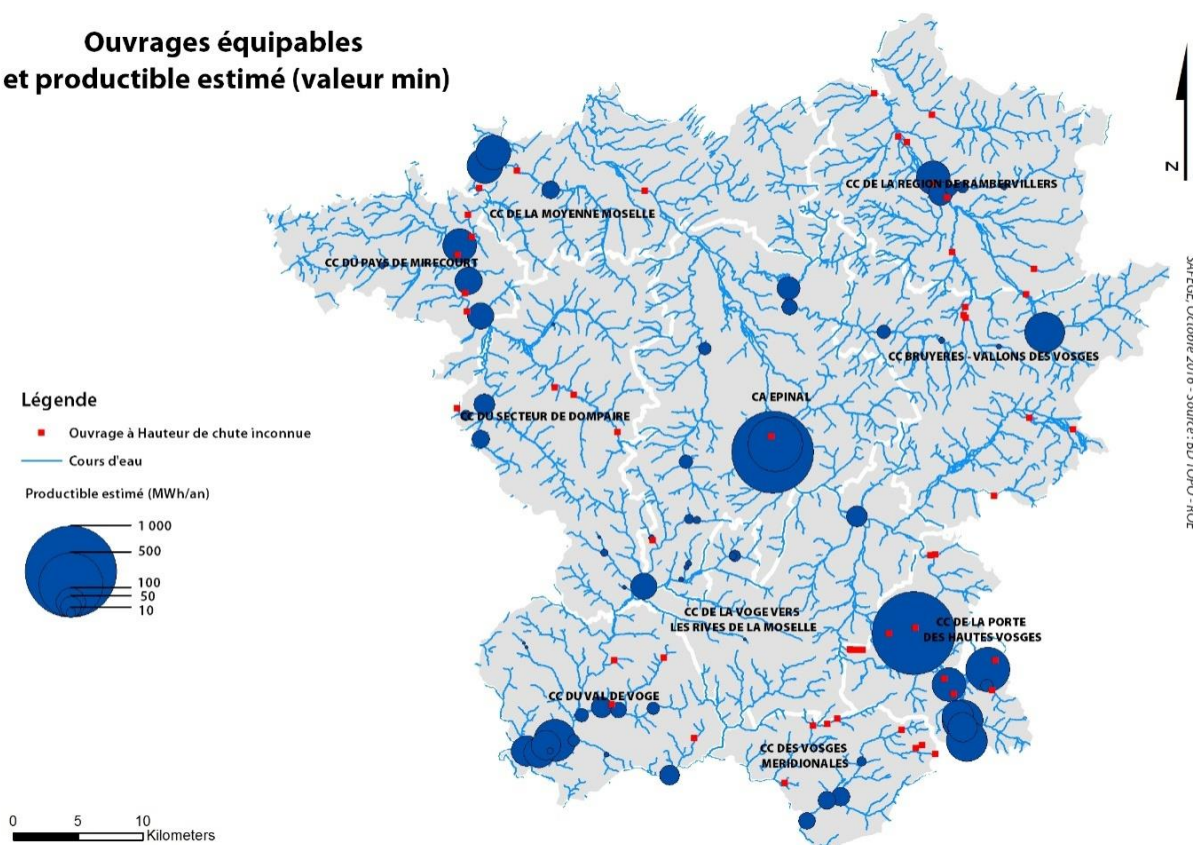
Si la création de nouvelles installations sur le périmètre du SCoT est fortement contrainte et qu'il n'existe aucun tronçon de cours d'eau directement favorable à l'installation d'un projet, des opportunités de développement de petites unités hydrauliques peuvent être étudiées sur l'équipement d'ouvrages existants, l'optimisation de centrales existantes ou l'implantation d'hydroliennes fluviales dans des contextes bien ciblés.

L'analyse des cours d'eau traversant le territoire du SCoT des Vosges et des ouvrages existants a permis d'établir un bilan de 36 sites en activités (pour 18,5 MW de puissance installée), et de 68 autres sites présentant un potentiel de production d'énergie hydroélectrique.

Le potentiel existant sur les 68 sites identifiés est évalué à une fourchette de 5 à 11 GWh, principalement concentré sur 18 ouvrages (80% du potentiel). De plus, seulement 3 ouvrages concentrent 40% du potentiel.

Sur le territoire, 18 seuils ou barrages à réhabiliter représentent 80% du potentiel territorial, aussi il est proposé que le SCoT encourage les communes et intercommunalités à prévoir leur reconquête (*friches d'intérêt SCoT*).

Ouvrages équipables et productible estimé (valeur min)



Recommandation n°22

Le SCoT identifie les barrages et seuils existants susceptibles d'être remis en fonctionnement pour une production micro-hydroélectrique.

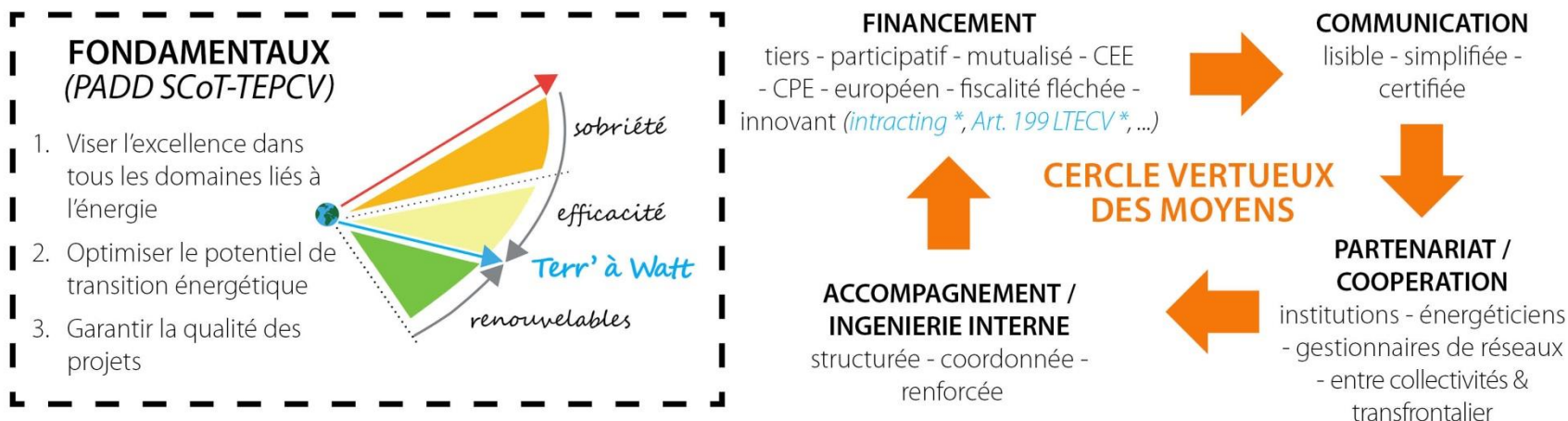
Le SCoT encourage les communes à identifier dans leur PLU les sites à enjeux avec la possibilité de définir les mesures de conservation et de requalification.

La loi sur l'eau impose aux barrages existants de se mettre aux normes pour respecter la « continuité écologique » telle que définie par la Directive Cadre sur l'Eau. Les délais de mise aux normes ont été publiés par arrêtés : les barrages hydroélectriques en fonctionnement situés sur le bassin Rhin Meuse ont jusqu'à décembre 2017 (ce qui concerne tous les ouvrages en fonctionnement du territoire à l'exception de ceux situés sur la Combeauté et ses affluents), et ceux situés sur le bassin Rhône-Méditerranée-Corse jusqu'à juillet 2018 (ce qui concerne les ouvrages en fonctionnement sur la Combeauté et ses affluents), **pour s'équiper de clapets sédimentaires et de passes à poissons.**

Recommandation n°23

Le SCoT encourage la réhabilitation des seuils et passages présentant un potentiel de production hydroélectrique⁴⁹, notamment en étudiant plus systématiquement leur remise en état en conformité avec la trame bleue.

⁴⁹ Cf. liste des ouvrages dans l'étude de planification énergétique phase 2 bis.



URBANISME / AMENAGEMENT

Traduction de la stratégie d'autonomie énergétique territoriale :

Maîtrise foncière - programmation - polarisation - règles d'implantation

** Projet pilote
au niveau
national*

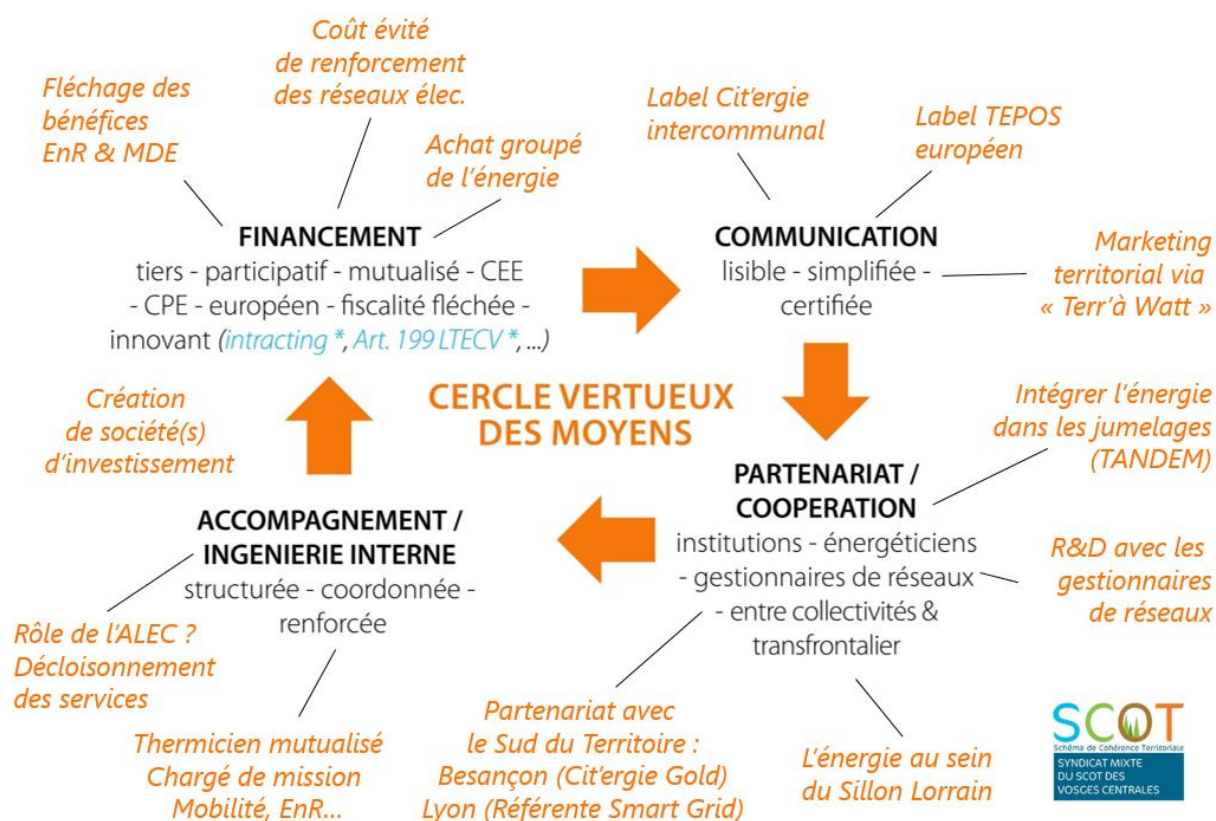
Proposition de «projets phares» portés par les collectivités des Vosges Centrales



6 Feuille de route pour un Territoire à Energie Positive (TEPOS)

Comme évoqué au chapitre 4, la feuille de route est structurée selon les axes définis dans la stratégie globale et permettra d'alimenter le futur Plan Climat-Air-Energie-Territorial.

6.1 Structuration & gouvernance d'une démarche pérenne de massification



Le schéma ci-dessus, introduit au chapitre 4.3, reprend l'ensemble des axes du moteur économique de massification et de pérennisation de la démarche et en détaille quelques actions qui intègrent la feuille de route *Territoire à Energie Positive (TEPOS)*.

C'est uniquement par la structuration des différents moyens décrits ci-dessus que le projet de *Territoire à Energie Positive* pourra prendre toute son ampleur et que les collectivités seront à même d'activer l'ensemble des leviers qu'elles ont à leur disposition, touchant les sphères de l'urbanisme et de l'aménagement, de l'habitat et du bâti, de la mobilité, des réseaux énergétiques et de leur approvisionnement au niveau local. Le diagramme ci-contre synthétise quelques-unes des actions qui seront développées dans le programme d'actions ci-après.

6.1.1 Approfondir les moyens innovants de financement

- **Avant-propos :**

L'objet de ce paragraphe est de parcourir divers leviers de financement qui forment autant d'outils de massification de la transition énergétique. Les financeurs historiques d'opérations énergie-climat sont toujours à solliciter et concernent la plupart des axes de la feuille de route TEPOS. Nous en citons les principaux.

L'ADEME Grand Est lance régulièrement des appels à projet sur les énergies renouvelables, à l'exemple de la liste dessous qui détaille ceux de l'année 2017⁵⁰ :

Nom de l'appel à projet	Descriptif	Eligibles
Expérimentation Energie Positive	Projets BEPOS avec étude ACV	Maîtres d'ouvrage privés hors particuliers
Ambassadeurs de la mobilité	Plan territoire de mobilité durable	EPCI < 100 000 habitants
Audit énergétique de bâtiments pour les établissements de santé et de retraite	Etudes d'audits de bâtiments – possibilité de mutualisation des bâtiments et des maîtres d'ouvrage	Maîtres d'ouvrage d'établissement santé ou retraite Audit de type ADEME (DPE exclus)
Fonds "chaleur renouvelable" chaufferies bois et réseaux de chaleur	Installation chaufferies > 100 tep / an Extension ou création réseaux de chaleur EnR&R	Collectivités locales et territoriales ; Entreprises ; Organismes publics et notamment ceux du secteur du
Fonds "chaleur renouvelable" Solaire thermique	Projets solaires thermiques de plus de 25 m ² utiles de capteurs par projet	logement social et de la santé ; Associations.

On peut citer également le programme d'aides financières **CLIMAXION, porté conjointement par l'ADEME et la Région**, adressé à divers acteurs territoriaux, dont les collectivités locales. Le SM SCoT est donc concerné à deux titres par ce programme : en tant que porteur d'action, mais aussi en tant qu'animateur de la transition énergétique ; à ce titre il est sensé relayer auprès des acteurs et de ses partenaires locaux les dispositifs de financement existants.

⁵⁰ Cf. <http://lorraine.ademe.fr/appels-projets#AAP2017PLRE>

Enfin, citons les **fonds européens de financement de la transition énergétique**.

Le principal d'entre eux est le **FEDER**, qui vise à aider au développement économique des régions et à réduire les déséquilibres régionaux à l'échelle européenne. A travers ses différents objectifs thématiques 2014-2020, l'UE exprime ses intentions économiques, sociales, et environnementales, notamment avec la volonté de « soutenir une économie à faible teneur en carbone dans tous les secteurs ». Les fonds FEDER sont **gérés directement par les Régions** ; c'est donc auprès d'elle qu'il faut se renseigner pour obtenir des informations les fonds disponibles.

Autre fond de financement européen, la **Banque Européenne d'Investissement (BEI)** a mis en place l'outil **ELENA** : mécanisme européen d'assistance technique pour les projets énergétiques locaux. Le but de ce programme est d'aider les villes et régions à couvrir les frais d'assistance technique, pour garantir une rentabilité aux projets énergétiques développés. ELENA peut ainsi couvrir jusqu'à 90% de ces frais, et aider ainsi à la bonne réalisation de projets. Ceux-ci peuvent appartenir au domaine de la MAÎTRISE DE L'ÉNERGIE comme à celui des EnR. La demande d'aide se fait directement par contact auprès de la BEI.

- **Revoir la fiscalité liée aux ENR :**

L'évolution de la fiscalité locale, notamment la fiscalité énergétique, amène à élaborer de nouveaux types de montages financiers pour la promotion de la production locale d'énergie.

La réforme de la taxe professionnelle (Loi de finance pour 2010) a modifié la fiscalité des collectivités publiques, notamment en ce qui concerne la production locale d'énergie. La suppression de la taxe professionnelle s'est accompagnée de la création :

- de la **Contribution Economique Territoriale (CET)**, composée de la *Cotisation Foncière des Entreprises (CFE)* et de la *Cotisation sur la Valeur Ajoutée des Entreprises (CVAE)* ;
- de **l'Imposition Forfaitaire sur les Entreprises de Réseaux (IFER)**, laquelle est axée sur les entreprises locales de production d'électricité injectée dans le réseau (avec un seuil minimum de 100 kW de puissance).

A ces deux taxes s'ajoutent les taxes foncières : *Taxe Foncière sur les Propriétés Bâties (TFPB)* et *Taxe Foncière sur les Propriétés Non Bâties (TFPNB)*.

La répartition des recettes fiscales entre les différentes échelles publiques (commune, ECPI, département, région) est décrite dans le document de l'association AMORCE daté de 2012⁵¹, dont est extrait le schéma récapitulatif suivant :

⁵¹ AMORCE, 2012, Quelles ressources fiscales pour les collectivités accueillant des parcs éoliens ? Enquête auprès des collectivités éoliennes. Série économique ENE 01mars 2012.

	Communes / EPCI	Départements	Régions
TFPB (avant)	<i>oui</i>	<i>oui</i>	<i>oui</i>
TFNPB (avant)	<i>oui</i>	<i>oui</i>	<i>oui</i>
TP (avant)	<i>oui</i>	<i>oui</i>	<i>oui</i>
TFPB (après)	oui	oui	non
TFNPB (après)	oui	non	non
CFE	oui	non	non
CVAE	oui	oui	oui
IFER (éolienne)	oui	oui	non

A titre d'exemple, un projet de parc éolien de 6 éoliennes de 2 MW peut générer les ressources suivantes (données arrondies), taxes foncières, CET et IFER cumulées : 150 k€ par an au total, dont 63% reviennent à la commune et à l'EPCI, soit 94.5 k€.

Retombées économiques de projets-types Ordre de grandeur	Eolien	PV au sol	Hydro	Méthanisation	PV en toiture
Puissance	10 MW	5 MW	400 kW	1,6 MW	200 kW
soit, pour les projets considérés	5 éoliennes de 2 MW (1)	10 ha	4 m de chute d'eau 12 m3/s	35.000 t de lisiers et 40.000 t de coproduits agroalimentaires	1400 m2
Montant d'investissement	15 M€	6,5 M€	1,8 M€	14 M€	300 k€
Nombre d'heures de fonctionnement équivalent pleine puissance	2500	1300	4000	8000	1250
Production annuelle	25000 MWh	6500 MWh	1600 MWh	12000 MWh (2)	250 MWh
Prix de vente (1)	82€/MWh	90€/MWh	100€/MWh	197€/MWh (3)	120€/MWh
Chiffre d'affaires annuel	2050 k€	585 k€	160 k€	2364 k€ (4)	30 k€
Loyer annuel	30 k€	20 k€	N.A.	2000 k€ (5)	Symbolique
Charges d'exploitation annuelles	350 k€	50 k€	25 k€		7 à 10 k€
Fiscalité locale (IFER, CET) annuelles	120 k€	60 k€	3 k€		< 2 k€
Amortissement annuel	1,2 M€ sur 15 ans	325 k€ sur 20 ans	90 k€ sur 20 ans	960 k€ sur 10 ans	15 k€ sur 20 ans
Résultat brut (avant impôts)	350 k€	130 k€	42 k€	N.C.	3 à 6 k€

(1) Selon mécanisme de soutien en vigueur (tarif d'achat ou appel d'offres)

(2) Production d'électricité vendue seulement (production additionnelle de chaleur en partie exploitée dans des serres attenantes)

(3) Tarif d'achat revalorisé récemment, suite au constat de difficultés économiques sur la filière ; précédemment à 132€/MWh.

(4) Plus prestations traitement coproduits agroalimentaires (42€/t > 1260 k€) et lisier (7€/t > 140 k€)

(5) Dont près de 90% en charges d'exploitation

Eolien : cas d'un parc existant acheté en janvier 2016, situé dans la Vienne

PV au sol : cas d'une centrale implantée dans l'Aude en 2016

Hydraulique : cas d'une centrale existante rénovée dans l'Est en 2015 et 2016

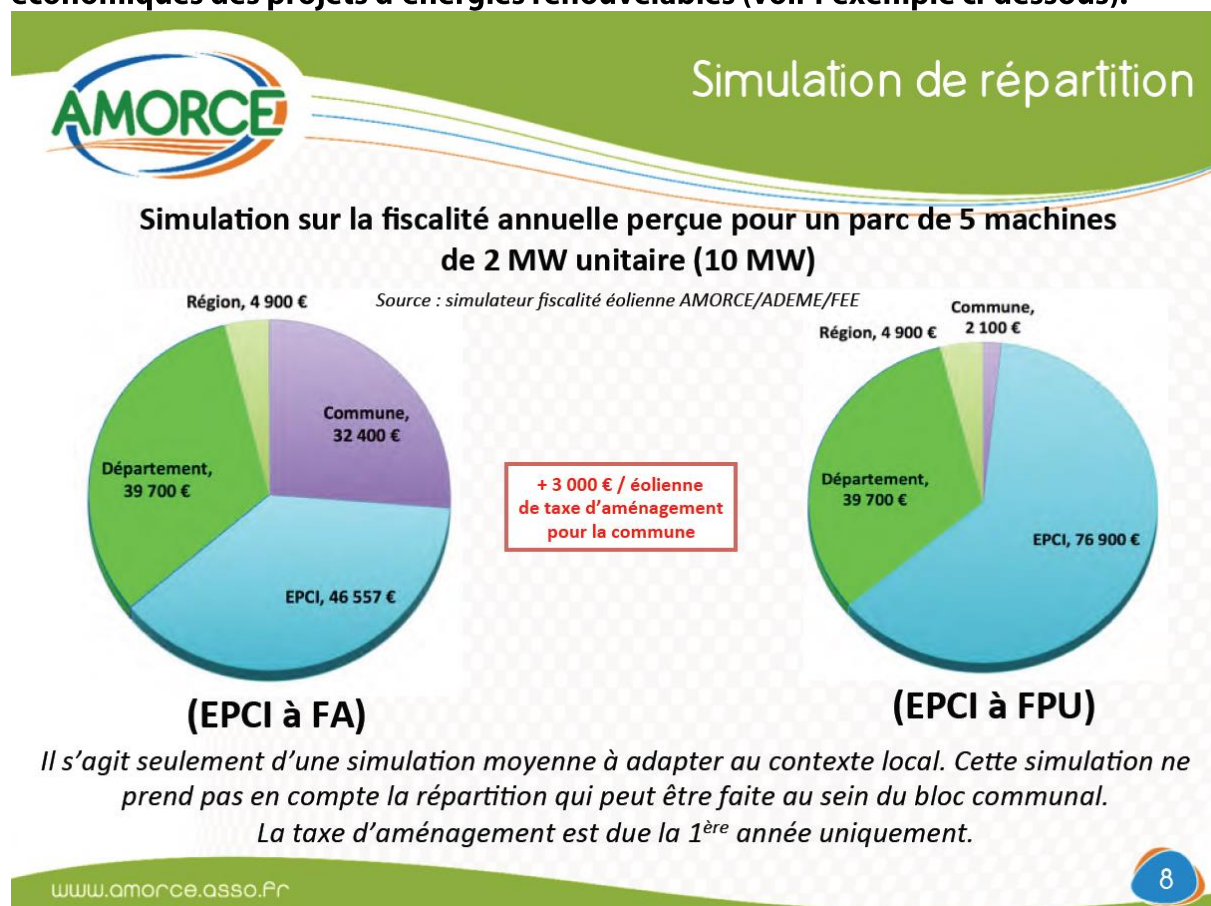
Méthanisation : cas d'une unité collective et territoriale en Bretagne

PV en toiture : cas d'une installation implantée dans la Drôme en 2016

[Sources diverses]

Ordres de grandeur des retombées économiques de projets-types © Y. Régnier, CLER 2016

Avec la réforme intercommunale, certaines communes jusqu'alors en communautés de communes, sont passées de la Fiscalité Additionnelle (FA) à la Fiscalité Professionnelle Unique (FPU) ce qui change considérablement les retombées économiques des projets d'énergies renouvelables (voir l'exemple ci-dessous).



Dans le cadre de la FPU, à l'instar de ce qui se pratiquait pour la taxe professionnelle, les EPCI se substituent à leurs communes membres pour l'application des dispositions relatives à l'ensemble de la fiscalité professionnelle : ils perçoivent ainsi la contribution économique territoriale (CET, composée de la cotisation foncière des entreprises [CFE] et de la cotisation sur la valeur ajoutée des entreprises [CVAE]), mais également les impositions forfaitaires de réseau (IFER) dont tout ou partie des composantes revient au bloc communal, et la taxe sur les surfaces commerciales (TASCOM).

Or les EPCI ont divers choix qui méritent d'être approfondies pour mieux répartir les retombées fiscales des projets aux communes sièges et communes voisines des projets :

- **L'attribution de compensation**
- **La dotation de solidarité communautaire**
- **L'attribution visant à compenser les nuisances environnementales liées aux éoliennes**
- **Voire d'autres solutions indirectes : fonds de concours, etc...**

- **Approvisionnement d'un fond dédié à la transition énergétique par le bénéfice des actions de transition énergétiques (ENR, CEE, ...)**

Une partie du financement de la transition énergétique peut provenir de recettes liées directement à l'énergie, c'est-à-dire des retombées économiques des opérations de transition énergétique portées sur le territoire : fiscalité de la production EnR locale, recettes de la production EnR publique, économies issues des groupements d'achats et des CEE...

C'est un principe de financement en cascade, qui permet de lancer des actions sur des secteurs insuffisamment soutenus mais essentiels aux objectifs de la transition énergétique (tels que la rénovation thermique). On peut formaliser ce dispositif d'après le modèle des dispositifs de compensation (dans le même ordre d'idée, par exemple, que les compensations appliquées à la biodiversité).

Ce fonds de financement peut être orienté :

- vers le patrimoine public du SM SCoT et des collectivités du territoire : bornes de recharge, flotte de véhicules électriques, réseaux de chaleur...
- vers un guichet de financement d'opérations énergétiques à destination des particuliers ou des entreprises : audits énergétiques, substitution thermique, actions de communication autour des dispositifs existants, actions de sensibilisation...

La feuille de route TEPOS comprend la création d'une ou plusieurs sociétés dédiées à de la production EnR (cf. paragraphes suivants). Ces actions de compensation pourront être financées par les services énergie des collectivités, ou par les sociétés dédiées aux EnR.

- **Faire participer les acteurs du territoire aux projets (investissement participatif et tiers investissement) par la création d'une société dédiée**

Plusieurs projets potentiels d'exploitation des ressources éoliennes, hydroélectriques et solaires, ont déjà été identifiés sur le territoire. De premiers entretiens avec des développeurs et acteurs du territoire et les conclusions de plusieurs réunions partenariales ont montré l'intérêt manifeste d'organiser le financement participatif des projets pour optimiser les retombées économiques au niveau local.

Les opportunités pour faire émerger un projet d'investissement participatif existent sur le territoire : des collectivités porteuses de projets et volontaires pour étudier la faisabilité de la démarche dans le cadre de projets concrets, un réseau citoyen structuré sur lequel s'appuyer, un partenariat avec le privé favorable à la levée de fonds et à la mise en œuvre de projet de qualité. A ce titre, le Syndicat Mixte du SCoT a lancé une mission d'accompagnement à la création de cette société, afin d'étudier sa faisabilité.

La société d'investissement participatif se rapproche d'un dispositif d'actionnariat pour le citoyen. Trois types de projets peuvent être distingués dans ce cadre :

- Privé : le projet est porté par une entreprise ;
- Territorial : le projet est porté par une collectivité ;
- Citoyen : le projet est porté par un groupe de particuliers.

Dans les trois cas, un financement par des particuliers et des collectivités peut être mis en place. Cela comporte plusieurs avantages : des retombées économiques locales (par exemple par les intérêts sur l'argent prêté, mais aussi avec la sollicitation d'entreprises locales pour la réalisation du projet) ainsi qu'une meilleure acceptabilité pour les projets qui peuvent générer des nuisances visuelles, olfactives, etc.

Ce type de montage financier est d'ailleurs encouragé par la loi du 17 août 2015 de Transition énergétique et peut être valorisé dans le cadre des appels d'offres⁵² :

- les communes et leurs intercommunalités peuvent participer au capital d'une société anonyme dont l'objet social est la production d'énergies renouvelables (Article 92) ;
- la participation des habitants au capital des sociétés de projets pour les énergies renouvelables locales est favorisée (Article 85).

Le Décret n° 2016-1272 du 29 septembre 2016⁵³ précise les conditions dans lesquelles les offres de participation au capital ou au financement des sociétés constituées pour porter un projet de production d'énergie renouvelable ne constituent pas une offre au public de titres financiers. Les offres de participation dans une société de production EnR qui respecte au moins l'une des caractéristiques ci-dessous peuvent être communiquées largement et sans autorisation des marchés financiers :

- l'offre totale est inférieure à 100 000 € sur une période de douze mois suivant la date de l'offre ;
- l'offre est comprise entre 100 000 € et 5 000 000 € et porte sur moins de 50% du capital de l'émetteur sur une période de douze mois suivant la date de l'offre ;
- l'offre est adressée à des investisseurs qui acquièrent ces titres financiers pour un montant total, par investisseur et par offre distincte, supérieur à 100 000 € ;
- l'offre porte sur des titres financiers dont la valeur nominale est supérieure à 100 000 € ;
- l'offre s'adresse exclusivement à des investisseurs qualifiés ;
- l'offre s'adresse exclusivement à un cercle restreint de moins de 150 investisseurs qui agissent pour leur compte propre.

Par ailleurs, le décret porte à 2,5 millions d'euros le montant maximum des offres admises sur les plates-formes de financement participatif concernant des projets de production d'énergie renouvelable, sur une période de douze mois suivant la date de l'offre.

Selon la nature des projets, des acteurs économiques du territoire peuvent être sollicités dans le financement d'un projet, en tant que tiers investisseurs locaux. En plus des collectivités, d'autres acteurs peuvent intervenir, en particulier des opérateurs énergétiques, tels qu'un délégataire de service public. L'intervention publique prend généralement la forme d'une société d'économie mixte, qui apportera des fonds à la réalisation d'un projet de production d'énergie.

⁵² AMORCE, « Financement des projets d'énergies renouvelables par les collectivités et les citoyens: retombées économiques enjeux sociaux et outils juridiques » 2016.

⁵³ Décret n° 2016-1272 du 29 septembre 2016 relatif aux investissements participatifs dans les projets de production d'énergie renouvelable : <https://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000033166066&dateTexte=&categorieLien=id>

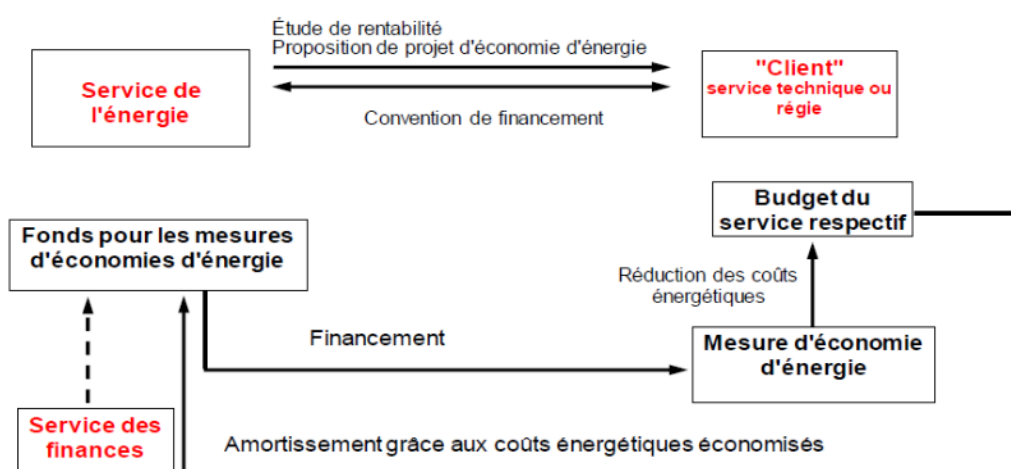
- **Expérimenter l'*intracting***

L'*intracting* est un modèle de convention interne de financement de la performance énergétique. Un préfinancement d'actions de réduction des consommations enclenche un cercle vertueux d'efforts, grâce au financement de nouvelles actions par les gains issus de l'action précédente. Les premières opérations à mener doivent donc être celles qui mobilisent de petits montants pour un rapide temps de retour. L'*intracting* peut faire intervenir un financement tiers pour mettre en place le préfinancement. C'est ce que pratique la Caisse des Dépôts en France, à hauteur de 50% du préfinancement (Université de Bordeaux, Université de Bourgogne).

La logique de l'*intracting* est de limiter les contraintes administratives, en organisant un budget interne, de la manière suivante :

Principe de financement de l'*Intracting*

Source : Energy Cities, 2013, Convention de performance interne – *Intracting*



Le [rapport d'Energy Cities](#) dont est issu ce schéma détaille le principe de l'*Intracting* et évoque divers exemples de réalisation en Europe.

Le patrimoine des collectivités des Vosges Centrales n'est pas particulièrement dans la cible des institutions les plus intéressées par ce type de montage, car trop petit. En revanche, en tant que pilote de la stratégie énergétique territoriale, le Syndicat peut chercher à mettre en place des convention d'*Intracting* utiles au territoire. Le service énergie du SCoT pourra sensibiliser, voire accompagner, les établissements publics représentant les meilleurs patrimoines pour ce dispositif (grands volumes, grands gisements d'économie, unité administrative... tels qu'un centre hospitalier ou une université, mais une commune peut également être envisagée).

Le préalable au montage d'un *Intracting*, que le SCoT pourra éventuellement accompagner, est une étude de rentabilité comprenant une analyse précise des économies d'énergies potentielles.

- **Se saisir du droit d'expérimenter sur les réseaux (Art. 199)**

L'article 1 du décret relatif à l'article 199 définit l'objet du service de flexibilité local comme suit : *« Le service de flexibilité local mentionné à l'article 199 de la loi du 17 août 2015 susvisée vise à réduire les besoins d'investissements ou les coûts de gestion du réseau public de distribution de l'électricité concerné tout en assurant un bénéfice pour le système électrique. »*

La mise en œuvre de l'expérimentation est le lieu d'un échange entre la collectivité et l'opérateur du réseau de distribution électrique (article 2 du décret) :

« Le porteur de projet communique au gestionnaire du réseau public de distribution d'électricité les éléments caractérisant sa proposition de service. Ces éléments comprennent notamment la liste des points de connexion des producteurs et consommateurs associés à l'expérimentation, les objectifs poursuivis, les conditions d'activation du service proposé (délai de mise en œuvre, engagement dans le temps) ainsi que les moyens mis en œuvre pour atteindre le niveau de fiabilité du service sur lequel le porteur de projet s'engage. »

L'échange se poursuit de cette manière (article 3 du décret) :

« Le gestionnaire du réseau public de distribution d'électricité émet un avis motivé, dans un délai de trois mois après réception de la proposition, sur la proposition transmise par le porteur de projet, après consultation, le cas échéant, de la ou des autorités organisatrices de la distribution publique d'électricité concernées lorsque la personne morale mentionnée au dernier alinéa de l'article 1er du présent décret n'a pas été constituée. A défaut d'avoir été émis dans le délai de trois mois, l'avis est réputé positif. Il réalise préalablement une étude afin de déterminer l'impact potentiel du service sur les coûts d'investissement ou de gestion du réseau public de distribution d'électricité. Cette étude est jointe à l'avis mentionné au premier alinéa du présent article.

Si l'avis rendu par le gestionnaire du réseau public de distribution d'électricité est positif, ce dernier propose dans les quatre mois un projet de convention. La convention précise l'organisation, les échéances, les engagements réciproques et les responsabilités des acteurs concernés, les conditions techniques et financières dans lesquelles est réalisé le service de flexibilité local ainsi que les conditions d'évolution du périmètre d'application de la convention.

La proposition de rémunération se fonde sur l'évaluation par le gestionnaire du réseau public de distribution d'électricité de l'impact effectif du service sur les coûts d'investissement et de gestion du réseau public de distribution d'électricité. »

Une rémunération de la collectivité est donc envisageable en cas d'économies aux investissements sur le réseau dues à l'effacement. L'opération se termine par la transmission d'un rapport relatant *« l'ensemble des expérimentations menées sur sa zone de desserte. Le cas échéant, un arrêté du ministre chargé de l'énergie peut prolonger l'expérimentation pour une durée de quatre ans. »* (article 5 du décret). La période d'application de l'article 199 – jusqu'à août 2019, avec son possible renouvellement via un premier retour d'expérience local, oblige à entamer cet échange avec l'opérateur dès le début du projet TEPOS, et à enclencher les premières expérimentations dès l'année 2018 (en tenant compte du délai de 4 mois de la CRE à valider une opération).

- **Développer l'achat groupé de l'énergie, des matériaux et équipements**

Des groupements de commande peuvent être organisés, non seulement au sein du SM SCoT, mais également avec d'autres collectivités. Cette démarche d'achats groupés peut être partie prenante d'une politique d'achat responsable. Les économies réalisées via le groupement d'achat (gains en termes de finance et de temps d'organisation) permettent d'absorber dans l'immédiat l'intégration des enjeux énergétiques et environnementaux. Cette démarche implique d'étudier les besoins pour organiser, suivre ces nouveaux marchés, identifier les produits pertinents en distinguant trois secteurs : énergie, matériaux et équipements. Les critères de pertinences sont : le gain consécutif de l'achat groupé *et/ou* la présence de produits écoresponsables sur le segment de marché concerné.

Il est important pour le succès de cette action d'obtenir un engagement politique en amont mais aussi de discuter avec les agents concernés de la qualité des produits, etc. (questionner les besoins et usages), de faire le lien avec la réduction de l'impact sur la santé des produits (en particulier produits d'entretien).

En associant achats groupés et achats responsables, le SM SCoT peut établir une Charte d'achat durable à laquelle associer les services des collectivités partenaires des achats groupés.

Enfin, les aides financières proposées par les fonds régionaux / nationaux / européens sont parfois mieux perçues dans le cadre d'une mutualisation de diverses actions regroupées sous une même thématique, et sous un même projet groupé. La candidature à un appel à projet énergie-climat peut constituer l'amorce d'un programme d'achats groupés, en termes d'identification des besoins et d'organisation des services.

• **Elargir la valorisation des CEE aux particuliers**

L'élargissement de la valorisation des Certificats d'Economie d'Energie (CEE) aux particuliers, a été expérimenté avec succès par la Communauté urbaine du Grand Nancy, depuis 2012. Les CEE concernés sont ceux dédiés à l'isolation et à la performance énergétique.

En s'inspirant de la démarche du Grand Nancy, les conditions à respecter pour les résidents des Vosges Centrales seraient les suivantes :

- Maison individuelle ou appartement ;
- Résidence principale ou secondaire existante ;
- Situation sur le territoire du Grand Nancy ;
- Personne physique ;
- Travaux éligibles aux CEE concernés ;
- Ne pas bénéficier d'une autre prime énergie.

Toujours dans la continuité de la démarche du Grand Nancy, les étapes à suivre pour le particulier seraient les suivantes :

1. Signature de la convention & 2. Retrait du dossier de demande de subvention auprès du service climat-énergie de l'EPCI (CAE ou CCMD) ou de l'ALEC ;
3. Commande & 4. Retour du dossier complet à l'EPCI (CAE ou CCMD) ;
5. Traitement / validation par l'EPCI ou la société mandatée par le SM SCoT
6. Réalisation des travaux ;
7. Validation par le Pôle National des CEE & 7. Versement de l'aide par la collectivité partenaire.

La valorisation des CEE par la collectivité permettrait en outre de renégocier le prix d'achat mais également d'orienter la prime de certaines isolations vers une surévaluation de matériaux écologiques.

6.1.2 Renforcer l'accompagnement

Le renforcement des moyens des collectivités permettrait au territoire d'être en capacité de répondre à d'autres appels à projets et actions de mutualisation connus et à rentabilité assurée, actuellement non activées par faute de moyens (appel d'offre européen, achat groupé de l'énergie, autoconsommation, etc.).

D'où les propositions suivantes :

- Maintien du conseiller énergie partagée et création d'un 2^e poste de thermicien, qui pourrait seconder le CEP de l'ALEC et plus particulièrement dédié au centre urbain pour se financer par les économies générées
- Chargé de mission mobilité (AMI ADEME-REGION)
- Chargé de mission : COT ENR
- Décloisonnement des services

Il s'agit de faire converger les politiques et projets d'investissement qui peuvent être en lien avec l'énergie au sein des collectivités. Dans un premier temps, cela pourrait être le SCoT, le PETR, la CAE. Cela pourrait se traduire par un Comité réunissant les différentes Directions, pour mettre en commun l'ingénierie et permettre au territoire de candidater à plus d'appels d'offres européens, nationaux et régionaux.

6.1.3 Mieux communiquer sur la démarche

Pour être efficace une stratégie de communication doit prendre en compte plusieurs critères. Elle doit mettre en cohérence les messages, les cibles et les relais de communication, tout en mettant à profit les différents temps de la communication et les différents publics identifiés. Les acteurs devront être distingués dans la stratégie de communication et ciblés différemment les uns des autres.

Enfin, la communication sur la démarche TEPOS doit être menée en interne, et en externe.

- **Communication interne**

Le succès de la démarche Plan Climat est liée à la sensibilisation des élus des collectivités. Ils doivent être convaincus de l'utilité de s'impliquer dans une telle opération et être en mesure de véhiculer une image positive à son sujet lors de leurs interventions publiques.

Les agents des collectivités, selon leurs services, sont plus ou moins concernés par les actions du Plan Climat. Ils n'en restent pas moins importants. Ils ont un devoir d'exemplarité à travers le fonctionnement de leurs collectivités.

La création de dynamiques internes est un enjeu essentiel pour que les agents et les élus se sentent responsables du développement durable. Des sessions de sensibilisation des agents et des élus sont nécessaires pour les informer sur les problématiques et enjeux climatiques. Ces sessions peuvent prendre la forme d'une route de l'énergie, qui permettra de visiter et d'étudier sur le terrain la diversité des projets liés aux enjeux du TEPOS.

La communication élaborée dans le cadre du Plan Climat prend deux formes pour répondre à deux nécessités :

- *La communication horizontale* : il s'agit d'une transmission de collègue à collègue, sans faire intervenir la hiérarchie. L'implication dans l'engagement est valorisée et doit permettre de déboucher sur un changement de comportement.

- *La communication graduelle* : il s'agit d'une gradation du message pour inciter à l'action proportionnellement à l'implication cherchée. La communication est aussi modulée en fonction de la cible. Un message inadapté peut provoquer des résistances et entraîner le rejet au lieu de l'adhésion recherchée.

- **Communication externe**

La stratégie de communication s'oriente également vers des acteurs extérieurs (partenaires du projet, acteurs économiques, habitants...). Leur mobilisation garantit la bonne mise en œuvre du projet sur le territoire. Cette communication externe s'axe sur les deux objectifs principaux du TEPOS, qui sont la réduction de la facture énergétique du territoire et l'augmentation de la production d'EnR&R locales.

Les relais de communication du TEPOS sont des acteurs qui peuvent être identifiés parmi les partenaires de communication. Le chargé de mission TEPOS est le principal relais physique de la stratégie de communication. Les Espace Info Energie, sont des acteurs en contact direct avec la population. Ils constituent un important réseau de relais de communication et d'information sur les thématiques énergétiques.

Le déploiement de la stratégie de communication doit être envisagé dans le temps. Le choix de moments particuliers pour lancer des actions spécifiques permet de renforcer la portée de la communication. Trois « temps de communication » sont distingués.

- Le temps du projet

Il fait référence aux différentes étapes et échéances du projet. Les projets participatifs (familles à énergie positive) et/ou ceux impactant le paysage (centrales villageoises, parc éolien) représentent les temps de communication du TEPOS les plus importants. Des projets plus diffus tels que la publication du cadastre solaire doivent également faire l'objet d'une couverture de ce type.

- Le temps du territoire

Il correspond aux événements qui prennent place dans des lieux du territoire : salon, foire, association... Ces événements peuvent être en lien avec l'énergie et l'habitat mais pas nécessairement (ex : le programme Climat'ginales à l'occasion du festival des Imaginales). Il est opportun qu'ils coïncident avec la proximité d'une des réalisations du TEPOS (injection de biométhane dans le même bassin de vie, opération liée à Cit'Ergie dans la CAE...).

- Le temps des médias

Il est ouvert sur une perspective plus large, rythmé par l'actualité du climat et de l'énergie sur le plan de la politique nationale et internationale. Les médias locaux et nationaux sont ciblés par cette approche. Il s'agit de proposer des projets d'illustration de la transition énergétique en suivant le calendrier médiatique (jour ou semaine thématique (inter)nationale, moment de la COP, journée du Solaire...).

Le Syndicat devra donc **disposer d'une carte et d'un calendrier des événements locaux** de tous types à mettre en relation avec la carte et le calendrier du TEPOS. Il devra également connaître **le calendrier des événements médiatisés de la politique énergie-climat**, afin d'y rechercher des fenêtres de communication de ses projets.

Si l'on préférerait une variété des projets et des illustrations sur lesquelles communiquer pendant ces « temps » de démonstration externe, les éléments de communication devraient tout à la fois être formatés selon un marketing territorial commun, afin de créer une identité autour du projet de territoire. Le projet TEPOS porté par le SCoT doit ainsi être identifiable en interne de la collectivité, dans le territoire, et à l'extérieur du territoire.

Enfin, cela comprend aussi une participation active et la promotion de la démarche TEPOS du territoire au sein des différents réseaux régionaux et nationaux.

6.1.4 Renforcer les partenariats innovants et la coopération

• Partenariat avec les gestionnaires de réseaux

Parmi les principaux partenariats et la coopération possibles pour le Syndicat, on citera les opérateurs de réseaux (ENEDIS, GRDF, RTE, SDEV...), qui représentent des partenaires indispensables à la transition énergétique. Les différentes opérations mettant en jeu les réseaux, évoquées dans ce rapport, nécessitent une coordination avec ces opérateurs (injection de biométhane, gaz porté, injection d'électricité, optimisation du réseau de chaleur, augmentation de la part de marché de la chaleur renouvelable via le chauffage urbain). La mise en place de l'article 199, qui associe deux à trois acteurs sur une opération innovante, fait partie des initiatives qui consolideront la coordination et permettront une montée en compétence générale sur le territoire.

Autre partenariat important, les divers acteurs des sociétés d'investissement portées par le SM SCoT dans le cadre des installations EnR. Il peut s'agir d'autres collectivités, d'entreprises privées, d'associations, etc. L'ensemble de ces acteurs participent à l'élaboration d'un réseau qui se renforce sur des compétences, de l'information, et des flux monétaires. Le financement de la transition énergétique « en cascade » tel qu'évoqué précédemment, peut mobiliser ces partenaires en ouvrant leur coopération à d'autres chantiers.

Les enjeux de la transition énergétiques, croisant d'autres problématiques territoriales, peuvent faire émerger ou renouveler des partenariats entre des acteurs exclusivement locaux. Certaines de ces configurations peuvent s'être déjà présentées ailleurs en France ou en Europe. C'est pourquoi des échanges avec d'autres collectivités sont précieux. A ce titre, une expérience comme celle de la stratégie énergétique menée à Vitry-le-François, sous forme d'économie circulaire, entre la collectivité et le bailleur social peut inspirer le SM SCoT⁵⁴.

• Partenariats transfrontaliers

Les partenariats transfrontaliers sont également à rechercher. Le SM SCoT dispose déjà de l'expérience de la Ville d'Epinal, jumelée avec Schwabisch Hall en Allemagne, toutes deux engagées dans la certification de leur démarche énergétique via Cit'ergie.

Comme évoqué ci-avant, le Syndicat du SCoT peut également approfondir ces partenariats transfrontaliers en les inscrivant dans sa stratégie TEPOS. Le SCoT peut participer à l'extension à d'autres collectivités d'expériences que cherche à développer la Ville d'Epinal dans le cadre de partenariats transfrontaliers.

Le SCoT peut par exemple s'appuyer sur le programme de coopération TANDEM animé par Energy Cities. Le programme TANDEM propose plusieurs axes d'action⁵⁵ :

- la mise en place d'un dispositif exemplaire de familles à énergie positive, en se basant sur le jumelage de la ville d'Epinal avec la ville de *Schwäbisch Hall*,

⁵⁴ Pour une description détaillée du cas de figure de Vitry-le-François (renouvellement d'un parc social en décroissance, financé par la production énergétique locale via une SEM :

http://www.metropolitiques.eu/Decroitre-pour-survivre.html?utm_content=buffer2e1db&utm_medium=social&utm_source=twitter.com&utm_campaign=buffer

⁵⁵ Pour plus de détails : <http://ville-tandem.eu/ressources/fiches-thematiques.html#c203>

en s'inspirant notamment de l'expérience de la Ville de Besançon à ce sujet ;
l'objectif de ce dispositif est la sensibilisation des populations ;

- les projets scolaires et d'éducation à l'environnement ;
- rénovation thermique de bâtiments ;
- réhabilitation de quartiers ;
- lutte contre la précarité énergétique ;
- dispositifs d'aides aux politiques climat-énergie.

- **Coopération avec des collectivités avancées dans la démarche**

- **Dans le cadre du Sillon Lorrain**

L'ensemble des communes du Sillon Lorrain se démarquent dans le domaine de l'énergie. Tout d'abord, elles sont toutes certifiées Cit'ergie. Ensuite, chacune des villes et leur intercommunalité présentent des références sur l'énergie :

- Epinal: réseau de chaleur bois, économie circulaire, éco-matériaux, Metz : régie communale de l'énergie
- Nancy : référente sur la valorisation des CEE des particuliers et l'achat groupé de l'énergie
- Thionville : référente sur les véhicules électriques et l'autopartage, sur la trigénération, projet de R&D SODEGER visant à expérimenter le procédé du « power to gaz » (stockage sous forme de gaz de l'électricité produite par l'énergie du vent).

Pour s'inscrire dans cette dynamique et se démarquer, les intercommunalités devront intégrer la démarche de certification Cit'ergie et à étudier une dynamique collective d'investissement pour optimiser la valorisation du potentiel en énergies renouvelables et mutualiser l'achat d'énergie et d'équipements en lien avec la transition énergétique.

La R&D sur les réseaux intelligents (problématiques de stockage et de flexibilité des réseaux énergétiques, notamment) peut également être un point de coopération à développer.

- **Avec les villes du Sud du territoire et leur intercommunalité**

Les villes situées au Sud du territoire et leur intercommunalité sont également très engagées sur la question de la transition énergétique :

- Besançon : Cit'ergie Gold
- Dijon : smart city
- Lyon : référente smart grid France
- Strasbourg : référente sur les énergies renouvelables, jumelée à Stuttgart (précurseur de *l'intracting*) dans le cadre du programme TANDEM.

La R&D sur les réseaux intelligents et la mobilité partagée grâce au numérique peut également être un point de coopération qui pourra contribuer à justifier le développement des axes de transport.

- **Coopération avec des universités et des centres de recherche**

- **Thématique urbanisme**

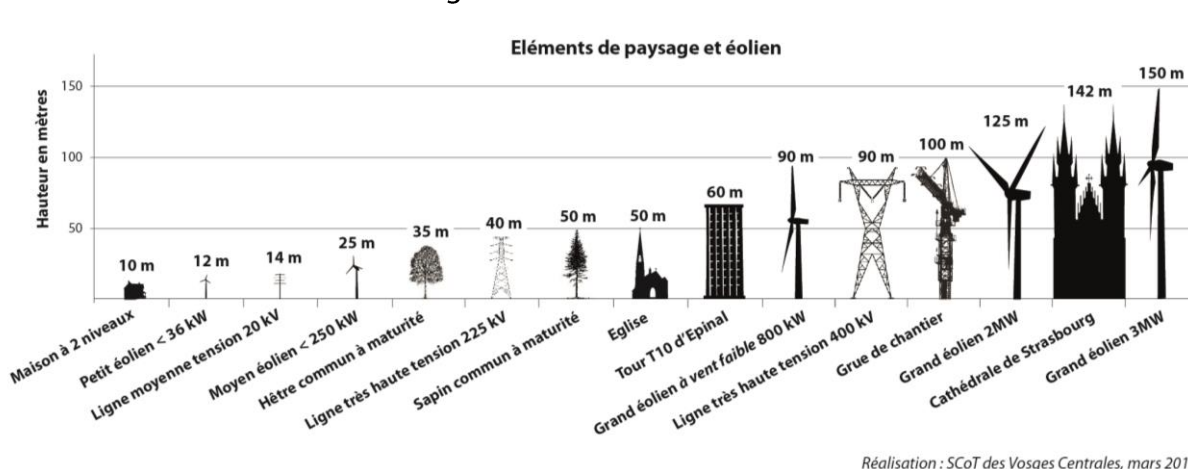
Le centre de recherche de Géographie de Nancy, le LOTERR, se spécialise sur les dynamiques de transition en aménagement. Comme déjà initié dans le cadre du cycle de conférences dédiées aux fondamentaux du TEPOS ou de la réalisation de guides pédagogiques avec l'intervention de M. Vincent BERTRAND, un accompagnement spécifique sur certains projets d'aménagement pourrait être initié pour repenser l'aménagement du territoire dans la perspective du TEPOS.

- **Thématique concertation**

L'université de Lausanne a mené un travail très étoffé sur la concertation en aménagement du territoire. Ses dernières recherches ont concerné la transition écologique avec comme problématique la complexité à encourager le citoyen au changement de comportement et à se saisir des enjeux du changement climatique. Ce sujet peut faire l'objet d'un partenariat pour tester de nouvelles formes de démocraties participatives.

- **Thématique paysage**

La recherche d'autonomie énergétique territoriale aura un impact sur les paysages. Une couverture de 46% des besoins par les énergies renouvelables en 2030 nécessite l'implantation d'infrastructures de production sur les cours d'eau, les espaces agricoles, sur les toitures des bâtiments et le long des voies de circulation.



Pour mieux appréhender cette problématique et permettre aux élus et habitants du territoire de se projeter, des plans de paysage intercommunaux pourront être menés en intégrant les analyses prospectives réalisées dans le cadre de ce rapport. A ce titre, un partenariat avec l'INRA ou encore L'École nationale supérieure de paysage de Versailles pourra être mené sur le thème : « Paysage et transition énergétique ».

6.2 TEPOS dans l'Habitat

• Bilan et perspectives

On mesure sur le territoire 13% d'économie d'énergie en 10 ans sur le secteur résidentiel et 6.3% déduction faite de la vacance et des résidences secondaires, soit l'équivalent de 12% d'économie d'énergie par logement en 10 ans (source : Observatoire régional de l'énergie de Lorraine).

On peut également mentionner parmi les éléments acquis sur le territoire :

- Un système d'aide pour les particuliers principalement orienté vers les propriétaires occupants précaires via le programme Habiter Mieux, représentant 24% des résidences principales, 41% des propriétaires occupants pour seulement 14% des rénovations ; les autres propriétaires bénéficiant également d'aides, mais à un niveau insuffisant pour encourager à une rénovation basse consommation : plafond des travaux éligibles aux aides 4 à 5 fois inférieur (pour mémoire, une rénovation dite « basse consommation », c'est-à-dire représentant un gain énergétique supérieur à 50% après travaux, coûtait en moyenne sur les Vosges en 2015 pour le programme Habiter Mieux de l'ordre de 25 000 €).

- Un nombre de rénovations annuelles de 1 533 résidences principales par an, soit un renouvellement du parc de 2.5% par an, dont 13% avec un gain énergétique supérieur à 50% après travaux (rénovation dite basse consommation, à différencier du label BBC rénovation qui impose l'atteinte d'une consommation inférieure à 104 kWhEP/m²/an).

Le bilan montre déjà qu'une véritable dynamique existe sur le territoire, avec des résultats supérieurs à la moyenne nationale. L'ambition du SM SCoT est de poursuivre cette dynamique, de l'améliorer par le ciblage des opérations de rénovation, et de le renforcer par les orientations du DOO et par les nouveaux outils d'accompagnement produits dans le TEPOS (cf. § 6.1).

Ainsi, le SCoT des Vosges Centrales promeut les orientations suivantes : politique de massification de la rénovation thermique, promotion des énergies renouvelables et des éco-matériaux, encouragement à un niveau de rénovation basse consommation, et à défaut à une rénovation compatible avec l'atteinte progressive de ce niveau de performance (ce qui suggère un audit qui programme l'atteinte du niveau de performance par lots de travaux successifs), intervention ciblée des pouvoirs publics sur les pôles structurants. Les objectifs sont de rehausser le taux annuel de rénovation du parc de logements, actuellement à 2,5%, jusqu'à 2,9%. Avec un gain moyen de rénovation de 35%, dont un effort particulier à encourager la diffusion des rénovations basse consommation.

• Ciblage des bâtiments

Le ciblage dépend de plusieurs critères :

- ✓ **Des critères purement d'économie d'énergie** : rénovation électrique dans les secteurs permettant des économies d'investissement sur le réseau, rénovation thermique sur les bâtiments les plus énergivores (ainsi les logements datant entre 1948 et 1975 et les logements chauffés au fioul) ; rénovation énergétique sur les bâtiments bénéficiant des meilleurs retours sur investissement (en fonction notamment des principes constructifs) ;

- ✓ **Des critères plus institutionnels**, liés à la dynamique propre de chaque collectivité à porter sur son territoire des actions de rénovation (notamment via des OPAH, opérations de thermographie aérienne, opérations de communication / sensibilisation conséquentes au ciblage local, etc.); le patrimoine des collectivités peut également faire l'objet d'un ciblage spécifique.
- ✓ **Des critères plus urbanistiques**, liés à l'évolution du marché des logements. Ainsi, les aides à la rénovation pourraient être priorisées vers les logements bien situés, proches de services, notamment pôles structurants plutôt que vers des logements isolés, éloignés des services qui risquent davantage de devenir vacants dans un proche avenir. Enfin, les occupants peuvent être ciblés en fonction de leur appétence à s'engager dans des opérations de rénovation (propriétaires occupants, installés récemment, copropriétés avec un taux majoritaire d'occupants propriétaires, etc.)
- ✓ **Critères transversaux**: d'autres thématiques peuvent être greffées à ce ciblage : critères sociaux liés à la précarité énergétique ; critère environnemental lié à l'opportunité d'utiliser des éco-matériaux en fonction du type de bâti, vacance des logements (cf. action dédiée à ce cas de figure).

Différentes politiques innovantes peuvent ainsi être menées sur le territoire pour accélérer la rénovation énergétique de l'habitat.

6.2.1 Renforcement de la plateforme locale de rénovation énergétique de l'habitat

L'objectif de la massification de la rénovation dans le secteur résidentiel comprend plusieurs volets : ciblage des bâtiments (évoqué précédemment), mise en place d'un guichet unique, diffusion d'une ingénierie spécialisée, animations de terrain...

Un guichet unique est défini comme une facilité permettant aux particuliers souhaitant réaliser des travaux de rénovations énergétique notamment de déposer des informations et des documents normalisés auprès d'un point d'entrée unique afin de remplir toutes les formalités (dossier de financement) et proposer un accompagnement complet (aide à la définition des travaux, consultation et sélection des entreprises, suivi et réception des travaux, suivi des consommations)

Il s'agit donc de regrouper l'accompagnement des divers dispositifs existants (EIE, PIG, ADIL, *Habiter Mieux*, *Rénover Mieux*, CLIMAXION...) dans un même lieu. La plateforme diALEcte mise en place sur l'Agglomération d'Epinal correspond à cette stratégie. Une action pour le TEPOS des Vosges Centrales pourrait consister à étendre cette plateforme à l'ensemble du territoire. Le projet de *Maison de l'Habitat et des Territoires* portée par l'Agglomération d'Epinal et le Syndicat du SCoT vise à matérialiser dans un même bâtiment le regroupement de ces services.





Rénover Mieux en Centre Vosges

Rénovation énergétique ?
Vous n'êtes plus seuls !

Rencontrez
votre coach Dialecte !

et faites-vous accompagner pas à pas dans votre projet de rénovation énergétique afin d'éviter les erreurs, gagner du temps et faire le bon investissement.

Ensuite l'action diffuse du SCoT pour la maîtrise de la demande en énergie concerne aussi la diffusion d'une ingénierie pour les opérations de rénovation des logements; la Plateforme diALECte veut densifier l'accompagnement des porteurs de projets de rénovation des logements privés et massifier une offre de travaux à fort impact sur la performance des logements. Le PCAET doit accompagner le déploiement de l'animation de la Plateforme et la mobilisation des programmes de financement de la rénovation des bâtiments.

A titre d'information, les porteurs de projet peuvent s'aider du guide de l'ADEME spécialement dévolu à la démarche de rénovation en copropriété⁵⁶. Le PCAET peut en particulier développer l'action de diALECte vers les copropriétés du territoire, qui votent à présent à la majorité simple les travaux de rénovation énergétique à l'occasion de travaux affectant les parties communes⁵⁷.

6.2.2 Densification de l'habitat : la démarche Bimby

Au-delà de la densification des zones urbaines, de nouveaux projets d'urbanisme se développent afin de favoriser une certaine densification du bâti au niveau même d'une parcelle, tel que le projet «*Build In My Backyard*» (BIMBY⁵⁸). L'objectif est d'intégrer de nouvelles règles lors de la rédaction des futurs PLU, qui permettent aux propriétaires le souhaitant de construire de nouveaux bâtiments (à usage d'habitation ou de commerce) sur leur parcelle, ou de diviser cette parcelle. Sans étalement urbain et consommation de foncier, cela permettrait de densifier certains quartiers pavillonnaires dont les terrains constitutifs sont particulièrement vastes. Cette division de parcelle est bien entendu à l'initiative du propriétaire, il s'agit ici de la rendre possible et de la faciliter.



La démarche BIMBY représente également une opportunité pour des actions énergie-climat. En effet, certains crédits inscrits dans le PLH peuvent dans ce cadre être fléchés vers l'énergie :

- directement : condition d'un bâtiment BEPOS afin d'augmenter la part locale à la production d'énergie du territoire ;
- indirectement : condition d'un bâtiment techniquement raccordable à un possible réseau de chaleur (installation de chauffage central), qui permettrait de soutenir la création d'un micro-réseau de chaleur via l'augmentation de la densité thermique locale.

Les projets BIMBY peuvent dès lors être favorisés sur les zones où ont été identifiés, dans la stratégie de planification énergétique, de potentiels micro-réseaux de chaleur, ou des zones favorables à l'injection d'électricité renouvelable.

⁵⁶ <http://www.ademe.fr/sites/default/files/assets/documents/guide-pratique-mener-renovation-energetique-en-copropriete.pdf>

⁵⁷ L'article 14 IV de la loi relative à la Transition énergétique pour la croissance verte a simplifié les décisions pour des opérations d'amélioration de l'efficacité énergétique dans les copropriétés.

⁵⁸ <http://bimby.fr/home>

La réussite d'une démarche BIMBY implique la mise en place d'une animation de terrain pour sensibiliser les propriétaires.

6.2.3 Lutte contre la Vacance

La réduction de la vacance sur le territoire, par la remise sur le marché des logements vacants, constitue un objectif en soi. Les actions de transition énergétique, et plus particulièrement ceux liés à la rénovation énergétique des bâtiments, peuvent participer aux réponses à apporter à cet enjeu. Le PCAET pourrait donc déployer une animation auprès des communes et des propriétaires pour la remise sur le marché de logements vacants, notamment dans les pôles relais.

Il a été également précisé que 5% des rénovations annuelles pourraient se faire sur la vacance : 91 logements par an, soit 80% de l'objectif de reconquête de la vacance fixé lors du dernier Comité de pilotage : 114 logements par an.

Les logements situés dans des zones urbaines relativement denses sont prioritaires, car leur réhabilitation répond également aux enjeux de densification urbaine. Pourront également faire l'objet d'un ciblage prioritaire les logements situés sur le périmètre d'un réseau de chaleur existant ou potentiel.

Le Syndicat du SCoT peut aussi soutenir des dispositifs de tiers-financement de la rénovation de logements vacants contre intégration de ces logements dans le parc social⁵⁹. Dans le même ordre d'idée, la collectivité pourra rechercher la mise en place d'un dispositif d'aide à la rénovation des logements vacants en partenariat avec l'ANAH. Pour ce faire, elle pourra notamment s'inspirer de l'expérience de l'Eurométropole de Strasbourg, qui a mis en place un service destiné à inciter les propriétaires à louer les logements vacants depuis au moins trois ans, via des aides à la rénovation fournies par l'ANAH et par la collectivité⁶⁰.

Pour accompagner au mieux ces dispositifs, le SM SCoT pourra également réaliser une veille juridique concernant l'évolution de la législation régissant les rapports entre propriétaires bailleurs et locataires, et les régimes d'aide à la location de logements.

6.2.4 Politique de substitution fioul & chauffage électrique

La trajectoire de transition énergétique dans laquelle veut s'inscrire le territoire exige un effort de conversion des systèmes de production de chaleur (chauffage et production d'eau chaude) exploitant du fioul et de l'électricité par effet joule vers les énergies renouvelables. Elle doit accompagner les copropriétés et propriétaires de maisons individuelles vers la transformation de leur équipement de production de chauffage et d'eau chaude.

Les actions types détaillées ci-dessous sont visées, en fonction du mode de chauffage et de l'énergie de chauffage (et production d'eau chaude) :

- **Chauffage individuel** (maisons individuelles ou chauffage central individuel dans les copropriétés) : conversion vers les chaudières bois, les pompes à chaleur (géothermie et aérothermie) et les systèmes solaires

⁵⁹ L'Association Les Toits de l'Espoir est un exemple d'acteur proposant un modèle attractif pour les propriétaires (<http://www.lesetoitsdelespoir.fr/>).

⁶⁰ Pour plus d'informations : <http://www.anah.fr/actualites/detail/actualite/un-service-innovant-pour-inciter-a-louer-les-logements-vacants/>

combinés. Dans le cas des copropriétés (équipées donc de chauffage individuel), ces opérations sont possibles mais :

- plus lourdes que sur des résidences si les copropriétés sont équipées de chaudières individuelles (et donc sans système collectif de distribution de chaleur, très rare dans le cas du fioul...);
 - plus complexes et plus lourdes si les copropriétés sont équipées de chauffage électrique (pas de circuit d'eau chaude, très courant dans les immeubles datant des années 80).
- **Chauffage central collectif dans les copropriétés** : conversion vers les chaudières bois et les pompes à chaleur (géothermie et aérothermie) ; développement du solaire thermique pour la production d'eau chaude.

La conversion des systèmes de production de chaleur vers les EnR doit permettre une réduction significative des consommations d'énergie fossile, d'une part, et la réduction de la consommation de chaleur électrique pour optimiser le système de distribution (faire l'économie de renforcements du réseau électrique dont les usages thermiques constituent l'essentiel de l'appel de pointe).

La substitution d'énergies renouvelables aux énergies fossiles a un impact positif sur la réduction des émissions de gaz à effet de serre et émissions de polluants locaux (des installations fioul en particulier), à condition que les équipements de chauffage au bois installés soient correctement exploités et entretenus et leur combustible de qualité.

Le ciblage des logements constitue une première étape pour la réalisation de cette politique territoriale de substitution thermique : analyse géographique, appui sur les services PLH des collectivités. Ensuite, la sélection et le lancement des projets inclut une mobilisation des syndics et des propriétaires (notamment via un appel à manifestation d'intérêt) ainsi que leur accompagnement technique voire financier.

Un effet d'échelle peut être obtenu en recherchant des groupements de commandes. Une partie du financement pourra être réalisée en s'appuyant sur des CEE de la quatrième période (2018 – 2020). Une partie du financement pourra également être recherchée via les appels à projets de l'ADEME ou auprès du dispositif CLIMAXION.

On peut également citer la SEM OKTAVE⁶¹ qui pourrait proposer à moyen terme une perspective de tiers financement pour les rénovations énergétiques des ménages de classe moyenne.



Dans le cadre de la plateforme de rénovation énergétique du territoire, diALECte, un travail peut être mené pour des demandes de changement de système en vue d'obtenir un effet de masse auprès des grossistes pour réduire les coûts.

Les retombées économiques des projets d'énergies renouvelables peuvent également être un levier pour financer la rénovation énergétique de l'habitat, à condition d'un fléchage des retombées par les EPCI (cf. chapitre 6.1.1).

⁶¹ www.oktave.fr

6.3 TEPOS dans les bâtiments tertiaires

Pour inciter à une amélioration de la performance énergétique de l'habitat dans l'acte de construire et de rénover et élargir cette recherche de performance au secteur tertiaire, les collectivités ont un rôle à jouer en montrant l'exemple au niveau de leur patrimoine bâti. Cela peut se traduire notamment dans la conciliation de services publics et privés lors du réaménagement de zones, mais également dans la mise en place de plan pluriannuel de rénovation pour la gestion de leur parc public. Cela présuppose à nouveau une structuration de l'accompagnement des maîtres d'ouvrage au niveau intercommunal.

6.3.1 Politique BEPOS

Le SM SCoT, dans le cadre du projet TEPOS, a pour ambition d'inciter à la construction de bâtiments BEPOS sur son territoire. Aussi, dans un objectif d'animation de la montée en compétences des filières du bâtiment, le PCAET peut soutenir l'exigence de constructions publiques exemplaires au regard de leur performance environnementale (art. 8 II de la loi TECV⁶²).

La construction de la future *Maison de l'Habitat et des Territoires* au niveau BEPOS pourrait constituer la première réalisation concrétisant l'engagement des collectivités en ce sens. Il permettra également de faire monter en compétence les équipes techniques par une réalisation concrète pour identifier les freins et les leviers à activer pour encourager à une généralisation de ce niveau de performance dans le cadre d'assistance à maîtrise d'ouvrage des communes. La politique BEPOS, en plus de participer aux objectifs du TEPOS, permet également de préparer le territoire à la future réglementation thermique prévue en 2020, qui sera probablement dans la continuité du [label BEPOS Effinergie](#).

Par ailleurs, la loi sur la transition énergétique offre la possibilité d'obtenir un bonus de constructibilité de 30% pour les bâtiments à énergie positive ou à haute performance environnementale (selon les critères définis par décret) ou faisant preuve d'exemplarité énergétique. C'est pourquoi cette action peut aussi s'articuler avec les projets BIMBY déjà évoqué précédemment.

La politique BEPOS peut s'articuler autour de trois secteurs :

- **Construction de bâtiments publics exemplaires** : ce premier ciblage, le plus évident, est facilité par l'inscription dans le DOO d'une incitation aux collectivités à s'engager sur des chantiers BEPOS pour toute construction neuve.
- **Incitation dans les documents d'urbanisme** : comme rappelé précédemment, l'article 8 IV de la loi TECV a modifié l'article L.128-1 du Code de l'urbanisme, ce qui permet de définir des secteurs dans lesquels imposer dans les PLU des niveaux de performance énergétique à l'ensemble des maîtres d'ouvrage.

⁶² « Toutes les nouvelles constructions sous maîtrise d'ouvrage de l'Etat, de ses établissements publics ou des collectivités territoriales font preuve d'exemplarité énergétique et environnementale et sont, chaque fois que possible, à énergie positive et à haute performance environnementale. Des actions de sensibilisation à la maîtrise de la consommation d'énergie sont mises en place auprès des utilisateurs de ces nouvelles constructions. » Un décret en Conseil d'Etat définit les exigences auxquelles doivent satisfaire ces bâtiments exemplaires ; il est a été mis en consultation en début d'année mais pas encore adopté ([lien vers le projet de décret](#))

- **Massification des énergies renouvelables** : la politique BEPOS peut être combinée avec les projets de production collectives ([centrales solaires villageoises](#)) et de micro-réseaux de chaleur. Le cas des centrales villageoises permettra d'une part d'optimiser la production locale⁶³ tout en maintenant l'objectif de bâtiment performant, et d'autre part à anticiper une modalité probable de la future RT plus ouverte aux modes d'autoconsommation électriques collective⁶⁴.

Enfin, le PCAET pourra également **structurer l'animation pour la maîtrise d'usage de ces bâtiments** pour en optimiser la performance réelle, mesurée. Il s'agit ici de chercher à garantir et de suivre les résultats des opérations BEPOS réalisées.

6.3.2 Plan pluriannuel de rénovation du patrimoine bâti public & privé

- **Coordination de l'accompagnement aux communes**

L'engagement des collectivités dans des plans pluriannuels de rénovation énergétique de leur patrimoine passe par la mise en synergie des différents services existants sur le territoire. Divers organismes proposent des services d'assistance à maîtrise d'ouvrage des communes pour des opérations de qualité : le SCoT, l'Agence Locale de l'Energie (ALEC), la Région, le Département, les EPCI, le CAUE.

Une première étape peut consister à mettre en place un réseau technique pour optimiser l'accompagnement, coordonner le conseil et faciliter le montage de dossiers de financement. A terme, un repositionnement des besoins en ingénierie au niveau intercommunal et la coordination des acteurs permettra de mieux communiquer aux maîtres d'ouvrage la démarche à suivre vers des opérations cohérentes à la politique TEPOS du territoire.

Une seconde étape peut consister à animer des réseaux d'échange thématiques entre les porteurs de projets (par exemple entre les élus de communes disposant de réseaux de chaleur ou souhaitant en développer, entre les communes souhaitant réaliser des opérations similaires d'aménagement...). Cela aura pour effet de stimuler la commande publique, de convaincre de la capacité technique des entreprises du territoire, de rassurer sur l'accompagnement et de trouver des solutions au financement de la performance.

- **Coordination des politiques incitatives**

Pour que s'engage une collectivité sur une amélioration continue et planifiée de la performance de son patrimoine bâti, il convient qu'elle dispose d'un diagnostic initial de qualité. Comme évoqué précédemment, plusieurs organismes proposent des diagnostics, à l'exemple du Conseiller Energie Partagé (CEP) de l'ALEC, qui permet notamment de connaître le bâtiment le plus consommateur de la commune.

Cette première étape mérite d'être repensée avec le retour d'expériences des techniciens de terrains pour proposer un service multi-partenarial qui facilite l'engagement de la

⁶³ En répartissant la production non pas sur une seule construction mais un périmètre élargi à plusieurs bâtiments en concentrant cette production aux surfaces les mieux exposées et les plus accessibles.

⁶⁴ Rappelons que la RT 2010 avait également pris en compte une modalité spécifique liée aux logements approvisionnés par un réseau de chaleur EnR&R.

collectivité sur un budget pluriannuel de transition énergétique de son patrimoine associant la mobilisation des ressources énergétiques renouvelables locales, la mutualisation des équipements avec les bâtiments d'autres maîtres d'ouvrage situés à proximité et une réflexion sur l'optimisation des usages comprenant la centralisation de la gestion des bâtiments et la création de partenariats pour mutualiser les bâtiments.

Une réflexion globale sur le financement des opérations et de l'accompagnement a déjà été évoqué au chapitre 6.1.1, mais il convient de relever en particulier l'appel à manifestation d'intérêt porté par la banque des territoires qui offre des prêts à taux réduits pour les collectivités qui s'engageront dans un processus d'*intracting*.⁶⁵

• Incitation du secteur tertiaire

Certains bâtiments tertiaires méritent d'être ciblés de façon préférentielle car disposant de potentiel de transition énergétique particulier. Il s'agit notamment des gros consommateurs de chaleur, afin de bénéficier d'un effet levier sur les volumes en jeu. On citera notamment les établissements hospitaliers, EHPAD, gestionnaires d'établissements hôteliers. Une sensibilisation et une mobilisation de ces acteurs peut créer des opportunités au montage de projets publics-privés, tels que l'installation d'équipement de production de chaleur solaire ou de micro-réseau basse température.

L'engagement de ces acteurs pourrait ainsi être intégré à la stratégie énergétique de la commune avec une charte d'engagement à l'exemple de la *Charte pour l'efficacité des bâtiments tertiaires publics et privés*⁶⁶ mise en place en 2013 dans le cadre du plan bâtiment durable.

⁶⁵ Plus d'info. sur : <https://www.caissedesdepots.fr/intracting-pour-engager-les-premieres-actions-de-renovation-energetique> ; voir également la [fiche de présentation](#), le [modèle de convention](#)

⁶⁶ <https://charterenovationtertiaire.wordpress.com/>

6.4 TEPOS pour la Mobilité

6.4.1 Enquête ménages- déplacements simplifiée à l'échelle du SCoT

Les Enquêtes Déplacements Villes Moyennes (EDVM) permettent aux agglomérations de taille moyenne de mettre en place des enquêtes dont la méthodologie, adaptée de celle des EMD, est plus légère et moins coûteuse (environ 30 k€ HT par enquête).

Cette enquête ménages-déplacements simplifiée peut constituer un socle de connaissance de la mobilité territoriale pour les dix prochaines années. Les actions publiques visant la mobilité pourront alors s'appuyer sur cette connaissance, afin d'estimer au mieux les lieux et les moyens de leur déploiement.

6.4.2 Plateforme web & ambassadeur mobilité

Afin d'inciter les habitants à recourir plus souvent aux modes de déplacements alternatifs à la voiture, le SCoT des Vosges Centrales anime depuis 2013 une plateforme Internet où sont regroupées toutes les informations locales utiles sur les infrastructures, les services et les produits d'animation proposés pour faciliter les modes doux, mais aussi pour encourager le co-voiturage, notamment dans le cadre de Plan de Déplacement Inter-Entreprises (PDIE) ou Inter-Administration (PDIA). Il s'agit d'un projet partenarial entre le SCoT, la Communauté d'Agglomération d'Epinal et le Pays d'Epinal Cœur des Vosges auxquels nombre de partenaires ont été associés pour sensibiliser en interne de leur établissement, mais aussi auprès du grand public et soutenir le projet en terme de communication.

Dans le cadre des fonds TEPCV, cet outil multimédia est amené à évoluer pour permettre une meilleure navigation sur tablette ou smartphone et l'intégration progressive d'applications interactives diverses (*auto-partage, gestion de flottes, réservation de vélos...*) en parallèle des évolutions du Système d'information multimodal régional, sur lequel il est basé. La plateforme mobilité est également amené à servir de relais d'échange, pour effectuer des signalements, ou poser des requêtes spécifiques ou faire remonter des problématiques sur les itinéraires. Cela permettrait de centraliser et de rendre accessible intuitivement la mobilité en tant que service évolutif et participatif citoyen.



En parallèle, un poste d'ambassadeur de l'éco-mobilité pour accompagner les salariés d'établissement au changement de comportement et impliquer l'ensemble des partenaires dans la démarche pourrait être embauché sur le territoire, d'autant plus que la Région et l'ADEME accompagne les collectivités qui s'engagent dans un tel dispositif par appel à projet.

6.4.3 Politique vélo

- **Schéma cyclable**

L'un des objectifs chiffrés de la politique vélo est le doublement du linéaire cyclable. Pour ce faire, le principal axe de la politique vélo consiste en l'élaboration et la mise en œuvre d'un schéma cyclable structurant des Vosges Centrales répondant aux besoins touristiques et du quotidien.

Le schéma cyclable abordera notamment l'étude des prescriptions du DOO :

- ✓ Offre de stationnement pour les vélos adaptée, service de location de vélos à destination des déplacements domicile-travail...),
- ✓ Organiser le rabattement vélo entre les itinéraires touristiques cyclables structurants (véloroute Charles le Téméraire) et le patrimoine touristique local (cf. Pays d'arts et d'histoire du PETR).

Il pourra se décliner selon les étapes suivantes :

- ✓ Conduite d'un diagnostic des itinéraires vélos « continus » à créer, développer et sécuriser ;
- ✓ Définition d'une feuille de route pour :
 - La création des infrastructures nécessaires au développement de l'usage du vélo (pistes sécurisées, signalisation, parkings vélos clos et couverts, etc.) ;
 - L'organisation des services aux usagers (location longue durée, maintenance, etc.) ;
 - L'organisation de la communication sur les possibilités d'usage du vélo sur le territoire du SCoT.



Le SM SCoT pourra s'appuyer sur le Conseil Départemental, compétent sur les voies départementales (et envisager de ce fait un cofinancement du schéma vélo), afin d'articuler le schéma à l'échelle de la mobilité vélo inter-urbaine (et notamment touristique).

- **Déclinaison spécifique pour le vélo électrique**

Les spécificités rurales du territoire imposent d'intégrer à la politique vélo le développement du vélo à assistance électrique. Ses atouts permettent de s'affranchir à la fois des contraintes de topographie, mais également de distance pour répondre à manque de densité et de fréquence du réseau de transport en commun. Ce travail pourra être mené avec les entreprises du territoire, tel que Moustache Bike.

Les problématiques à prendre en compte concernant à la fois :

- **l'acquisition des vélos électriques** : encore onéreux à l'achat, diverses mesures permettrait de compléter les subventions intercommunales pour démocratiser son usage pour les transports domicile-travail, telles que la location longue durée, la vente d'occasion, l'organisation d'un service de vélo électrique en libre-service ;

- **le parking sécurisé des vélos électriques** : pour démocratiser leur usage, le risque de vol ne doit plus être un frein (on peut même imaginer y intégrer un service de recharge) ;
- **l'aménagement « d'autoroutes » cyclables** : compte-tenu de leur vitesse de déplacement, et même si leur vitesse est bridée, un déplacement en vélo électrique sécurisé et fluidifié sera d'autant plus incitatif pour convaincre les utilisateurs à substituer leur déplacement en voiture.
- **l'intermodalité** : ces deux derniers points pourraient être planifiés à l'échelle intercommunale en lien avec la révision du Plan de Déplacement Urbain de l'Agglomération d'Epinal, pour compléter l'absence de desserte en transport en commun de certains territoires ruraux situés loin de l'armature urbaine.

6.4.4 Flottes partagées et covoiturage

- **Flottes partagées**

- **Autopartage entre particuliers**

Un moyen de réduire la place du véhicule particulier est de favoriser un développement des alternatives à l'autosolisme par l'autopartage. *« L'autopartage est un système de véhicules utilisables successivement, pour une durée limitée, par plusieurs utilisateurs, moyennant un paiement (abonnement, forfait). Il peut y avoir un ou plusieurs propriétaires qui partagent l'utilisation du véhicule, le propriétaire peut être une société⁶⁷. »*

L'animation de la politique de transition énergétique portée par le PCAET peut être un des vecteurs de sensibilisation des habitants des copropriétés dans les zones urbaines denses sur les intérêts et les modalités de l'autopartage. Cette animation peut aller jusqu'à concevoir une offre d'autopartage adaptée à l'échelle du SCoT en partenariat avec la Communauté d'agglomération d'Epinal. Le PCAET peut ainsi accompagner, dans les zones urbaines denses, en parallèle du renforcement des contraintes sur l'offre de stationnement, la mise en œuvre d'opérations pilotes d'autopartage (éventuellement de véhicules électriques ou gaz).

Le choix et les conditions de déploiement d'un service d'autopartage sur le territoire du SCoT des Vosges Centrales pourront être fixés à l'issue d'une étude de faisabilité dédiée.

Cette étude pourrait être conduite spécifiquement sur le potentiel de développement de l'autopartage dans l'agglomération et les pôles urbains du territoire. Il s'agit de favoriser de nouveaux usages (collectifs) des véhicules ; le partage des véhicules implique une tendance à l'usage d'autres modes.

La pertinence de cette action est à étudier, notamment au vu de la taille de l'agglomération d'Epinal. Le Syndicat pourra s'appuyer comme partenaire sur le "réseau Citiz⁶⁸", anciennement « France Autopartage. »

L'intérêt des particuliers pour l'autopartage peut être développé par les actions suivantes :

- sensibilisation à la réduction possible du taux d'équipement en véhicule par ménage (économie de coût à l'entretien d'une voiture) ;

⁶⁷ <https://www.service-public.fr/particuliers/actualites/007094>

⁶⁸ <https://citiz.coop/>

- proposition d'une tarification adaptée aux différents usages (réguliers ou occasionnels) ;
- proposition de réductions avec la tarification des TC ;
- diversité de l'offre des véhicules proposés (citadine au petit utilitaire) ;
- intégration de cette dimension dans l'enquête ménages-déplacements simplifiée ;
- stationnements gratuits pour les véhicules en auto partage ;
- emplacements réservés.

○ **Mutualisation des flottes publiques de véhicules et ouverture aux privés**

En lien avec la gestion du patrimoine bâti des collectivités, une meilleure gestion des flottes publiques de véhicules peut être organisée avec la mise en place d'outils numériques de gestion. Ce service peut être intégré à la plateforme Mobil'Clic en cours de refonte.

Dans un deuxième temps, le service pourrait être élargi à d'autres établissements publics ou privés. Par l'intermédiaire de la plateforme, il peut même être envisagé de créer des synergies entre les utilisateurs de la plateforme pour optimiser le nombre de passagers au sein d'un même véhicule se déplaçant sur un trajet commun.

Par extension, lorsque les véhicules publics ne sont pas utilisés (à commencer par les week-ends et jours fériés), une offre de location de véhicules publics pourrait être imaginé en lien avec le service d'autopartage décrit précédemment.

Cette réflexion d'élargissement de la démarche au secteur privé peut également être étudié dans le cadre du PCAET pour d'autres véhicules, à commencer par les taxis. La plupart des déplacements en taxi sont financés par la CPAM pour le déplacement des personnes à mobilité réduite, généralement seule à l'arrière du véhicule. Pourquoi ne pas envisager une offre de covoiturage à prix réduits dans ces véhicules, dont le trajet est déjà pris en charge par la collectivité ? Cela contribuerait à densifier l'offre de transport en commun dans des zones où l'offre demeure difficilement améliorable et constituerait un complément de revenu pour les chauffeurs de taxi.

● **Le covoiturage**

La capacité à développer le covoiturage est davantage affaire de changement de pratiques que de technique ou d'infrastructures. Outre la facilitation de mise en relation entre l'offre et la demande, les dispositifs mis en place ont besoin de pédagogie et d'animation de communauté d'acteurs par secteurs spécifiques que le PCAET peut structurer et déployer. On pourra notamment cibler les actions de sensibilisation pour des trajets spécifiques ou vers des lieux spécifiques dont l'attractivité est ponctuelle ou saisonnière et les adapter en fonction du public ciblé. Les intercommunalités, le Syndicat mixte du SCoT, du Pays d'Epinal Cœur des Vosges pourra mener ce travail de sensibilisation, mais aussi identifier, dans un travail partenarial avec les communes et le Département, les itinéraires des résidents et les flux les plus denses sur lesquels cibler le développement des aires de covoiturage.



6.4.5 Energies renouvelables et mobilité

La transition énergétique des transports passe également par la consommation d'énergies renouvelables dans le secteur et donc le développement des carburations alternatives. Le PCAET peut être le cadre de l'animation des travaux d'élaboration d'un Schéma directeur pour l'implantation des IRVE (Infrastructures de Recharge des Véhicules Electriques) et des stations GNV sur le territoire. Le SDEV88 n'a pas pris l'initiative pour le développement du réseau de bornes pour les véhicules électriques.

Or, l'un des leviers d'accès à l'objectif TEPOS dans les mobilités concerne l'amélioration de la performance énergie-carbone-polluants des véhicules, qui implique la réduction des consommations unitaires des moteurs et l'évolution des carburations vers les énergies à faible impact carbone et qualité de l'air et vers les ressources renouvelables.

Le SM SCoT, les EPCI et les communes (compétentes sur les IRVE) ont un rôle de pilotage et de mise en cohérence des développements des équipements de charge des véhicules électriques et véhicules gaz et hydrogène dans le plus long terme. L'enjeu est d'abord d'apprécier le besoin de bornes et stations de charge sur la voie publique (considérant, pour l'électrique, qu'une partie significative des recharges se fera à domicile) et de créer un réseau d'infrastructures correctement maillé.



L'impact carbone de la substitution de consommations électriques à des carburants pétroliers est très fort du fait du faible contenu carbone moyen de l'électricité (majoritairement d'origine nucléaire) ; il varie toutefois selon la période de charge et le mix de production électrique. Développer les consommations d'électricité et de gaz dans les transports peut créer une demande à satisfaire par des productions locales d'électricité renouvelable et de biométhane qu'il convient d'anticiper.

Cette démarche peut être enclenchée par le dimensionnement et la localisation des usages projetés du gaz et d'électricité pour le transport de personnes et de marchandises et par typologie de véhicules.

- Le volet électrique comprend la mise en place de bornes de charge de véhicules électriques ; il peut être réalisé dans le cadre de l'élaboration d'un schéma de développement des IRVE à l'horizon 2030. Cette stratégie est à mettre en perspective de l'appel de puissance et des contraintes que cela va générer sur le réseau électrique. Il peut être opportun de confronter cette planification à l'implantation privilégiée des centrales de production d'électricité renouvelables et à leur besoin de stockage dans le cadre d'un réseau intelligent.
- Le volet gaz comprend la création de stations GNV ; il peut dans un premier temps être démarré en lien avec les développements projetés sur des flottes captives telles que les bennes à ordures ménagères, transports de marchandises ou flotte de bus de l'agglomération d'Epinal. Une planification à l'échelle du SCoT peut être menée conjointement pour faire le lien avec la capacité d'injection en biométhane du réseau de distribution de gaz.

6.5 Approvisionnement énergétique local & biodiversité

6.5.1 Schéma éolien

En 2015, la production éolienne dans le SCoT des Vosges Centrales est de 8,2 GWh, et 115 GWh de production est attendu à partir des projets déjà déposés⁶⁹. L'objectif dans le scénario TEPOS pour 2030 est fixé à 201 GWh, soit environ 40 mâts éoliens.

Cette première estimation doit être approfondie dans le cadre d'une étude spécifique prenant mieux en compte les spécificités du territoire en termes de biodiversité et de paysage et qui viendra préciser les conditions d'implantation des éoliennes en concertation avec l'ensemble des acteurs en présence (élus, services instructeurs, associations de défense de l'environnement et du cadre de vie...).

Pour faciliter de nouvelles implantations, tout en respectant les objectifs de la Trame Verte et Bleue, il est proposé dans le cadre du SCoT des Vosges Centrales d'autoriser l'implantation d'éoliennes en forêt à proximité des chemins de desserte existants et sous réserve de compensations environnementales. Il s'agira donc également de préciser le type de compensations environnementales pouvant être mises en œuvre. Pour chaque projet, une logique d'évitement des zones présentant des enjeux, en particulier écologiques mais également paysagers, devra être adoptée (implantation des éoliennes, chemins d'accès et plateformes, travaux de raccordement).



Sur le plan financier, la piste de l'investissement participatif a été décrite précédemment (cf. § 6.1.1.). Cette structure de financement est particulièrement bien adaptée aux projets éoliens. La mission lancée par le Syndicat du SCoT (étude de préfiguration d'une société d'investissement participative de production d'énergies renouvelables) permettra d'en préciser les contours, afin de mettre en place les bonnes conditions de réalisation, et de permettre aux acteurs de s'en approprier les protocoles. De premiers rapports nationaux comportant des retours d'expériences d'autres territoires constituent une première bibliographie⁷⁰.

Des mécanismes de solidarité territoriale visant à répartir au mieux les dividendes de l'investissement des collectivités dans les projets éoliens pourront également être approfondis pour donner du sens à son implantation et amorcer le moteur économique territorial de massification de la transition énergétique sur le territoire.

⁶⁹ Six projets en file d'attente : cf. rapport Phase II bis de l'Etude de planification Energétique

⁷⁰ CLER, 2016, financer le développement de projets d'énergie renouvelable d'intérêt territorial
AMORCE, 2012, quelles ressources fiscales pour les collectivités accueillant des parcs éoliens ?

6.5.2 Filière bois-énergie

Le bois-énergie est la principale énergie thermique renouvelable utilisée sur le territoire des Vosges Centrales, et représente 19% de la consommation finale d'énergie, et 20% de la consommation d'énergie pour le secteur résidentiel. Cette filière se trouve dans une dynamique positive et dispose de soutiens départementaux et régionaux.

Le réseau de chaleur d'Épinal a vu en 2015 une augmentation de sa production de bois-énergie, qui pèse désormais 85% de l'approvisionnement thermique. Un projet de réseau de chaleur est à l'étude à Mirecourt, où un collège est déjà alimenté par une chaufferie bois.

Le Département des Vosges est porteur du développement de la filière bois-énergie dans les Vosges, en proposant de l'accompagnement technique et financier de projets de chaufferies. A l'échelle régionale, la Région soutient les projets de chaufferie de moins de 100 tep (via le dispositif CLIMAXION et l'ADEME soutient d'une part les projets de chaufferie de plus de 100 tep, et d'autre part



les projets de création ou d'extension de réseau de chaleur alimenté par du bois-énergie. Les projets de plus de 1000 tep (chaufferies industrielles) peuvent également candidater à un financement de l'ADEME national (fonds BCIAT). Enfin, l'ADEME les projets de génération électrique par le bois-énergie, ne sont pas soutenus par l'ADEME mais par la CRE via des appels d'offre périodiques⁷¹.

Dans ce contexte, en tant que pilote du programme TEPOS de son territoire, le Syndicat du SCoT peut participer au développement de la filière bois-énergie en tant qu'animateur local sur différents sujets :

- **L'incitation au développement des installations bois individuels**

Un levier important de développement d'équipements de chauffage en bois-énergie existe dans la rénovation du parc d'équipements existants ; il est possible d'augmenter le nombre de logements chauffés au bois en maintenant la consommation de ressources.

Les zones concernées sont celles que la spatialisation de la stratégie énergétique permet d'identifier. Le bois-énergie peut notamment être étudié comme une énergie de substitution pour les résidences équipées en chauffage « tout électrique ». L'accroissement de l'usage de cette ressource en substitution à du chauffage électrique peut permettre de lisser les pointes de consommation en hiver ; il suppose une mobilisation des acteurs pour développer une filière d'approvisionnement des petites installations.

L'offre de production locale de granulés développée sur le territoire semble insuffisante au regard du potentiel de développement découlant de la conversion des chauffages existants et des nouvelles normes de construction. L'unité de production SIAT-BRAUN en Alsace s'impose comme le principal concurrent du territoire. Une grande part des logements du territoire (de l'ordre de 60%) dispose d'un chauffage d'appoint au bois-bûche, non conforme aux dernières normes de performance. L'incitation des particuliers à

⁷¹ <http://www.cre.fr/documents/appels-d-offres>

migrer vers la chaudière à pellets est une autre idée pour contenir l'épuisement de la ressource et répondre à l'enjeu de la qualité de l'air. L'animation de la filière liée à l'offre locale de granulés serait un chantier à mener en parallèle.

Par ailleurs, la ruralité du réseau de distribution électrique pose des problèmes de qualité de fourniture et de frais de renforcement. Sous réserve qu'elles soient diversifiées (bois, solaire, hydraulique...), les énergies renouvelables peuvent contribuer, par foisonnement, au renforcement du réseau. La micro-cogénération bois est un enjeu dans cette perspective, car il permettrait de garantir une production électrique en hiver et la nuit, quand la production solaire photovoltaïque est faible. Le territoire dispose d'une entreprise susceptible de développer cette solution à la pointe de la recherche-développement en France. L'émergence de cette filière pourrait être soutenue par la mise en place d'un démonstrateur au sein d'une collectivité.

- **Une meilleure mobilisation des gisements d'approvisionnement**

Les élus du territoire et nombre d'acteurs locaux s'accordent sur la possibilité de mieux mobiliser certains gisements qui demeurent sous-exploités : en forêt privée notamment, en bord de route, de rivières, de champs ou encore sous les réseaux électriques, en agroforesterie avec la plantation de Taillis à Très Courtes Rotations (TTCR), voire au niveau des ripisylves sous certaines conditions.

- **La mutualisation de certains équipements et services**

Pour impulser cette mobilisation et soutenir le développement local du marché, il y a un enjeu à ce que les collectivités étudient la mutualisation de certains équipements et services. Le fonctionnement des chaufferies et les réseaux existants, bien souvent surdimensionnés et raccordés à des bâtiments non performants, pourrait ainsi être optimisé par un suivi et une maintenance de qualité en vue d'insuffler au territoire une nouvelle capacité de développement de la filière bois-énergie, mais dans une logique de maîtrise des besoins et de l'approvisionnement : de la forêt à l'émetteur de chaleur. A ce titre, des aires de stockage pourraient être développées pour garantir un approvisionnement local et de qualité et valoriser des friches délaissées.

On peut également envisager un portage de projets de micro-réseaux de chaleur via des structures d'économie mixte (comme décrit précédemment), qui renforcerait le rôle des collectivités dans la gouvernance et conforterait leur rôle d'animateur territorial pour une structuration locale des approvisionnements.

6.5.3 Politique solaire

Le plan d'actions solaire vise à préciser la stratégie de développement du photovoltaïque pour atteindre une production de 173 GWh à l'horizon 2030 (soit entre 200 et 300 ha de panneaux photovoltaïques au sol et sur toiture). Il s'articule autour des problématiques suivantes :

- le ciblage du potentiel solaire, pour identifier les projets les plus pertinents ;
- la création de modèles économiques de massification sur le territoire ;
- la mobilisation citoyenne et collective autour de projets participatifs.

Parmi les enjeux liés à la massification des projets photovoltaïques, l'intégration environnementale et patrimoniale des centrales solaires en est un de premier ordre, plus encore que les critères de rentabilité économiques. Elus et représentants d'institutions



environnementales se sont positionnés sur des implantations à privilégier sur toiture et à tolérer sur certains espaces délaissés. Par ailleurs, les acteurs associatifs se disent prêts à participer à l'investissement dès lors qu'ils sont associés en amont des opérations, qu'une transparence est donnée sur les retombées économiques des projets et que des règles de planification des sites potentiels soient clairement établis.

La planification au sein des documents d'urbanisme de l'implantation de futures installations a également pour intérêt de faire le lien avec les dispositions du réseau de distribution d'électricité et d'anticiper la future Réglementation Thermique (RT) 2020 qui généralise le Bâtiment à Energie Positive (BEPOS) à toute construction neuve, soit entre 2020 et 2030, 2 000 nouveaux logements qui couvriront leurs besoins électriques par des EnR&R. L'enjeu est d'éviter les surcoûts liés aux travaux de raccordement non anticipés, mais aussi d'optimiser le potentiel photovoltaïque et les apports solaires passifs, par des dispositions d'organisation de l'espace et des règles d'exposition des toitures.

Inversement, une planification conjointe du réseau et des documents d'urbanisme permettrait aussi de cibler les zones où le raccordement est le plus avantageux.

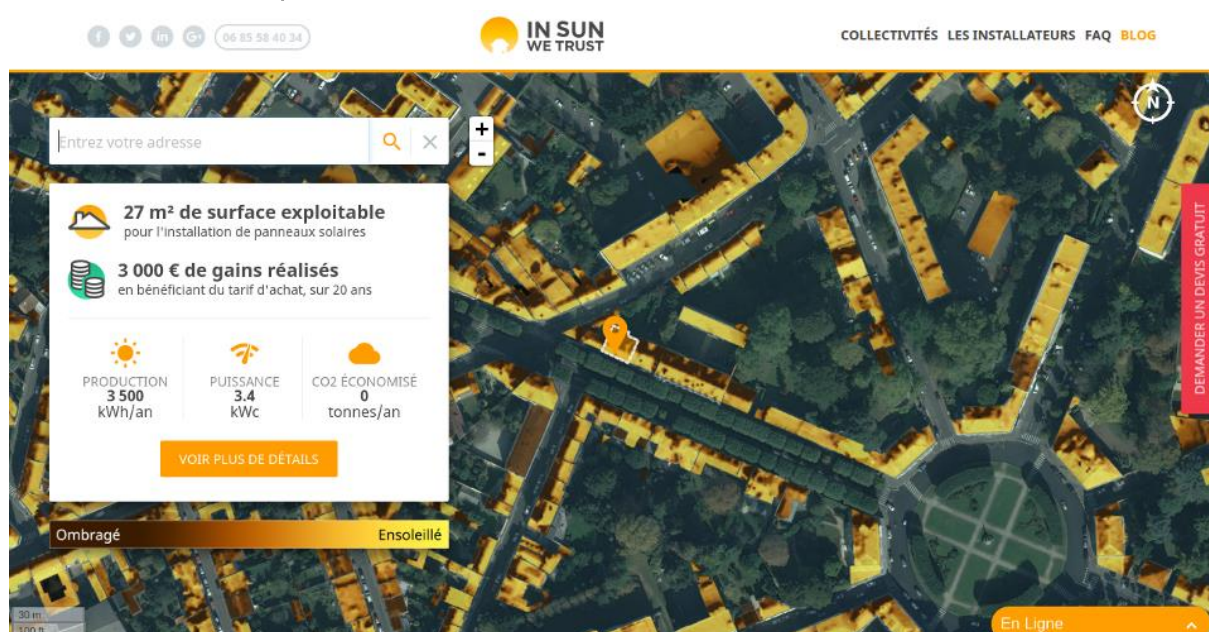
L'enjeu du photovoltaïque réside aussi dans son aspect communiquant, pédagogique et impliquant. Il permet à la fois l'affichage de l'engagement territorial en faveur de la transition énergétique, mais c'est aussi l'élément visible qui amène la réflexion sur l'origine de l'énergie consommée sur le territoire. Enfin, c'est aussi l'énergie dont les modèles d'investissement citoyen sont les plus mûres et les plus accessibles.

L'essor de l'électromobilité est conditionné au déploiement de bornes de recharge sur le territoire, dont le nombre nécessaire sur le département à l'horizon 2020 est estimée à 200. Un déploiement non maîtrisé des bornes de recharge peut générer des externalités négatives autant environnementales qu'économiques, notamment en terme de déséquilibre du réseau. Une production d'électricité renouvelable par diverses sources au

plus proche des points de rechargement peut remédier à cet enjeu. Le photovoltaïque pourrait être la première source à associer à l'implantation des bornes compte-tenu de ses avantages technico-économiques.

- **Ciblage du potentiel**
 - **Cadastre solaire :**

La production d'un cadastre solaire associé à la mise en place d'une animation et d'une communication sur les opportunités de création d'installations est un vecteur important de développement de projets. Au-delà d'une connaissance du potentiel solaire à très fine maille, la réalisation d'un cadastre est l'occasion de fournir un support de communication auprès du grand public pour stimuler la demande et communiquer sur la politique solaire territoriale. Il peut également faire le lien avec les entreprises locales dans le cadre d'une animation locale de proximité.



Cadastre dynamique et partenarial en ligne, ville de Nantes, société In Sun We Trust

Le cadastre doit proposer une hiérarchisation des toitures en fonction :

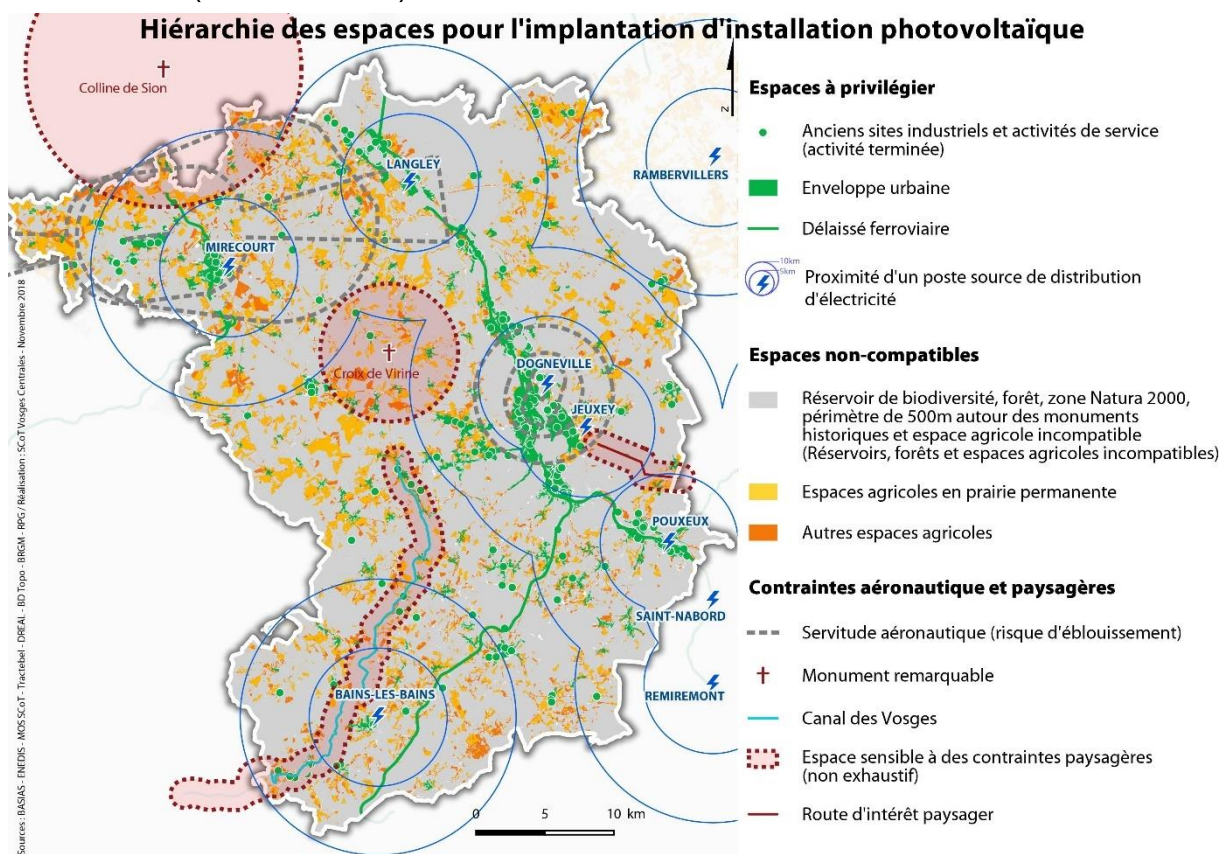
- du rayonnement, des masques (ombres portés) ;
- de l'orientation, de l'inclinaison ;
- des contraintes paysagères et autres contraintes réglementaires ;
- des conditions de raccordement ou des opportunités d'autoconsommation pour la production électrique et de la couverture potentielle des besoins de chaleur pour la production thermique (en fonction de la connaissance des besoins du bâtiment).

Le cadastre doit également permettre de distinguer le patrimoine public du patrimoine privé. De plus, il doit s'intéresser à une sélection de friches industrielles pour de potentielles centrales au sol.

Le cadastre doit aussi être l'occasion de chercher les actions à fort impact comme le développement des productions solaires photovoltaïques sur les sites où sont installées des IRVE pour favoriser le développement de l'électromobilité renouvelable.

○ Planification des opérations de grande envergure

Sur la base du cadastre solaire, la sélection et la priorisation des sites les plus pertinents doit s'opérer sur la base de critères technico-économiques divers et en concertation avec les différents acteurs du territoire. Cette analyse permettra d'approfondir les logiques d'intégration environnementale des projets de centrale au sol en vue de préciser la planification établie dans le cadre du SCoT pour préserver le cadre de vie et la biodiversité⁷² (voir ci-dessous).



Elle permettra également de définir les contours du/des modèles économiques à développer en vue de contribuer à une multiplication des opérations et d'établir une prévision budgétaire des premières opérations à financer dans le cadre de partenariats publics-privés.

• Création de modèles économiques de massification sur le territoire ;

Sur la base des conclusions de la planification, les collectivités territoriales pourront définir les grands axes de la politique solaire du territoire, soit en participant directement au financement de certaines installations solaires, soit en incitant les tiers de diverses manières : animations, subventions, déclinaison plus fine de la planification, notamment

⁷² Pour les projets sur bâti, l'insertion dans le paysage existant devra faire l'objet d'une attention particulière dans les zones protégées et le projet devra obtenir l'autorisation de l'architecte des bâtiments de France. Les projets au sol entre 3 et 250 kWc dans des sites classés feront l'objet d'un permis de construire démontrant la bonne insertion du projet dans le paysage (environnement proche et lointain). Les projets de plus de 250 kWc feront l'objet d'une étude d'impact et d'une enquête publique. Le projet sera défini de manière à éviter et réduire avant tout ses impacts sur l'environnement, principalement le paysage existant, le patrimoine et les milieux naturels. Une compensation devra être proposée si les impacts n'ont pu être évités ou réduits suffisamment (par exemple en cas de destruction d'un habitat naturel).

dans le cadre de l'accompagnement de communes pilotes qui se fixent des objectifs dans le cadre de leur politique énergétique...

Le modèle des **centrales villageoises** peut notamment servir à accompagner de tels projets. Les centrales villageoises sont des sociétés d'investissement mixte associant citoyens, collectivités locales et entreprises⁷³. Le décret n° 2016-1272 du 29 septembre 2016 « *relatif aux investissements participatifs dans les projets de production d'énergie renouvelable* » précise les conditions de fonctionnement de ces structures.

On pourra notamment s'appuyer sur la documentation technique, financière et juridique proposée par le site public rhônalpin centralesvillageoises.fr. De même, on peut s'inspirer des premiers retours d'expérience, notamment celui de la société d'investissement PERLE dans le PNR du Massif des Bauges.

En combinant l'achat groupé de matériel, l'investissement participatif citoyen et le repérage de conditions spécifiques de rentabilité des opérations, il conviendra alors de renforcer l'animation du territoire pour mobiliser les acteurs.

• **Mobilisation citoyenne et collective autour de projets solaires participatifs**

Comme évoqué en introduction de chapitre, le solaire peut avoir différents objectifs, dont celui de mobiliser les acteurs sur d'autres actions de transition énergétique liées à la sobriété et à l'efficacité énergétique. Il existe différents degrés de mobilisation citoyenne en fonction de l'avancé des projets citoyens d'énergies renouvelables : sensibilisation globale, levée de fonds citoyens, repérage de nouveaux projets, création de groupes citoyens de portage de projets.

Dans le cadre d'un projet de centrale villageoise, la concertation entre toutes les parties prenantes vise à aboutir :

- à figer le(s) lieu(x) d'implantation de(s) installation(s) ;
- à acter le dimensionnement technico-économique ;
- à désigner un porteur de projet et identifier un expert technique.

L'expert technique intervient sur le développement (études techniques et autorisation), la construction, le raccordement, l'exploitation et la maintenance.

Dans le cadre d'un projet territorial, cette concertation peut amener à créer des partenariats pour un développement de plus grande ampleur. L'approche des fédérations territoriales et des consulaires peut permettre d'élargir la démarche au secteur du bâtiment et de l'agriculture pour trouver l'effet d'échelle qui facilite la massification.

⁷³ Une partie du financement peut également s'appuyer sur des emprunts bancaires (mais pas toujours).

6.5.4 Autres plans d'actions ENR&R : géothermie, chaleur fatale

• Politique Géothermie

L'étude de précision du potentiel géothermique sur le territoire du SCoT des Vosges Centrales a permis, en plus de qualifier et de situer géographiquement la ressource, d'établir les conclusions suivantes :

- un déficit de visibilité de l'aquathermie de faible profondeur liée notamment à la présence d'un unique projet en fonctionnement sur le territoire au musée de l'image à Epinal ;
- les opérations de plus faible puissance peuvent devenir intéressantes mais nécessitent des Maîtres d'Ouvrages disposant de ressources suffisantes pour assurer l'investissement et l'entretien des installations (ce qui exclut généralement les copropriétés) ;
- ainsi, pour que l'opération de géothermie soit attractive avec un taux de retour sur investissement suffisant, il est nécessaire de cibler principalement les gros consommateurs énergétiques (tertiaire avec refroidissement, refroidissement industriel, lycées/collèges/écoles, EHPAD/Hôpitaux, ZAC avec réseau d'eau tempérée...) qui peuvent assurer, au moins partiellement, une partie de leurs besoins via la géothermie.

Au regard de ces éléments, l'objectif de développer la géothermie comme solution d'approvisionnement thermique, peut être recherché en appliquant les actions suivantes :

- Imposer dans le document d'urbanisme de réaliser une étude de faisabilité dans les zones d'intérêt de manière à s'assurer que l'aquathermie est étudiée dans les secteurs où son développement est le plus favorable.
- Définir un dispositif d'aide adapté au contexte local de manière à favoriser les premiers projets et ainsi obtenir un retour d'expérience favorable sur le territoire.
- Communiquer sur la réalisation de bâtiments publics pilotes utilisant la géothermie comme système de chaleur.

• Incitation à la valorisation de la chaleur fatale industrielle

Concernant le développement de la valorisation de la chaleur fatale comme de la ressource géothermique profonde, le Syndicat du SCoT peut jouer un rôle d'impulsion des projets, à travers son PCAET et la mise en compatibilité des documents d'urbanisme avec le SCoT. Il doit s'imposer une efficacité maximale dans le *porter-à-connaissance* auprès des porteurs de projets de l'existence de ressources et d'opportunités de leur valorisation.

Le PCAET peut ainsi se saisir du rôle de *médiateur chaleur fatale* (dans l'esprit d'une agence publique) pour mettre en commun la connaissance des ressources actuelles et futures, expliquer l'enjeu et les procédés aux producteurs de chaleur fatale (insister notamment sur le fait que les solutions de valorisation ne dégradent pas les performances des équipements consommateurs), capitaliser sur les études d'opportunités réalisées dans le cadre des projets d'aménagement à proximité, etc.

Le Syndicat peut également dans le cadre du PCAET piloter les réflexions sur les opportunités juridiques pour contraindre les porteurs de projets à se connecter aux réseaux de chaleur (ou chaleur et froid) créés autour de la valorisation de la chaleur fatale industrielle (procédure de classement de réseaux de chaleur, mise en place d'associations foncières urbaines libres : AFUL, ...).

- **Mobilisation du potentiel hydroélectrique**

Concernant les opportunités d'équipements d'ouvrages existants pour la création d'unités de production hydroélectriques, le Syndicat peut intervenir pour favoriser les études, à l'échelle des sites, sur les potentiels de maintien des seuils pour la production d'électricité. Les études aujourd'hui réalisées portent quasi-exclusivement sur la solution technique pour effacer ou rendre la continuité ; la réflexion énergétique est en général absente des projets. Le Syndicat du SCoT pourrait porter un message sur les opportunités d'équipements des seuils, même s'il est en général en contradiction avec l'objectif de restauration du cours d'eau dans son état naturel. Le PCAET peut favoriser l'adoption par les acteurs locaux d'un compromis entre la dimension environnementale de la gestion des cours d'eau et l'enjeu de production énergétique. Le SM SCoT devra ainsi se positionner en facilitateur de l'application des recommandations du DOO, qui prennent en compte ces dimensions environnementale et énergétique.

6.5.5 Energies renouvelables & friches

Outre les friches hydroélectriques, il serait utile d'effectuer une sélection des friches valorisables sur le plan énergétique, avec les étapes suivantes :

- un premier croisement des friches recensées avec les ressources en énergie renouvelables, en s'appuyant sur :
 - l'étude de recensement et de valorisation des friches effectuée par le SCoT ;
 - les études de potentiel énergétique réalisées ;
 - le cadastre solaire territorial proposé dans la présente feuille de route.
- une estimation du potentiel de production énergétique ;
- dans le cas d'une production électrique, une validation par Enedis de la capacité d'injection au réseau ;
- dans le cas d'une production thermique, l'identification d'une demande suffisante.

Par ailleurs, certaines friches industrielles dont les sols sont pollués peuvent également faire l'objet d'une action de dépollution par phytoremédiation. Les plantes dépolluantes peuvent aussi servir de combustible et être valorisées énergétiquement : bois (peupliers, saules) ou herbacés (miscanthus).

Enfin, la priorité étant donnée à la limitation de l'étalement urbain, la reconversion de la friche en espace résidentiel, tertiaire, ou mixte, dans le cadre d'une densification de l'espace urbain, sera favorisée. Si les conditions pour cette reconversion ne sont pas réunies (sols pollués, zone mal desservie, etc.), alors l'exploitation d'énergies renouvelables (solaire, éolien), ou de biomasse (miscanthus...), sera étudiée et encouragée.

Le Syndicat du SCoT pourra également étudier l'opportunité à l'acquisition (directe ou via une société d'investissement mixte) de grandes friches ferroviaires et industrielles en cœur d'agglomération. L'un des principaux critères de décision à ces acquisitions sera les qualité et quantité de ressource énergétique locale, soit électrique ou soit thermique avec demande à proximité.

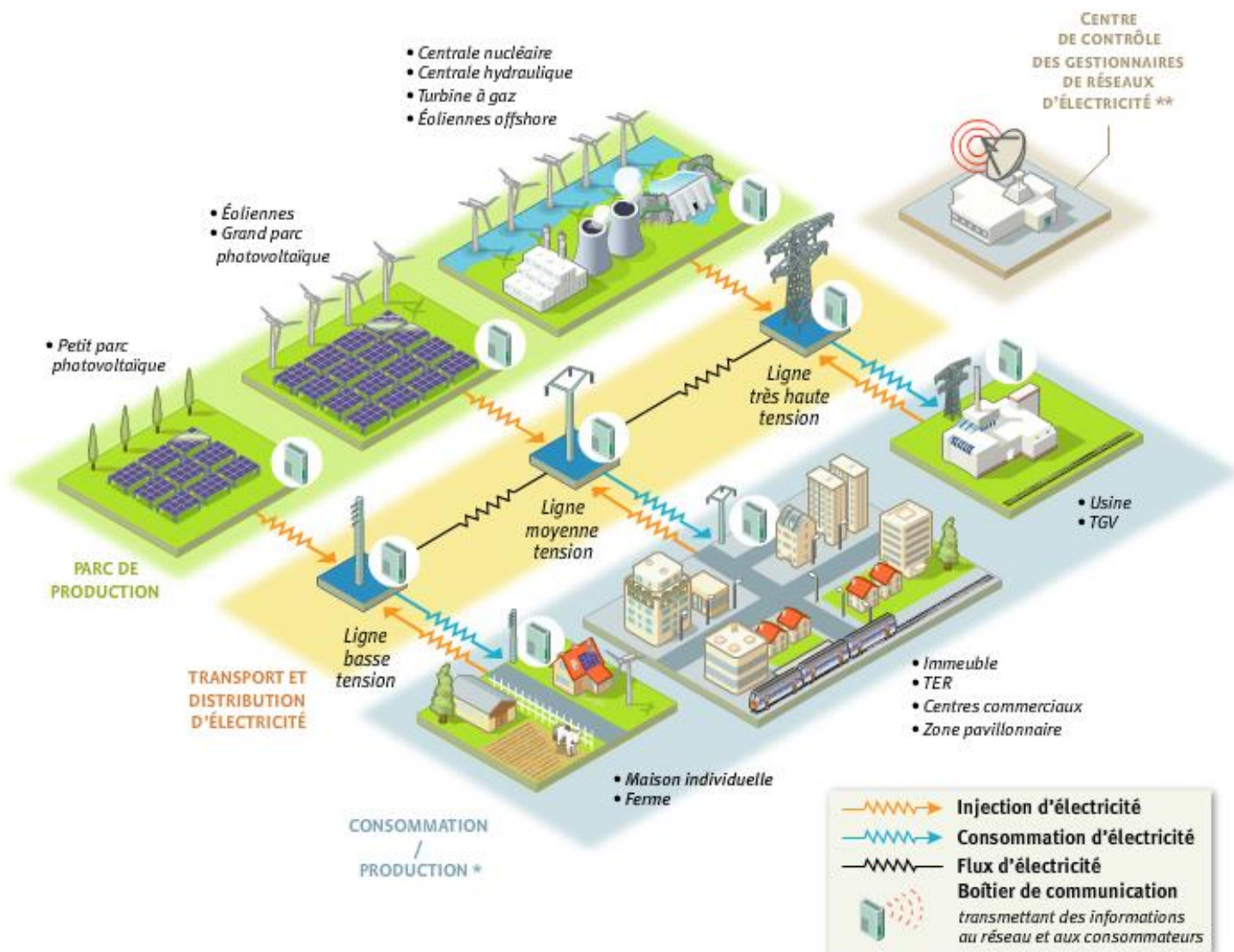
Autre piste possible pour une valorisation énergétique des friches : le stockage de plaquettes forestières. Cela pourra intégrer la réflexion sur la structuration de la filière bois-énergie par les collectivités.

6.6 Réseaux énergétiques

6.6.1 Planification énergétique pré-opérationnelle

La prise en compte des réseaux de chaleur, des réseaux de distribution et de transport d'électricité et de gaz, est un élément fondamental pour élaborer une stratégie de planification énergétique. Les réseaux de distribution d'énergie constituent un véritable outil de transition énergétique au service du territoire. A la propriété des collectivités et dont la gestion est déléguée à ERDF et GRDF, pour l'électricité et le gaz, à COFELY pour le réseau de chaleur d'Epinal et de Golbey, les élus du territoire ont ainsi un rôle majeur pour optimiser l'usage des réseaux existants, dans une logique de complémentarité entre réseaux de nature différente et d'anticipation de leur évolution au meilleur coût.

L'accueil des EnR&R et la venue de technologies nouvelles nécessitent d'adapter au maximum la distribution de l'énergie produite au besoin énergétique des activités du territoire. On parle de *réseaux intelligents* ou de *smart grids*, lorsqu'un réseau anticipe l'intermittence de la production EnR par l'adaptation de la consommation énergétique en temps réel. Outre une connaissance en temps réel de la demande et de la production énergétique, la notion de *smart grid* vise également la création de mini-réseaux autosuffisants, dans lesquels on pourra associer aisément différentes ressources d'EnR&R.



La planification énergétique opérationnelle des réseaux est à la confluence de diverses approches thématiques décrites dans cette feuille de route : approvisionnement local en énergie, injections d'électricité et de gaz renouvelables, rénovation thermique des bâtiments, opérations de maîtrise de l'énergie dans les bâtiments (maîtrise de la demande électrique) et principalement auprès des ménages, développement de micro-réseaux de chaleur, investissements dans la production locale d'énergie, partenariats avec les opérateurs de réseaux, déploiement de bornes de recharge et de stations GNV, création de sociétés d'investissement mixtes dans les énergies renouvelables.

- **Partenariat avec les gestionnaires de réseaux**

Dans le cadre de la spatialisation de la stratégie énergétique, puis de sa mise en application, l'ensemble de ces actions sera localisé et dimensionné en fonction de la structure et de la dynamique des réseaux énergétiques actuels. Les informations sur leur structure et les projets existants ou envisageables concernant leur dynamique, sont à rechercher dans le cadre de partenariats actifs avec les opérateurs énergétiques.

L'activation de ces partenariats nécessite **la structuration, la montée en compétence et une coordination des moyens techniques des collectivités**, à commencer par le Syndicat du SCoT et une capacité à relayer cette compétence au sein des collectivités directement en lien avec des projets d'aménagement énergétique de leur territoire. Cette montée en compétence se fera, en premier lieu avec la présence d'ingénieurs territoriaux mobilisés sur ces sujets. Ensuite, de manière plus progressive, lors de la réalisation de la feuille de route, à partir des premières expérimentations, jusqu'à la gestion des aménagements mis en œuvre.

La planification énergétique opérationnelle s'inscrit dans ces cadres partenariaux, techniques et juridiques, de mise en œuvre qui permettront une massification des actions énergie-climat. Par ailleurs, étant donné la diversité des secteurs concernés, d'autres acteurs non centrés sur l'énergie seront (ou sont déjà pour certains) intégrés à ces actions.

Dans le cas des actions de maîtrise de l'énergie, en plus du gestionnaire du réseau électrique, ANAH, bailleurs sociaux et syndics de copropriétaires seront concernés. Dans les missions de mobilisation des acteurs et de mise en place des partenariats, les Collectivités pourront notamment s'inspirer des retours d'expérience du partenariat entre la Communauté Urbaine de Dunkerque et GRDF sur des opérations de maîtrise de l'énergie dans l'habitat.

Dans le cas des micro-réseaux de chaleur, en plus des professionnels des ressources thermiques (bois-énergie, biogaz ou géothermie) et du chauffage urbain, seront concernés : les propriétaires ou gestionnaires des principaux points de demande identifiés sur le périmètre de desserte (aménageur, bailleur social, copropriété, collectivité, établissement public, industriel, grand tertiaire...). Le repérage de ces micro-réseaux de chaleur potentiels représente une tâche à part, que le Syndicat pourra animer auprès des collectivités locales d'après les projets en cours, les aménagements prévus et les zones potentielles identifiées pendant la phase de spatialisation de la stratégie énergétique.

- **Expérimentation d'une planification à l'échelle communale**

Dans le cadre de la mise en compatibilité des documents d'urbanisme avec le SCoT TEPOS, le Syndicat pourra accompagner les communes, en partenariat avec les gestionnaires de réseaux, dans la planification de l'évolution des réseaux énergétiques en fonction du projet

de transition énergétique de la commune. A ce titre, l'expérimentation avec ENEDIS menée dans le cadre de la présente étude sur des communes tests, pourra permettre de mesurer l'accompagnement du gestionnaire pour planifier l'évolution du réseau basse-tension et sa mise en contrainte en fonction du taux de pénétration des énergies renouvelables envisagée. L'enjeu est d'orienter ensuite les porteurs de projets vers les implantations (toiture, zone d'aménagement, friche...) où le tarif de raccordement est le moindre et d'évaluer le comportement du réseau en fonction d'une politique de substitution des chauffages électriques.

6.6.2 Flexibilité & réseaux intelligents

• Schéma directeur multi-réseaux

La planification énergétique par le développement d'actions de maîtrise de l'énergie sur le bâtiment, ainsi que le déploiement de bornes de recharge pour véhicules, et enfin la production locale d'énergie renouvelable, pourraient rendre utile, dans certains cas, la mise en place de dispositifs de flexibilité, principalement sur les réseaux électriques, voire entre les différents réseaux dans le cadre de réseaux intelligents (*smart grids*). Ces systèmes représentent encore un secteur émergent. L'élaboration de la planification urbaine peut rejoindre dans ce cas l'objectif de renforcer les opportunités d'innovation. Pour maximiser les performances de chacune des filières de production, de la valorisation de la ressource à l'optimisation de la consommation pour les besoins du territoire en passant par l'investissement dans les infrastructures de stockage-distribution, la planification énergétique opérationnelle devra jouer sur les complémentarités des réseaux électriques avec les réseaux de gaz et l'organisation des moments de consommation.

Pour concrétiser cette réflexion, le SCoT pourrait préfigurer les projets de création de synergies entre vecteurs énergétiques et entre réseaux de distribution dans une logique de *Schéma directeur multi-réseaux*.

• Expérimentation à l'occasion de construction ou de la réhabilitation de quartiers démonstrateurs

La loi relative à la Transition énergétique pour la croissance verte du 17 août 2015, introduit de nouvelles possibilités d'expérimentation dans le cadre de la politique énergétique (Art. 199, *le droit à l'expérimentation d'un service de flexibilité local sur des portions du réseau public d'électricité*).

Le SM SCoT peut animer la mise en place de partenariats avec les gestionnaires de réseaux pour rémunérer les économies que les actions de flexibilité généreront dans la gestion du réseau, financées par les investissements évités. Sur les secteurs à enjeux (potentiels de production, variabilité de consommation, contraintes sur l'injection au réseau électrique), le SCoT peut favoriser la mise en place de dispositifs de flexibilité par le stockage d'électricité renouvelable sous forme d'hydrogène ou de méthane de synthèse issu de l'électrolyse injectée sur le réseau de gaz.

Il s'agira dans un premier temps de repérer les zones à enjeu pour ces mécanismes de flexibilité, via le partenariat déjà évoqué avec ENEDIS.

Dans un deuxième temps, le SCoT et ENEDIS évalueront l'opportunité de développer de la flexibilité réseau selon des critères technico-économiques. Ces études devront préfigurer les périmètres concernés. Elles comporteront en outre une analyse des diverses techniques

de flexibilité réseau existants, en fonction des caractéristiques du périmètre retenu (taille du périmètre d'étude, courbe de charge de la production, profil de consommation, structure du réseau existant).

Enfin, des expérimentations pourront être lancées sur les secteurs retenus.

6.6.1 R&D sur le gaz porté...

La valorisation du potentiel méthanogène se heurte à la problématique de la distance au réseau de distribution, dans le cas de l'injection du biométhane, ou d'un manque de débouché chaleur, dans le cas de la cogénération par méthanisation.

Une des solutions pour y remédier serait le développement d'une technologie largement déployée dans les Pays de l'Est mais encore peu connue en France : le « gaz porté ». Son principe consiste à stocker la production de biométhane in situ avant de la transporter jusqu'au réseau de distribution pour reverdir son mix. L'avantage du procédé provient notamment de son rendement, de l'ordre de 90%, ce qui est nettement supérieur à celui de la méthanisation qui est de l'ordre de 60%.

Le SCoT pourra ainsi encourager une étude de marché sur le déploiement du « gaz porté » sur le territoire, en partenariat avec les gestionnaires de réseau : GRT, GRDF et la Chambre d'Agriculture.

7 Annexes

7.1 Résultats de l'appel à contribution

Votre type de structure :	Quel est le nom de l'entité que vous représentez ?	Ville	Qu'attendez-vous des collectivités pour améliorer le système énergétique local ?	Quelle(s) action(s) êtes-vous prêt à mener pour accompagner l'effort des collectivités dans un tel engagement ?
Associations & structures professionnelles	LQE	NANCY	Mettre en place au niveau local une production d'énergies renouvelables et inciter les citoyens à en mettre en place.	Organisation de conférences, visites, réponses aux questions, documentation sur le sujet
Associations & structures professionnelles	Chambre d'Agriculture	EPINAL	Aide au maillage des projets, débouchés pour l'utilisation de chaleur, développement d'une économie circulaire autour des projet, aide financière, émergence de projet	Prospection, information, expertise, accompagnement technique et administratif
Associations & structures professionnelles	Les AMIS de VELOCIO	EPINAL	L'association est un club de cyclotourisme et son activité, si elle constitue une dépense énergétique importante pour les pratiquants (adhérents), n'utilise que très peu les sources d'énergie proposées. Les propositions d'amélioration qui peuvent être faites sont au niveau individuel pour chaque adhérent	L'activité du club en elle-même est un moyen de contribuer à l'effort des collectivités (locales et nationale) pour réduire la consommation d'énergie quel que soit son origine. Le rôle principal que joue l'organisation dans cette démarche est de développer l'usage de la bicyclette dans les déplacements et de réduire, ainsi, la consommation d'énergie d'origine fossile ou autre.

Votre type de structure :	Quel est le nom de l'entité que vous représentez ?	Ville	Qu'attendez-vous des collectivités pour améliorer le système énergétique local ?	Quelle(s) action(s) êtes-vous prêt à mener pour accompagner l'effort des collectivités dans un tel engagement ?
Associations & structures professionnelles	Epinal en Transition	EPINAL	Un accompagnement plus volontaire et prioritaire dans le sens des économies d'énergie	Relayer fortement et valoriser toute initiative des collectivités favorisant les économies d'énergie
Autre	EFFI MAIT	EPINAL	Dans mon cas, rien	Toute
Autre	ALEC Epinal Centre Vosges	GOLBEY	Coordination des acteurs, communication aux administrés, soutien financier.	Participer aux instances décisionnelles pour éclairer sur le contexte et l'expertise
Autre	Moi- même	LES FORGES	Conviction - échange d'expériences - mutualisation - persévérance - exemplarité	Ma disponibilité
Autre	Média	Epinal	De l'information et des mesures d'accompagnement incitatives	Relais d'informations
Collectivité & structures décentralisées de l'Etat	Mairie de AVRAINVILLE	AVRAINVILLE	Courage politique	
Collectivité & structures décentralisées de l'Etat	Mairie de DOMPIERRE	DOMPIERRE	Les aides s'amenuisent ; les collectivités ne seront plus en mesure d'investir	
Collectivité & structures décentralisées de l'Etat	Mairie de GIRECOURT SUR DURBION	GIRECOURT SUR DURBION	D'aider les mairies à mettre des choses concrètes en place.	
Collectivité & structures décentralisées de l'Etat	Mairie D'ESSEGNEY	ESSEGNEY	Des aides financières, des solutions, maîtrise d'ouvrage, des idées	Poursuivre notre investissement
Collectivité & structures décentralisées de l'Etat	Communauté d'Agglomération d'Epinal	GOLBEY	Rôle de précurseurs Rôle incitatif Rôle de suivi	

Votre type de structure :	Quel est le nom de l'entité que vous représentez ?	Ville	Qu'attendez-vous des collectivités pour améliorer le système énergétique local ?	Quelle(s) action(s) êtes-vous prêt à mener pour accompagner l'effort des collectivités dans un tel engagement ?
Collectivité & structures décentralisées de l'Etat	Mairie de DARNIEULLES	DARNIEULLES	Des aides financières	Vulgarisation des projets
Collectivité & structures décentralisées de l'Etat	Mairie de GIRECOURT SUR DURBION	GIRECOURT SUR DURBION	Plus d'information et d'aide	
Collectivité & structures décentralisées de l'Etat	Mairie de JARMENIL	JARMENIL	Des aides financières	A étudier lors des décisions d'importants travaux
Collectivité & structures décentralisées de l'Etat	Mairie de DEYVILLERS	DEYVILLERS	Un soutien technique et financier	Revoir éclairage public, aménager un quartier durable
Collectivité & structures décentralisées de l'Etat	Mairie de CAPAVENIR VOSGES	CAPAVENIR VOSGES	Montrer l'exemple	
Collectivité & structures décentralisées de l'Etat	Mairie de VILLE SUR ILLON	VILLE SUR ILLON	AIDES FINANCIERES	
Collectivité & structures décentralisées de l'Etat	Mairie de GUGNEY-AUX-AULX	GUGNEY-AUX-AULX	Une assistance pour la gestion de projet	Pas d'idée précise
Collectivité & structures décentralisées de l'Etat	Mairie de URIMENIL	URIMENIL	Avoir des aides importantes	
Collectivité & structures décentralisées de l'Etat	Mairie de DAMAS-AUX-BOIS	DAMAS-AUX-BOIS	Economies budgétaires et subventions des pouvoirs publics	

Votre type de structure :	Quel est le nom de l'entité que vous représentez ?	Ville	Qu'attendez-vous des collectivités pour améliorer le système énergétique local ?	Quelle(s) action(s) êtes-vous prêt à mener pour accompagner l'effort des collectivités dans un tel engagement ?
Energéticien & Opérateur de réseau	ENEDIS	EPINAL	Anticipation dans les projets compte tenu des enjeux et des impacts importants vis à vis des réseaux - donner de la visibilité sur les projets afin d'envisager des coordinations au regards des investissements sur les réseaux à venir coté distributeur.	Faciliter et accompagner les projets des collectivités locales dans le domaine de la transition énergétique. (Optimisation des projets au regard du réseau existants, communication de données de consommation et production dans la cadre réglementaire, appui à l'analyse...)
TPE & PME	H2AIR	VANDOEUVRE LES NANCY	Nous sollicitons un engagement fort des collectivités au niveau des décideurs de l'état pour créer un élan positif de transition énergétique.	Nous sommes prêts à fournir les éléments techniques des projets et accompagner les collectivités dans la communication et les réunions de travail. Participer aux échanges constructifs avec les services de l'état pour élaborer les plans d'aménagement du territoire qui doivent permettre d'accueillir les unités de production d'énergie.
TPE & PME	H2air	AMIENS	Qu'elle soutienne explicitement et en public le développement des ENR.	travailler sur des projets collaboratifs, participatifs où les collectivités et les citoyens soient propriétaires de l'outil de production.
TPE & PME	L'AUTRE CAMPUS	CHANTRAINE	Avant tout, une volonté - affichée dans les appels d'offres - de réduction des consommations énergétiques et d'intégration d'éco-matériaux dans les ouvrages.	Un accompagnement en tant qu'Assistant à maîtrise d'ouvrage (étude, audit, formation et expertise) et que Maître d'œuvre.
TPE & PME	HOMÉCO CONSTRUISEZ NATURE	CHANTRAINE	Des aides techniques et financières	A définir

Votre type de structure :	Quel est le nom de l'entité que vous représentez ?	Ville	Qu'attendez-vous des collectivités pour améliorer le système énergétique local ?	Quelle(s) action(s) êtes-vous prêt à mener pour accompagner l'effort des collectivités dans un tel engagement ?
TPE & PME	VERDI GRAND EST	EPINAL	Soutien financier	Soutien technique - AMO
TPE & PME	Ecodenn'ergie	GOLBEY	Simplifier l'aspect administratif	Je suis déjà très investi
TPE & PME	b.eco-manager	MAXEVILLE	Leur implication, quelles mettent en œuvre ces solutions innovantes	Présentation, étude de faisabilité de leurs sites

7.2 Hypothèses de calcul

7.2.1 Consommations et facture énergétique

A – Consommations

Toutes les données de consommation énergétique finale détaillé par secteur et par commune, ou agrégé à l'EPCI ou au SCoT, sont issues d'Air Lorraine (inventaire 2012). Seule exception pour le secteur des transports : certaines données du diagnostic – comme indiqué dans le corps du rapport – sont issues du modèle négaWatt : taux de remplissage des véhicules de transports de voyageurs ; taux de charge des véhicules de transport de marchandises.

B – Production

Les données de production locale d'énergie thermique sont issues d'Air Lorraine (inventaire 2012 corrigé), et la production locale d'électricité est issues des données du ministère (rassemblées sur la plateforme SOeS, année 2015).

C – Facture

Le prix unitaire de chaque produit énergétique est issu de la base Pegase (année 2012) : cours du pétrole, cours du gaz, cours du charbon et cours de l'électricité.

La décomposition tarifaire des produits énergétiques, et la déclinaison des produits pétroliers en sous-produits énergétiques (essence, gazole, GPL), est calculée à partir des données de la DGE (année 2012).

Toutes ces informations sont des données publiques et annuelles. Elles sont fournies en « € / quantité massique ou volumique de produit » ou en « € / quantité d'énergie du produit ».

7.2.2 Prospective

A – Habitat

A.1. Hypothèses retenues pour la construction

- La projection sur la livraison de logements est basée sur la combinaison de deux facteurs :

Taux de croissance de la population : 0,08% (hypothèse PADD).

Taille moyenne des ménages :

Date de projection	2010	2030	2050
Valeur :	2.22	2.03	1.84
Source :	PADD	Hyp PADD	Hyp Explicit

- La taille et le type de logements neufs est basée sur des statistiques du SOeS :

Superficie logement collectif (m2)	60
Superficie maison individuelle (m2)	120
Part de logements collectifs (%)	56%
Part de maisons individuelles (%)	44%

- La performance des logements est relativement optimiste, puisqu'elle respecte les objectifs de la réglementation thermique (en pratique, les plafonds de performance visés par la RT sont en moyenne dépassés d'une dizaine voire d'une vingtaine de pourcents d'après les premiers retours d'expérience ; mais ces écarts devraient tendre à diminuer, comme ce fut observé pour les périodes d'application des RT précédentes) :

•

Conso en kWh EF/m ² par an									
Concatenation	Energie	Typologie	ECS	Chauffage	Eclairage	Ventilation	Froid	Usages élec non réglementés	Cuisson
GazIC	Gaz	IC	19.0	20.0					5.0
GazMI	Gaz	MI	19.0	20.0					5.0
BoisIC	Bois	IC	19.0	20.0					
BoisMI	Bois	MI	19.0	20.0					
ElectricitéIC	Electricité	IC	7.4	7.8	2.9	3.9	1.4	9.7	1.9
ElectricitéMI	Electricité	MI	7.4	7.8	2.9	3.9	1.4	9.7	1.9
Réseau chaleur/froidIC	Réseau chaleur/froid	IC	19.0	20.0			3.5		
Réseau chaleur/froidMI	Réseau chaleur/froid	MI	19.0	20.0			3.5		
Solaire thermiqueIC	Solaire thermique	IC	19.0	20.0					
Solaire thermiqueMI	Solaire thermique	MI	19.0	20.0					
PACIC	PAC	IC	2.1	2.2					
PACMI	PAC	MI	2.1	2.2					
FioulIC	Fioul	IC	19.0	20.0					
FioulMI	Fioul	MI	19.0	20.0					
GPLIC	GPL	IC	19.0	20.0					
GPLMI	GPL	MI	19.0	20.0					
Besoin général (kWh EP/m ² /an)			19	20	7.5	10	3.5	25	5
Usages réglementés (kWh EP/m ² /an)			60	CEP max Zone H2a		60 kWh/m ² (coeff Mbgeo de 1,2)			

Source : négaWatt

- **Parts de marché des énergies de chauffage :**

Répartition des types d'énergies utilisées par besoin en fonction du type de logement construit									
Concatenation	Energie	Typologie	ECS	Chauffage	Eclairage	Ventilation	Froid	Usages élec non réglementés	Cuisson
GazIC	Gaz	IC	55%	65%					30%
GazMI	Gaz	MI	70%	65%					30%
BoisIC	Bois	IC	0%	0%					
BoisMI	Bois	MI	10%	25%					
ElectricitéIC	Electricité	IC	0%	0%	100%	100%	100%	100%	70%
ElectricitéMI	Electricité	MI	0%	0%	100%	100%	100%	100%	70%
Réseau chaleur/froidIC	Réseau chaleur/froid	IC	25%	35%			0%		
Réseau chaleur/froidMI	Réseau chaleur/froid	MI	0%	0%			0%		
Solaire thermiqueIC	Solaire thermique	IC	10%	0%					
Solaire thermiqueMI	Solaire thermique	MI	10%	5%					
PACIC	PAC	IC	10%	0%					
PACMI	PAC	MI	10%	5%					
FioulIC	Fioul	IC	0%	0%					
FioulMI	Fioul	MI	0%	0%					
GPLIC	GPL	IC	0%	0%					
GPLMI	GPL	MI	0%	0%					
	TOTAL COLLECTIF		100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
	TOTAL INDIVIDUEL		100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

Source : négaWatt

Dans le cas du solaire thermique, la couverture des besoins par l'énergie solaire est de :

- 40% des besoins de chaleur totaux (chauffage + eau chaude sanitaire) en cas de système de chauffage central ;
- 50% des besoins d'eau chaude sanitaire en cas de chauffe-eau solaire.

A.2. Hypothèses retenues pour la rénovation

Les hypothèses retenues pour la rénovation du parc de logements varient selon le scénario (tendanciel ou TEPOS), voire selon l'année de projection (2030 ou 2050).

- **Taux annuel de rénovation**

L'étude du taux annuel de rénovation est développée dans le corps du rapport (§ 3.5.1.). Pour le scénario tendanciel : 2.5%, d'après la tendance observée sur le SCoT.

Pour le scénario TEPOS : 2.9%, ce qui correspond à un effort supplémentaire de 1 746 logements rénovés chaque année.

- **Performance de la rénovation**

La performance de la rénovation est également traitée dans le corps du rapport (*ibid.*).

Les gains énergétiques retenus pour la scénarisation sont :

	Chauffage	ECS	Elec spé.	Cuisson
Tendanciel-2030	37%	37%	5%	5%
Tendanciel-2050	37%	37%	5%	5%
TEPOS-2030	39%	39%	30%	10%
TEPOS-2050	39%	39%	30%	10%

- **Substitution énergétique pour le chauffage (hypothèse négawatt)**

Scénario tendanciel, projection 2030 :

De \ Vers	Gaz	Bois	Elec	Chauffage urbain	Solaire thermique	PAC	Fioul	GPL
Gaz	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Bois	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Elec	4%	3%	0%	1%	0%	10%	0%	0%
Chauffage urbain	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Solaire thermique	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
PAC	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Fioul	5%	10%	0%	1%	1%	1%	0%	0%
GPL	5%	10%	0%	1%	1%	1%	0%	0%

Scénario tendanciel, projection 2050 :

De \ Vers	Gaz	Bois	Elec	Chauffage urbain	Solaire thermique	PAC	Fioul	GPL
Gaz	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Bois	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Elec	4%	10%	0%	3%	8%	13%	0%	0%
Chauffage urbain	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Solaire thermique	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
PAC	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Fioul	6%	20%	0%	2%	5%	5%	0%	0%
GPL	6%	20%	0%	2%	5%	5%	0%	0%

Scénario TEPOS, projection 2030 :

De \ Vers	Gaz	Bois	Elec	Chauffage urbain	Solaire thermique	PAC	Fioul	GPL
Gaz	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Bois	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Elec	10%	7%	0%	5%	0%	25%	0%	0%
Chauffage urbain	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Solaire thermique	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
PAC	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Fioul	7%	25%	0%	5%	5%	5%	0%	0%
GPL	7%	25%	0%	5%	5%	5%	0%	0%

Scénario TEPOS, projection 2050 :

De \ Vers	Gaz	Bois	Elec	Chauffage urbain	Solaire thermique	PAC	Fioul	GPL
Gaz	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Bois	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Elec	15%	40%	0%	5%	10%	30%	0%	0%
Chauffage urbain	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Solaire thermique	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
PAC	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Fioul	15%	50%	0%	10%	20%	5%	0%	0%
GPL	15%	50%	0%	10%	20%	5%	0%	0%

• **Substitution énergétique pour l'eau chaude sanitaire (hypothèse négaWatt)**

Scénario tendanciel, projection 2030 :

De \ Vers	Gaz	Bois	Elec	Chauffage	Solaire therm	PAC	Fioul	GPL
Gaz	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Bois	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Elec	4%	3%	0%	1%	0%	10%	0%	0%
Chauffage urbain	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Solaire thermique	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
PAC	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Fioul	5%	10%	0%	1%	1%	1%	0%	0%
GPL	5%	10%	0%	1%	1%	1%	0%	0%

Scénario tendanciel, projection 2050 :

De \ Vers	Gaz	Bois	Elec	Chauffage u	Solaire ther	PAC	Fioul	GPL
Gaz	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Bois	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Elec	4%	10%	0%	3%	8%	13%	0%	0%
Chauffage urbain	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Solaire thermique	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
PAC	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Fioul	6%	20%	0%	2%	5%	5%	0%	0%
GPL	6%	20%	0%	2%	5%	5%	0%	0%

Scénario TEPOS, projection 2030 :

De \ Vers	Gaz	Bois	Elec	Chauffage u	Solaire therm	PAC	Fioul	GPL
Gaz	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Bois	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Elec	10%	7%	0%	5%	0%	25%	0%	0%
Chauffage urbain	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Solaire thermique	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
PAC	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Fioul	7%	25%	0%	5%	5%	5%	0%	0%
GPL	7%	25%	0%	5%	5%	5%	0%	0%

Scénario TEPOS, projection 2050 :

De \ Vers	Gaz	Bois	Elec	Chauffage	Solaire therm	PAC	Fioul	GPL
Gaz	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Bois	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Elec	15%	40%	0%	5%	10%	30%	0%	0%
Chauffage urbain	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Solaire thermique	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
PAC	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Fioul	15%	50%	0%	10%	20%	5%	0%	0%
GPL	15%	50%	0%	10%	20%	5%	0%	0%

- Substitution énergétique pour la cuisson (hypothèse négaWatt)**

Scénario tendanciel, projection 2030 :

De \ Vers	Gaz	Bois	Elec	Chauffage	Solaire therm	PAC/i	Fioul	GPL
Gaz	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Bois	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Elec	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Chauffage urbain	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Solaire thermique	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
PAC	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Fioul	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
GPL	5%	0%	0%	0%	0%	13%	0%	0%

Scénario tendanciel, projection 2050 :

De \ Vers	Gaz	Bois	Elec	Chauffage u	Solaire ther	PAC/i	Fioul	GPL
Gaz	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Bois	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Elec	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Chauffage urbain	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Solaire thermique	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
PAC	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Fioul	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
GPL	13%	0%	0%	0%	0%	25%	0%	0%

Scénario TEPOS, projection 2030 :

De \ Vers	Gaz	Bois	Elec	Chauffage u	Solaire ther	PAC/i	Fioul	GPL
Gaz	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Bois	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Elec	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Chauffage urbain	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Solaire thermique	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
PAC	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Fioul	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
GPL	10%	0%	0%	0%	0%	37%	0%	0%

Scénario TEPOS, projection 2050 :

De \ Vers	Gaz	Bois	Elec	Chauffage	Solaire ther	PAC/i	Fioul	GPL
Gaz	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Bois	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Elec	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Chauffage urbain	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Solaire thermique	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
PAC	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Fioul	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
GPL	30%	0%	0%	0%	0%	70%	0%	0%

B – Transport de marchandises

Toutes les hypothèses de scénarisation sont issues du modèle négaWatt, sauf mention spéciale.

B.1. Hypothèses communes aux scénarios tendanciel et TEPOS

Evolution de la performance des véhicules

VUL	2008	2030
Conso Th gazole (l/100 km)	9.7	8.0
Conso Th GNV (l/100 km)	10.6	8.6
PL	2008	2030
Conso Th gazole (l/100 km)	30.0	26.1
Conso Th GNV (l/100 km)	33.0	28.2
TR	2008	2030
Conso Th gazole (l/100 km)	40.0	35.8
Conso Th GNV (l/100 km)	44.0	38.8
Ferroviaire	2008	2030
Train gazole (l/kt.km)	10.5	9.9
Train élec (kWh/kt.km)	35.2	33.8
Fluvial	2008	2030
Conso par t.km (gep/t.km)	5.5	5.5

- Croissance du trafic : 0.05% par an, d'après la comparaison des cartes de trafic sur les axes routiers vosgiens (2008-2014)

B.2. Hypothèses scénario tendanciel 2030

Amélioration du taux de charge

Sc. Tendanciel 2030	Fluvial	Ferroviaire	Routier VU-VUL	Routier PL	Routier TR
Amélioration taux de charge (% par an)	0.10%	0.10%	0.20%	0.20%	0.20%

Répartition des parts de marché par énergie de traction en 2030

Sc. Tendanciel 2030	Fluvial	Ferroviaire	Routier VU-VUL	Routier PL	Routier TR
% parc diesel	100%		90%	80%	80%
% parc GNV			10%	20%	20%
% parc élec		100%			

Répartition des parts modales en 2030

Sc. Tendancier 2030	% T.km transportées
VU-VUL	45%
Poids lourds	16%
Tracteurs routiers	33%
Ferroviaire DIESEL existant	
Fluvial existant	
Ferroviaire ELEC transféré	4%
Fluvial transféré	2%

B.3. Hypothèses scénario TEPOS 2030

Amélioration du taux de charge

Sc. TEPOS 2030	Fluvial	Ferroviaire	Routier VU-VUL	Routier PL	Routier TR
Amélioration taux de charge (% par an)	0.30%	0.30%	0.90%	0.90%	0.70%

Répartition des parts de marché par énergie de traction en 2030

Sc. TEPOS 2030	Fluvial	Ferroviaire	Routier VU-VUL	Routier PL	Routier TR
% parc diesel	100%		80%	75%	75%
% parc GNV			20%	25%	25%
% parc élec		100%			

Répartition des parts modales en 2030

Sc. TEPOS 2030	% T.km transportées
VU-VUL	35%
Poids lourds	15%
Tracteurs routiers	35%
Ferroviaire DIESEL existant	
Fluvial existant	
Ferroviaire ELEC transféré	12%
Fluvial transféré	3%

C – Transport de voyageurs

Toutes les hypothèses de scénarisation sont issues du modèle négaWatt, sauf mention spéciale.

C.1. Hypothèses communes aux scénarios tendanciel et TEPOS

Evolution de la performance des véhicules

2-roues m.	2008	2030	2050
Conso Th (l/100 km)	4.6	2.8	1.8
Conso GNV (l/100 km)	5.1	3.1	2.0
Conso 2RM élec (kWh/100 km)	3.0	2.0	1.4
VL-VUL	2008	2030	2050
Conso Th (l/100 km)	6.9	4.3	3.2
Conso Th GNV (l/100 km)	7.6	4.7	3.5
Conso VE (kWh/km)	20.0	12.0	8.0
Conso Th VHR (l/100 km)	2.8	1.7	1.3
Conso EI VHR (kWh/100 km)	12.0	7.2	4.8
Bus	2008	2030	2050
Conso Th gazole (l/100 km)	36.0	31.3	25.2
Conso Th GNV (l/100 km)	39.6	33.8	26.5
Gain hybride non rechargeable		12.5%	15.0%
Cars	2008	2030	2050
Conso Th gazole (l/100 km)	30.0	26.1	21.0
Conso Th GNV (l/100 km)	33.0	28.2	22.1
Gain hybride non rechargeable		12.5%	15.0%
Ferroviaire	2008	2030	2050
Train gazole (l/kt.km)	10.5	9.9	9.0
Train élec (kWh/train.km)	30.9	29.0	26.5

C.2. Hypothèses scénario tendanciel 2030

- Croissance du trafic: 0,4 % par an (supérieur à la croissance de la population), d'après la comparaison des cartes de trafic sur les axes routiers vosgiens (2008-2014).

Taux de remplissage des véhicules en 2030

Sc. Tendanciel 2030	Capacité (pass.)	Taux de remplissage
2-roues m	2	1
Bus	60	30
Cars	60	25
VL-VUL	5	1.40
Ferroviaire ELEC	360	200

Répartition des parts de marché par énergie de traction en 2030

Sc. Tendanciel 2030	Bus	Cars	VL-VUL	2-roues m
% parc thermique	90%	90%	80%	85%
% parc GNV	5%	5%	5%	5%
% parc hybride rechargeable			5%	
% parc hybride non rechargeable	5%	5%		
% parc élec			10%	10%

Répartition des parts modales en 2030

Sc. Tendanciel 2030	% voy.km
2-roues m	2%
Bus	20%
Cars	14%
VL-VUL	55%
Ferroviaire ELEC	2%
Modes actifs	7%

C.3. Hypothèses scénario TEPOS 2030

- Croissance du trafic : 0.078 % par an (équivalent à la croissance de la population⁷⁴)

Taux de remplissage des véhicules en 2030

Sc. TEPOS 2030	Capacité (pass.)	Taux de remplissage
2-roues m	2	1
Bus	60	35
Cars	60	30
VL-VUL	5	1.60
Ferroviaire ELEC	360	260

Répartition des parts de marché par énergie de traction en 2030

Sc. TEPOS 2030	Bus	Cars	VL-VUL	2-roues m
% parc thermique	65%	65%	60%	60%
% parc GNV	30%	30%	10%	20%
% parc hybride rechargeable			15%	
% parc hybride non rechargeable	5%	5%		
% parc élec			15%	20%

⁷⁴ L'hypothèse issue du modèle négaWatt ici utilisée concerne les déplacements inférieurs à 100 km.

Répartition des parts modales en 2030

Sc. TEPOS 2030	% voy.km
2-roues m	2%
Bus	22%
Cars	16%
VL-VUL	46%
Ferroviaire ELEC	4%
Modes actifs	10%

D – Autres secteurs

Les hypothèses prospectives pour les autres secteurs moins fines, étant donné la moindre finesse des données de diagnostic, et le caractère plus irrégulier des profils de consommateurs énergétiques pour les activités tertiaires et industrielles. Finalement, une prospective territoriale sur l'industrie peut être évaluée à grande échelle mais devient impraticable à petite échelle, et qui plus est au cas par cas. C'est pourquoi les projections utilisées sont au service de la simulation prospective mais ne représentent pas nécessairement la réalité de l'évolution future des consommations énergétiques de l'industrie dans les Vosges Centrales. Dans le cas du secteur tertiaire, cette recommandation est également valable mais dans une moindre mesure. Le renouvellement des bâtiments tertiaires devrait amener à une évolution des consommations thermiques parallèle à celle du secteur résidentiel. C'est pourquoi les projections du scénario négaWatt misent sur une baisse des consommations comparables quoiqu'inférieures à celles de l'habitat.

Finalement, les hypothèses retenues pour les secteurs de l'industrie, de l'agriculture et du tertiaire, sont les suivantes :

Scénario tendanciel Négawatt					
Secteur	2010	2020	2030	2040	2050
Industrie	0%	9%	10%	10%	10%
Tertiaire	0%	1%	-3%	-7%	-10%
Agriculture	0%	9%	10%	10%	10%

Scénario TEPOS Négawatt					
Secteur	2010	2020	2030	2040	2050
Industrie	0%	-11%	-25%	-37%	-48%
Tertiaire	0%	-2%	-24%	-39%	-49%
Agriculture	0%	-11%	-25%	-37%	-48%

E – Evolution du prix de l'énergie

L'évolution du prix est projetée selon un coefficient annuel, qui correspond à la moyenne inter-annuelle des prix calculée sur la période [2006 ; 2015] :

Prix des énergies (moyenne inter-annuelle [2006 ; 2015]) :

Electricité HP	4.5%
Electricité HC	6.2%
Gaz - Tarif base	3.9%
Gaz - Tarif B0	3.6%
Gaz - Tarif B1	3.0%
Gaz - Tarif B2I	3.5%
CU - T100LU hiver	5.5%
CU - T100LU été	5.0%
CU - T110MU hiver	5.5%
CU - T110MU été	4.9%
Bois	2.6%
Fioul domestique	2.8%
GPL	2.2%

Sources : Pegase ; DGEC

Si le prix des abonnements évolue également tendanciuellement, il est considéré comme statique dans cet exercice prospectif, étant donné que les évolutions inter-annuelles constatées sont relativement contrastées (alternances de baisse et de hausse selon les années et selon les produits).