



Développement des ENR à l'échelle Sud Meurthe-et-Moselle

Acteurs, outils et enjeux de développement



Sommaire

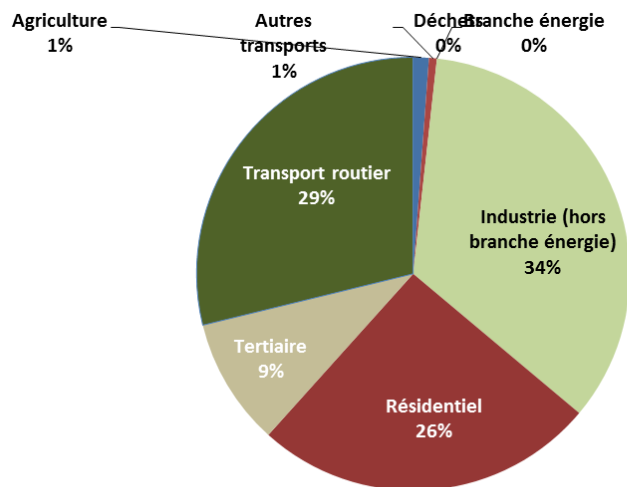
- 1.** Etat des lieux des consommations et des productions d'énergie
- 2.** Potentiel de production d'EnR&R par type d'énergie à l'échelle du SCOT Sud Meurthe-et-Moselle
- 3.** Enjeux territoriaux du développement des EnR&R
- 4.** Redéfinition des ambitions et scénarisation dans le cadre de la révision du SCoT

1

Etat des lieux des consommations et des productions d'énergie

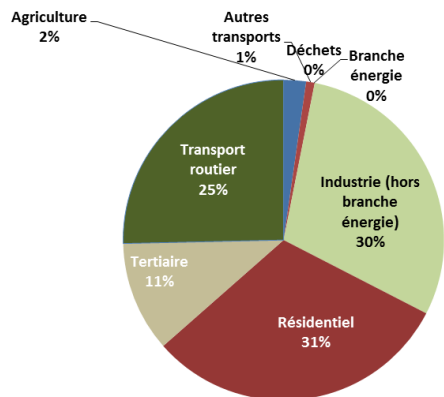
Etat des lieux

Consommations énergétiques du territoire en 2016 – Secteurs



En 2016
21 634 GWh

Consommation Territoire SCOT SUD 54
2016, ATMO Grand EST – Akajoule



Un profil de consommation proche de celui du Grand-Est

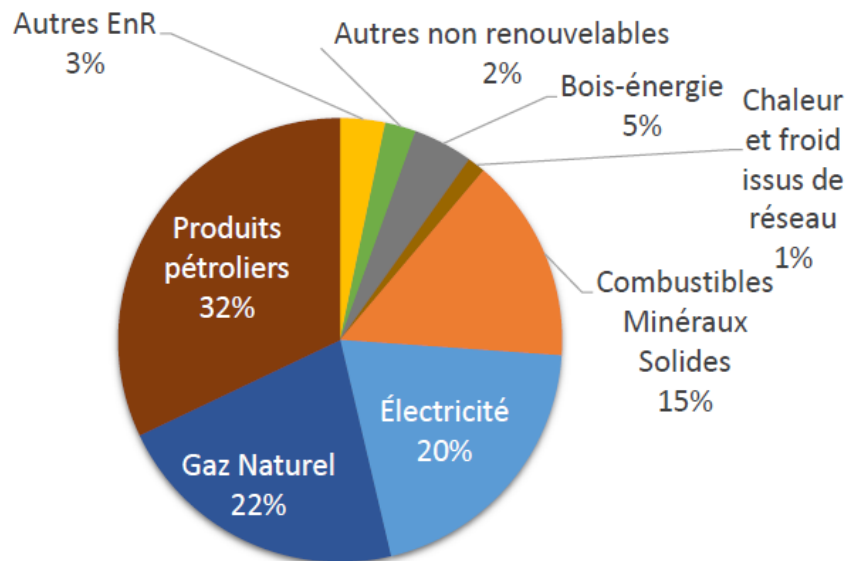
Répartition consommation Grand Est
2016, ATMO Grand EST - Akajoule

- Une consommation totale de **21 634 GWh, soit 38,4 MWh/hab**
- L'industrie est un secteur très consommateur du territoire
- La part importante du transport routier est dû à la présence de routes à flux importants (autoroutes, routes nationales)
- Le profil de consommation du SCoT est proche de celui de la région Grand Est, avec un poids un peu plus fort de l'industrie et du transport routier
- Ordre de grandeur 21 634 GWh =
 - La production de 4 800 éoliennes sur un an
 - La production de 3 tranches nucléaires sur un an
 - 13 000 barils de pétrole sur un an

Etat des lieux

Consommations énergétiques du territoire en 2016 – Types d'énergie

Répartition des consommations par type d'énergie



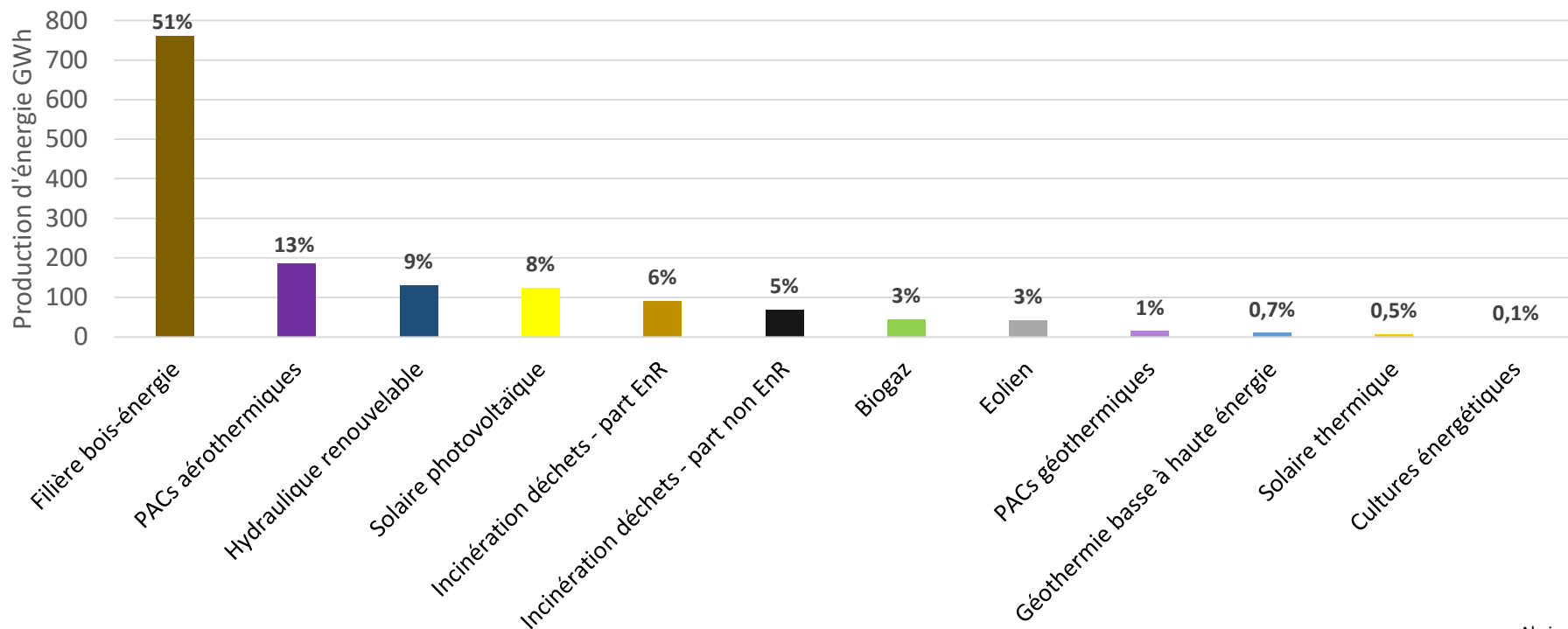
Source : Atmo Grand Est, mis en forme par Akajoule

- La part des énergies fossiles dans la consommation est importante, elle représente 69%
- Dont
 - 32% de produits pétroliers
 - 22% de gaz naturel
 - 15% de combustibles minéraux solides (charbon)
- La part des EnR est de 6,8% dans la consommation d'énergie

Etat des lieux

Production d'énergie par filière en 2016

Production d'énergie renouvelable par source d'énergie (GWh) - territoire du SCOT



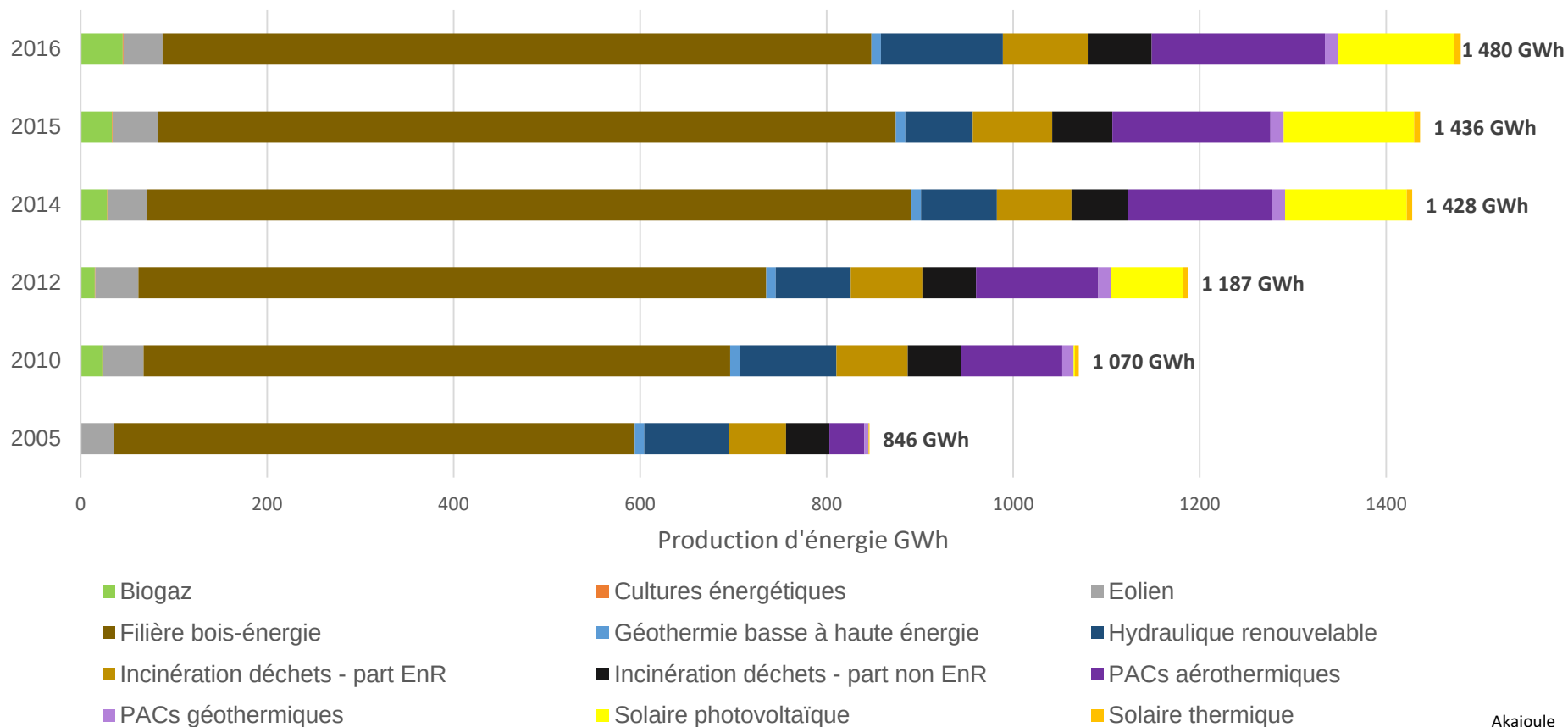
Akajoule

- Production totale = 1 480 GWh dont 1 410 GWh ENR
- Filière importante : bois énergie = 51% de la production du territoire
- **La production d'EnR&R du territoire représente 6,8% de ses consommations.**

Etat des lieux

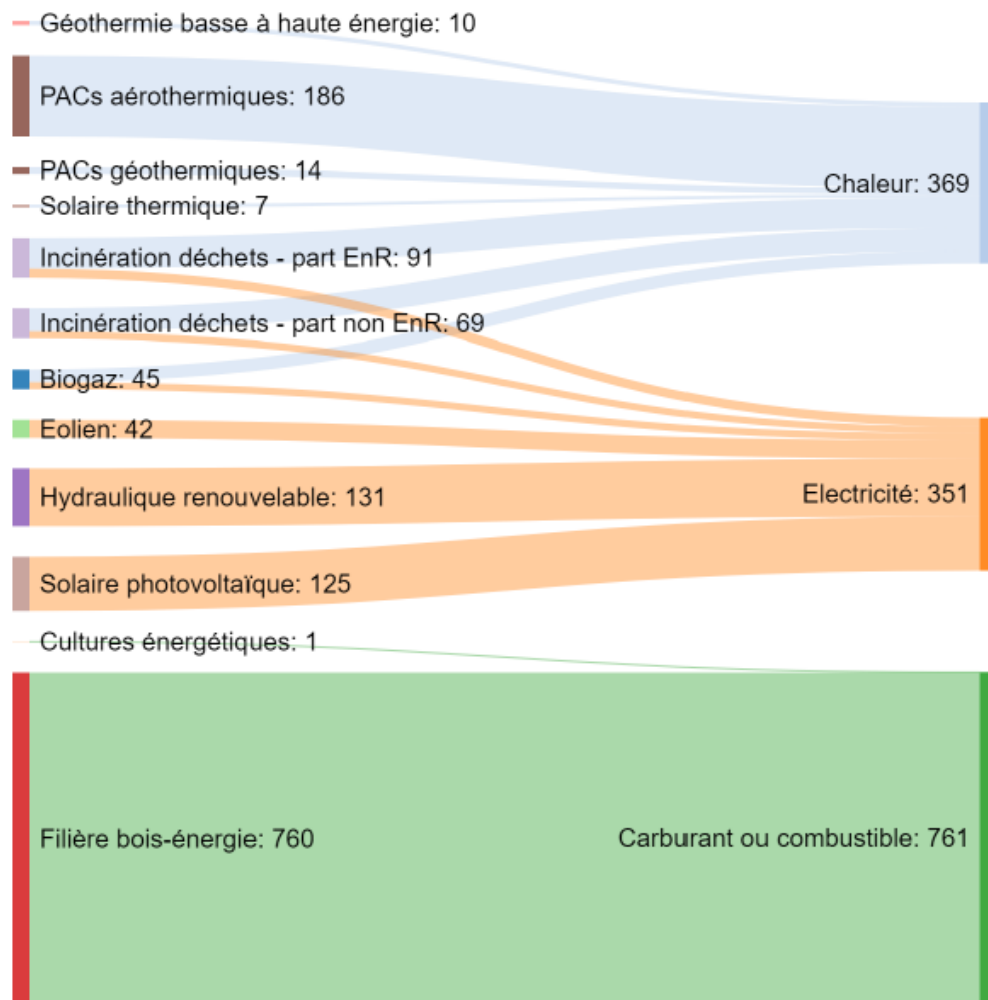
Evolution de la production d'énergie par filière

Evolution de la production d'énergie renouvelable par source d'énergie (GWh) - territoire du SCOT



Etat des lieux

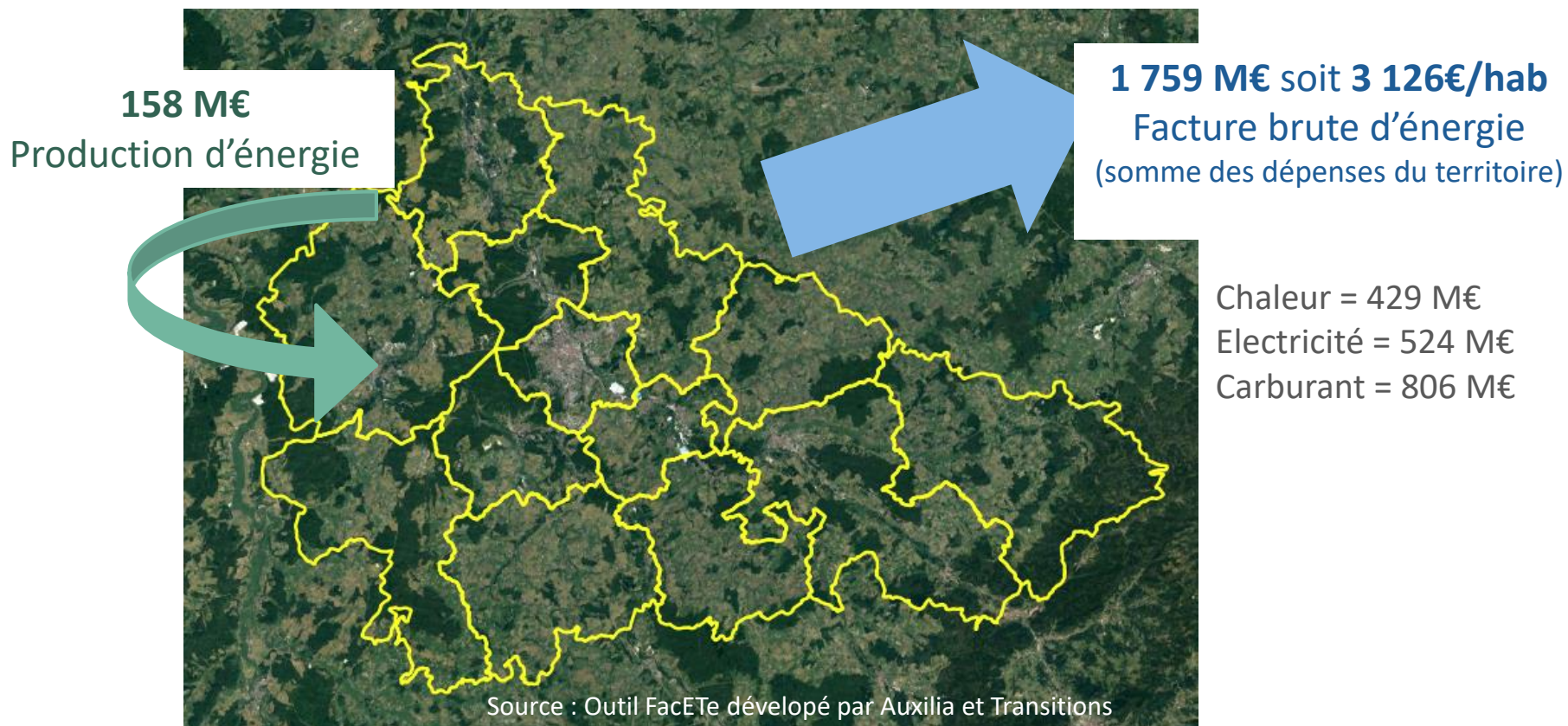
Production d'énergie par filière et par vecteur en 2016



- L'énergie renouvelable produite sur le territoire l'est majoritairement sous forme de carburant ou combustible (en lien avec la forte proportion du bois énergie dans la production des EnR)
- Puis sous forme de chaleur et d'électricité

Etat des lieux

Facture énergétique du territoire



Akajoule

- ▶ 1 759 M€ de dépenses brutes et 158 M€ de gains de production, soit une facture nette de 1 601 M€ / an
- ▶ Une facture nette représentant 11% du PIB
- ▶ **Les gains de production locale couvre 9% de la facture brute**

Etat des lieux

Objectifs nationaux de production d'EnR&R

2020

2030

2050

Ambition 2020

23%

Energies renouvelables
dans la consommation d'énergie de la
France en 2020



27%

Electricité
renouvelable dans la
consommation



33%

Chaleur
renouvelable dans la
consommation



10,5%

Transport
renouvelable dans la
consommation



**Gaz : pas d'objectif
chiffré**

Ambition 2030

32%

Energies renouvelables
dans la consommation d'énergie de la
France en 2030



40%

Electricité
renouvelable dans la
consommation



38%

Chaleur
renouvelable dans la
consommation



14%

Transport
renouvelable dans la
consommation



10%Gaz

renouvelable dans la
consommation

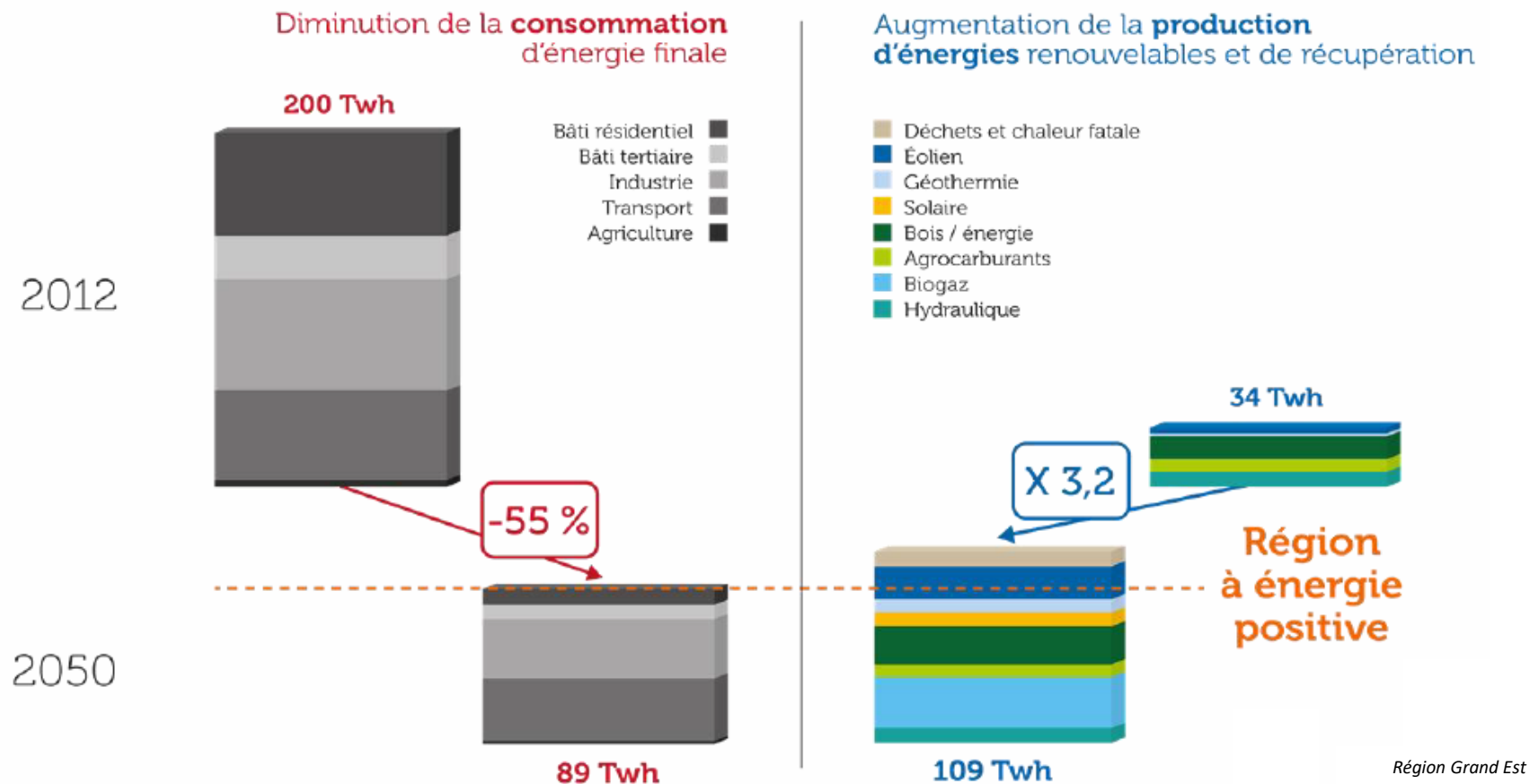
Ambition 2050

Neutralité carbone

► La loi relative à la transition énergétique pour la croissance verte a été promulguée en France en 2015 et a transposé et affiné les objectifs 2020 et 2030

Etat des lieux

Objectifs régionaux « Région Grand Est à Energie Positive et Bas Carbone en 2050 »



- L'objectif de la Région à 2050 est de couvrir l'ensemble des consommations énergétiques régionales par les productions d'EnR&R régionales
- Cela implique une diminution des consommations de 55% par rapport à 2012 et une multiplication par 3,2 de la production d'EnR&R

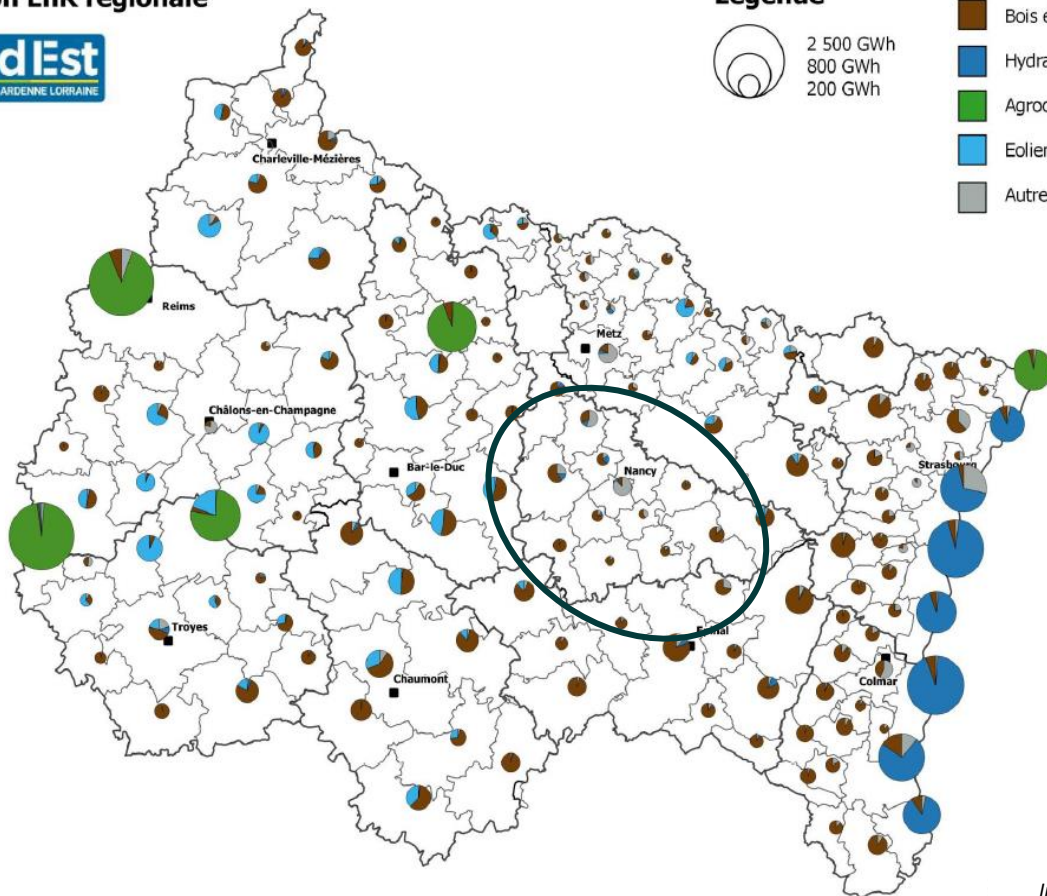
Etat des lieux

La production actuelle d'EnR&R en Région Grand-Est

Production EnR régionale



Légende



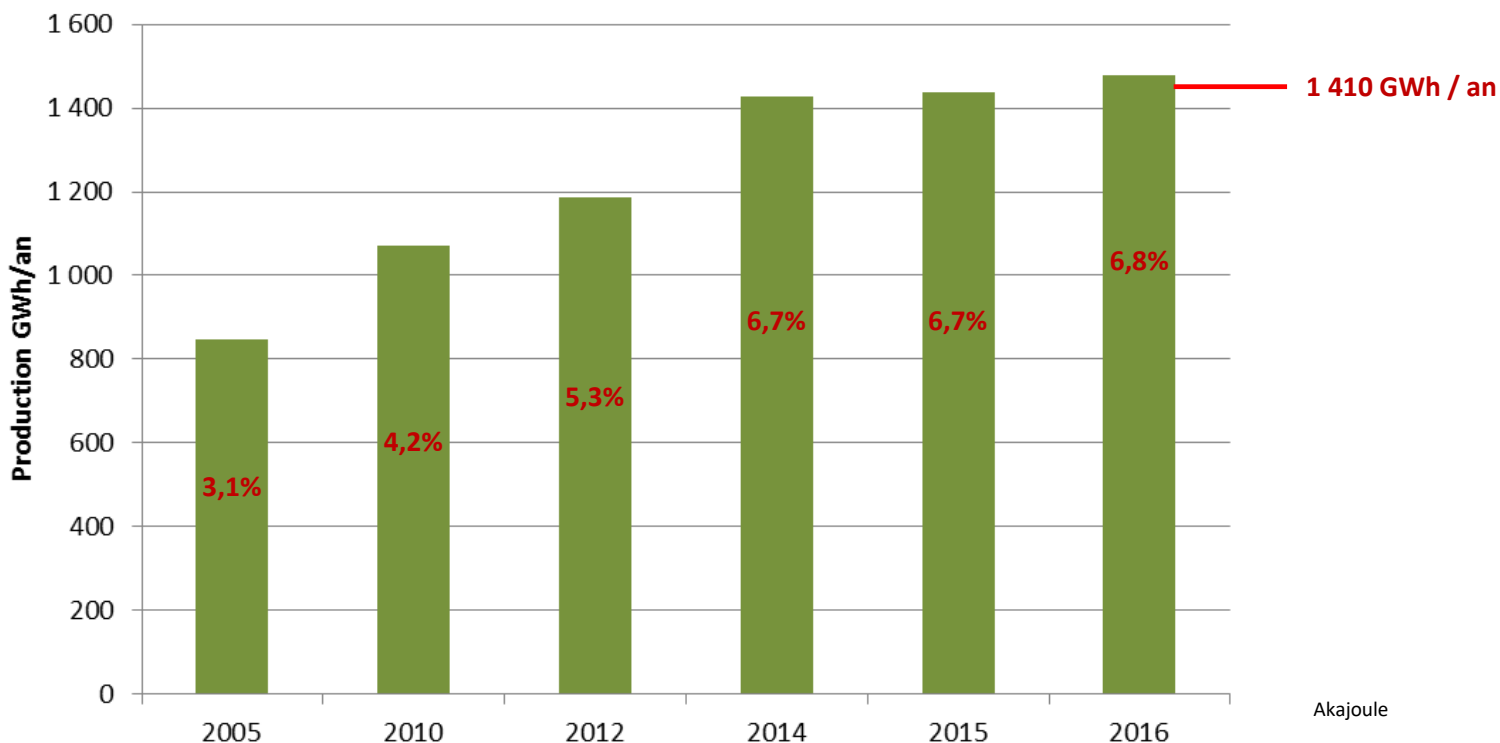
- En 2017, 40 000 GWh sont produits à partir d'EnR&R
 - Soit 21% de la consommation
 - 1^{ère} région de France pour la méthanisation
 - 2^{ème} pour l'éolien
-
- La production sur le SCoT est relativement faible par rapport à d'autres territoires

ATMO GE
InventAir 2017
BURGEAP

Etat des lieux

Une augmentation du taux EnR&R sur le SCoT

Evolution du taux d'intégration d'EnR&R dans les consommations d'énergie du SCoT

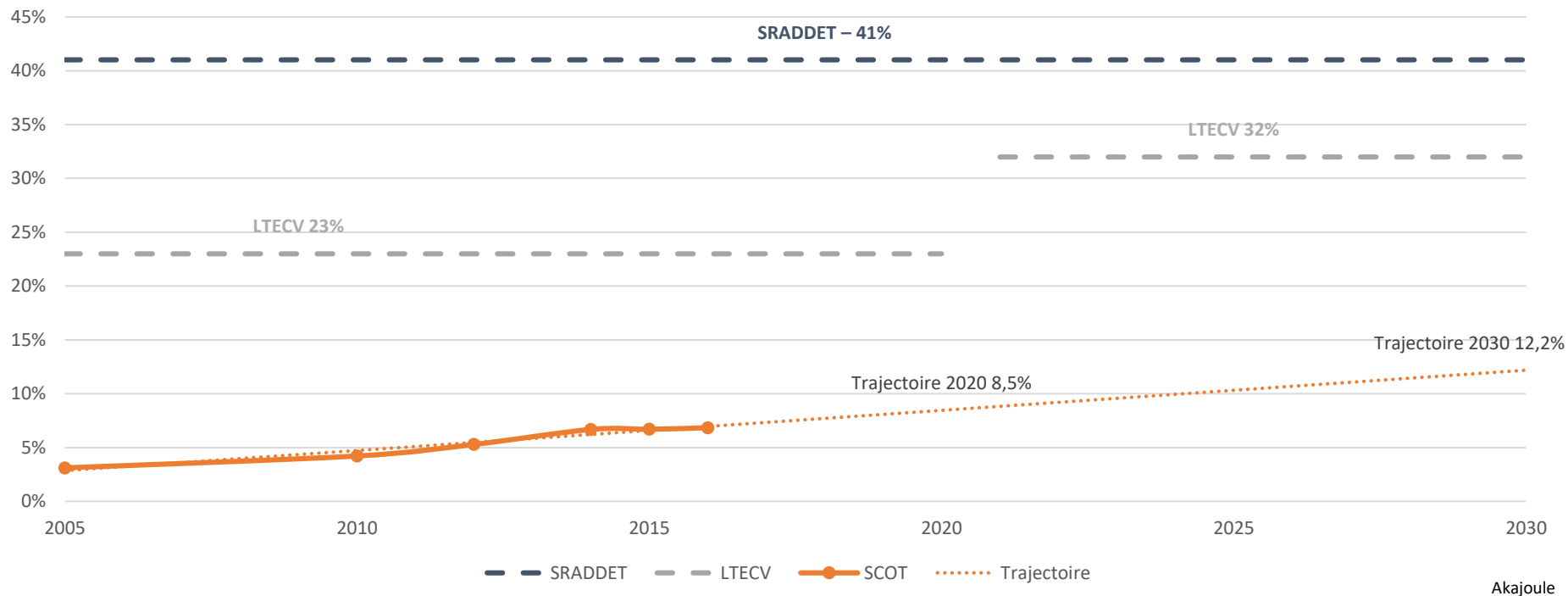


- ▶ Entre 2005 et 2016 le taux d'EnR&R sur le SCoT est passé de 3,1% à 6,8%
- ▶ Sur la même période le taux d'EnR&R de la Région Grand Est est passé de 8,8% à 19,5%
- ▶ Pour rappel l'ambition nationale est de 23% en 2020

Etat des lieux

Un niveau de développement encore faible par rapport aux objectifs nationaux et régionaux

Part des énergies renouvelables dans la consommation finale d'énergie



- Si la trajectoire actuelle de développement des EnR&R sur le SCoT se poursuit, un taux de 12,2% d'EnR&R sera atteint en 2030
- Loin derrière les objectifs nationaux de 32% et des objectifs régionaux de 41%

Etat des lieux

Synthèse des principaux enjeux pour le territoire

► **Consommation**

- En 2016, la consommation du territoire s'élève à 21 634 GWh
- Le profil de consommation est à l'image du profil régional, avec un poids important du secteur industriel

► **Production d'EnR&R**

- En 2016, le niveau de développement des EnR&R est relativement faible par rapport aux moyennes régionales et nationale, avec un taux d'intégration de 6,8 % contre 19,5% sur la Région Grand-Est
- Aujourd'hui environ 1 500 Gwh sont produits sur le territoire, dont 51% en bois énergie
- Il existe d'importantes marges de progression et de développement à saisir dans les années à venir
- Une stratégie ambitieuse de développement des EnR dans le futur présente de nombreux avantages pour le territoire
 - Engagement du territoire dans la transition énergétique
 - Réduction de la facture énergétique
 - Développement économique local (emplois, retombées fiscales...)

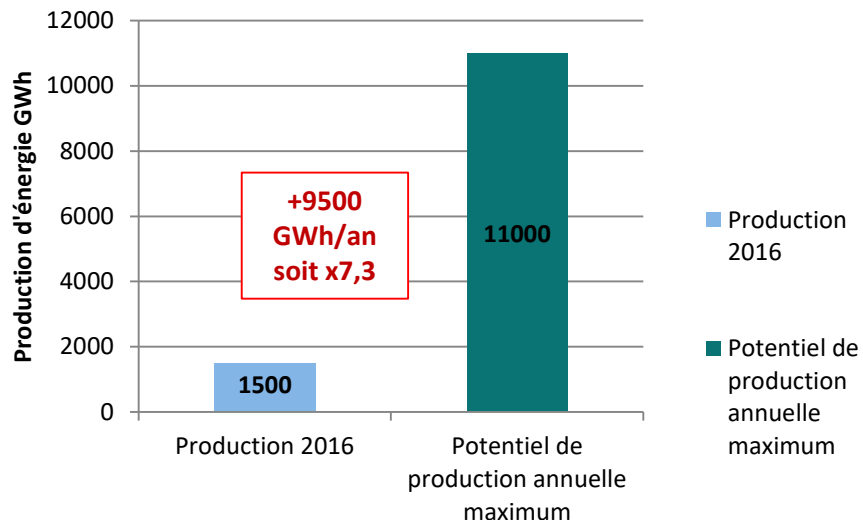
2

Potentiel de production d'EnR&R par
type d'énergie à l'échelle du SCoT Sud
Meurthe-et-Moselle

Potentiel de production d'EnR&R

Synthèse des principaux enjeux

Potentiel de production annuelle maximum sur le SCoT

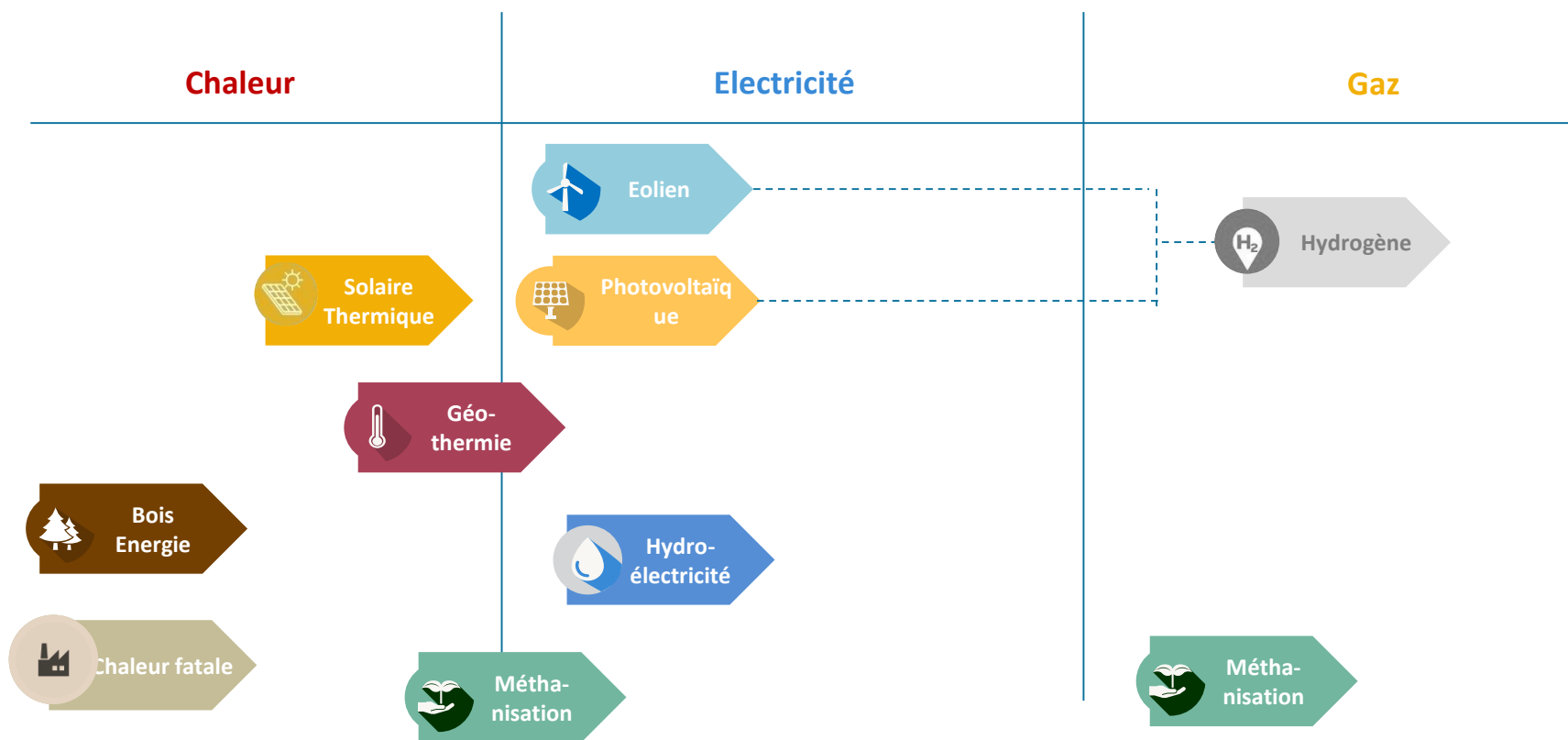


Des potentiels prioritaires	- Eolien - Photovoltaïque - Géothermie bâtiment
Des potentiels modérés mais bénéficiant d'une dynamique favorable	- Méthanisation
Des potentiels faibles, mais pouvant jouer un rôle important pour le développement local	- Bois-énergie - Hydraulique
Un « haut potentiel » à mieux évaluer	- Chaleur fatale

- Un potentiel global d'environ **+ 9 500 GWh/an** en exploitant le plein potentiel du territoire
- Le potentiel de production d'énergie renouvelable permet de mettre en œuvre des objectifs ambitieux alignés sur le SRADDET, cependant ce potentiel n'est pas extensif
- L'atteinte d'une forte ambition pour le territoire passe nécessairement par le développement d'un bouquet d'énergies renouvelables, qui active TOUS les potentiels (à différents niveaux)
- Il existe des plages d'incertitudes sur certains « hauts potentiels », notamment sur la chaleur fatale

Potentiel de production d'EnR&R

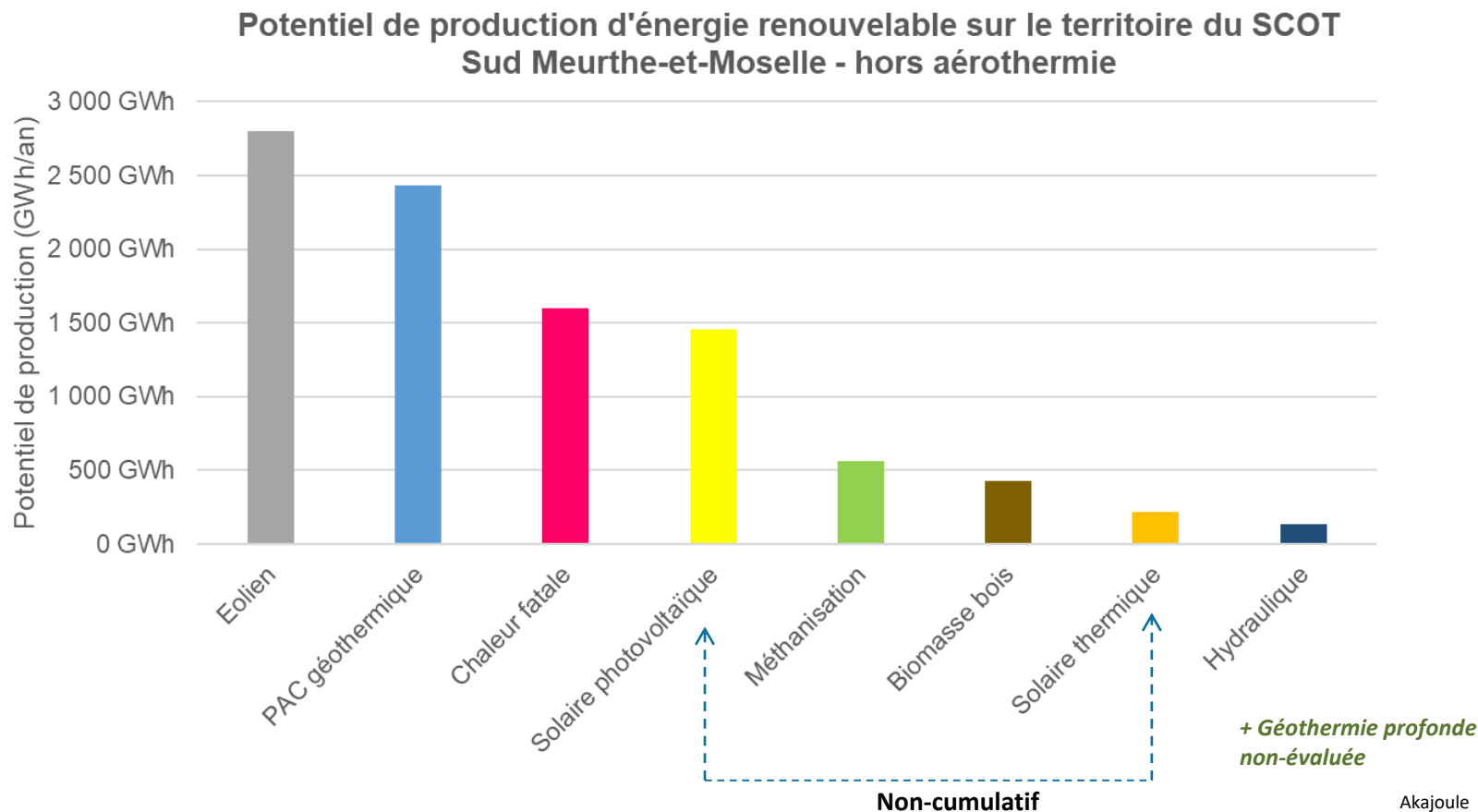
Synthèse des principaux enjeux – Les énergies étudiées



- ▶ L'ensemble des sources d'énergies renouvelables pour la chaleur, l'électricité et le gaz ont été étudiées
- ▶ La méthanisation permet soit la production d'électricité et de chaleur (cogénération), soit directement de biogaz (injection), les deux ont été étudiées
- ▶ L'aérothermie n'a pas été prise en compte dans les sources d'énergies renouvelables mais est tout de même présentée dans le rapport technique d'évaluation des potentiels du territoire

Potentiel de production d'EnR&R

Synthèse des principaux enjeux – potentiel de 9 500 GWh/an

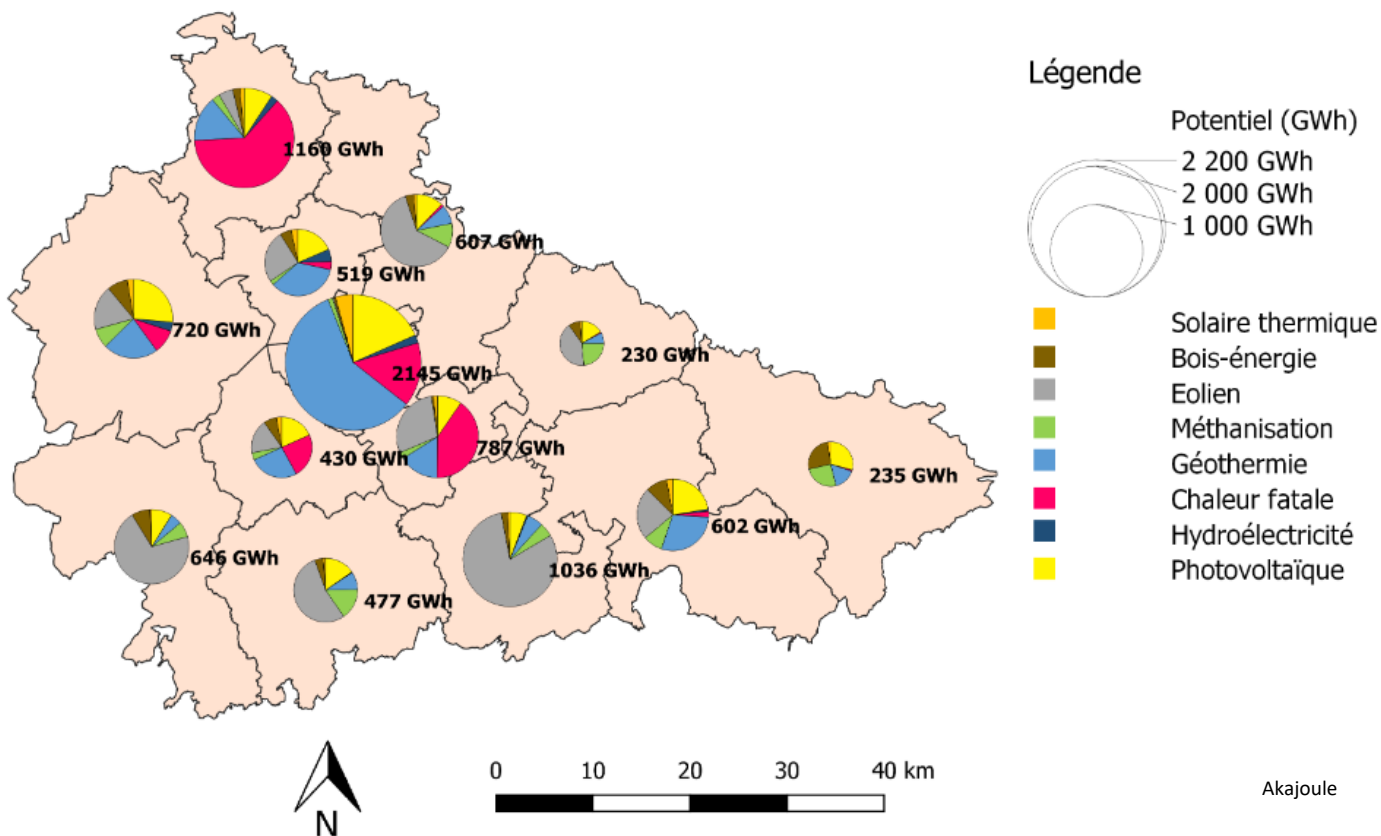


- Le SCoT dispose d'un potentiel global de production annuelle de **+9 500 GWh/an** par rapport à la production de 1 480 GWh en 2016
- L'éolien, le photovoltaïque et la géothermie sont les potentiels phares du territoire
- La chaleur fatale présente un potentiel important, mais avec beaucoup d'incertitude

Potentiel de production d'EnR&R

Synthèse des principaux enjeux – Vision globale sur le territoire

Potentiel de production EnR sur le territoire du SCoT Sud Meurthe et Moselle

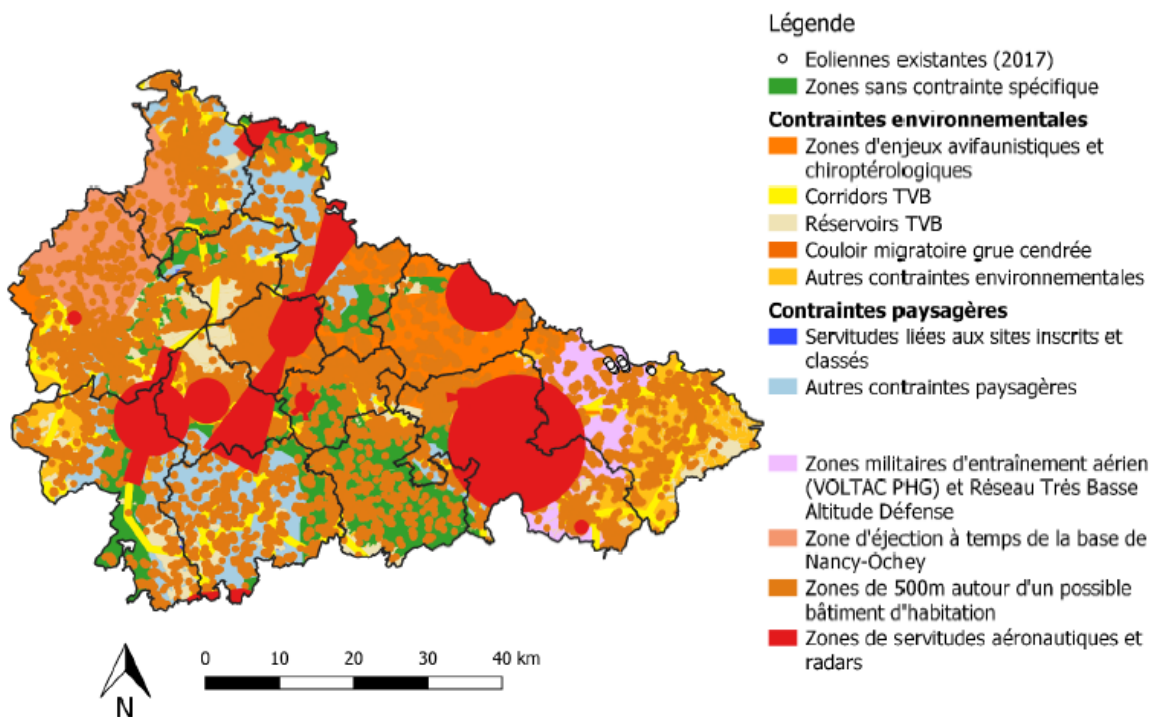


Potentiel de production d'EnR&R

Eolien – Potentiel sur le SCoT



Contraintes vis-à-vis de l'implantation d'éoliennes sur le territoire du SCOT Sud Meurthe et Moselle



Akajoule

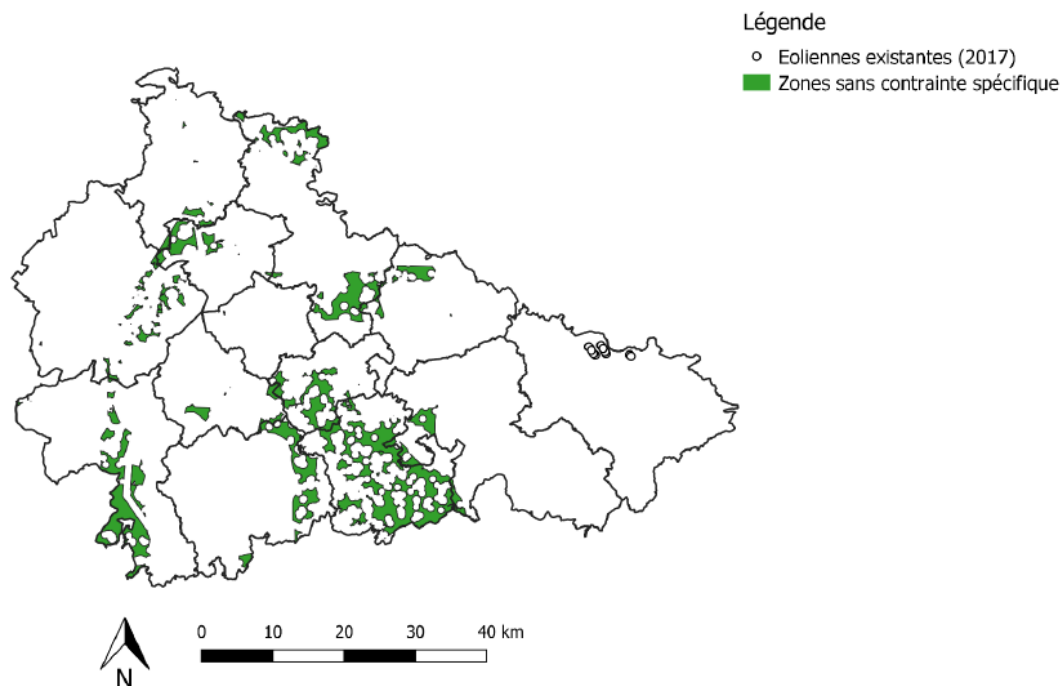
- Le potentiel tenant compte des contraintes du territoire est de **2 800 GWh**, pour une production actuelle de 42 GWh
- Pour atteindre le potentiel théorique il faudrait construire 460 éoliennes supplémentaires
- Cependant ce potentiel ne prend pas en compte l'ensemble des contraintes foncières pouvant se poser

Potentiel de production d'EnR&R

Eolien – Potentiel sur le SCoT



Zones sans contraintes spécifiques vis-à-vis de l'implantation d'éoliennes sur le territoire du SCoT Sud Meurthe et Moselle



Akajoule

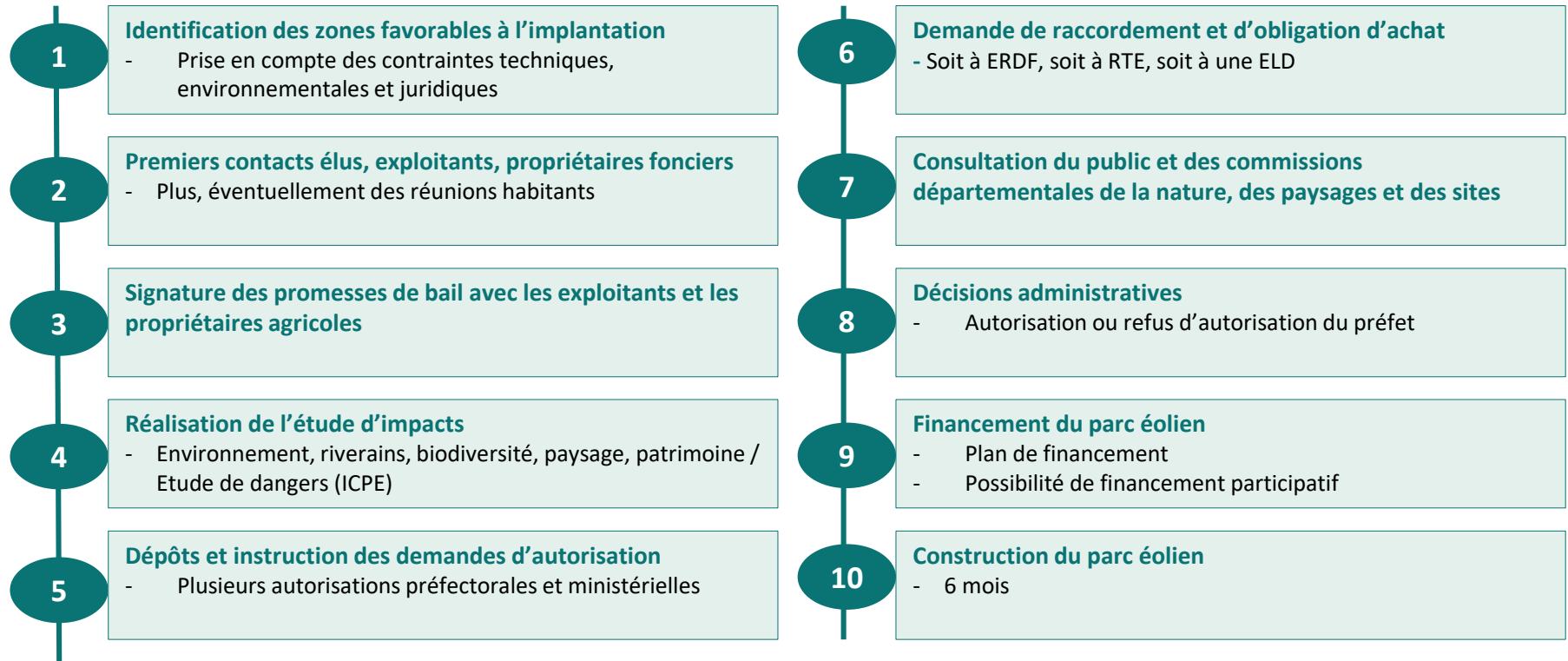
► Les secteurs théoriques où la possibilité de développer de l'éolien est à étudier sont principalement sur les CC :

- Meurthe Mortagne-Moselle
- Pays du Sel et du Vermois
- Pays du Saintois
- Pays de Colombey et du Sud Toulais
- Bassin de Pompey
- Saille Grand Couronné



Potentiel de production d'EnR&R

Eolien – Les étapes de montages d'un projet (~8 ans)



Source : <http://comprendre-eolien.fr/etapes-d-un-projet-eolien.html>

- ▶ Les projets éoliens sont des projets d'infrastructure complexes, longs (environ 8 ans de la décision de développer à la mise en exploitation)
- ▶ De nombreuses contraintes sont à prendre en compte, les projets éoliens souffrent notamment d'un problème d'acceptabilité sociale (impacts paysagers...) qui doit être adressé le plus tôt possible afin de prévenir les recours
- ▶ Le financement participatif, ainsi que la prise de participation des collectivités peut garantir une meilleure acceptabilité et une meilleure captation des retombées économiques pour le territoire

Potentiel de production d'EnR&R

Eolien – Enjeux de développement



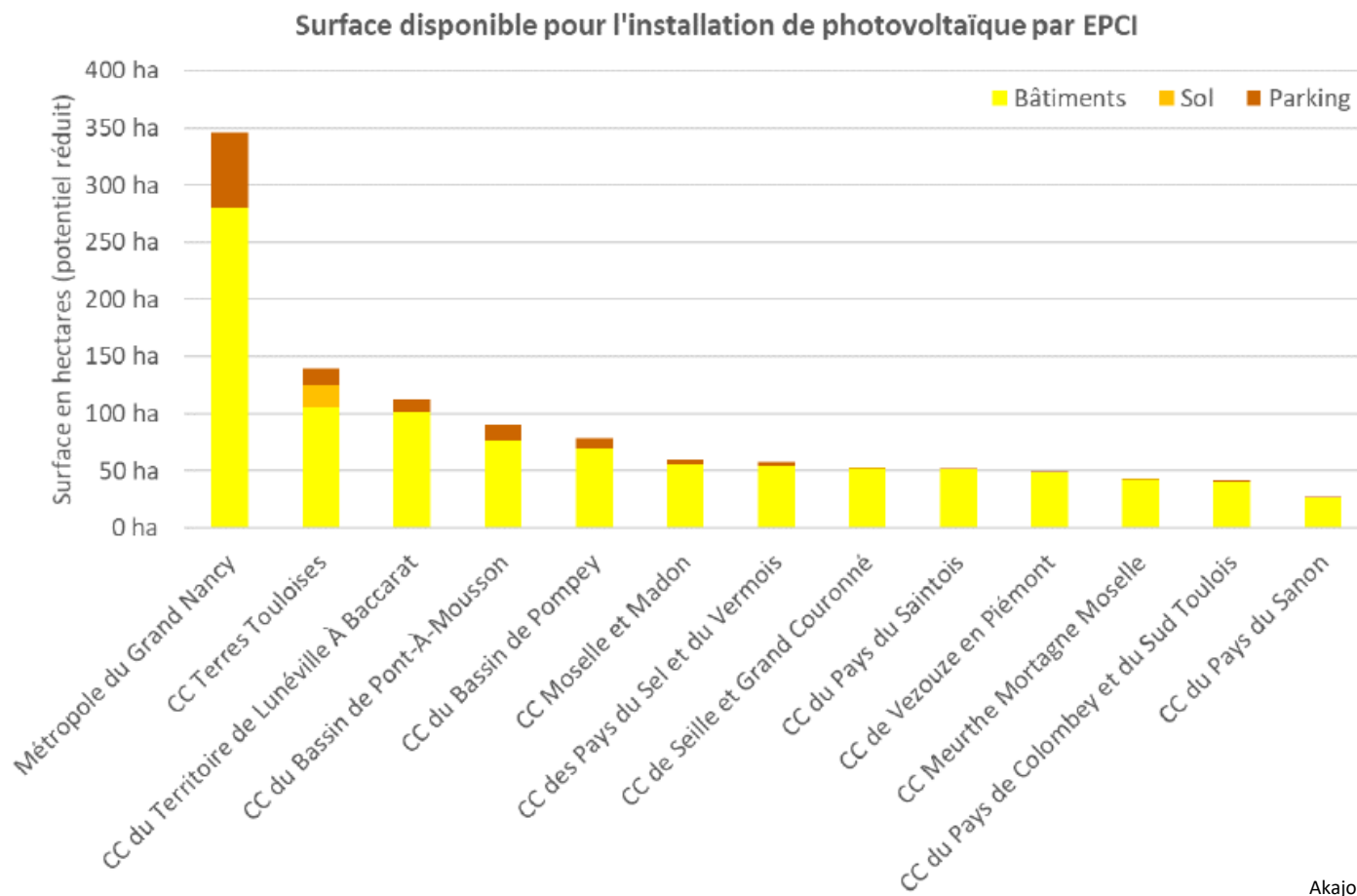
- ▶ Filière mature – Coûts stables / Ingénierie existante
- ▶ Projets extrêmement contraints d'un point de vue environnemental et des servitudes urbaines
- ▶ Investissement très capitalistique
- ▶ **Des retombées économiques fortes:**
 - Parc 5 éoliennes ~ 25 000 MWh/an ~ 35ha à 40ha de panneaux photovoltaïques
 - 15 M€ investissement ~ Amortissement sur 15 ans
 - Loyer foncier ~ 30 k€ annuel
 - Fiscalité locale ~ 120 k€ annuel

(Source : CLER 2016)
- ▶ Des projets complexes et longs (8 ans) – Risques d'opposabilité forts
- ▶ Très forts besoin de médiation et de consultation locale (association, riverains...)
- ▶ Rôle reconnu du financement participatif
- ▶ Appétences des développeurs à travailler avec les collectivités – Mise en place de plus en plus systématique du tiers-financement



Potentiel de production d'EnR&R

Photovoltaïque – Potentiel sur le SCoT



Akajoule

- Le potentiel net de production du SCoT est de **1 490 GWh** et la production actuelle est de 125 GWh (le calcul du potentiel net prend en compte la végétation et l'orientation des bâtiments)
- Pour atteindre ce potentiel, il faudrait recouvrir environ 1 180 ha de toitures de panneaux photovoltaïques.



Potentiel de production d'EnR&R

Photovoltaïque – Des modèles de développement très différenciés



Photovoltaïque et ombrières de parking



Photovoltaïque en toitures industrielles ou agricoles



*Photovoltaïque
& maisons individuelles
=> Autoconsommation*



Photovoltaïque et anciennes carrières



Photovoltaïque et co-activités agricoles

- ▶ Les natures de projets sont très diverses, certaines avec des modèles économiques stables : les projets au sol de plus de 3ha, les ombrières de parking, les projets sur très grandes toitures plates et l'autoconsommation individuelle
- ▶ D'autres modèles sont encore en cours d'innovation/développement : autoconsommation collective, valorisation de délaissés (toitures industrielles, friches...), les groupements de toiture
- ▶ Le développement de ces nouveaux modèles est essentiel pour l'atteinte du potentiel du SCoT



Potentiel de production d'EnR&R

Photovoltaïque – Enjeux de développement

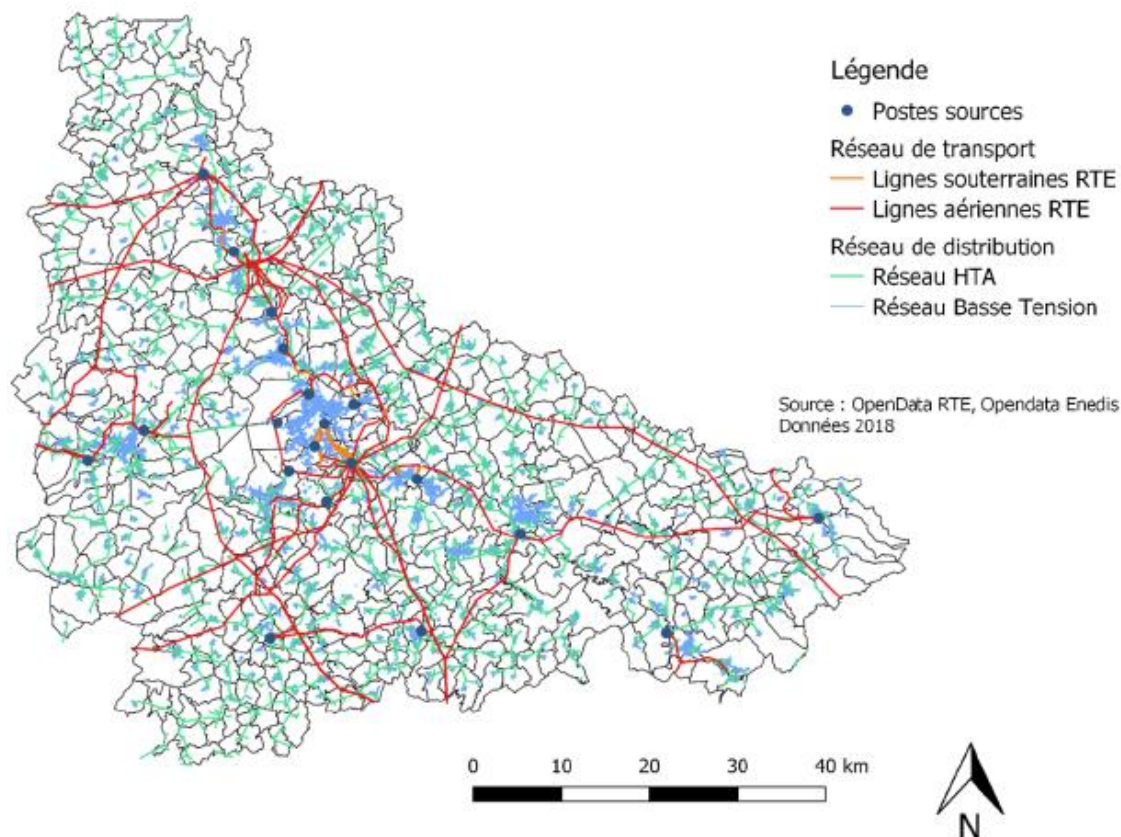
- ▶ **Filière arrivée à sa maturité économique récemment avec une baisse du prix des panneaux**
- ▶ L'amélioration permet depuis récemment une accélération du développement dans le nord de la France
- ▶ **Très grande diversité des usages**, avec des modèles économiques matures et d'autres à stabiliser
 - ▶ Possibilité de valoriser les délaissés urbains, de faire des projets transitoires sur des zones en attente d'un autre projet, de l'autoconsommation collective...
- ▶ Projets moins complexes et plus courts que les projets éoliens (2-3 ans) et facilement réversibles
- ▶ **Investissements très variables suivant la taille des projets**
- ▶ **Ordres de grandeur projets au sol**
 - 5 MW photovoltaïque ~ 6 500 MWh/an ~ 10 ha
 - 6,5 M€ investissement ~ Amortissement sur 15 ans
 - Loyer foncier ~ 20 k€ annuel
 - Fiscalité locale ~ 60 k€ annuel
- ▶ **Ordre de grandeur projets toitures**
 - 200 kW ~ 250 MWh/an - 1 400 m² de toiture
 - 300 k€
 - Loyer foncier ~ Symbolique
 - Fiscalité locale ~ < 2 k€ annuel

Potentiel de production d'EnR&R

Réseau d'électricité – Situation du SCoT



Réseaux de transport et de distribution d'électricité sur le territoire du SCOT Sud Meurthe et Moselle et de la CC Mad et Moselle



Akajoule

- ▶ La Métropole de Nancy dispose de la compétence distribution d'électricité sur son territoire. Le SDE 54 l'exerce sur le reste du territoire du SCoT
- ▶ 20 postes sources propriétés d'Enedis et de RTE permettant de desservir l'ensemble du territoire
- ▶ Le potentiel de raccordement des EnR électriques au titre du Schéma Régional de Raccordement au Réseau des EnR (S3REnR) sur le territoire est de **27,4 MW**
 - Soit 9 éoliennes
 - Ou 220 000m² de panneaux photovoltaïque
- ▶ Cette capacité est amenée à évoluer par des échanges avec RTE afin de permettre l'atteinte des objectifs de production EnR territoriaux (en lien avec le SRADDET de la Région Grand Est)

Potentiel de production d'EnR&R

Réseau d'électricité – Enjeux de développement



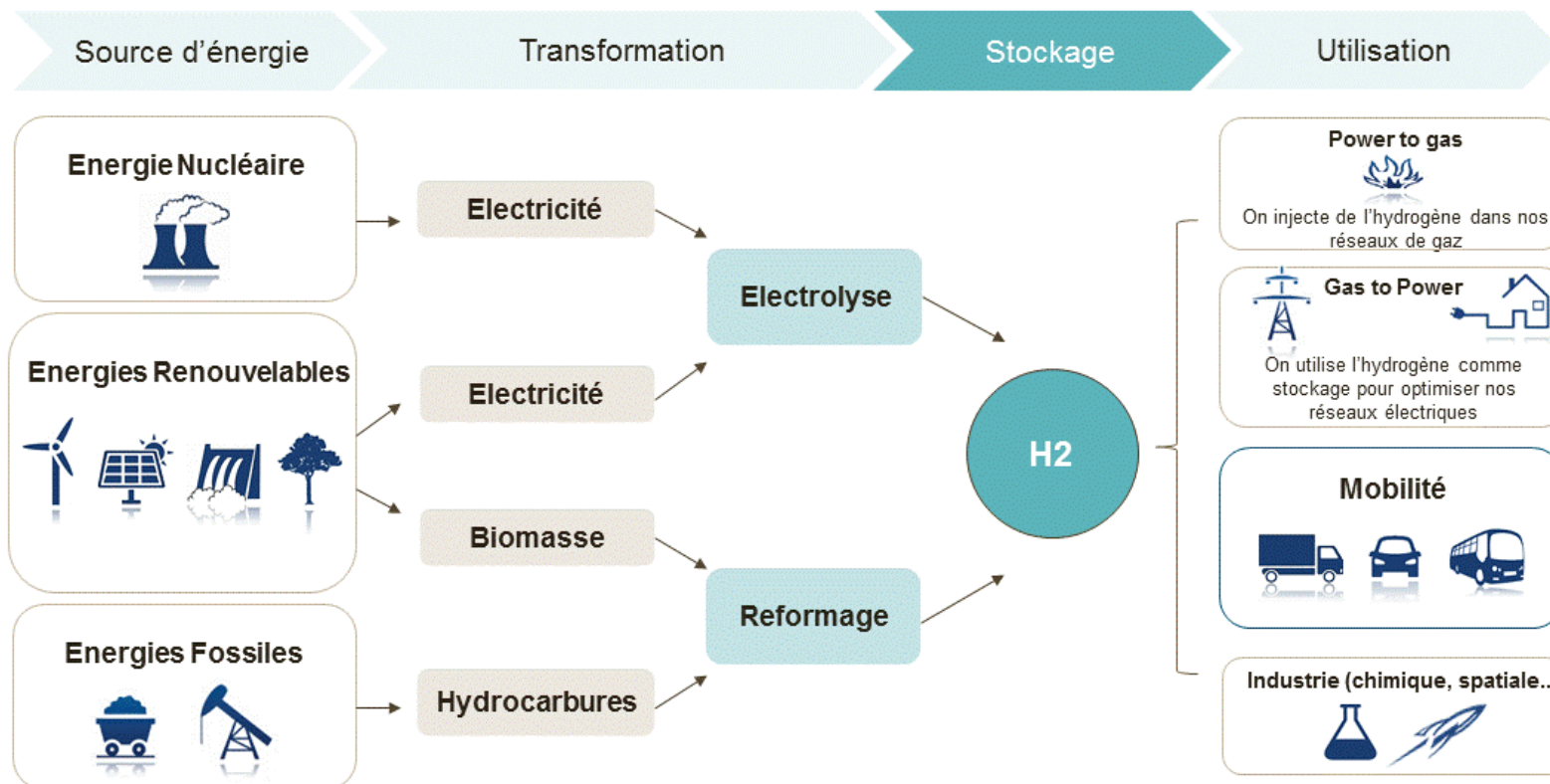
► Rappel sur la répartition des compétences pour la distribution de gaz et d'électricité

- La concession de distribution de gaz et d'électricité est **une compétence des communes** membres de Communauté de Communes ou de Communauté d'Agglomération si elle n'a pas été transférée
 - C'est une compétence obligatoire des métropoles
 - C'est une compétence facultative pour les Communautés de Communes, les Communautés d'Agglomération et les syndicats (elle doit être transférée)
- Sur le territoire du SCoT la métropole de Nancy a la double compétence distribution d'électricité et production d'énergie renouvelable.
- Le S3REnR a pour objectifs de :
- Planifier localement les besoins en réseaux induits par le développement des EnR
 - Répartir les coûts des nouveaux ouvrages entre les différents producteurs
- En plus du coût de leur raccordement propre, les producteurs d'EnR prennent en charge une quote-part, qui correspond au prorata de leur capacité installée
- **RTE a notifié en décembre 2018 son intention de réviser les S3REnR en vigueur** pour l'Alsace et la Lorraine afin d'élaborer un S3REnR Grand-Est en accord avec les objectifs EnR&R . Aujourd'hui, le potentiel de raccordement permis par le S3REnR est plutôt faible par rapport aux ambitions régionales et locales
- Le coût de raccordement en ex-Région Lorraine s'élève à 18 210 € / MW, alors qu'il est nul en ex-Région Alsace en raison de l'importance du réseau existant
- La révision du S3REnR à l'échelle de la Région Grand-Est est donc particulièrement stratégique pour le développement des EnR sur le territoire

Potentiel de production d'EnR&R

L'hydrogène – Une solution de stockage pour l'électricité verte

H₂



Source : <https://eashymob.normandie.fr/fr/mobilite-hydrogene/lhydrogene>

- ▶ L'hydrogène apparaît aujourd'hui comme une solution d'avenir pour le stockage de l'électricité renouvelable et pour les mobilités alternatives
- ▶ Les énergies renouvelables peuvent être transformées en dihydrogène, stockées et reconverties en énergies ou utilisées comme carburant, principalement pour les poids lourds / utilitaires
- ▶ L'hydrogène est également utilisé pour des usages industriels (dont seulement 5% d'origine renouvelable³⁰ à ce jour)

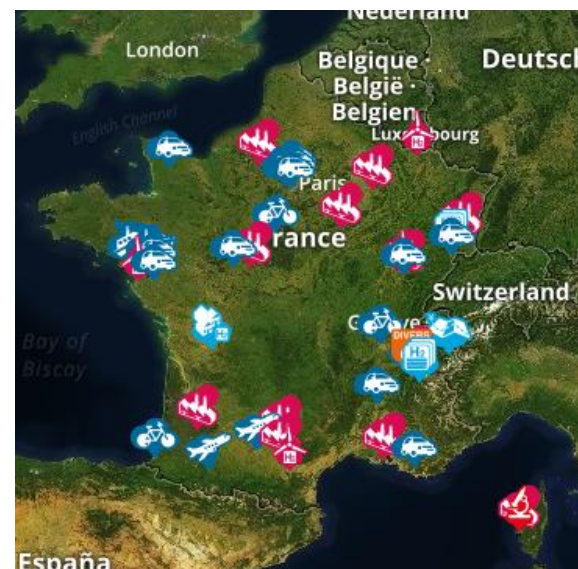
Potentiel de production d'EnR&R

L'hydrogène – Une solution de stockage pour l'électricité verte

H₂



Stations hydrogène mobilité



Une trentaine de projets en France

- Le transport de l'hydrogène est compliqué et coûteux, sa production pour le stockage ou la mobilité se fait donc en général sur site, on compte une trentaine de projets à ce jour en France
- L'injection d'hydrogène dans le réseau de gaz en mélange avec du gaz naturel comporte encore de nombreuses contraintes techniques, réglementaires et économiques mais est étudiée par quelques industriels
- Le gouvernement prévoit un plan de soutien de 100 millions d'euros par an si les premiers déploiements sont concluants
- 11 lauréats à l'Appel à Projets « Ecosystèmes et mobilité hydrogène » 2019 dont la Communauté de l'Auxerrois, Dijon Métropole, le syndicat Morbihan Energies...

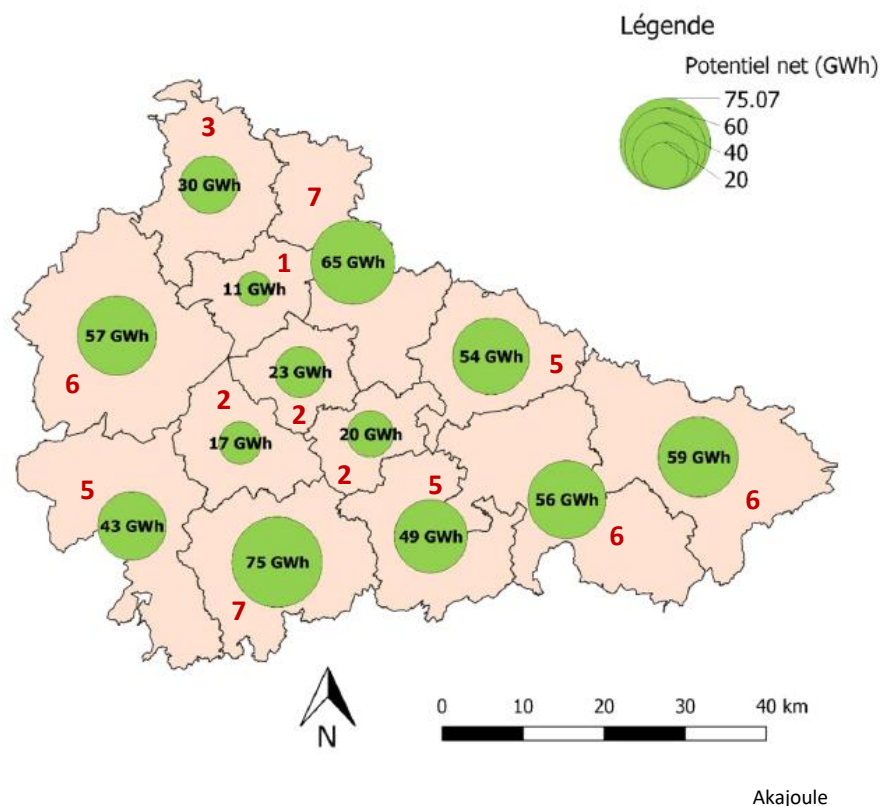
- ▶ **Une filière qui n'a pas encore atteint sa maturité : nombreuses expérimentations de passage à l'échelle industrielle à ce jour**
 - Stockage de l'électricité renouvelable et reconversion en énergie électrique ou injection dans les réseaux
 - Mobilité utilitaire / poids lourd
 - Hydrogène industriel
- ▶ **La principale solution étudiée pour l'usage d'hydrogène renouvelable : la mobilité**
 - Le coût d'une station varie entre 1 et 2 M€
 - Nécessité de structurer en même temps l'offre et la demande, notamment avec une flotte captive (ex: bennes à ordures, ambulances, taxis, bus, utilitaires légers)
 - Un coût qui reste très élevé à ce jour (11 à 15 € / 100 km) mais avec des perspectives de baisse importante dans le futur avec la baisse des coûts des EnR et le passage à l'échelle
- ▶ **L'injection sur le réseau pose aujourd'hui de nombreuses contraintes techniques, économiques et réglementaires.**
 - Adaptation du réseau aux contraintes techniques (fuites, sécurité...)
 - Un cadre réglementaire européen pour le marché de l'hydrogène est en cours de réflexion dans le cadre de la Directive Energies Renouvelable II, mais il n'y a pas à ce jour de vision claire sur l'injection

Potentiel de production d'EnR&R

Méthanisation – Potentiel sur le SCoT



Potentiel net de production de biogaz par méthanisation sur le territoire du SCOT Sud Meurthe et Moselle



X: Nombre théorique de méthaniseurs par EPCI si tout le potentiel était produit par des méthaniseurs en injection (taille moyenne 140 m³/h)

- **Un potentiel net de 560 GWh sur le territoire du SCoT pour une production actuelle de 45 GWh**
- 560 GWh représente environ
 - 40 méthaniseurs en injection (produisant 10 GWh/an, soit un débit d'environ 140m³/h)
 - Et 25 méthaniseurs en cogénération (produisant 5 GWh/an, soit une puissance d'environ 320 Kw électrique) – Source: Akajoule
- Prise en compte de l'ensemble des bio-déchets agricoles, des grands établissements (hôpitaux, EPAHD, écoles...), des ordures ménagères, des stations d'épuration, des grandes et moyennes surfaces
- Prise en compte de la valorisation produit, de l'accessibilité des déchets et des autres valorisations possibles

Potentiel de production d'EnR&R

Méthanisation – Une diversité de modèles



Différents approvisionnementnements



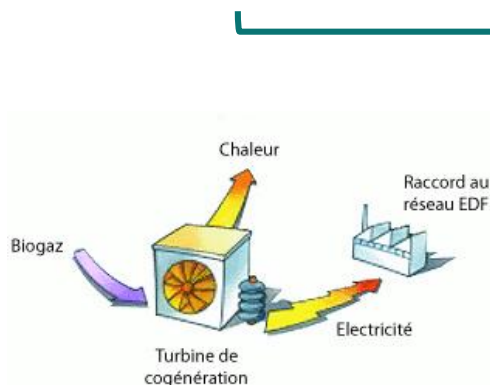
Méthaniseur agricole
100% effluents agricoles



Méthaniseur mixte :

- Effluents industriels
- Effluents collectivités (boues, déchets verts...)
- Effluents agricoles

Différentes valorisations



Cogénération

ou

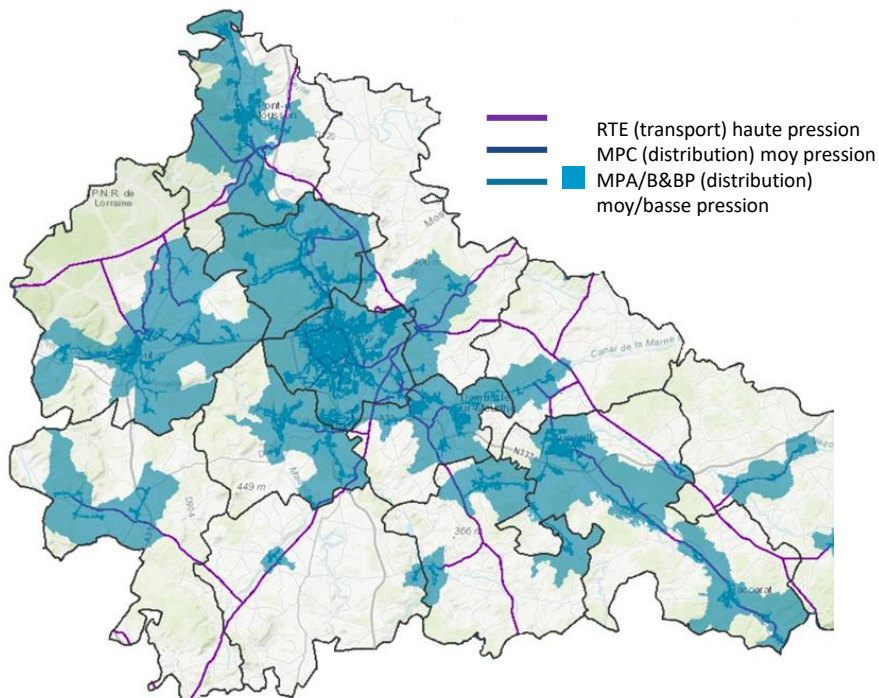


Injection réseaux

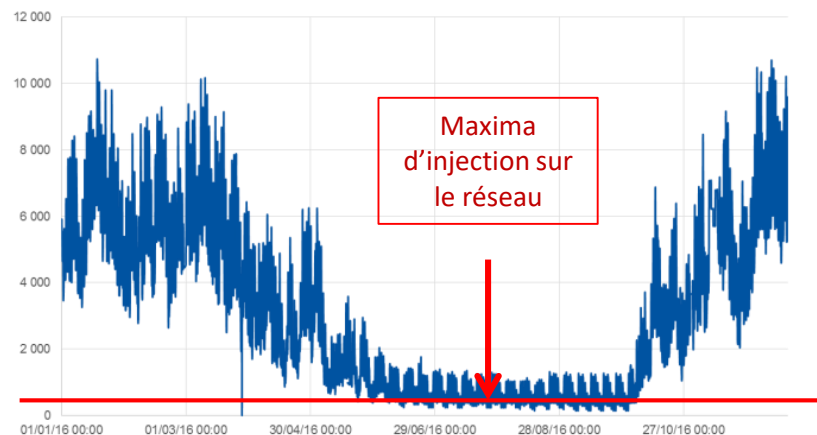
- **Projets privés** : agriculteurs, projets de toute taille, de petite à grande, 100% effluents agricoles
- **Projets mixtes/Territoriaux**: valorisation de plusieurs sources d'effluents (industriels, collectivités, agricoles), une gouvernance associant des acteurs privés et publics
- La valorisation peut se faire par co-génération (chaleur et électricité) ou en injection sur le réseau

Potentiel de production d'EnR&R

Méthanisation – Enjeux liés à l'injection



Réseau de transport et de distribution de gaz - Source : GRDF - GRTgaz



Représentation schématique de la consommation de gaz et du maxima d'injection sur une boucle de distribution gazière

- Capacité d'injection assez bonne sur le territoire, sur les zones desservies par le réseau de distribution
- Néanmoins, aux basses pressions, des enjeux de saturation peuvent limiter les capacités de raccordement des projets de méthanisation, lié à l'étiage estival (faible consommation d'été), sur lequel est dimensionné le potentiel d'injection.
- Un des enjeux actuel de GRDF, l'exploitant du réseau de distribution, est de développer des capacités de « rebours », permettant une remontée des pressions basse vers les pressions hautes afin de désengorger les réseaux
- **L'autre solution clé est de développer les usages non-saisonnier du gaz, comme ceux de la mobilité GNV**

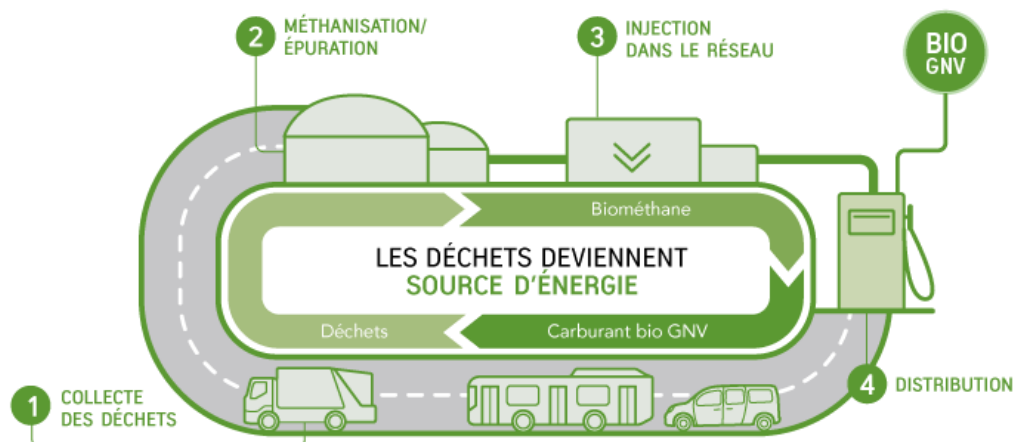


Enjeux de mise en œuvre / Prérequis

- ▶ **La mobilité GNV semble prioritairement destinées :**
 - ▶ A la mobilité des marchandises
 - ▶ Au flotte de bus, de bennes à ordures et autres flottes captives des collectivités
- ▶ **La filière est en plein développement, sur les emplacements géographiques stratégiques**
 - ▶ Des stations GNV peuvent être développés le long des principaux corridors autoroutiers
 - ▶ En lien avec des projets de mutations de flottes du Diesel vers le Gaz : flottes logistiques, flottes de bus
- ▶ **Un enjeu clé, pour les collectivités et aménageurs,** est d'accompagner à la mutualisation de stations en identifiant les potentiels de mutation à l'échelle de zones d'activités.
- ▶ **Possibilité de coupler un projet de station Bio-GNV avec un projet de méthanisation :**
 - ▶ Soit « en direct » : le méthaniseur alimente directement une station de recharge
 - ▶ Soit par un mécanisme de marché, en permettant à la station de récupérer les Garanties d'Origine d'une production bio-gaz, afin de commercialiser
- ▶ Ces installations ont un temps de retour sur investissement assez court (8 à 10 ans). L'ordre de grandeur moyen d'une installation bio-GNV est autour de 1,5 M€.

Potentiel de production d'EnR&R

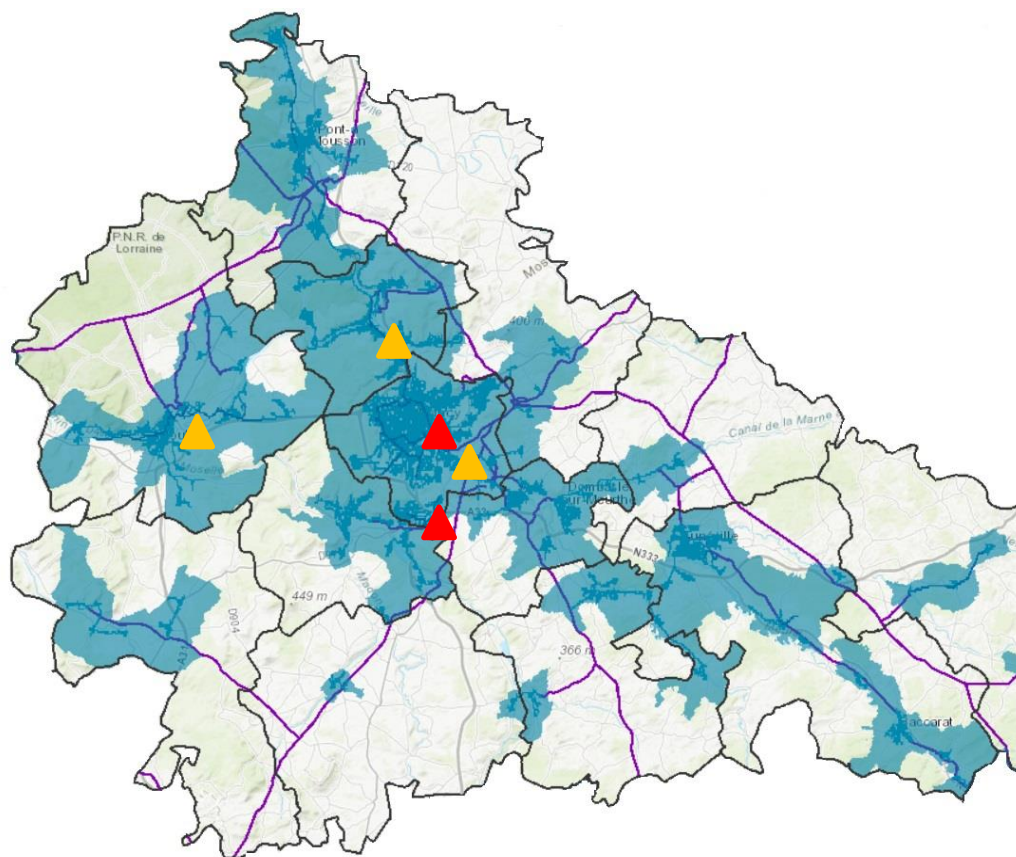
Bio-GNV – Enjeux de développement



- ▶ La mobilité bioGNV constitue un débouché intéressant pour le biogaz issu de la méthanisation, garantissant une consommation indépendante des aspects saisonniers.
- ▶ On distingue 2 technologies:
 - GNC (Gaz Naturel Comprimé), aujourd'hui le bioGNV est principalement du bioGNC
 - GNL (Gaz Naturel Liquide), seule une expérimentation de bioGVL en Ile de France
- ▶ Elle s'adresse aujourd'hui plus aux utilitaires et poids lourds qu'aux véhicules individuels. Les aides gouvernementales existent ainsi uniquement pour les véhicules de plus de 2,6t.
- ▶ Aujourd'hui 13 000 véhicules fonctionnent au GNV en France (0,2% du parc) - Objectif de 340 000 véhicules roulant au GNV en France en 2030, dont 20% au bioGNV
- ▶ 120 nouvelles stations seront installées d'ici 4 ans grâce aux appels à projets nationaux
- ▶ Le développement de nouvelles stations repose fortement sur l'alimentation d'une flotte captive (bennes à ordures, bus...)

Potentiel de production d'EnR&R

Bio-GNV – Station GNV présentes sur le SCoT



-  Stations existantes
-  Stations en projets

- ▶ On distingue le GNL (gaz naturel liquéfié) du GNC (gaz naturel comprimé). Les conditions de stockages diffèrent entre ces 2 formes.
- ▶ Aujourd'hui on compte 2 stations existantes sur le territoire
 - GNL – BioGNV à Ville en Vermois
 - GNC – GNL – BioGNV à Fleville-Devant-Nancy
- ▶ 3 stations en projet
- ▶ <https://www.gaz-mobilite.fr/stations-gnv/region-grand-est/>

Potentiel de production d'EnR&R

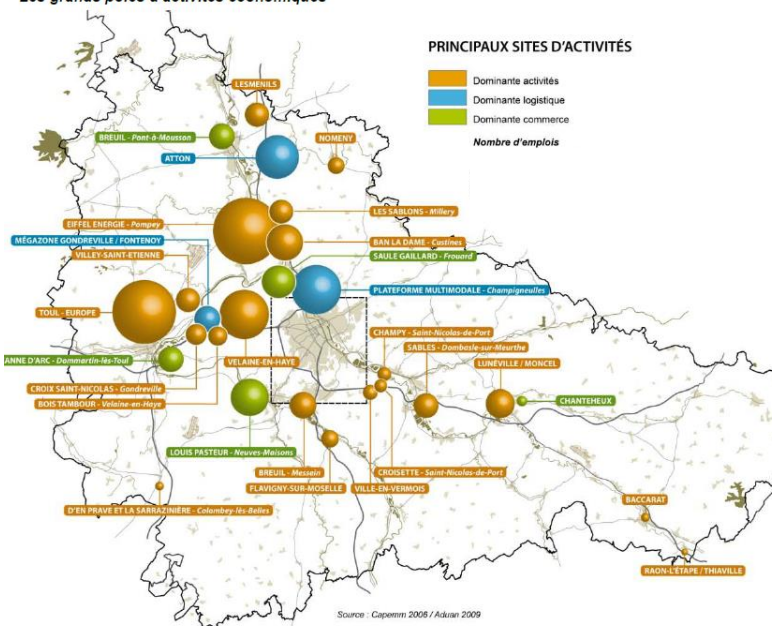
Bio-GNV – Éléments de réflexion sur les possibilités de développement sur le SCoT



Réseau routier 2014 – Source SCoT

■ Autoroutes ■ Nationales ■ Départementales

Les grands pôles d'activités économiques



Grands pôles d'activités économiques sur le SCoT – Source: SCoT/ADUAN/CAPEMM 2010

Les zones en bleues sont à dominante logistique

- La réflexion pour l'implantation d'éventuelles stations GNV / bioGNV doit prendre en compte les corridors autoroutiers les plus passants, les zones d'activités logistiques du territoire, les besoins des collectivités en flotte captive et les possibilités de produire du biométhane à proximité
- L'A31 est particulièrement fréquentée par les transporteurs sur le territoire du SCoT



Enjeux de mise en œuvre / Prérequis

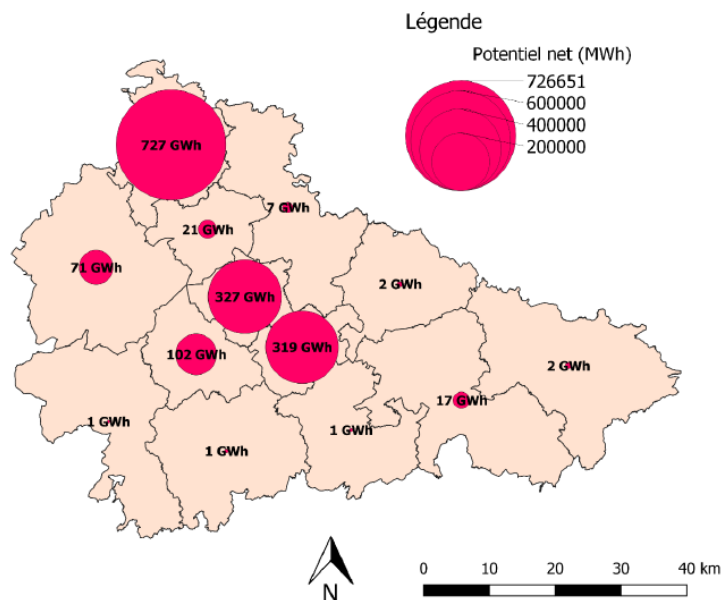
- ▶ **Les coûts d'accès au GNV pour la mobilité sont très élevés**, avec une flotte de 50 bus, il faut attendre 6 à 7 ans pour avoir un retour sur investissement (également compter un surcoût à l'achat des véhicules malgré les aides d'Etat)
- ▶ **Les possibilités de mutualisation de la station à plusieurs usagers doivent être étudiées** avec soin : flotte captive de collectivités, transporteurs, professionnels de la logistique...
- ▶ La réflexion pour l'implantation de stations GNV / bio-GNV doit prendre en **compte les enjeux géographiques de la demande et de l'offre**:
 - Proximité avec les corridors autoroutiers, les plateformes logistiques, les points d'avitaillement des flottes captives des collectivités
 - Possibilité de produire à proximité / d'importer via le réseau le bioGNV

Potentiel de production d'EnR&R

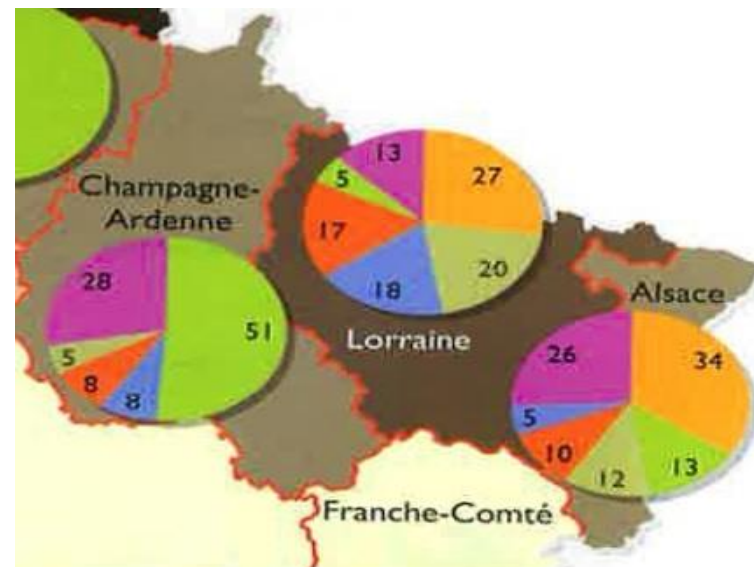
Chaleur fatale – Potentiel sur le SCoT



Potentiel net de production de chaleur fatale sur le territoire du SCOT Sud Meurthe et Moselle



Potentiel Chaleur Fatale sur le SCoT - Akajoule 2019



Répartition du gisement de chaleur fatale par secteur industriel et par territoire
de la région Grand Est - ADEME

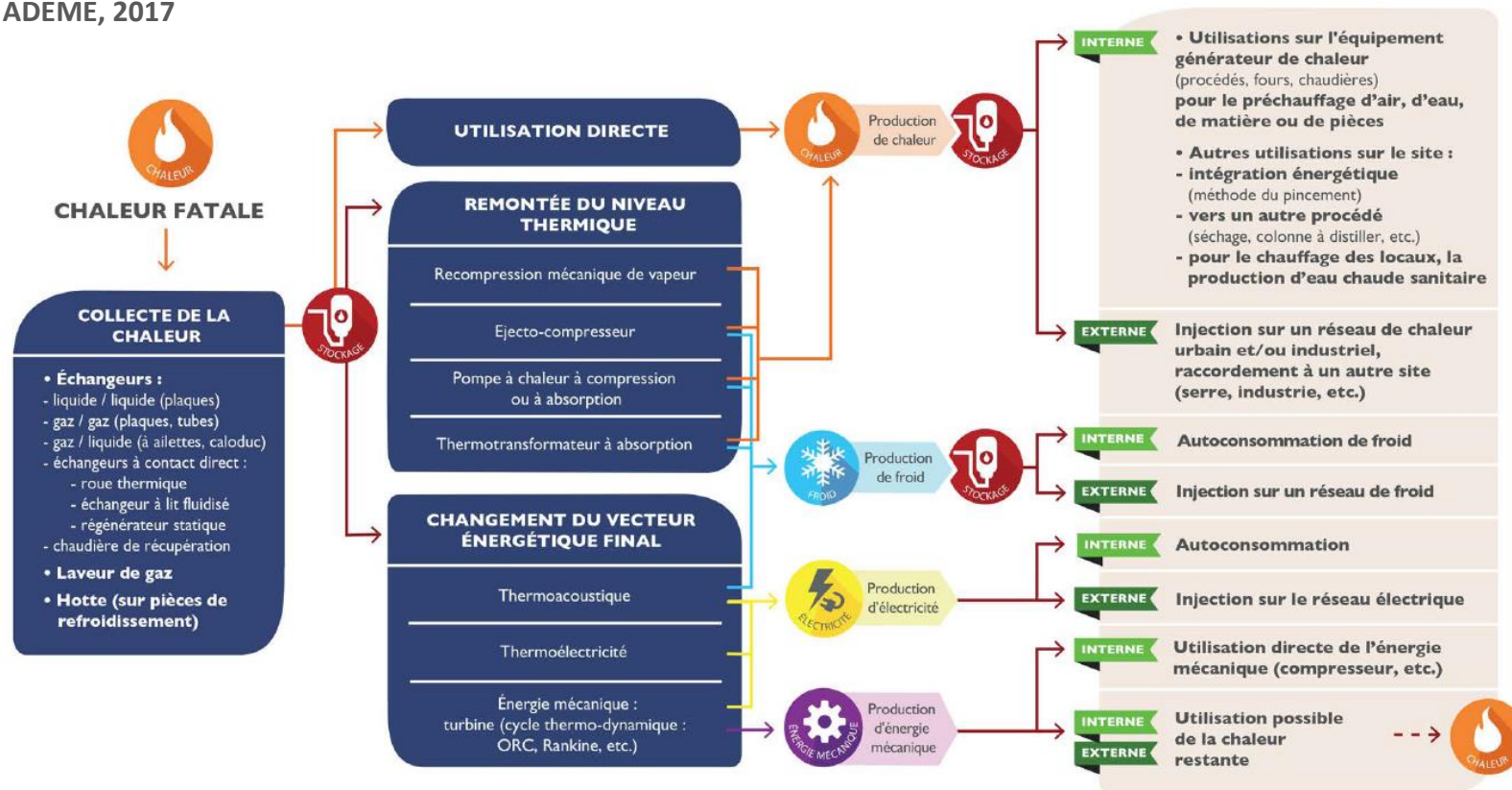
- Le potentiel de chaleur fatale est de **1 600 GWh**
- Il est à noter que ce potentiel présente des incertitudes en raison de la difficulté d'évaluer un potentiel théorique, il faut dans l'idéal une approche de terrain au cas par cas
- Une hypothèse de 10% de récupération des consommations d'énergies fossiles a été prise, mais elle peut être dans les faits beaucoup plus élevée au regard du tissu industriel
- Les communes où se trouvent les industries avec les plus fortes consommations sont Toul, Blénod-les-Pont-A-Mousson, Laneuville-devant-Nancy et Neuves-Maison

Potentiel de production d'EnR&R

Chaleur fatale – Éléments de définition



Techniques de récupération et de valorisation de la chaleur industrielle –
ADEME, 2017



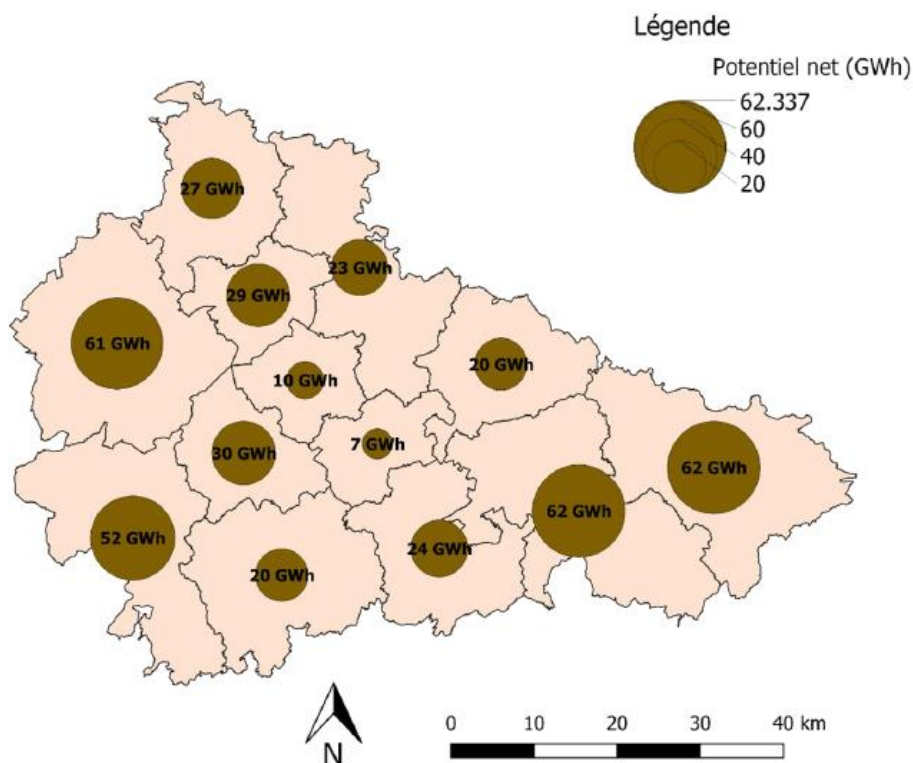
- La chaleur fatale désigne une production de chaleur dérivée d'un site de production sans en constituer l'objet premier
- Les sources sont très diversifiées : sites de production d'énergie (centrale nucléaire), de production industrielle, bâtiments tertiaires (hôpitaux), unité de traitement des déchets, data center...

Potentiel de production d'EnR&R

Bois énergie – Potentiel sur le SCoT



Potentiel net de production de bois-énergie sur le territoire du SCOT Sud Meurthe et Moselle



Akajoule

- ▶ Le potentiel net de production de bois énergie sur le SCoT est de **426 GWh**, or la consommation actuelle est de **760 GWh**
- ▶ L'hypothèse prise en compte pour le calcul du potentiel est le bois énergie mobilisable via les forêts des collectivités (excluant les forêts privées)
- ▶ Le SCoT importe aujourd'hui une part du bois énergie consommé sur le territoire

Le diagramme illustre la filière bois, commençant par la **Production sylvicole** (bois brut). Cette production est divisée en trois catégories principales : **Bois de chauffage**, **Bois d'œuvre** et **Bois d'industrie**.

Les flèches orange indiquent la **Première transformation** :

- Le **Bois de chauffage** est transformé en **Énergie**.
- Le **Bois d'œuvre** est transformé en **Scierie** et **Tranchage/déroulage**.
- Le **Bois d'industrie** est transformé en **Panneaux**.

Les flèches vertes indiquent la **Deuxième transformation** :

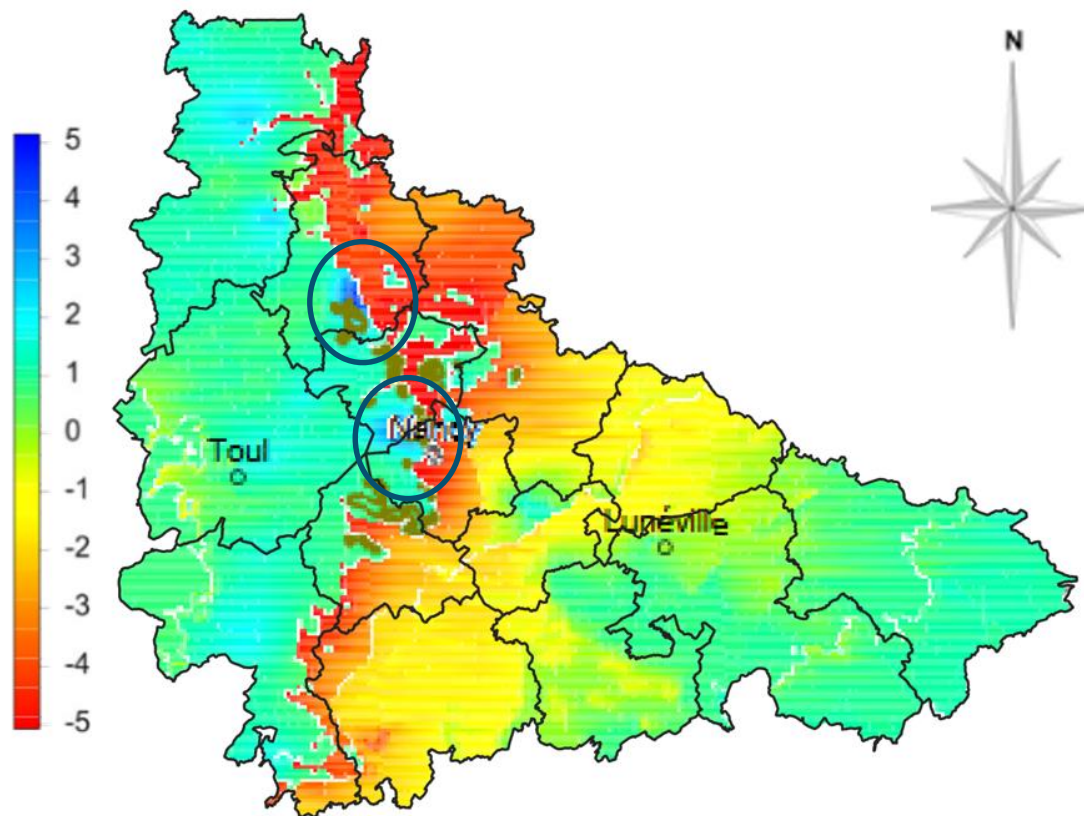
- Le **Bois d'œuvre** (via la **Scierie**) est transformé en **Énergie** et **Papeterie**.
- Le **Bois d'œuvre** (via le **Tranchage/déroulage**) est transformé en **Charpentes**, **Menuiserie**, **Emballage** et **Ameublement**.
- Le **Bois d'industrie** (via les **Panneaux**) est transformé en **Emballage** et **Ameublement**.

Le **Bois d'œuvre** est également transformé en **Fabrication diverses** via la **Scierie**.

- Un des enjeux majeurs du bois énergie est d'assurer une alimentation en bois basée sur une exploitation vertueuse des ressources locales
- Une vision globale du territoire doit permettre la mobilisation de la ressource en respectant la hiérarchie des usages et les aspects environnementaux
- La mobilisation de la ressource forestière privée est un enjeu
- Aujourd'hui le territoire du SCoT importe une partie de son bois énergie, cela pose la question des coopérations interterritoriales
- Le développement de nouveaux projets aura des impacts sur la ressources et l'approvisionnement
- Il est aussi possible de développer des projets bois énergie de récupération (palettes, traverses de chemin de fer..). 2 projets de ce type sont envisagés sur le territoire
 - Centrale biomasse Novawood
 - Usines Solvay à Dombasle

Potentiel de production d'EnR&R

Géothermie sur aquifère – Potentiel sur le SCoT

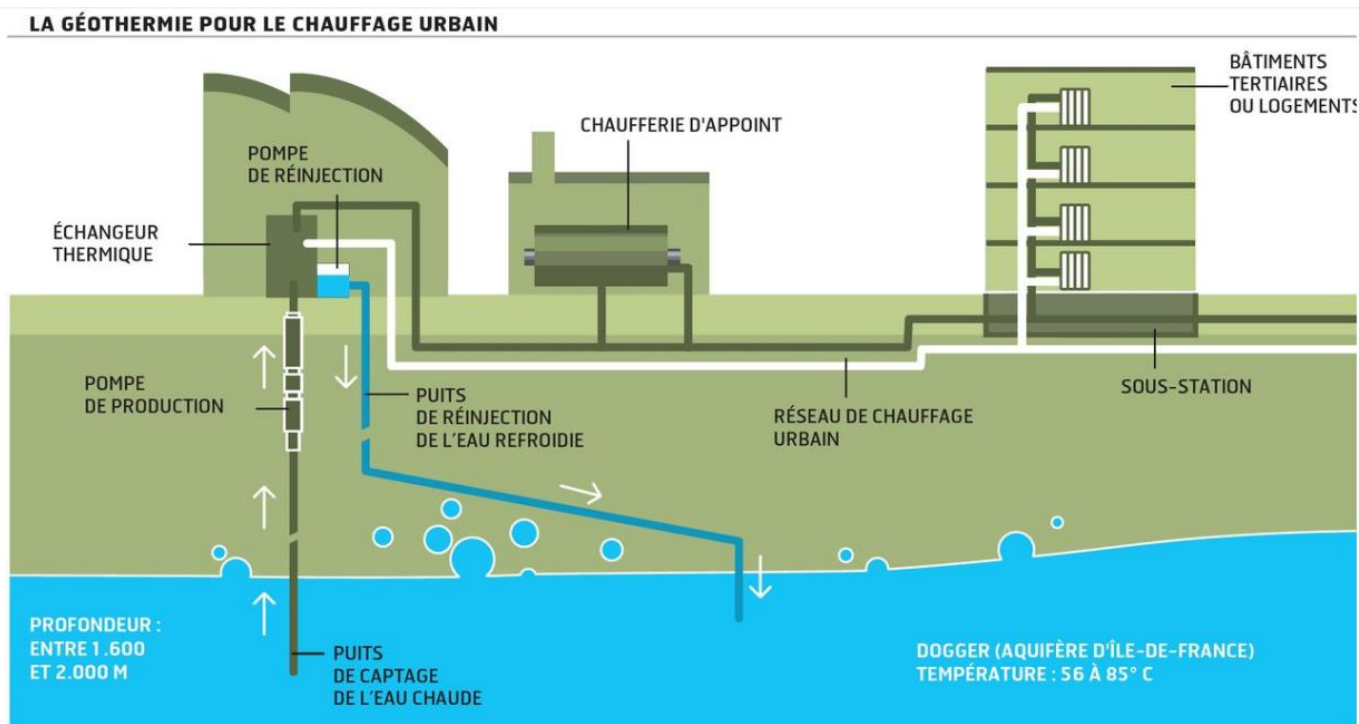


Potentiel des nappes aquifère du Tithonien, de l'Oxfordien, du Dogger, du Muschelkalk et du Bundsandstein en Lorraine évalué par analyse multicritères – BRGM 2007

- ▶ En raison de la complexité de l'évaluation du potentiel de géothermie sur aquifère, celui-ci n'a pas pu être estimé précisément dans le cadre de cette étude
- ▶ Echelle théorique de -5 (faible exploitabilité en rouge) à +5 (forte exploitabilité en bleu)
- ▶ Le potentiel géothermique sur aquifère est plus élevé à l'Est et à l'Ouest du territoire et plus limité sur la partie centrale
- ▶ Il existe une zone à fort potentiel sur la CC du Bassin de Pont-à-Mousson et à proximité de Nancy

Potentiel de production d'EnR&R

Géothermie sur aquifère -



Fonctionnement de la géothermie pour le chauffage urbain – Source : Région Ile de France

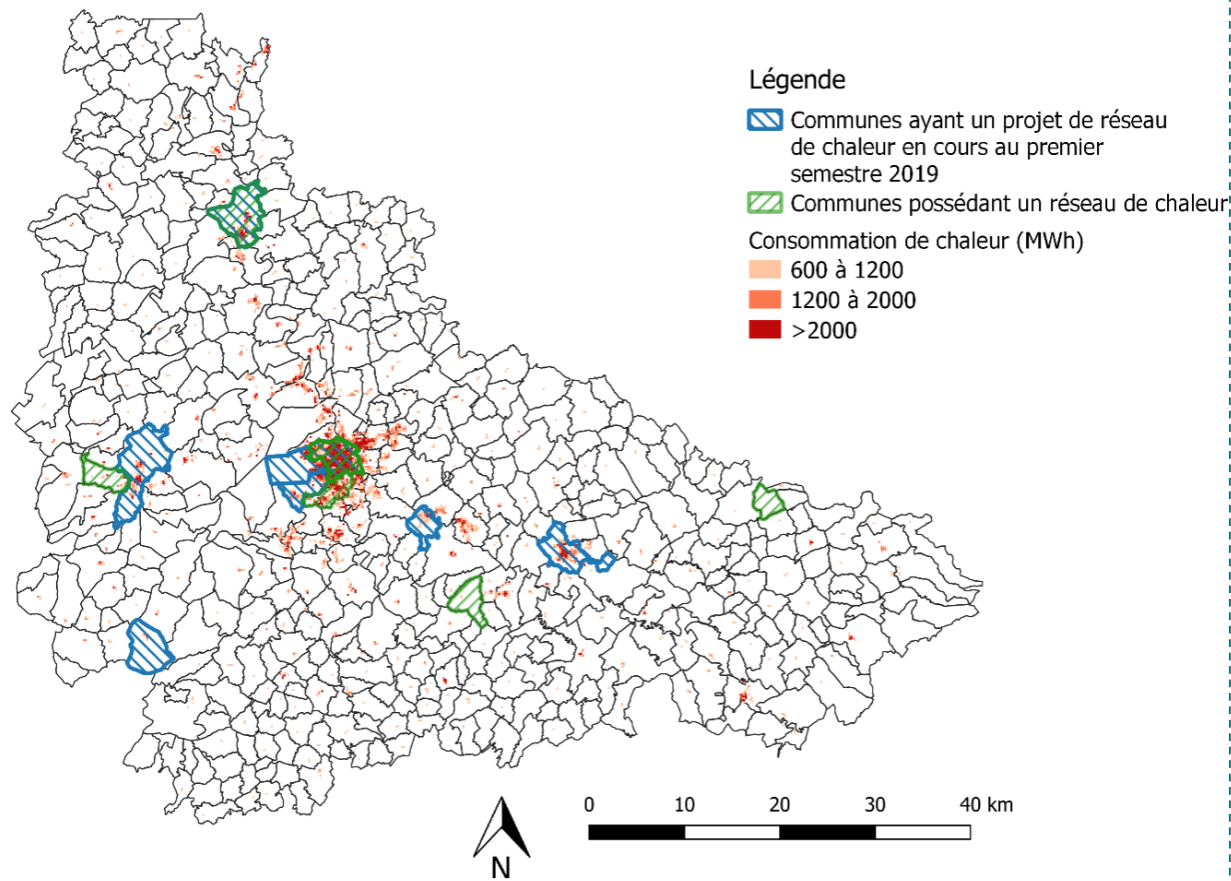
- ▶ La géothermie sur aquifère s'intéresse aux nappes de température intermédiaire (30°C – 150°C) exploitables directement pour le chauffage urbain
- ▶ Les dispositifs d'exploitation consistent en un forage permettant d'acheminer l'eau jusqu'à un échangeur de chaleur
- ▶ La faisabilité d'une récupération de chaleur sur aquifère **nécessite la présence de zone à potentiel à proximité de zones à forte densité urbaine / de réseau de chaleur**

Potentiel de production d'EnR&R

Réseaux de chaleur – Situation sur le SCoT



Consommation de chaleur des secteurs résidentiel et tertiaire sur le territoire du SCOT Sud Meurthe et Moselle et de la CC Mad et Moselle



- Le territoire possède 7 réseaux de chaleur urbain dont 3 sur la ville de Nancy
- 55% de la chaleur livrée sur le territoire du SCoT provient d'EnR&R
- Pour atteindre un taux à 100% il faudrait produire 49 700 MWh
- Les réseaux de chaleur peuvent notamment intégrer la chaleur produite par bois énergie et la chaleur fatale
- 7 projets de nouveaux réseaux ou d'extension de réseaux existants sont en cours ou à l'étude
- Pour la création de nouveaux projets, on considère que la zone est favorable lorsque la consommation est égale ou supérieure à 3MWh/ml/an (zone rose à rouge sur la carte)

Akajoule

Potentiel de production d'EnR&R

Chaleur – Enjeux de développement



Enjeux de mise en œuvre / Prérequis

► Réseaux de chaleur

- Grande diversité des types de projets, des très grands réseaux de chaleurs alimentant plusieurs milliers de logements aux réseaux de chaleur communaux alimentant 2-3 équipements publics
- Développement dans des zones consommant au minimum 3MWh/ml/an : zones avec une bonne compacité urbaine, mais pas nécessairement en zone urbaine (possible en centre-bourg)
- Très intéressant dans des zones non desservies par le gaz
- Attention à la possible concurrence entre projets

► Chaleur fatale

- Etude au cas par cas des possibilités de récupération
- Etude des possibilités d'injection dans les réseaux de chaleur

► Bois énergie

- Structuration vertueuse de l'approvisionnement qui implique d'avoir une vision globale sur le territoire : ressources publiques et privées, possibilités de développer l'agroforesterie, les bocages, valorisation des déchets bois, autres usages du bois sur le territoire, coopération interterritoriale pour l'approvisionnement
- Prendre en compte l'ensemble des documents structurant la filière au niveau régional et infrarégional : Schéma Biomasse (en cours d'élaboration), Plan Régional Forêt Bois 2018-2027...
- Potentiellement enjeu de mobilisation/sensibilisation des propriétaires privés et des agriculteurs sur ce sujet
- L'ONF, le CRPF et Fibois Grand Est sont des acteurs importants de la filière

► Géothermie sur aquifère

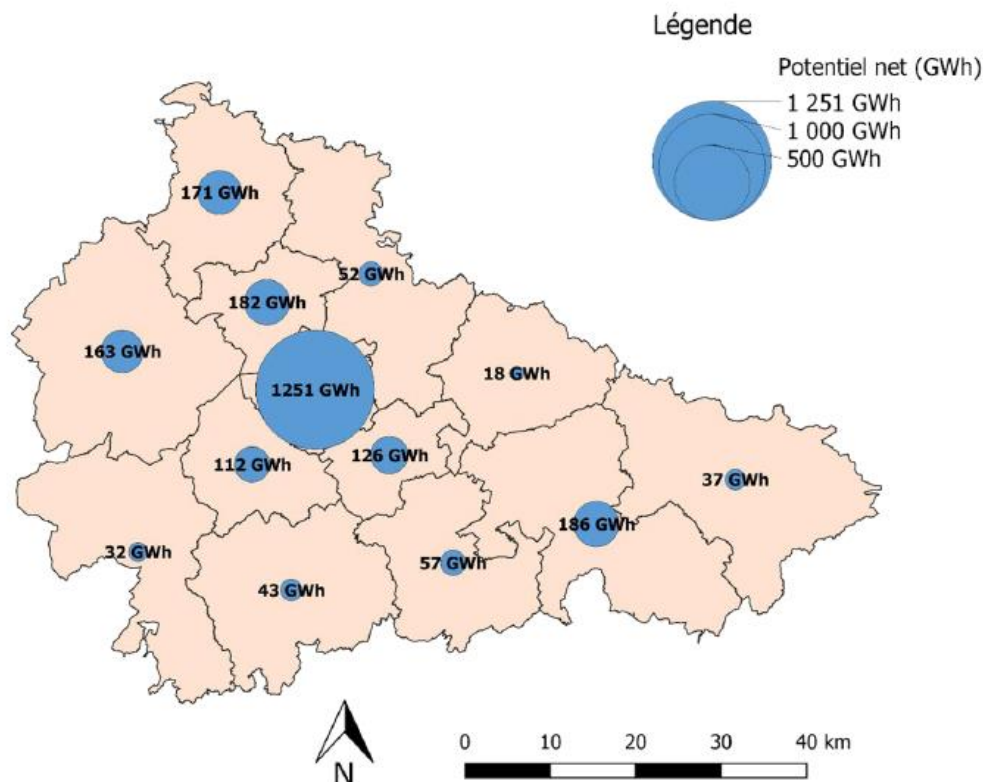
- Un potentiel sur aquifère profond notable sur le territoire, dont quelques-unes à proximité de zones denses
- Des zones stratégiques à explorer à proximité de Nancy et de Pont-à-Mousson

Potentiel de production d'EnR&R

EnR et Bâtiments – Pompe à chaleur géothermique – Potentiel sur le SCoT



Potentiel net de production par géothermie sur le territoire du SCOT Sud Meurthe et Moselle

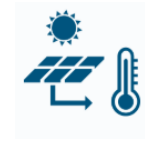


Akajoule

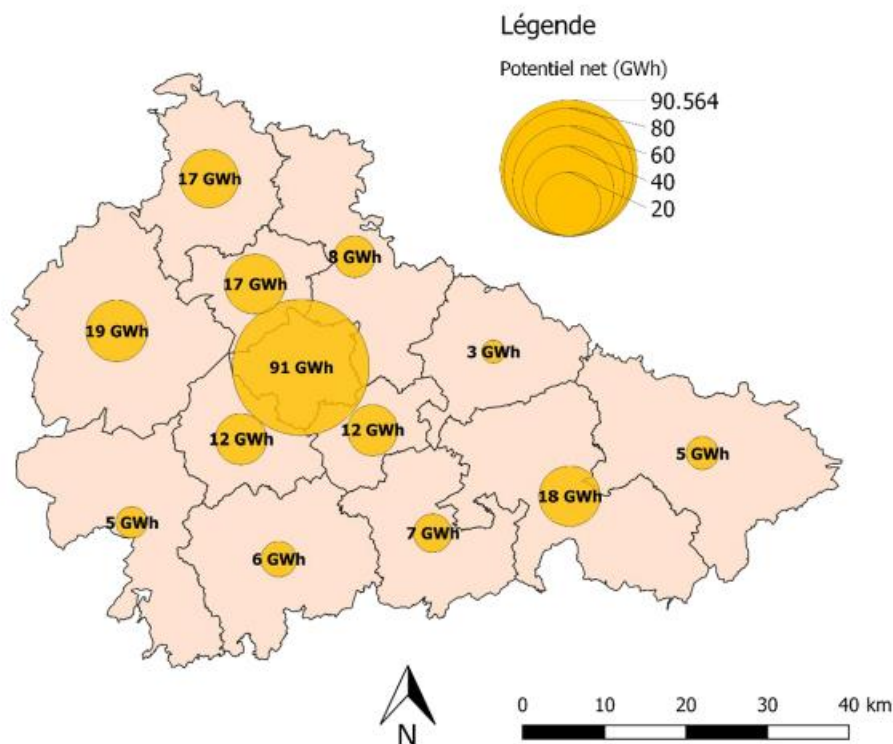
- ▶ Le potentiel net sur le territoire est de 2 430 GWh pour une production actuelle de 14 GWh
- ▶ Pour atteindre le potentiel net du territoire, il faudrait installer des sondes géothermiques sur environ 2 480 ha
- ▶ La géothermie à basse énergie est extraite par pompe à chaleur (PAC) à une profondeur variant de 10 à 100 m. Elles doivent être implantées suffisamment près des bâtiments (dans un périmètre de 20m)
- ▶ Les pompes à chaleur peuvent alimenter des bâtiments publics, de l'habitat collectif ou particulier. La sensibilisation et l'accompagnement des habitants à son usage sont d'importants enjeux

Potentiel de production d'EnR&R

EnR et Bâtiments – Solaire thermique



Potentiel net de production solaire thermique sur le territoire du SCOT Sud Meurthe et Moselle

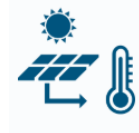


Akajoule

- ▶ Le potentiel net est de 220 GWh pour une production actuelle de 7 GWh
- ▶ Pour atteindre le potentiel net du SCoT, il faudrait couvrir 58ha supplémentaires de toitures de panneaux solaires thermiques
- ▶ Le solaire thermique peut produire de l'eau chaude sanitaire ou de la chaleur pour les bâtiments
- ▶ Les surfaces considérées pour l'installation de panneaux solaires thermiques sont principalement les toitures d'habitats individuels. Les toitures d'habitat collectif représentent également un potentiel important sur la métropole de Nancy
- ▶ Un des principaux enjeux de développement est la sensibilisation des particuliers

Potentiel de production d'EnR&R

EnR et Bâtiments – Enjeux de développement



Enjeux de mise en œuvre / Prérequis

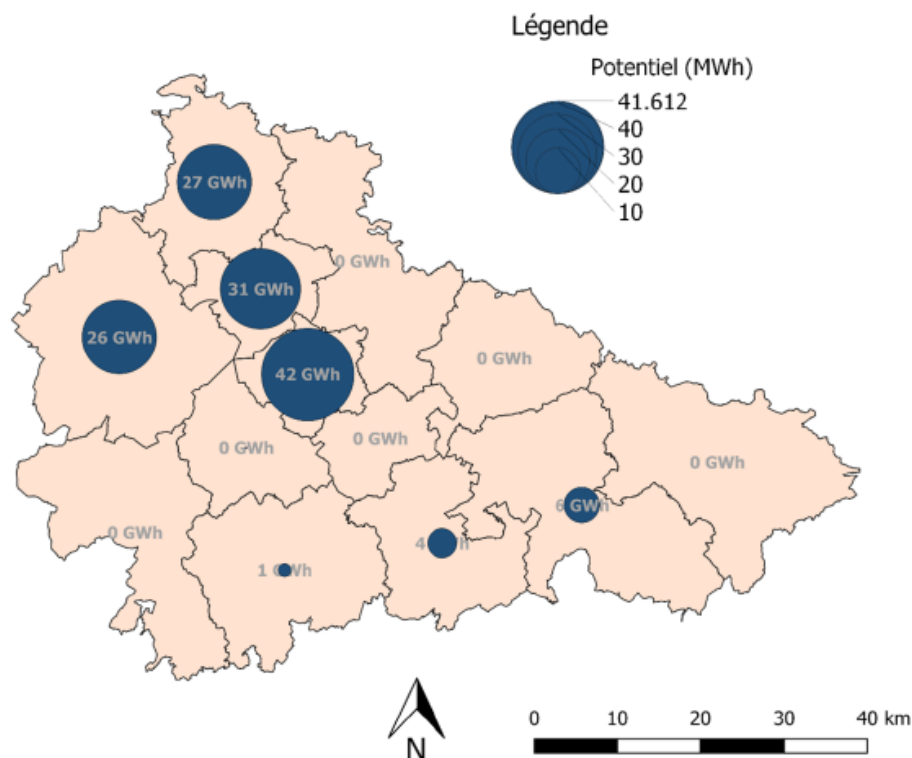
- ▶ Le solaire thermique et les pompes à chaleur sont considérés comme des économies d'énergie dans la RT2012
- ▶ Ces énergies peuvent être intégrées à des bâtiments neufs ou lors de rénovation. Elles peuvent être développées au sein d'écoquartier, avec des synergies possibles entre elles, avec d'autres EnR et avec des systèmes de smart grid
- ▶ **Géothermie – Pompe à chaleur**
 - ▶ Les capteurs peuvent être placés en configuration horizontale, c'est la configuration la plus répandue en France. Elle nécessite une surface de 1,5 à 2 fois la surface habitable à chauffer et est donc surtout utilisée pour les maisons individuelles
 - ▶ Les capteurs peuvent être placés en configuration verticale, cette technique est plus coûteuse mais moins consommatrice d'espace et peut être utilisée pour des petits ensembles de logement ou des immeubles de bureaux
 - ▶ Les pompes à chaleur géothermiques sont éligibles au crédit d'impôt pour la transition énergétique et à l'éco-prêt à taux zéro sous certaines conditions
 - ▶ Lorraine Energie Renouvelable travaille sur la géothermie dans les bâtiments
- ▶ **Solaire thermique**
 - ▶ On distingue les chauffe-eau solaires individuels, uniquement pour l'eau chaude sanitaire et les systèmes solaires combinés permettant l'eau chaude sanitaire et le chauffage d'un logement
- ▶ La pose des installations EnR doit se faire de préférence par des artisans labellisés RGE (Reconnue Garant de l'Environnement)

Potentiel de production d'EnR&R

Hydraulique – Potentiel sur le SCoT



Potentiel net de production hydroélectrique sur le territoire du SCOT Sud Meurthe et Moselle



Akajoule

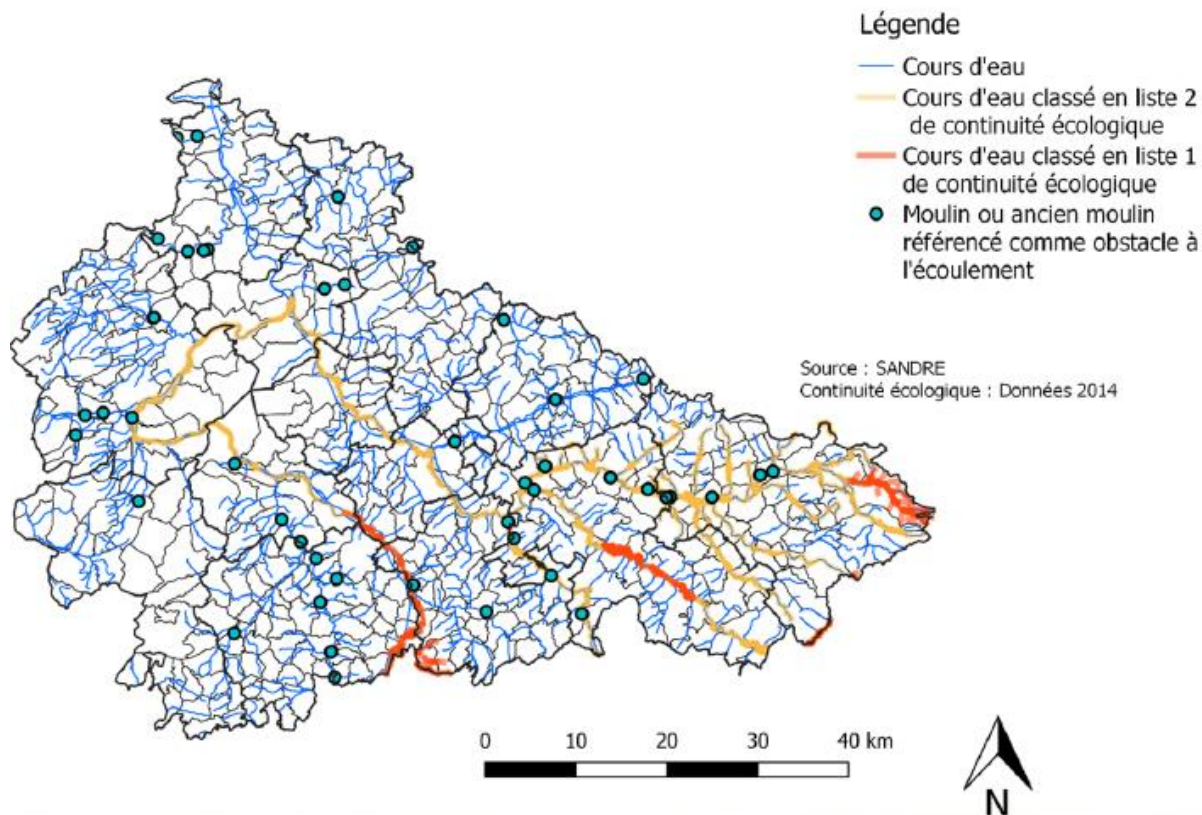
- Le potentiel net est de 137 GWh pour une production actuelle de 131 GWh
- Le potentiel du SCoT est donc pratiquement entièrement exploité à ce jour
- Cependant, des projets peuvent encore être développés et ceux-ci présentent un intérêt particulier pour la valorisation du patrimoine et la création d'emplois locaux

Potentiel de production d'EnR&R

Hydraulique – Potentiel sur le SCoT



Obstacles à l'écoulement (moulins et anciens moulins) sur le territoire du SCoT Sud Meurthe et Moselle



Akajoule

- Cette carte présente la localisation des moulins ou anciens moulins référencés comme obstacles à l'écoulement
- Il s'agit de site pouvant être étudiés pour le développement de l'hydroélectricité
- Les principales contraintes pesant sur ces projets sont la faisabilité/rentabilité et le respect de la sensibilité écologique des cours d'eau



Enjeux de mise en œuvre / Prérequis

- ▶ Sur le territoire, les principales possibilités concernent la petite hydroélectricité. Cette énergie renouvelable est particulièrement intéressante pour alimenter des sites isolés. Elle peut permettre une revalorisation du patrimoine (anciens moulins, scieries...)
- ▶ Les projets étant petits, les acteurs privés les développent peu, le rôle des collectivités dans le développement de ces projets est donc primordial
- ▶ Energie très tributaire du régime hydrologique des rivières et cours d'eau
- ▶ Contraintes réglementaires et environnementales à prendre en compte (interdiction sur les rivières classées ou réservées, obligation de conserver un débit à l'aval, passe à poissons, respect du SDAGE...)
- ▶ Possibilité d'autoconsommation ou de raccordement au réseau. Le raccordement s'avère moins rentable que par le passé, avec un prix de rachat par EDF fixé à 6,07 €/kWh en 2007

Potentiel de production d'EnR&R

Synthèse des principaux enjeux – Contraintes et intérêts de développement des filières

	Enjeux / Contraintes	Intérêts
 Eolien	• Très fortes contraintes environnementales et techniques – Disponibilité réduite • Projets complexes et longs • Principal enjeu lié à la mobilisation foncière	• Filière avec un bonne maturité • Bonne rentabilité des équipements • Intérêts économiques pour les collectivités • Liens possibles avec développement hydrogène
 Photovoltaïque	• Mobilisation foncière sous formes multiples (toitures, ombrières, sols, ...) • Modèles économiques sur petites surfaces plus complexes à mettre en œuvre	• Diversité des possibilités • Souplesse et bonne réversibilité des installations – facilité de mise en œuvre des projets
 Méthanisation	• Mobilisation et sécurisation des gisements • Contraintes logistiques, nuisances possibles • Complexité élevés de projets « territoriaux » • « Dérive » possible sur l'usage de cultures dédiés au sujet	• Projet pouvant être extrêmement vertueux pour le territoire – « Economie circulaire » • Couplage avec des enjeux de développement de stations Bio-GNV pour le transport
 Chaleur fatale	• Identification fine des potentiels (en direct) • Possible complexité des projets	• Projets qui font plus facilement l'unanimité – Très vertueux d'un point de vue environnemental • Collaboration Territoire – Industrie
 Bois	• Mobilisation de la ressource – Gestion forestière • Concurrence entre projets	• Très vertueux d'un point de vue environnemental – Accompagne la dynamisation des filières bois • Economiquement intéressant pour communes hors gaz
 Hydro-électricité	• Potentiel très modéré • Contraintes environnementales	• Projets localement très intéressants économiquement • Très peu de positionnement par les opérateurs privés
 Géo Thermie BT / MT	• Diffus • En lien avec la construction neuve et la rénovation des logements	• Filière mature
 Géo Thermie profonde	• Complexe, très capitalistique	• Compétences qui se redéveloppent fortement • Projets « emblématiques » • Ressource renouvelable moins contrainte

Enjeux de développement des EnR&R

Questionnements d'ouvertures

- ▶ Des dispositifs existants pour financer et accompagner les projets

- ▶ **L'émergence de projet**, l'animation territoriale et d'acteurs, le partage de bonnes pratiques restent les besoins clés à couvrir pour favoriser :
 - **Quels besoins de renforcement d'ingénierie sur le territoire ? De quelle nature ? Pour quelles filières prioritaires ?**
 - **Quels besoins d'animation, de partage pour aider à l'émergence des projets ?**
 - **Quels rôles complémentaires entre intercommunalités, PETR et SCOT à imaginer ? Quelles organisation proposer ?**

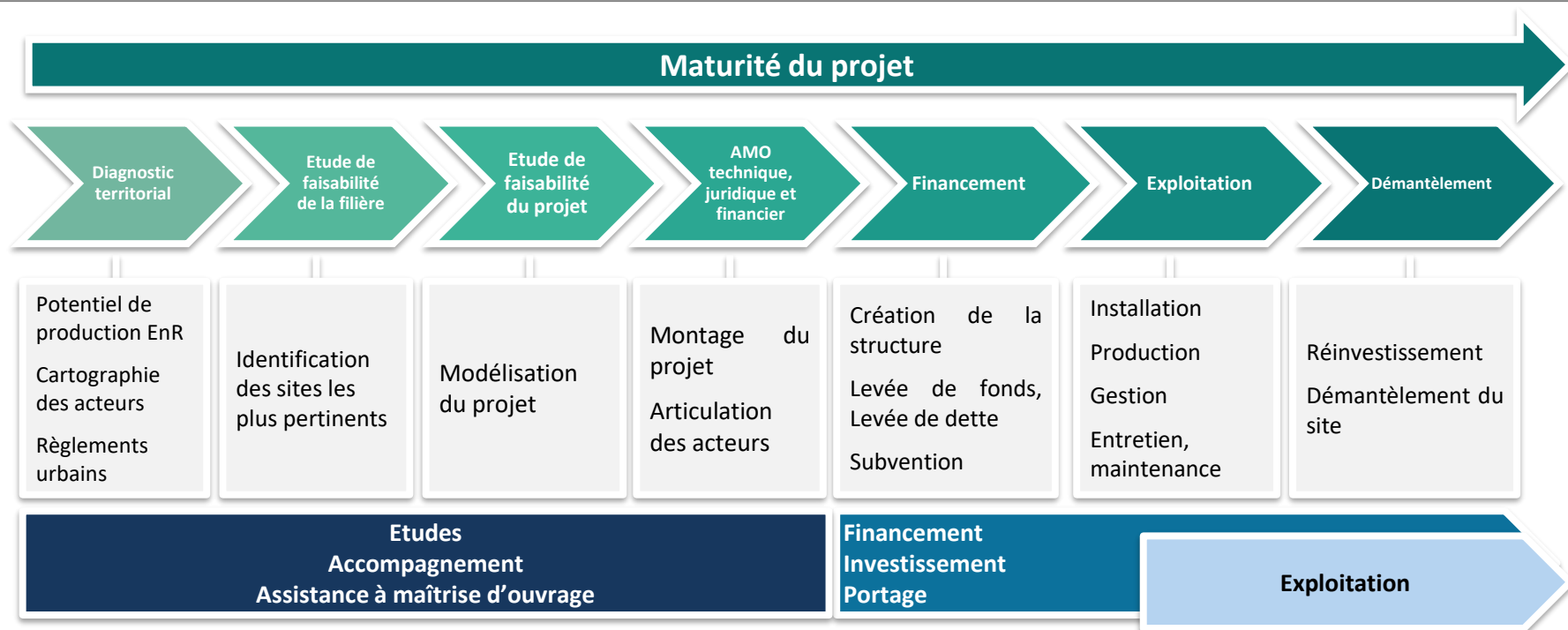
3

Enjeux territoriaux du développement des EnR&R



Enjeux de développement des EnR&R

Enjeux économiques – Etapes d'un projet



- ▶ On distingue 3 grandes étapes dans la réalisation d'un projet d'EnR&R : la planification comprenant toutes études de faisabilité du projet, le financement et la construction et l'exploitation
- ▶ De nombreux acteurs publics et privés peuvent intervenir sur ces différentes étapes.
 - La Région et les collectivités jouent un rôle important de définition des objectifs territoriaux, d'animation d'écosystèmes, d'impulsion de projets, de subvention, voire de maîtrise d'ouvrage
 - La construction des montages financiers et juridiques concernent investisseurs, exploitants, propriétaire foncier, Commission de Régulation de l'Energie, acteurs publics, citoyens
 - L'exploitation fait appel à des entreprises privées, des régies...
 - Des structures d'économie mixte (SPL, SEM, SEMOP...) peuvent être mobilisées



Planificateur

- Identifie les filières et les zones stratégiques
- Identifie et met en relation les acteurs publics et privés stratégiques
- Aligne les politiques publiques et les règlement d'urbanismes aux ambitions
- Délivre des autorisations



Développeur

- Identifie les sites pertinents : friches, zone en construction, en réhabilitation...
- Co-élabore le montage de projet
- Met à disposition du foncier (bails, cessions...)
- Fédère les acteurs autour du projet
- Facilite la mise en œuvre et la réussite du projet

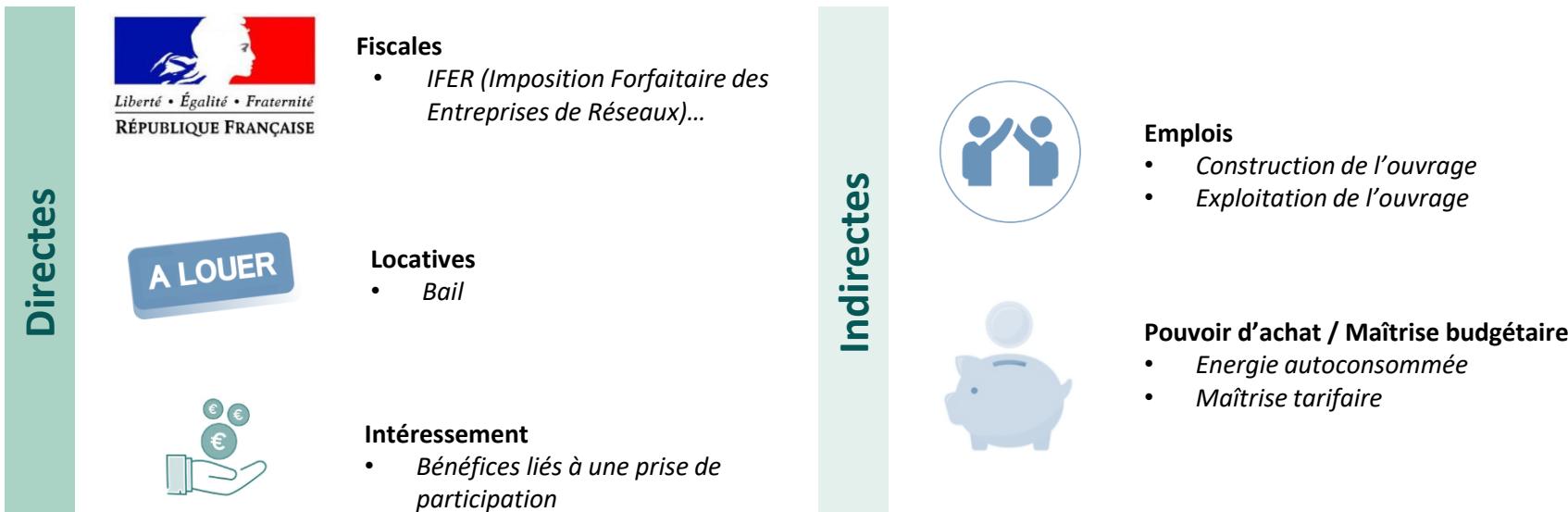


Investisseur

- Participe au financement des projets ENR
- Facilite l'accès au financement participatif
- Partage les risques et les bénéfices du projet

Enjeux de développement des EnR&R

Enjeux économiques – Retombées économiques possibles



► Les retombées économiques directes et indirectes sont multiples pour les collectivités

► **Directes**

- L'installation d'EnR entraîne la perception pour les collectivités (Région, Département, EPCI et communes) de différentes taxes
- Dans le cas où la collectivité est propriétaire du foncier elle perçoit les loyers de la part du développeurs
- Enfin la prise de participation dans une société de projet apporte les revenus de l'intéressement

► **Indirectes**

- Le développement des EnR génère des emplois locaux pour la construction, l'exploitation et la maintenance
- L'autoconsommation et la maîtrise des tarifs sont également des avantages économiques et politiques

Enjeux de développement des EnR&R

Enjeux économiques – Retombées directes : ordres de grandeur

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 m ³ /s	35.000 t de lisiers et 40.000 t de coproduits agroalimentaires	1400 m ²
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€

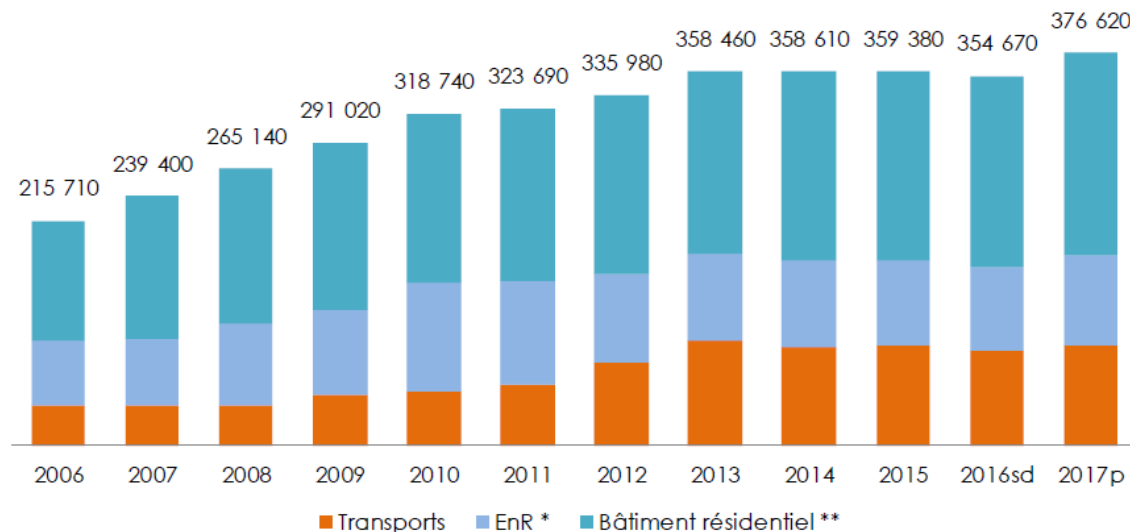
Note sur le financement du développement de projets d'énergies renouvelables d'intérêt territorial CLER / Réseau TEPOS

– Juillet 2016 © Y. Régnier, CLER 2016



Enjeux de développement des EnR&R

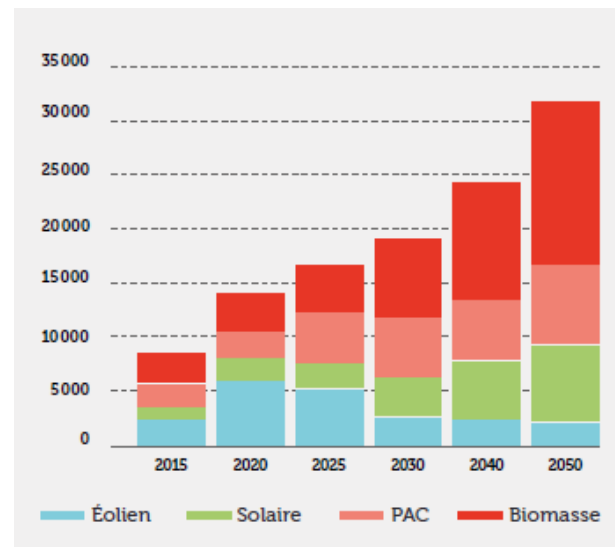
Enjeux économiques – La question de l'emploi: ordre de grandeur



* EnR : Hors smart grids et EMR

** Bâtiment : Hors bois en rénovation, PAC/CET en rénovation et solaire thermique en rénovation (doublons avec les filières EnR associées)

Evolution du nombre d'emplois directs liés à la transition énergétique en France – ADEME 2019



Projection de l'évolution du nombre d'emplois par grande filière EnR en Hauts de France grâce à la réalisation du scénario Rev3 – In Numeri, ADEME 2018

- ▶ Entre 2006 et 2016 le nombre d'emplois liés à la transition énergétique est passé de 215 710 à 354 670, dont 80 780 dans les EnR et 21 930 pour les EnR dans le résidentiel (pompe à chaleur, solaire thermique...)
- ▶ Le secteur des EnR est dynamique et contribue à créer des emplois locaux sur les territoires
- ▶ La prévision du nombre d'emplois exacts que peut générer le développement des EnR&R sur un territoire est un exercice délicat. A ce jour les Régions Hauts de France et Occitanie ont mené des exercices de quantification des impacts sur l'emploi de leur stratégie de transition énergétique. Les deux études concluent à une hausse de l'emploi local dans le secteur des EnR

Enjeux de développement des EnR&R

Acteurs et outils – Panorama des acteurs sur le SCoT



- ▶ Les acteurs du territoire prenant part ou pouvant prendre part au développement des EnR sont nombreux
- ▶ Les acteurs institutionnels, nationaux ou régionaux et associatifs peuvent notamment apporter de l'aide stratégique, opérationnelle ou financière
- ▶ Les collectivités ont un rôle important à jouer pour un développement des EnR&R intégré à leurs enjeux globaux de développement économiques et de transition écologique
- ▶ Les énergéticiens et opérateurs ont leur propre stratégie de développement qui s'exprime sur les territoires

Enjeux de développement des EnR&R

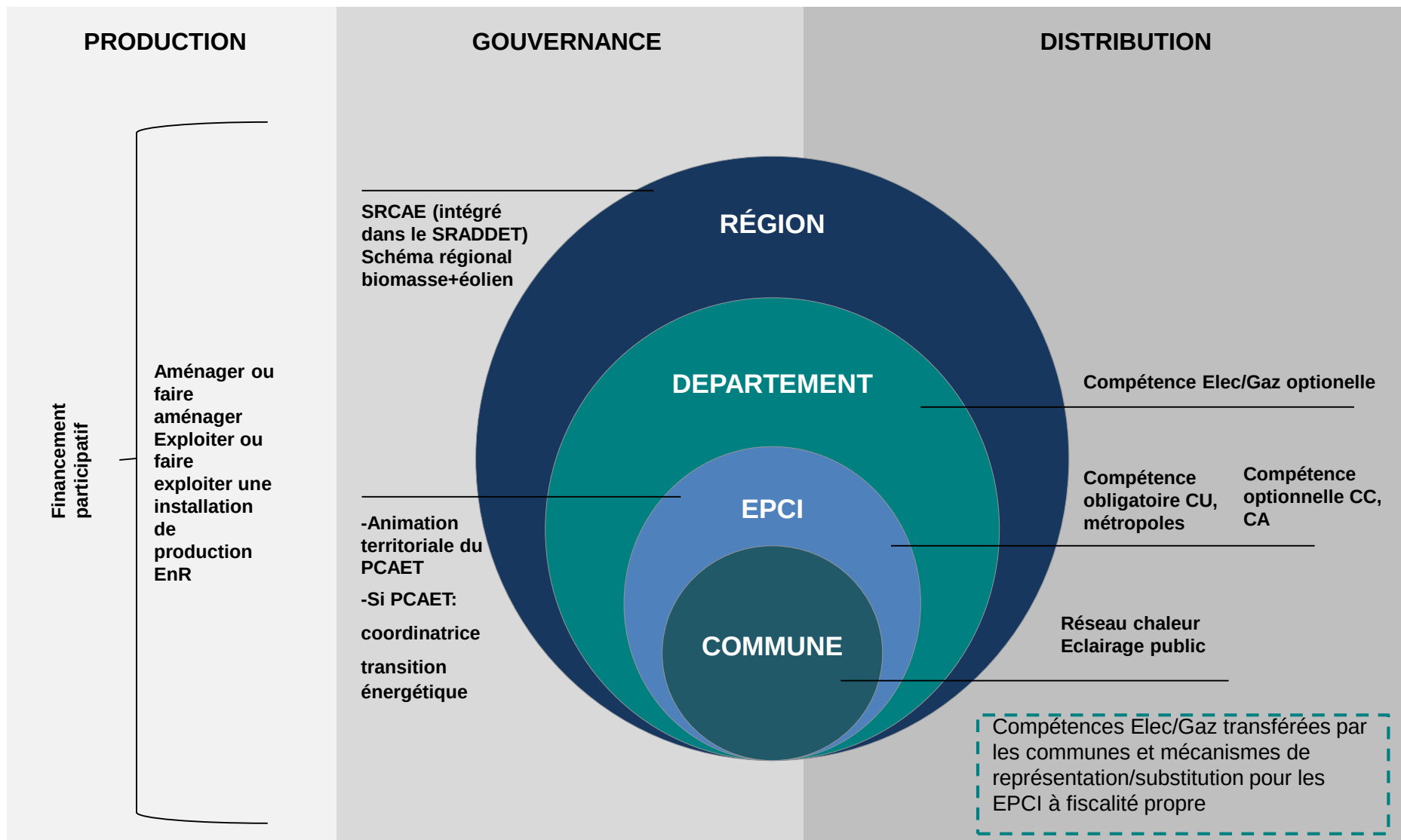
Acteurs et outils – Les principaux dispositifs d'aides/outils sur le territoire



	Acteurs	Actions ou outils
 	• ADEME • Région Grand Est • UE • Etat	• Dispositif Climaxion : Guichet unique pour les aides de l'ADEME, de la Région, de l'UE et de l'Etat • 43 millions d'aide pour les EnR sur 2017-2020 • Hydroélectricité, bois énergie, solaire thermique, étude méthanisation, géothermie, photovoltaïque dont autoconsommation collective, concertation citoyenne, financement participatif
	• ADEME	• Contrat d'Objectifs Territoriaux (COT) EnR: Partenariats entre l'ADEME et des territoires très proactifs dans le développement des EnR • Aide à l'animation et assistance technique
	• Banque des Territoires	• Investisseurs dans les projets d'EnR
	• Association Lorraine Energies Renouvelables	• Accompagne les projets participatifs et citoyens, principalement dans les phases de démarrage • Mise en réseau des acteurs • Sensibilisation du grand public
	• SAS GREEN (SEBL, Région Grand Est)	• La SAS GREEN est une filiale de la SEBL, fond régional doté de 4 millions d'euros de capital (dont 1,7 millions par la Région Grand Est) • Elle a vocation à investir et accompagner les projets de transition énergétique et écologique
	• Chambre d'Agriculture Meurthe-et-Moselle	• Conseil technique pour les projets de méthanisation agricoles ou territoriaux
	• Commission de Régulation de l'Énergie (CRE)	• Gère les mécanismes de soutien aux énergies renouvelables électriques et à la cogénération • Guichet ouvert pour les installations éligibles à un soutien • Mise en concurrence, le soutien est offert aux lauréats

Enjeux de développement des EnR&R

Acteurs et outils – Les compétences des collectivités



Enjeux de développement des EnR&R

Acteurs et outils – Les compétences du bloc communal



Collectivité	Planification énergétique	Distribution d'énergie		Energies Renouvelables
	PCAET	Création et gestion de réseaux de chaleur et/ou de froid urbain	Concession de distribution de gaz et d'électricité	Production d'énergie renouvelable
Syndicat	Peut exercer la compétence si elle lui a été transférée	Peut exercer la compétence si elle lui a été transférée	Syndicats départementaux encouragés par la loi	Peut exercer la compétence si transférée Peut exploiter des installation évitant l'extension du réseau
Métropole	Compétence obligatoire	Compétence obligatoire		Compétence facultative
Communauté agglomération	Compétence obligatoire	Compétence facultative		Compétence facultative
Communes	Sur la base de la clause de compétence générale pour les communes membres d'un EPCI < 20 000 habitants	Compétence pour les communes si elle n'a pas été transférée		Compétence pour les communes si elle n'a pas été transférée

Source: AMORCE 2016

- Le bloc communal est l'échelon principal pouvant aménager et exploiter les EnR&R (ou les faire aménager et exploiter)
- Tous les échelons (y compris Région et Département) peuvent participer au financement des EnR&R

4

Redéfinition des ambitions et
scénarisation dans le cadre de la
révision du SCoT

Scénarisation dans le cadre de la révision du SCoT

Synthèse des principaux enjeux pour le territoire

- ▶ La révision du SCoT est l'occasion de fixer de nouveaux objectifs pour le développement des EnR&R au regard des potentiels de chaque filière

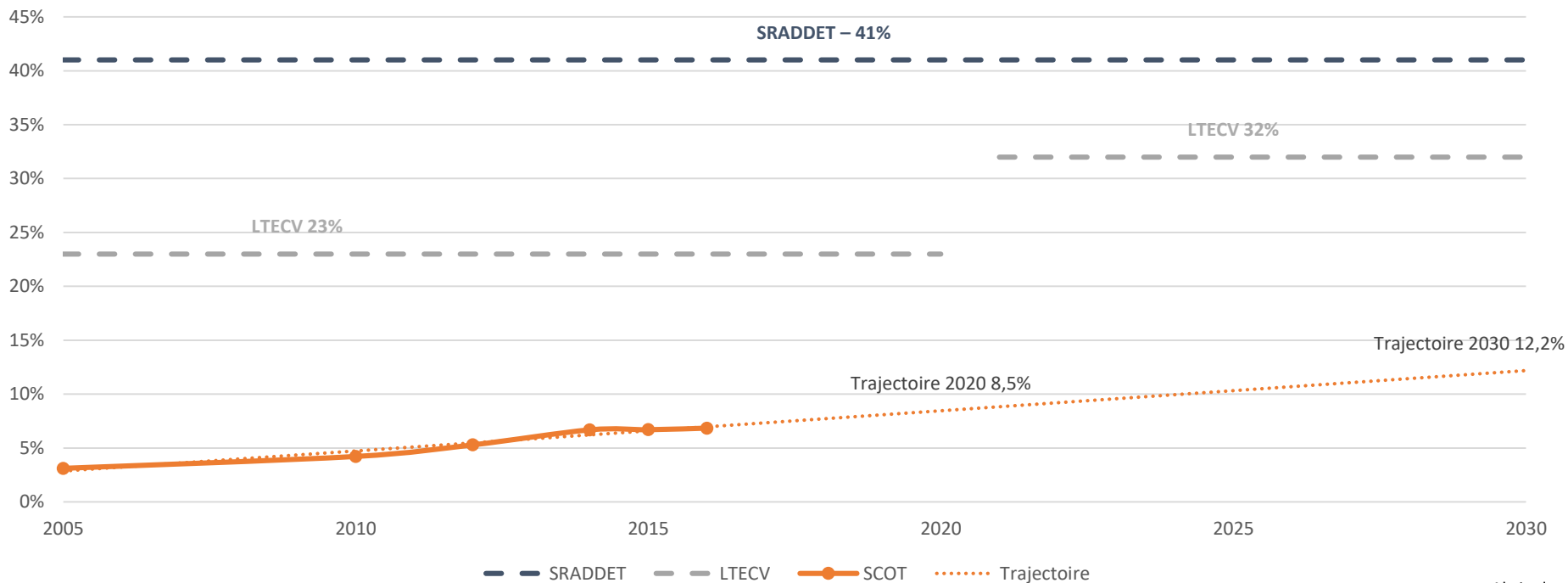
- ▶ Afin de fournir des éléments de réflexion pour la définition de ces nouveaux objectifs, 3 scénarios avec des niveaux d'ambition différents ont été étudiés
 - Un scénario tendanciel basé sur l'hypothèse d'une poursuite du développement des EnR&R sur le rythme actuel
 - Un scénario élaboré par la Région sur les objectifs souhaitables du SCoT pour contribuer aux objectifs régionaux
 - Un exemple de scénario ambitieux pouvant **servir au débat et à la réflexion dans le cadre de la révision du SCoT**

- ▶ Ces scénarios sont des outils d'aide à la décision, il s'agit d'options possibles basées sur des hypothèses pouvant être discutées

Scénarisation dans le cadre de la révision du SCoT

Scénario tendanciel

Part des énergies renouvelables dans la consommation finale d'énergie



Akajoule

- Le scénario tendanciel considère un développement à 2030 sur la même dynamique que celui observé depuis 2005
- Ce scénario amènerait à un taux de 12,2% d'EnR dans la consommation d'énergie en 2030, loin derrière les objectifs nationaux et régionaux

Scénarisation dans le cadre de la révision du SCoT

Scénario régional

	Dynamique d'évolution		Production (en GWh)			Objectif par rapport à 2014		Contribution du territoire à l'objectif
	Production entre 2012 et 2016	Comparé au niveau régional	2014	2030	2050	2030	2050	
 Eolien	-8%	-8%	58	682	1 149	x11,8	x19,9	7,8%
 PV	61%	61%	145	361	729	x2,5	x5,1	10,7%
 Hydraulique	62%	62%	82	101	112	x1,3	x1,4	1,4%

	Dynamique d'évolution		Production (en GWh)			Objectif par rapport à 2014		Contribution du territoire à l'objectif
	Production entre 2012 et 2016	Comparé au niveau régional	2014	2030	2050	2030	2050	
 Biogaz	110%	110%	43	490	2 573	x11,4	x59,9	9,6%
 Bois-énergie	12,9%	12,9%	872	1 191	1 370	37%	57%	7,3%
 Solaire	30%	30%	6,5	24	73	x3,7	x11,3	10,8%
 PAC	39%	39%	16	455	659	x28,5	x41,2	39,8%

	Dynamique d'évolution		Production (en GWh)			Objectif par rapport à 2014		Contribution du territoire à l'objectif
	Production entre 2012 et 2016	Comparé au niveau régional	2014	2030	2050	2030	2050	
 Agrocarburant	nd	nd	-	0,7	1,57	nd	nd	0,5%

- Dans le cadre de la mise en œuvre du SRADDET, la Région a élaboré une démarche d'appui aux territoires dans la définition de leurs objectifs pour contribuer à la trajectoire « Région à Energie Positive et bas carbone 2050 »
- Ces objectifs ne sont pas opposables et sont un support de dialogue. Chaque territoire devant mobiliser ses potentiels en fonction de ses spécificités et contraintes
- Pour le territoire du SCOT Nancy Sud Lorraine, l'atteinte de ces objectifs implique d'importants efforts en terme de production ENR, notamment sur l'éolien et le biogaz.

Scénarisation dans le cadre de la révision du SCoT

Exemple d'un scénario ambitieux – Synthèse



Logique du scénario

- **Identifier une trajectoire permettant de devenir TEPOS**
- Il s'agit d'un scénario parmi d'autres, des hypothèses différentes peuvent être prises
- L'objectif est d'ouvrir le débat sur les objectifs souhaitables pour le SCoT



Hypothèses

- **Réduction de la consommation d'énergie** : Projections régionales
- **Production d'EnR&R**: potentiel maximum en faisant des choix hypothétiques entre les EnR&R concurrentes entre elles pour le foncier



Résultats

A 2050

- **Consommation: 10 000 GWh/an**
- **Production: 6 000 GWh/an**
- **Objectif TEPOS pas tout à fait atteignable en prenant les projections régionales de réduction de consommation d'énergie**

- ▶ Pour enrichir l'analyse et le débat, un scénario « théorique » a été bâti visant à montrer ce que signifierait un territoire à énergie positive pour le SCOT.
- ▶ Le scénario présenté a pour objet de servir la réflexion et le débat dans le cadre de la révision du SCoT, il s'agit d'une possibilité parmi d'autres
- ▶ Le scénario a été construit dans une optique de territoire à énergie positive - TEPOS (où la production est supérieure ou égale à la production)
- ▶ Cependant, les hypothèses prises en compte, ne permettent pas d'arriver complètement à ce scénario en 2050

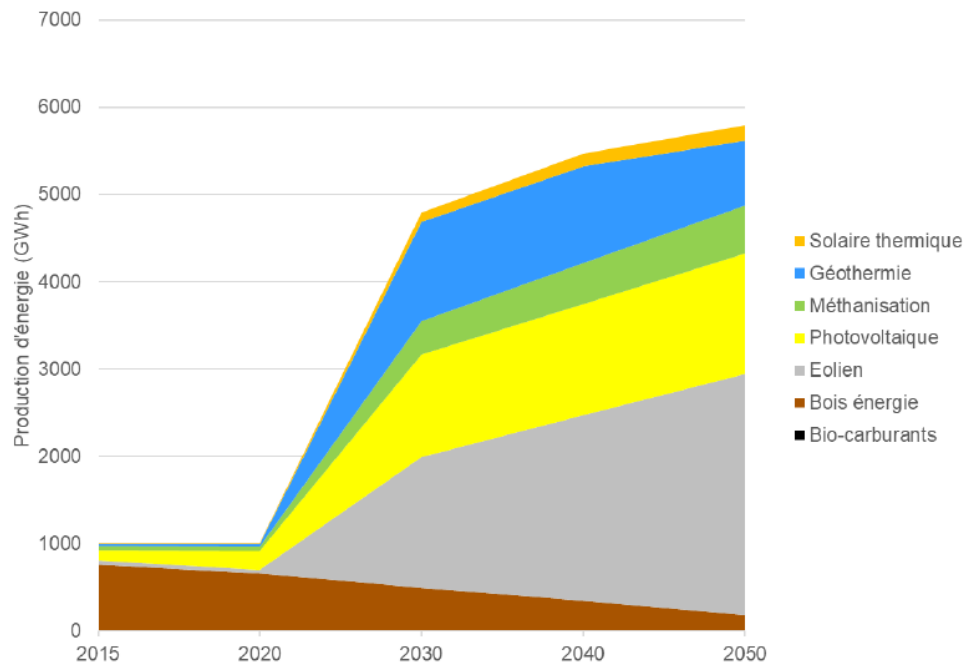
Scénarisation dans le cadre de la révision du SCoT

Exemple d'un scénario ambitieux – Hypothèses

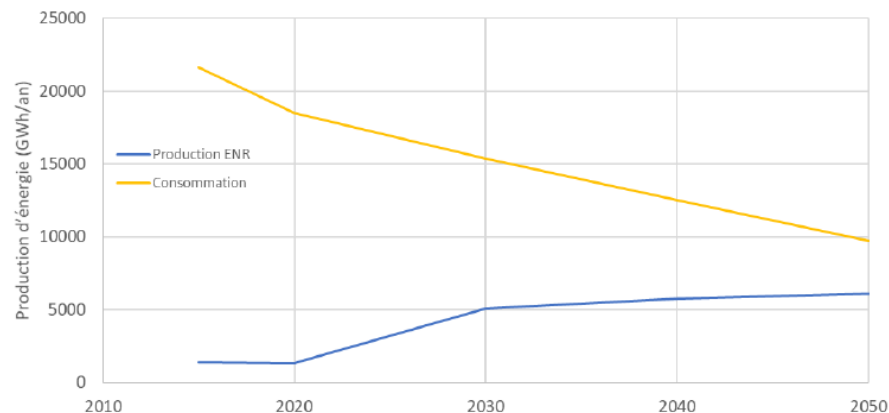
- ▶ Dans le cadre de l'étude un scénario de développement des EnR a été réalisé sur les hypothèses suivantes :
 - Réduction des consommations d'énergie (année de référence : 2012) à hauteur des objectifs du SRADDET
 - 2030 : -48% sur la consommation en énergie fossile et -29% sur la consommation énergétique
 - 2050: -96% sur la consommation en énergie fossile, - 55% sur la consommation énergétique, - 79% sur la consommation énergétique des secteurs résidentiels et tertiaires
 - Un équilibrage des productions et des consommations sur chaque vecteur, c'est-à-dire que des hypothèses ont été prises pour essayer de produire en renouvelable l'électricité consommée sur le territoire, la chaleur consommée sur le territoire et les carburants/combustibles sur le territoire
 - Une autre variante non réalisée serait d'essayer d'équilibrer la consommation et la production mais indifféremment des vecteurs. Ce type de scénario implique une exportation de certaines énergies et une importation d'autres.

Scénarisation dans le cadre de la révision du SCoT

Exemple d'un scénario ambitieux – Résultats



Scénario d'évolution des EnR&R produites sur le SCoT à horizon 2030 et 2050 – Akajoule 2019



Comparaison de la production d'EnR et de la consommation d'énergie dans le scénario – Akajoule 2019

- Dans ce scénario, la production d'EnR est de 6000 GWh/an (x4 par rapport à 2016) et la consommation de 10 000 GWh/an à horizon 2050 (diviser par 2 par rapport à 2016)
- Pour l'évolution des productions d'EnR&R, des hypothèses de priorisation ont été faites en fonction des potentiels du territoire, sachant qu'il n'est pas possible de développer à son plein potentiel toutes les EnR
- La diminution de la consommation d'énergie reprend les objectifs régionaux à l'échelle du territoire
- Malgré des hypothèses de production d'EnR&R très ambitieuses, ce scénario ne permet pas d'être territoire à énergie positive

Scénarisation dans le cadre de la révision du SCoT

Exemple d'un scénario ambitieux – Hypothèses

Eolien

2030 : 250 éoliennes – 1 460 GWh – 54% du potentiel réduit

2050 : 460 éoliennes – 2 720 GWh – 99% du potentiel réduit – 28 900 ha nécessaires pour l'implantation de toutes ces éoliennes



Photovoltaïque

2030 : 130 000 toitures, 310 parking, 2 centrales au sol sur des sites pollués soit 800 ha de panneaux – 1 170 GWh – 80% du potentiel

2050 : 154 000 toitures, 520 parking, 3 centrales au sol sur des sites pollués soit 1100 ha de panneaux – 1 400 GWh – 95% du potentiel



Bois énergie

2030 : 20% des logements et 7% du tertiaire chauffé au bois – 650 GWh – 150% du potentiel (importation de bois-énergie)

2050 : 20% des logements et 12% du tertiaire chauffé au bois – 180 GWh – 43% du potentiel (prise en compte d'une baisse de consommation des logements et d'une amélioration du rendement des appareils de combustion)



Solaire thermique

2030 : 50% des logements individuels, des logements collectifs et des gros consommateurs équipés – 110 GWh – 50% du potentiel

2050 : 80% des logements individuels, des logements collectifs et des gros consommateurs équipés – 180 GWh – 80% du potentiel



- Certaines EnR&R sont concurrentes entre elles pour le foncier, il n'est donc pas possible de développer chaque EnR&R à son plein potentiel, des choix doivent être pris afin d'optimiser le mix énergétique pouvant être développé
- Afin de construire ce scénario des choix hypothétiques ont été réalisés et sont présentés ci-dessus et slides suivantes
- Ces hypothèses ne prennent pas en compte les volontés et contraintes des territoires, elles sont théoriques, mais donnent un exemple du type d'arbitrage devant être réalisé

Scénarisation dans le cadre de la révision du SCoT

Exemple d'un scénario ambitieux – Hypothèses

Géothermie - PAC

2030 : 40% des logements et 40% du tertiaire chauffé via la géothermie – 1 130 GWh – 47% du potentiel

2050 : 75% des logements et 80% du tertiaire chauffé via la géothermie – 750 GWh – 31% du potentiel (diminution des consommations par rapport à 2030)



Biogaz

2030 : 25 unités en cogénération (taille moyenne 320 kW_e et 380 kW_{th}) et 25 unités en injection (taille moyenne 140 m³/h) – 390 GWh – 69% du potentiel

2050 : 25 unités en cogénération et 40 unités en injection – 540 GWh – 97% du potentiel



Hydraulique

2030 : augmentation de la production de 50% des barrages – 130 GWh – 98% du potentiel

2050 : augmentation de la production de 100% des barrages – 137 GWh – 100% du potentiel



Akajoule

Synthèse

Ce scénario à porté pédagogique illustre l'ampleur des efforts pour atteindre un « Territoire de SCOT à énergie positive » :

3 éléments forts à retenir :

- Des efforts très importants sur l'éolien – qui nécessite une acceptation de tous à ce projet territorial de grande ambition
- Un développement importants d'unités de méthanisation sur tout le territoire – articulant injection pour les grosses installations et cogénération sur des installations moyennes
- Un développement très important du photovoltaïque sur tout le territoire – nécessitant une très grande mobilisation foncière (toitures, espaces délaissés, ...)

5

Bibliographie / Sitographie

Bibliographie

► Bibliographie générale

- Connaissance des Energies, fiches pédagogiques énergies renouvelables : https://www.connaissancedesenergies.org/classement/energies-renouvelables#fiche_pedagogique
- Amorce, 2016, Réforme territoriale: l'exercice des compétences énergie dans les territoires: <http://www.amorce.asso.fr/fr/espace-adherents/publications/energie/juridique-energie/reforme-territoriale-lexercice-des-competences-energie-dans-les-territoires/>

► Eolien

- Bearing Point, France Energie Eolienne, 2018, L'observatoire de l'éolien, https://fee.asso.fr/wp-content/uploads/2018/10/2018_10_22_observatoire_de_l_eolien.pdf

► Photovoltaïque

- <http://www.enr.fr/solaire-photovoltaique>

► Réseaux électriques

- Observatoire de l'Industrie Electrique, 2018, Les différents Schémas de Planification des réseaux électriques : https://www.connaissancedesenergies.org/sites/default/files/pdf-pt-vue/oie_-_fiche_pedago_planification_reseaux_elec_-_juil2018.pdf
- Plateforme des S3RENr : <https://www.rte-france.com/fr/article/les-schemas-regionaux-de-raccordement-au-reseau-des-energies-renouvelables-des-outils>

► Hydrogène

- AFHYPAC, 2015, L'Hydrogène en France, http://www.afhypac.org/documents/divers/AFHYPAC_Hydrogene-en-France-en-2015.pdf

► Méthanisation

- <https://meurthe-et-moselle.chambre-agriculture.fr/environnement/energie/>

Bibliographie

► Chaleur fatale

- ADEME, 2018, Chaleur Fatale Faits et Chiffres, https://www.ademe.fr/sites/default/files/assets/documents/chaleur_fatale-8821-2018-06_pdf.pdf

► Bois Energie

- Plan Régional Forêt Bois 2018-2027: http://draaf.grand-est.agriculture.gouv.fr/IMG/pdf/PRFB_Grand-Est_2018_2027_cle898191.pdf
- Premiers ateliers du Schéma Régional Biomasse : <http://www.grand-est.developpement-durable.gouv.fr/seconds-ateliers-thematiques-du-schema-regional-a18682.html>

► Hydraulique :

- <https://www.edf.fr/groupe-edf/espaces-dedies/l-energie-de-a-a-z/tout-sur-l-energie/produire-de-l-electricite/le-mini-micro-et-pico-hydraulique>
- <https://www.ecosources.info/dossiers/461-les-petites-centrales-hydrauliques>

► EnR dans les bâtiments

- ADEME, Guide pratique installer une pompe à chaleur <https://www.ademe.fr/sites/default/files/assets/documents/guide-pratique-installer-une-pompe-a-chaleur.pdf>
- ADEME, Le chauffage et l'eau chaude solaire, <https://www.ademe.fr/sites/default/files/assets/documents/guide-pratique-chauffage-et-eau-chaude-solaires.pdf>

► Enjeux économiques / financement

- 100% Territoire à Energie Positive, CLER, 2016, Financer le développement de projets d'EnR d'intérêt territorial, https://cler.org/wp-content/uploads/2017/02/Financer_developpement_WEB1.pdf
- ADEME & vous, 2018, La transition énergétique, un levier pour le développement économique et les emplois locaux, https://www.ademe.fr/sites/default/files/assets/documents/ademe_lalettre_strategie_56.pdf
- ADEME, 2019, Marchés et emplois concourant à la transition énergétique et écologique dans les secteurs du transport, du bâtiment résidentiel et des énergies renouvelables – Synthèse <https://www.ademe.fr/sites/default/files/assets/documents/synthese-marches-emplois-secteur-transition-energetique-ecologique-2019.pdf>