

2013
2014

Préfiguration d'un territoire à énergie positive

Rapport de stage | Master 2 Aménagement, Reconversion, Durabilité

Août 2014

Membres du Jury : V. Bertrand | J.P. Husson



Crédits photographiques des illustrations sur la page de couverture :

Paysage depuis la colline de Sion : Ohax (Licence CC BY-NC-SA 2.0)

Compteurs de Gaz : Gwen (Licence CC BY-SA 2.0)

Eolienne : Jrm Llvr (Licence CC BY 2.0)

Hugo Kintzler

Préfiguration d'un territoire à énergie positive

Rapport de stage | Master 2 Aménagement, Reconversion, Durabilité

Août 2014

Membres du Jury : V. Bertrand | J.P. Husson



Remerciements

En préambule à ce mémoire, je souhaitais adresser mes remerciements les plus sincères aux personnes suivantes :

- Dominique Potier, président du Pays Terres de Lorraine, pour m'avoir permis d'intégrer la structure.
- Jean-Jacques Rihm, agent de développement, pour m'avoir accompagné durant ces six mois de stage.
- Vincent Bertrand, maître de Conférences en géographie, pour avoir accepté d'être mon tuteur pédagogique.
- Jean-Pierre Husson, professeur en géographie, pour faire partie du jury.
- Peggy, Clémentine, Maëlle, Benoît et les employés de la Communautés de Communes du Pays de Colombey et du Sud Toulinois pour leur accueil.
- Florian pour la collaboration que l'on a pu mettre en place durant le stage et qui se poursuit jusqu'à ce rapport.
- Mes grands-parents pour leur hébergement,
- Mes parents pour les diverses aides pratiques mais surtout pour la confiance qu'ils ont pu me témoigner tout au long de mes études.

Sans oublier l'ensemble des personnes qui ont participé à l'avancement du diagnostic.

Sommaire

Remerciements	2
Sommaire	3
Introduction	4
I. Le Pays des Terres de Lorraine	5
A. Présentation du territoire	5
B. Présentation de la structure	14
II. Le diagnostic énergétique d'un territoire	19
A. Le contexte énergétique	19
B. La préfiguration d'un territoire à énergie positive	28
C. La difficulté de quantifier les consommations d'un territoire	34
D. Le calcul de la facture énergétique	52
E. Les énergies renouvelables	60
Bilan du stage	71
Conclusion	73
Bibliographie	75
Annexes	77
Glossaire	86
Tables des Figures et Photographies	89
Tables des Annexes	90
Table des Matières	91

Introduction

Les énergies fossiles que sont le pétrole, le gaz naturel et le charbon couvrent aujourd'hui plus de 80% de la demande mondiale. Véritables piliers de nos modes de vies occidentaux, la demande pour ces ressources que l'on sait pourtant vouées à disparaître à plus ou moins long terme ne fléchit pas. Si bien qu'un certain nombre de crises semblent déjà annoncées et dépasseraient le simple cadre énergétique pour toucher à l'économie, au social, à l'environnement ou encore à la géopolitique.

Face à ce constat, les politiques internationales peinent à s'unir à l'image du protocole de Kyoto qui ne fait toujours pas consensus. L'union européenne s'est fixée des objectifs à atteindre à l'horizon 2020 qui, par le jeu des transcriptions de lois, sont aujourd'hui en vigueur en France. Par endroits, certains font le pari d'une responsabilisation des collectivités publiques et de leurs citoyens pour enclencher une transition énergétique à l'échelon local. C'est notamment le cas des territoires à énergie positive.

La période de début du stage coïncide avec l'adhésion du Pays des Terres de Lorraine à ce réseau. Néophyte dans le milieu de l'énergie, la structure souhaite réaliser en interne un diagnostic de préfiguration d'un territoire à énergie positive avec un double objectif. D'une part, l'obtention d'une photographie du profil énergétique du Pays et une évaluation des potentiels d'économies et de développement d'énergies

renouvelables. D'autre part, il permet de se faire identifier auprès des partenaires publics comme un acteur de la transition énergétique et, au fil des six mois de stage, d'associer divers protagonistes au projet global.

Les territoires à énergie positive restent une démarche atypique dans le paysage réglementaire actuel. Ce rapport est l'opportunité de s'interroger sur l'échelle de réflexion et les indicateurs adéquats pour répondre au défi de la transition énergétique.

Nous présenterons dans une première partie les enjeux et dynamiques actuelles du territoire des Terres de Lorraine puis la structure Pays et son mode de fonctionnement. La seconde partie sera dédiée aux questions énergétiques et détaillera les étapes successives de construction du diagnostic en s'appuyant sur des exemples concrets.

I. Le Pays des Terres de Lorraine

Le Pays des Terres de Lorraine a accueilli deux stagiaires de Master2 Aménagement, Reconversion, Durabilité lors de ce second semestre. Florian Henry travaillait en parallèle sur la question des mobilités résidentielles. Cette première partie a été conçue en commun à l'aide des documents que nous avons été amenés à produire dans le cadre de nos missions. Je suis personnellement principalement intervenu sur la partie A-1 (La localisation et la structure des Terres de Lorraine) ainsi que sur la partie B relative à la présentation du Pays. Pour la rédaction de son rapport, chacun a pu apporter les modifications de son choix.

A. Présentation du territoire

1.- Localisation et structure des Terres de Lorraine

Si l'idée d'un espace de vie cohérent dans le Sud-Ouest meurthe-et-mosellan s'étendant du Toulinois au Saintois a toujours prédominé, le périmètre du Pays des Terres de Lorraine a été amené à évoluer depuis sa création par arrêté préfectoral de juin 2005. Principalement en raison des évolutions du découpage des intercommunalités et de l'intégration progressive des communes isolées à ces dernières. Le Pays est aujourd'hui composé de 156 communes réparties dans 5 Communautés de Communes du Sud-Ouest de la Meurthe et Moselle (découpage figure 1 page 6 et carte mentionnant l'ensemble des communes disponible dans

les annexes) :

- Communauté de Communes du Toulinois ;
- Communauté de Communes de Moselle et Madon ;
- Communauté de Communes du Pays du Saintois ;
- Communauté de Communes du Pays de Colombey et du Sud-Toulinois ;
- Communauté de Communes de Hazelle-en-Haye.

Ce territoire totalisait 100 517 habitants en 2010 (Source INSEE¹, population totale) pour une superficie légèrement inférieure à 1 400 km². Les communes de Vicherey et d'Aroffe au sud ont la particularité d'être rattachées au département des Vosges.

La proximité immédiate avec le Grand-Nancy génère un territoire diversifié avec un gradient est-ouest fortement marqué. Il est localement modéré par les pôles internes au Pays en fonction de leurs aires d'influence, au premier rang desquels on retrouve le pôle urbain de Toul à l'est et ses 22 445 habitants, et dans une moindre mesure la ville de Neuves-Maisons avec ses 7258 habitants. L'espace rural est organisé autour de deux bourgs-centres, Colombey-les-Belles et Vézelize, pôles de services qui rayonnent sur les communes avoisinantes.

En prenant en compte l'ensemble de ces particularités, trois espaces se détachent au sein du Pays :

- Une zone périurbaine sous influence directe du Grand-Nancy

¹ Institut national de la statistique et des études économiques

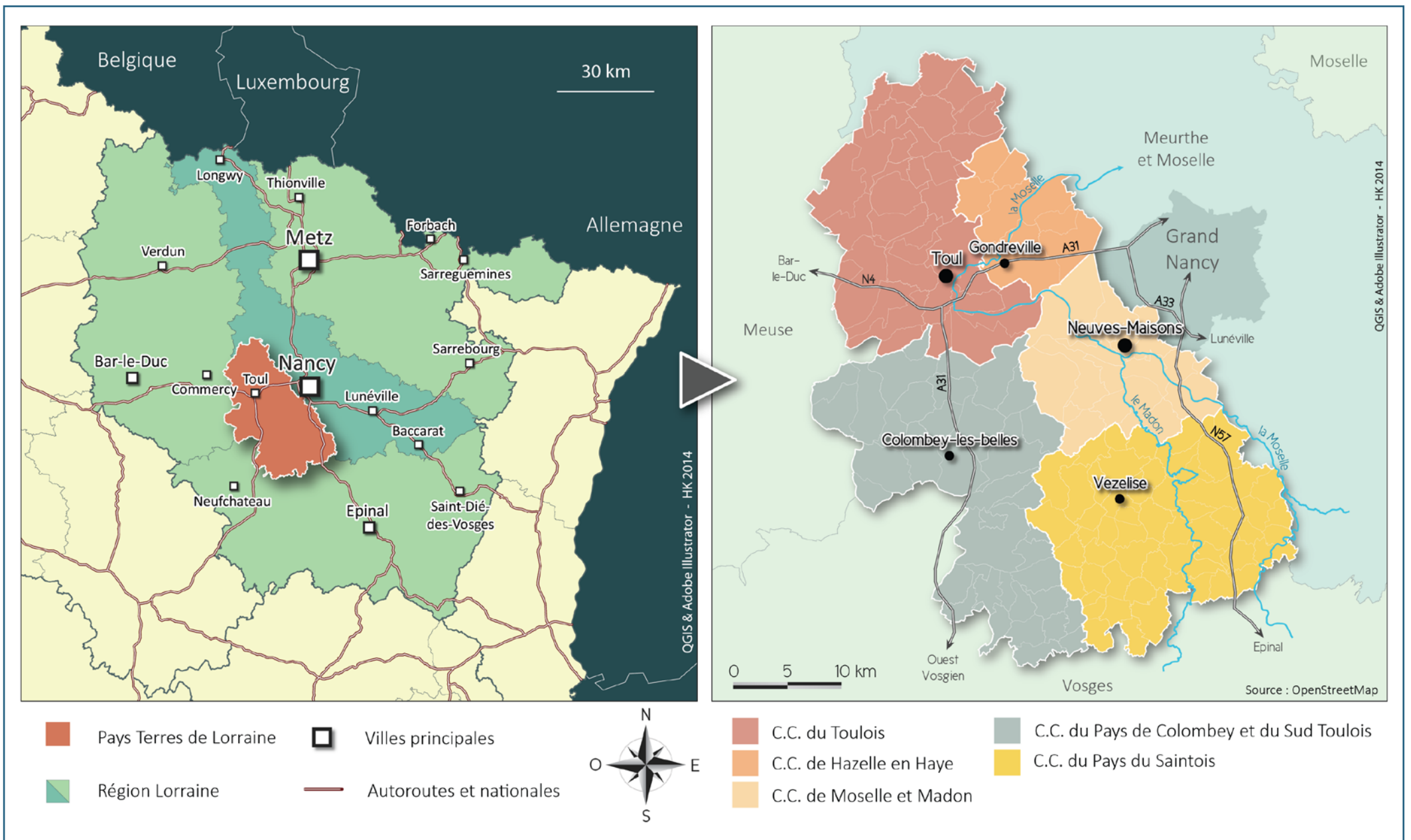


Figure 1 - Carte de localisation du Pays des Terres de Lorraine

qui s'étend autour de Neuves-Maisons et sur le territoire de la Communauté de Communes d'Hazelle-en-Haye. Deuxième couronne de l'agglomération nancéienne, le secteur bénéficie d'une vitalité économique et d'une forte croissance résidentielle ;

- Un espace polarisé autour de la sous-préfecture du Toul qui a vécu une série de coups durs sur le plan économique à la fin des années 2010 avec des fermetures de sites industriels et des restructurations de sites militaires et hospitaliers.
- Une zone rurale qui s'étend sur les deux Communautés de Communes du sud du Pays (C.C. du Pays de Colombey et du Sud Toullois et C.C. du Pays du Saintois) où l'agriculture a conservé une part plus importante que sur le reste du territoire. Cet espace n'est cependant pas isolé des aires d'influences extérieures et connaît un regain démographique ces dernières années.

2- Le contexte historique

a- Toul, une renommée ancienne

C'est à l'âge de la pierre polie que des installations sédentaires apparaissent sur le territoire du Pays Terres de Lorraine. Les Celtes, tirant parti des vastes forêts des plateaux et du minerai des côtes de Moselle, esquisseront les premiers fondements de l'industrie métallurgique : le camp d'Afrique, installé sur le territoire de la commune de Neuves-Maisons, sur un éperon, à proximité de la minette, demeure le

témoignage le plus remarquable de ces créations celtiques. De ce temps date la division en deux peuples, les Médiomatrices et les Leuques, qui ont pour capitales respectives Metz et Toul, à une époque où Nancy n'était encore qu'un vaste marécage.

Rome s'imposa sans difficulté : elle apporta au pays une paix de trois siècles et une économie plus rationnellement conçue. Grâce à ses bois et à ses minerais, la région devint pour l'Empire pourvoyeuse en armes et en outils. La campagne, d'abord divisée en exploitations moyennes, puis en vastes latifundia, fait l'objet d'une mise en valeur systématique, notamment dans le Saintois. Des routes importantes (celle de Lyon à Trèves, coupée à Metz par celle de Reims à Strasbourg) règlent la circulation des hommes et l'écoulement des produits. Dès cette époque trois sites structurants se dégagent sur l'actuel territoire du Pays Terres de Lorraine : Toul, ville centre et capitale des Leuques, Sion lieu de sacre spirituel, et le camp d'Afrique (à Neuves-Maisons) oppidum protégeant l'activité siderurgique de nombreuses localités gauloises et romaines.

b- L'avènement de l'évêché de Toul

Le diocèse de Toul, créé par Saint-Mansuy en 338 pour la tribu des Leuques dans la Belgica prima gallo-romaine, puis intégré dans une Lotharingie sous influence germanique, dépendait de la province ecclésiastique de l'ancien Archidiocèse de Trèves. Son territoire était de loin le plus important et le plus riche de Haute-Lorraine.

Le diocèse de Toul fera par la suite parti des Trois-Évêchés, province française regroupant les évêchés lorrains de Metz, Toul et Verdun. La province des Trois-Évêchés fut créée à la suite des traités de Münster (1648) qui mirent fin à la guerre de Trente Ans. L'empire et le duc de Lorraine, qui était vassal d'empire, abandonnèrent leurs droits sur les évêchés et les villes.

Cette décision réglait une question posée, en fait, depuis le XI^e siècle : les évêques de Metz, Toul et Verdun avaient profité de la dislocation de la Lotharingie pour obtenir des privilèges comtaux et se placèrent sous la protection des rois de France qui les désignait. Alors que le duché de Lorraine affirmait souvent sa très forte implication dans le Saint Empire romain germanique, même si les ducs étaient par ailleurs vassaux du roi de France, les Trois-Évêchés faisaient figure de coin français enfoncé dans les terres germaniques, y compris sur le plan linguistique. Pour le Saint Empire comme pour la France, le contrôle de ces évêchés était d'une importance stratégique vitale.

En 1552, Henri II avait pu installer ses troupes dans les évêchés avec l'autorisation des princes allemands luthériens et contre la volonté des ducs lorrains. Ceux-ci prirent et perdirent à plusieurs reprises Toul et Verdun, où ils parvinrent jusqu'à l'avènement d'Henri IV à contrôler les biens temporels des évêques. Henri IV soumit les évêques au serment de fidélité, confirma le primat juridique du royaume de France au détriment de celui de l'Empire : les villes protégées devenaient villes sujettes.

La cathédrale Saint-Étienne, édifiée entre le XIII^e et le XVI^e siècle, a une façade de style gothique flamboyant encadrée de tours d'une hauteur de 65 m. Le cloître du XVI^e siècle de l'église gothique Saint-Gengoult, l'hôtel de ville installé dans l'ancien palais épiscopal (XVIII^e siècle), les nombreuses maisons anciennes témoignent du riche passé des Toulousains.

Son rôle de place forte donné par Vauban fut maintenu durant les deux guerres mondiales.

c- Un territoire façonné par les guerres.....

En 1870, se déroule la guerre Franco-prussienne, soldée par une défaite de la France. Le conflit prend fin définitivement le 10 mai 1871 avec la signature du traité de Francfort. En créant la « terre impériale » d'Alsace-Lorraine (Reichsland Elsass-Lothringen), le traité de Francfort divisait la Lorraine, dont il rattachait le nord-est à l'Empire allemand.

Metz faisant partie des territoires annexés, Toul s'élève au rang de forteresse de 1^{ère} ligne (Nancy étant trop proche de la nouvelle frontière). Toul redevient, plus que jamais, cité à vocation militaire. Après la guerre de 1870, au cours de laquelle la ville fut investie par les Allemands, le système défensif de Toul fut renforcé par Séré de Rivière qui implanta une ceinture de forts sur les points élevés aux alentours : organisé et composé de grands ouvrages polygonaux semi-enterrés, cette protection devait garantir « la Trouée de Lorraine » chère à la troisième

République, les remparts d'une ville s'avérant obsolètes et inaptes à la défendre sérieusement.

Les travaux engagés eurent un impact considérable pour les villages proches par l'installation de familles ouvrières et par l'embauche des vigneron pour la construction des forts durant la « morte-saison » (la population de Lucey passa de 75 à 990 habitants de 1872 à 1876).

La population militaire du Toulinois atteignait près de 30 000 hommes en 1914, trois militaires pour un civil. La ville ne fut pas attaquée au cours de la Grande Guerre. Elle fut en revanche très gravement atteinte, pendant la seconde guerre mondiale, par les incendies provoqués par l'occupant. Toul vit sa cathédrale mutilée et son centre ville détruit à 40 %.

d- Les vestiges de la grande industrie

En 1851, à l'occasion de l'inauguration du canal de la Marne au Rhin, long de 312 km, il relie la Marne (à Vitry-le-François) au Rhin (à Strasbourg) en passant par Toul et Nancy. En 1856 a lieu l'ouverture de la ligne de chemin de fer Paris-Strasbourg, desservant les gares de Nancy et Toul. Ces ouvrages permettent le développement des industries chimiques et sidérurgiques en entraînant un nouvel essor industriel à ces deux villes.

C'est à la fin du XIX^e siècle que la Lorraine connut les transformations économiques les plus radicales : avec la découverte, en 1878, du procédé de déphosphoration du minerai, ce pays traditionnellement

rural vit se constituer une industrie lourde qui atteignit rapidement une importance mondiale.

La situation d'espace frontière a également eu pour conséquence la délocalisation de nombreuses industries d'Alsace-Moselle vers la Meurthe et Moselle dont le Pays des Terres de Lorraine. L'implantation et le développement de la sidérurgie ont eu des répercussions économiques importantes sur le territoire. Traditionnellement vouée à l'agriculture et à la viticulture sur les coteaux, la vallée est devenue un axe industriel important grâce à la présence du minerai de fer et à la proximité de voies de communication fluviales importantes.

La sidérurgie a engendré le développement des villes et des villages de la vallée et des infrastructures de transport : voie ferrées, autoroute A31, canal. Longtemps tenus pour des richesses inépuisables, les mines et le groupe sidérurgique lorrains voient leur avenir compromis : la concurrence de minerais étrangers plus riches, jointe aux facilités de transport des matières pondéreuses, tendent à déplacer vers les zones littorales les installations industrielles.

3- Les atouts du territoire

a- Un cadre préservé

La focalisation sur l'apogée industrielle et sur la crise qui a suivi a occulté une réalité essentielle, à savoir que le Pays des Terres de Lorraine est plus généralement la Lorraine ne se réduit pas à ses espaces indus-

triels. Ces derniers n'occupent, proportionnellement, que des surfaces modestes au regard de l'extension totale de la région et, de surcroît, ils sont circonscrits à des périmètres bien délimités. Hormis ces foyers industriels et le long corridor urbain central, les espaces lorrains sont avant tout ruraux.

La forêt est présente sur l'ensemble du territoire, notamment sur les plateaux, où elle alterne en grandes écharpes avec les cultures. Tout l'espace est rythmé par cette alternance, qui est le résultat de la disposition générale du relief. En effet, le Pays Terres de Lorraine est situé à l'est du Bassin parisien, avec des lignes de cuestas dont le front est tourné vers l'est et dont le revers s'incline doucement vers l'ouest jusqu'au pied de la côte suivante. Toute la respiration des paysages s'explique par cette répétition des formes physiques. La forêt couronne le sommet des talus et habille la partie la plus élevée des reliefs calcaires ; vers l'ouest lui succèdent les vastes étendues de labours, eux-mêmes remplacés par des prairies ou de grand massifs isolés de forêt, lorsque les sols deviennent argileux dans les dépressions en avant des côtes. À la fois ouverts et bornés, ces paysages sont, au final, plutôt monotones, sauf si l'on se place au pied des versants jalonnés de vieux villages de vigneron et couverts d'anciens vergers plus ou moins entretenus qui offrent, au printemps, un spectacle somptueux mais éphémère.

Un des paysages les plus emblématiques du relief de côte se situe au Nord de Toul où la côte de Meuse (voir photographie de Lucey) présente un commandement d'environ 140 m. Les trois terroirs tradi-

tionnels se calquent précisément sur les trois formes du relief de côte : un plateau boisé qui coïncide avec les calcaires oxfordiens tronqués au sommet de la côte par la surface d'érosion des 400 m ; des vignes et des vergers de mirabelliers situés sur un front de côte au tracé découpé en longs promontoires, et des espaces voués à la culture, aux prairies ou aux forêts dans une des dépressions orthoclinales les plus larges de Lorraine, creusée dans les Argiles de la Woëvre.



Photographie 1 - Village de Lucey et Côte de Meuse (source : CERPA)

L'organisation intime de ces campagnes et leur fonctionnement ont connu des mutations au cours du xx^e siècle, surtout après la Seconde Guerre mondiale. Certes, la tendance générale a été la même que dans le reste des campagnes françaises : l'exode rural a vidé les vil-

lages. Ces transformations ont eu des effets profonds sur les paysages, car les remembrements systématiques ont gommé les anciens parcelaires d'openfield aux fines lames de parquets groupées en quartiers. Les terroirs villageois forment, aujourd'hui, une mosaïque simple de très grandes pièces de terre de plusieurs dizaines d'hectares chacune et, autour, des villages linéaires constitués de deux rangées de maisons serrées les unes contre les autres. Des vastes bâtiments des exploitations modernes ont éclo au milieu de ce paysage.

b- Un territoire charnière

Le Pays des Terres de Lorraine occupe une position centrale au sein de la région lorraine et bénéficie, à ce titre, de la présence d'infrastructures de transport. L'autoroute A31, reliant le Luxembourg à Dijon, le traverse du Nord au Sud (voir carte de localisation).

La nationale 4, lui assure également une desserte rapide vers Strasbourg et Paris dans le sens Est-Ouest. Enfin, des projets de liaisons transversales comme le barreau autoroutier Toul-Dieulouard amélioreront encore son accessibilité. Il convient aussi d'ajouter la présence du port fluvial de Neuves-Maisons relié au canal de la Marne au Rhin et accessible aux péniches de gabarit rhénan.

Le Pays Terres de Lorraine est un carrefour d'échanges multi-modal route-train-canal, aussi bien pour les marchandises que les personnes. Ce sont là des atouts certains dont la compréhension et la valorisation sont synonymes de dynamisme pour le développement du Pays.

c- Une démographie dynamique

Les territoires du Sud-Ouest de la Meurthe et Moselle connaissent une très forte poussée démographique depuis 40 ans. Leur population est ainsi passée de 81 510 habitants en 1975 à 100 517 habitants en 2010. Cette progression ne connaît pas d'équivalent en Meurthe et Moselle, agglomération nancéienne comprise. Alors que la vallée de la Moselle, espace le plus urbanisé du pays, concentre plus de la moitié de la population et a aussi concentré l'essentiel de la croissance dans un premier temps, la quasi-totalité des communes est désormais concernée par cette dynamique démographique. Les espaces ruraux ont ainsi pour la plupart connu des progressions, parfois spectaculaires, entre 1999 et 2008. La situation des villes contraste, Toul et Neuves Maisons connaissent une relative stabilité de leur nombre population. Ces dynamiques sont synthétisée sur la carte page suivante.

Au cours de cette dernière période d'observation, la population a progressé de 750 nouveaux habitants en moyenne par an dont les deux tiers en raison du solde naturel et pour un tiers du solde migratoire. Ces deux facteurs sont à rapprocher de l'arrivée de jeunes ménages actifs attirés par la qualité du cadre de vie du territoire. Ce phénomène migratoire jouant à son tour positivement sur le nombre de naissances.

Evolution de la population du Pays Terres de Lorraine entre 1999 et 2011

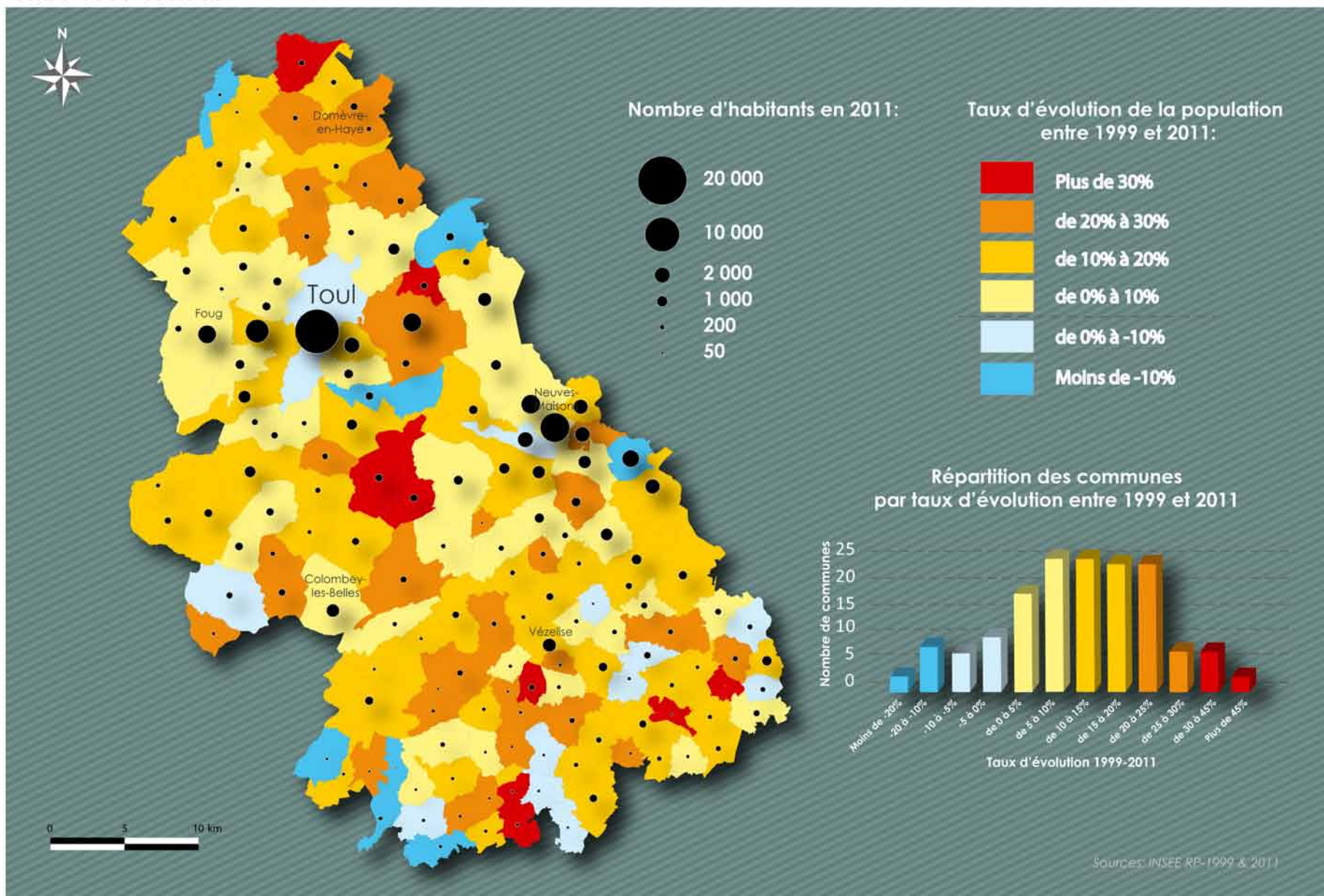


Figure 2 - Dynamique démographique du Pays Terres de Lorraine (Réalisation : Florian Henry, 2014)

D. Présentation de la structure

1- Historique

a- Petite histoire des Pays

Si les Communautés de Communes sont aujourd'hui parfaitement identifiées et reconnues par une grande partie de la population française, la perception du rôle des Pays reste beaucoup plus vague et force est de constater que leur existence est bien souvent ignorée des habitants du territoire. Ils apparaissent dans le paysage français en 1995 avec la Loi d'Orientation pour l'Aménagement et le Développement du Territoire (LOADT), autrement appelée Loi Pasqua. Quatre ans plus tard, la Loi d'Orientation de l'Aménagement Durable du Territoire (LOADDT), dite Loi Voynet, vient conforter leur existence.

La volonté est alors de fédérer des communes ou des groupements de communes de manière à former des « territoires de projet ». La LOADDT décrit les missions d'un Pays de la façon suivante : « Un pays est un espace cohérent, choisi et proposé par les acteurs locaux, qui traduit une cohésion géographique, économique, culturelle ou sociale et exprime une communauté d'intérêts économiques et sociaux. Il a pour objectif de renforcer la solidarité et les complémentarités entre les espaces ruraux et urbains. » En qualité de « catégories administratives d'aménagement à caractère géographique », les Pays n'ont pas vocation à constituer un nouvel échelon administratif, ils ne disposent d'ailleurs

pas du statut de collectivité territoriale. Leur rôle est d'animer et de coordonner les initiatives locales de façon à garantir une certaine cohérence sur le territoire et à traiter certaines problématiques à une échelle plus appropriée que celle des établissements publics de coopération intercommunale (EPCI). Leur découpage ne correspond le plus souvent à aucune subdivision historique du territoire. En termes de superficie, ils se placent entre les Communautés de Communes et les Départements.

La constitution d'un Pays relève d'une démarche volontaire des collectivités locales qui proposent un périmètre d'étude au préfet de région. Une fois ce périmètre arrêté, la structure se constitue en tant que syndicat mixte de Pays ou choisit un statut d'association. La France comptait 370 Pays au premier janvier 2010, soit une couverture de 80% du territoire et de 47% de la population française.

Malgré le bilan positif que défend l'Association Nationale des Pôles d'équilibre territoriaux et ruraux et des Pays (ANPP)², l'existence des Pays apparaît aujourd'hui menacée, du moins sous leur forme actuelle. La loi de décembre 2010 de réforme des collectivités territoriales supprime la possibilité de créer de nouveaux Pays, les existants pouvant continuer à fonctionner jusqu'au terme des différents contrats qui les lient à leurs partenaires. L'article 25 du projet de loi abroge la base législative que la loi Pasqua conférait aux Pays, ces derniers se retrouvent ainsi dans la situation que certains ont connu avant 1995 : une création

² Association Nationale des Pôles d'équilibre territoriaux et ruraux et des Pays (2010). — *Quel avenir pour les Pays ?* — http://www.anpp.fr/IMG/pdf/Resultats_-_Sondage_quel_avenir_pour_les_Pays.pdf, 4 Août 2014.

volontaire portée par des acteurs locaux qui est, suivant les cas, soutenue ou non par les collectivités intermédiaires que sont le Département et la Région. La récente loi de Modernisation de l'Action Publique Territoriale et d'Affirmation des Métropoles (MAPTAM) de janvier 2014 propose une alternative à cette absence d'assise juridique des Pays avec l'arrivée des Pôles d'Equilibre Territorial et Rural (PETR). Ces PETR se caractérisent comme un regroupement d'au moins deux EPCI à fiscalité propre et correspondent donc à l'échelle géographique actuelle des Pays. La forme juridique de la structure sera obligatoirement un syndicat mixte fermé, la conversion en PETR imposera aux Pays constitués sous forme d'association de renoncer à ce statut et de perdre ainsi en souplesse de fonctionnement.

b- La création du Pays Terres de Lorraine

Le Pays Terres de Lorraine trouve ses origines dans deux initiatives locales, l'une sur l'arrondissement de Toul et l'autre sur le Sud Nancéien, qui se sont associées au début de l'année 2012. Une démarche à laquelle est venue se joindre l'EPCI du Pays de Colombey et du Sud Toulinois qui était déjà un Pays reconnu « loi Pasqua » et souhaitait élargir son échelle de réflexion.

Une réflexion en trois temps se met alors en place pour donner vie à cet espace commun :

- Un temps politique qui va voir les intercommunalités et certaines communes encore isolées à l'époque se rassembler au sein

d'un périmètre commun.

- Un temps de participation lors duquel trois forums en 2004 donnent la parole aux associations et entreprises du territoire.
- Un temps des experts avec un travail de diagnostic pour identifier les forces et faiblesses du futur Pays.

Ce travail préparatoire aboutit en mars 2005 à l'adoption d'une charte de Pays qui permet de mobiliser l'ensemble de ces acteurs autour d'enjeux clairement identifiés. L'objectif pour le Pays Terres de Lorraine est de rester un espace de vie économique et sociale à part entière de manière à devenir un lieu d'articulation entre le sillon mosellan et les territoires plus ruraux du sud meusien et du nord-ouest vosgien. La charte défend une « stratégie de rééquilibrage vers la Lorraine du Sud, celle d'un aménagement de territoire maîtrisé, polycentrique », assumant les liens d'interdépendance avec le Grand Nancy voisin sans en devenir une « périphérie dortoir ».

La notion de développement durable apparaît en fil rouge tout au long de la charte de Pays et des travaux préparatoires, ces engagements ayant trouvé un écho concret dans la rédaction d'un Agenda 21. Héritage direct des engagements du sommet de la Terre de Rio de Janeiro de 1992, ce document³ permet au Pays de définir une feuille de route à l'horizon 2020 en détaillant enjeux et actions à mettre en place à l'échelle du Pays sur les 12 axes retenus.

³ Pays Terres de Lorraine (2005). — *Agenda 21, Un pays vivant habité au sens plein* — <http://www.cc-dusaintoisauvermois.fr/documents/File/la%20communaute%20de%20communes/agenda21final.pdf>, 25 juillet 2014.

Conforté par ses 9 premières années de fonctionnement et de coopération, le Pays Terres de Lorraine revisite en 2014 son projet de territoire afin d'identifier de nouveaux champs d'action sur la période 2014-2020. Parmi les démarches appelées à jouer un rôle structurant dans cette prochaine période, nous retiendrons la prise en compte de la transition énergétique, sujet central de la mission de stage et du présent rapport.

2- Les missions du Pays

Les missions du Pays Terres de Lorraine n'obéissent pas à des compétences obligatoires ou facultatives à l'image de l'organisation classique des collectivités territoriales. Elles sont décidées par les instances dirigeantes en fonction des problématiques que les différents acteurs souhaitent mutualiser. Nous pouvons discerner les rôles suivants :

- **La mutualisation de services et d'outils de développement**

Le nombre d'habitants que regroupe le Pays permet la mise en place de services à la population et aux acteurs de l'économie qui seraient difficilement assumés individuellement par les intercommunalités aux seuils de population insuffisants. Durant sa première décennie de fonctionnement le Pays a notamment porté la création de la maison de l'entreprise, de l'emploi et de la formation, d'une maison du tourisme, d'un Espace Info Énergie et assuré l'extension territoriale de l'Agence de Développement du Sud Nancéien (ADSN).

- **La contractualisation financière avec le Conseil Général, la**

Région et l'État

Espace d'articulation entre les Communauté de Communes et les échelles départementale et régionale, le Pays est un interlocuteur privilégié par le Conseil général, le Conseil régional, l'État et l'Union européenne. En tant que financeurs publics, ils y trouvent une opportunité de cadrer des orientations à une échelle suffisamment vaste. Le pays joue ainsi un rôle actif dans la négociation des priorités des dispositifs de contractualisation territoriale pluriannuelle 2012-2014 du Département et de la Région.

- **L'animation et la gestion d'un programme LEADER**

Le programme européen LEADER (Liaison Entre Actions de Développement de l'Économie Rurale), lui-même alimenté par le FEADER (Fond Européen Agricole pour le Développement Rural), a vocation à participer au financement d'actions pilotes et innovantes dans les territoires ruraux. Il est porté localement par un groupe d'action local, le Pays, qui joue ce rôle pour le territoire des Terres de Lorraine. Le premier programme (2007-2013) touche à sa fin et avait pour priorité l'émergence de petites activités économiques durables, ancrées sur le territoire, respectueuses de l'homme et de l'environnement valorisant des ressources et des savoir-faire locaux.

- **La prospective territoriale**

Le périmètre géographique du Pays se révèle une échelle pertinente pour conduire des études visant à éclairer et faciliter les choix publics.

Ces travaux, menés le plus souvent en collaboration avec l'Université de Lorraine, sont particulièrement orientés vers les enjeux du développement durable (étude action sur l'approvisionnement bio et local en restauration scolaire, opération de reconquête foncière sur l'AOC du vignoble des Côtes de Toul...).

- **Le dialogue territorial**

Le conseil de développement est un lieu qui se prête au dialogue entre élus de Communautés de Communes et les acteurs de la société civile.

3- Fonctionnement

a- Instances dirigeantes et collèges

Le Pays Terres de Lorraine a choisi de se constituer sous le statut d'association loi 1901. Dominique Potier, député de la 5^{ème} circonscription de Meurthe-et-Moselle, préside la structure. Le Pays est administré par un conseil d'administration composés des représentants des exécutifs des 5 Communautés de Communes ainsi que des présidents des structures de développements thématiques et mutualisées à l'échelle du Pays (Mission locale, Maison du tourisme...).

Lieu de débat entre les élus et les acteurs de la société civile, le Pays comprend également un conseil de développement constitué de 60 membres. Les participants sont répartis en nombres égaux entre trois collèges :

- un collège des forces sociales ;
- un collège des forces économiques ;
- un collège d'élus.

Le conseil de développement est force de proposition sur des thèmes qu'il choisit de traiter ou qui lui sont proposés par les élus communautaires.

Le groupe d'action locale en charge du fond européen LEADER dispose lui aussi d'une forme de gouvernance originale puisqu'il est dirigé par un comité de programmation composé à parité d'élus et de représentants de la société civile.

b- Le personnel

L'équipe professionnelle du Pays Terres de Lorraine est relativement réduite puisqu'elle ne compte que quatre personnes. Benoît Guérard en est le directeur, il est accompagné par Jean-Jacques Rihm, agent de développement en charge des problématiques liées au développement durable. Peggy Dangelser et Clémentine ont de leur côté la charge de l'animation et de la gestion du programme LEADER.

Les locaux de l'association sont situés à Colombey-les-Belles, dans une salle louée à la Communauté de Communes du Pays de Colombey et du Sud Toulinois.

4- Moyens Financiers

En qualité de Pays, la structure ne se finance pas par la levée de taxes directes. Son financement repose en grande partie sur les cotisations que lui versent les cinq Communautés de Communes. Les contrats avec les différents partenaires institutionnels lui permettent également de mettre en œuvre ses actions. Nous avons vu précédemment que le Pays des Terres de Lorraine n'a pas vocation à porter en son nom et financer des projets d'envergure mais à intervenir en amont en apportant son ingénierie. La majorité de son budget est ainsi consacré à des frais de fonctionnement classiques. La gestion du programme LEADER lui permet cependant de participer indirectement à des actions de financement.

II. Le diagnostic énergétique d'un territoire

A. Le contexte énergétique

1- Quelques repères

a- L'énergie dans le monde

La consommation d'énergie primaire⁴ dans le monde est évaluée à plus de 12 milliards de TEP (Tonnes d'Équivalent Pétrole⁵) d'après la banque mondiale. Le graphique des utilisations mondiales sur cette page nous indique une progression régulière d'une année à l'autre avec une augmentation moyenne de 2% chaque année. La diminution temporaire pour l'année 2009 est directement imputable à la récession économique qui a frappé la planète à cette époque.

Si la consommation augmente à l'échelle de la planète, il est intéressant de nuancer le propos en fonction des continents mais surtout par rapport au niveau de développement économique des différents pays. Le graphique des consommations moyennes d'énergie primaire par habitant page 20 illustre parfaitement

4 Voir glossaire page 86

5 Voir glossaire page 86

les deux tendances majeures qui influent sur les consommations dans le monde. On retrouve d'un côté deux pays dits « développés » avec les Etats-Unis et la France où l'industrie est installée depuis plus d'un siècle et demi et où la population a adopté un mode de vie occidental. Un profil énergivore puisque l'utilisation moyenne annuelle d'énergie par habitant s'élève à 1,9 TEP. Une catégorie de pays où l'on observe des écarts considérable puisque le chiffre des Etats-Unis est le double de la France. Au niveau des tendances on observe une relative stabilité ces dernières 40 années avec une diminution globale sur les 10 années pas-

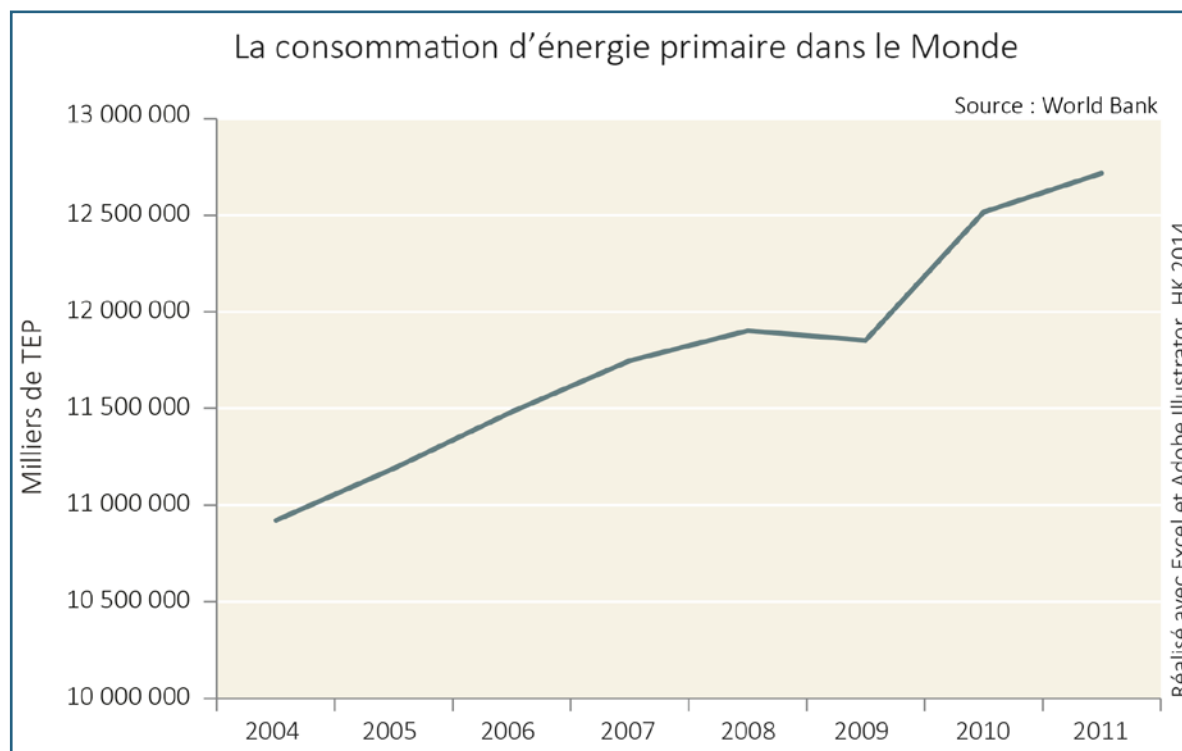


Figure 3 - Graphique de l'évolution de la consommation mondiale d'énergie finale

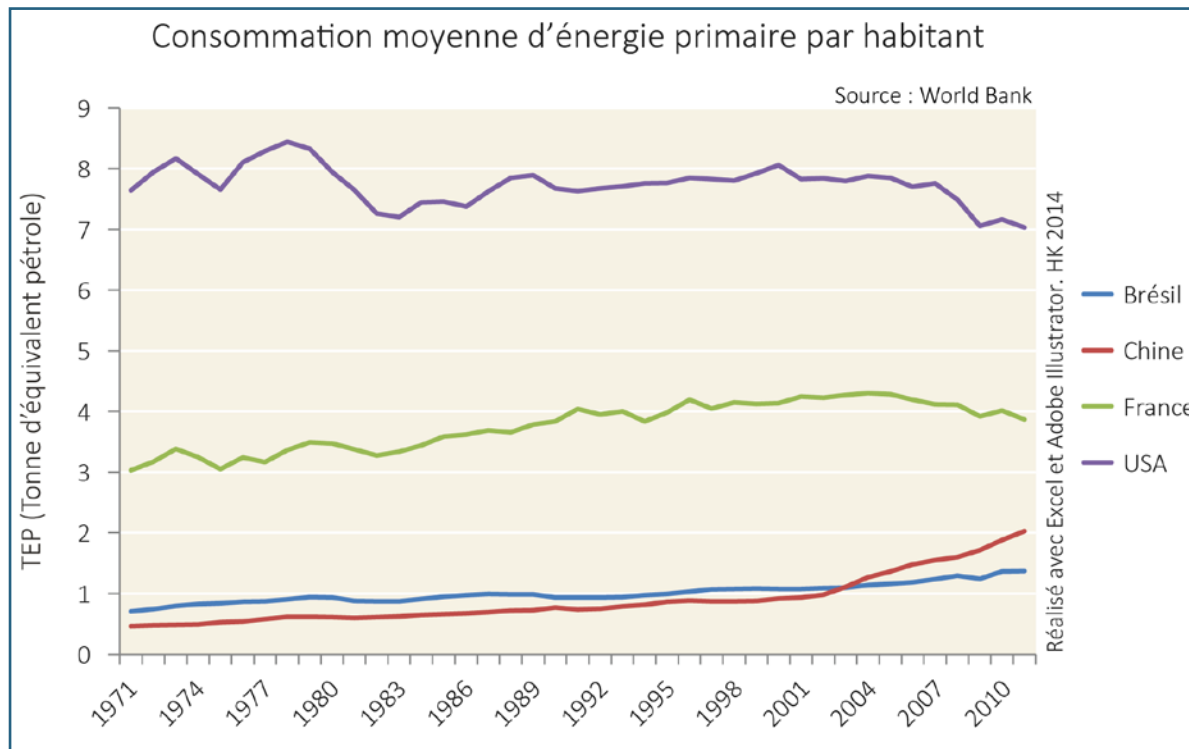


Figure 4 - Graphique de la consommation moyenne par habitant de 4 pays.

sées qui vient souligner un début de prise de conscience environnementale et en raison d'un secteur industriel victime des délocalisations. De l'autre côté les consommations des pays émergents que sont la Chine et le Brésil sont en augmentation régulière, on observe même une accélération de la tendance depuis les années 2000 chez le premier. Cependant, l'utilisation d'énergie par habitant reste largement inférieure à nos deux premiers exemples, bien que la dynamique actuelle laisse présager une forte augmentation de la demande d'énergie à l'échelle de la planète

à moyen et long termes.

Les énergies fossiles sont massivement utilisées au niveau mondial comme en atteste le graphique des sources d'énergie primaire page suivante. Elles sont tout simplement à l'origine de 80% de l'énergie primaire autour du globe. Viennent ensuite les combustibles renouvelables qui totalisent 10% puis le nucléaire, qui n'y représente que 5%.

b- L'énergie en France

Avec une consommation française d'énergie primaire de 259 millions de TEP, la France représente 2% du total mondial. En observant le graphique des sources d'énergie primaire page 21, nous pouvons constater une répartition assez singulière comparée à l'échelle planétaire. Si la part allouée au pétrole est sensiblement la même, le recours

au gaz naturel et au charbon est moins important. A l'inverse, la part du nucléaire est huit fois plus importante. Ce chiffre est dû à des arbitrages politiques dans les années 1950 qui ont conduit la France à devenir l'un des fers de lance de cette technologie avec le développement d'une véritable filière que le pays exporte à l'international. Les crises pétrolières des années 1970 accélèrent le développement des centrales et la production d'électricité d'origine nucléaire a été multipliée par 30 ces 40 dernières années pour couvrir aujourd'hui 80% de l'électricité française.

Figure 5 - Graphique des sources d'énergie mondiales.

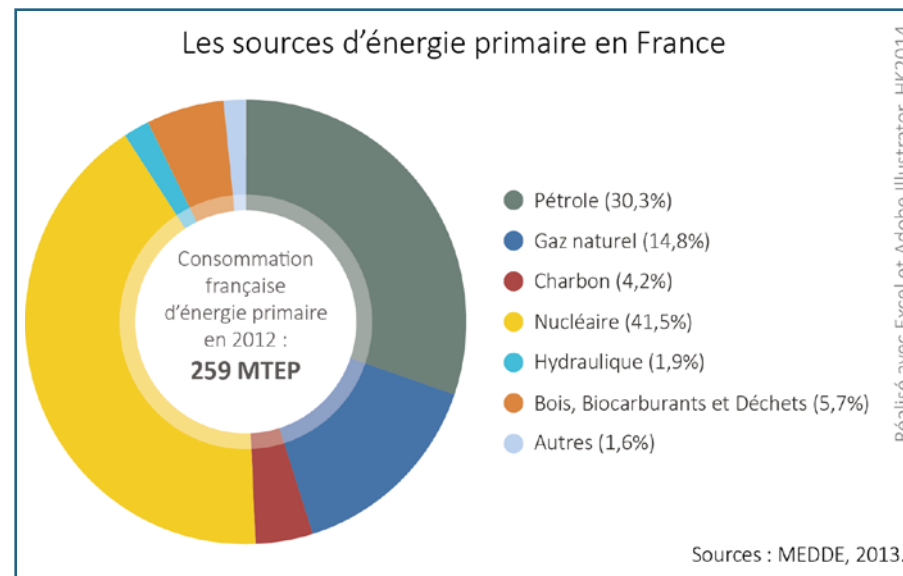
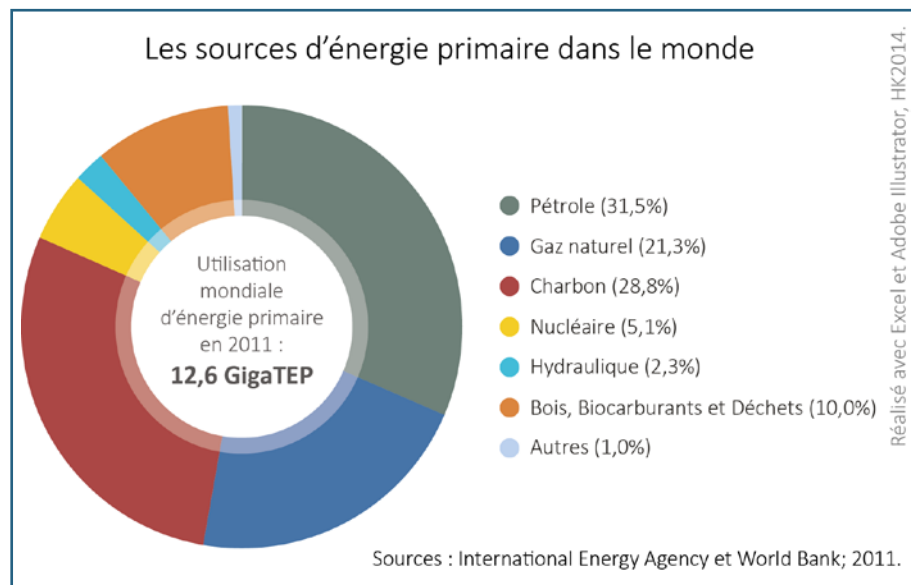


Figure 6 - Graphique des sources d'énergie françaises.

2- En quoi une transition énergétique est-elle nécessaire ?

Le terme de transition énergétique évoque basiquement le passage d'un système énergétique à un autre. Dans ce rapport, nous utiliserons ce terme dans le sens d'un passage du système énergétique actuel à un modèle basé sur des sources d'énergies renouvelables tel qu'il est aujourd'hui employé dans le monde scientifique et législatif.

Dans son ouvrage *L'autonomie énergétique* Hermann Scheer, ancien député allemand et prix Nobel alternatif 2009, expose « Les feux couvants de sept crises mondiales de l'énergie ». Pas moins de sept crises qui s'alimentent les unes les autres : la crise du climat mondial, la

crise de la pénurie et de la dépendance, la crise de la pauvreté des pays en développement, la crise de l'atome, la crise de l'eau, la crise agricole et la crise de la santé. De manière à rester assez synthétiques, nous ne développerons ici que les trois volets qui concernent directement le Pays des Terres de Lorraine.

α- La lutte contre le réchauffement climatique

Bien que certaines voix dissonantes se fassent toujours entendre pour réfuter l'origine anthropique du réchauffement climatique, l'influence majeure des activités humaines sur le réchauffement global de la planète ne fait aujourd'hui plus guère de doutes. Les rapports successifs du Groupe Intergouvernemental sur l'Évolution du Climat (GIEC) en témoignent : le lien entre les activités humaines et l'accroissement des températures constaté depuis 1950 est « extrêmement probable » (probabilité supérieure à 95%) dans le dernier rapport en date de 2014 alors qu'il était jugé « très probable en 2007 et seulement « probable » dans le troisième rapport en 2001. Ce phénomène de dérèglement climatique est lourd de conséquences : on mesure déjà concrètement le réchauffement des océans, la fonte des glaces et l'élévation du niveau de la mer. Le dernier rapport du GIEC⁶ mentionne que les dix années les plus chaudes mesurées depuis 1850 ont eu lieu depuis 1997. Mais les enjeux dépassent ces simples chiffres et l'impact de ces changements

⁶ GIEC (2014). — *Changements climatiques 2013, Les éléments scientifiques, Résumé à l'intention des décideurs* — http://www.rac-f.org/IMG/pdf/WG1AR5_SPM_brochure_fr.pdf, 3 Août 2014.

pourrait se montrer désastreux à court terme sur nos modes de vie et la biodiversité dans son ensemble.

Or les liens entre le réchauffement climatique et l'énergie, sujet qui nous concerne directement ici, sont omniprésents. L'industrie et les transports font massivement appel à des sources d'énergie fossiles (charbon, pétrole et gaz naturel) depuis le XIX^{ème} siècle et la révolution industrielle. La combustion de ces sources d'énergie génère des gaz à effet de serre dont le dioxyde de carbone qui est en grande partie responsable de la part anthropique de réchauffement climatique. La concentration de ce gaz dans l'atmosphère était stable à 280 ppmv (parties par millions volumiques) au cours des derniers millénaires, elle a augmenté progressivement de 280 à 400 ppmv de 1800 à début 2013. En effet, si les consommations de produits fossiles tendent à se stabiliser dans nos pays d'Europe occidentale, la demande des pays émergents se fait toujours plus forte. L'enjeu de la transition énergétique est donc central et le GIEC établit quatre scénarios possibles en fonction de la politique énergétique qui sera menée les prochaines décennies. Lors de la conférence sur le climat de Cancun en 2010, les différents gouvernements se sont accordés sur la nécessité de limiter le réchauffement global de la planète à 2°C. Une hypothèse qui reste possible pour les experts du climat mais seulement dans un seul scénario qui décrit une politique climatique très ambitieuse. Si le monde se maintient sur les trajectoires actuelles en termes d'usage des énergies fossiles, l'objectif des 2°C sera inatteignable. Ce cinquième rapport va même jusqu'à envisager une augmentation de 4,8°C par rapport à la fin du XX^{ème} siècle si aucune politique

concrète n'est menée dans le domaine. Cela correspond à +5,5°C en comparaison aux niveaux préindustriels, les épisodes de vagues de chaleur, qui aujourd'hui ont lieu une fois tous les 20 ans, pourraient tripler.

b-...Se prémunir face aux catastrophes technologiques...

Le domaine de la production d'énergie fait appel à des technologies évoluées, au premier rang desquelles le nucléaire qui assure 81%⁷ de la production d'énergie primaire en France. Une technologie extrêmement contrôlée et présentée comme sûre, mais à propos de laquelle les catastrophes de Tchernobyl et surtout de Fukushima questionnent sur notre sécurité. L'Allemagne a déjà choisi de renoncer à l'exploitation du nucléaire civil et a annoncé un arrêt définitif de ses centrales nucléaires à l'horizon 2022. La question est plus complexe en France puisque cette technologie est présentée comme une exception et une fierté nationale et a bénéficié d'un gros soutien politique au cours des dernières décennies. Néanmoins les dernières orientations politiques semblent aller dans le sens d'une diminution de la part de l'énergie nucléaire.

La question du traitement des déchets radioactifs fait également débat. Des lieux de stockage et d'enfouissement existent déjà en Meuse, Haute-Marne, Aube et dans la Manche mais les durées de vie de certains de ces déchets dépassent plusieurs dizaines de milliers d'années. Il

⁷ Commissariat général au développement durable (2013). — *Bilan énergétique de la France pour 2012* — http://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/fileadmin/documents/Produits_editoriaux/Publications/References/2013/ref-bilan-energetique-de-la-france2012-ed2013v3.pdf , 3 Août 2014.

apparaît compliqué de garantir la sûreté de ces installations sur de tels délais, sachant que le démantèlement des centrales actuelles multipliera la quantité de ces matières radioactives à traiter.

A ces catastrophes technologiques, il convient d'ajouter les risques liés au transport des énergies. La Bretagne n'a pas été épargnée par les marées noires avec les épisodes de l'Amoco Cadiz en 1978 et de l'Erika en 1999. Ces accidents industriels restent aujourd'hui les pires catastrophes écologiques de l'histoire que la France a pu connaître. En prenant en compte le fait que les plus grands pétroliers ont aujourd'hui des capacités de port en lourd qui dépassent les 550 000 tonnes alors que l'Amoco Cadiz contenait 230 000 tonnes et que le trafic maritime s'est considérablement densifié, il convient d'être extrêmement vigilant par rapport à ce risque.

c- Assurer une Indépendance énergétique

Enfin, l'accès à l'énergie est une question hautement stratégique. C'est un élément indispensable à l'industrie et donc au développement économique d'un pays, mais aussi à nos modes de vie contemporains. Qu'elle soit au centre d'un conflit ou en devienne une composante, l'énergie est omniprésente dans la géopolitique mondiale depuis le XXème siècle. Parmi les épisodes les plus connus, nous pouvons citer le premier choc pétrolier de 1973, lié à l'embargo des pays arabes membres de l'OPEP suite à la Guerre du Kippour. L'actualité récente apporte également son lot d'exemples avec notamment les menaces de

coupure d'approvisionnement en gaz naturel formulées par la Russie à l'encontre de ses voisins. De manière générale, il suffit d'observer les liens entre l'économie et le prix du baril de pétrole pour comprendre la dépendance de chacun à l'approvisionnement énergétique.

Le taux d'indépendance énergétique d'un pays est un indicateur intéressant pour mesurer son degré de vulnérabilité. Sur la carte (figure 7 page suivante), on observe qu'à l'exception du Danemark, l'ensemble de l'Union Européenne est largement importatrice de produits énergétiques. Le taux de 48% de la France s'explique par une forte importation d'énergies fossiles. Il ne dépasse pas les 50% comme la majorité de ses voisins en raison de l'important volume de production électrique issu des centrales nucléaires.

En plus de ces questions de stratégies nationales et de balances commerciales, il est important de prendre en compte la raréfaction des énergies fossiles. Les estimations sur les réserves en énergies fossiles varient énormément et sont souvent contradictoires. Elles dépendent des scénarios de consommation dans le futur et la raréfaction d'une de ces énergies entraînerait une sur-consommation des autres d'où la nécessité de rester prudent sur les chiffres. Néanmoins si l'on se base sur les tendances les plus probables et les réserves mondiales estimées par l'entreprise British Petroleum⁸, on peut évaluer les réserves suivantes :

⁸ British Petroleum (juin 2014). — *BP Statistical Review of World Energy June 2014* — <http://www.bp.com/content/dam/bp/pdf/Energy-economics/statistical-review-2014/BP-statistical-review-of-world-energy-2014-full-report.pdf>, 8 Août 2014.

une quarantaine d'année pour le pétrole, 70 ans pour le gaz naturel et à au moins 400 ans pour le charbon. Ce qui laisse imaginer un regain d'intérêt pour ce combustible très polluant. L'amenuisement des ressources va engendrer une augmentation spectaculaire des tarifs de ces énergies. Si les réserves peuvent apparaître encore suffisantes, les effets sur le plan économique devraient se faire ressentir à court terme.

3- Le cadre réglementaire

a- Le protocole de Kyoto

Dans la foulée du Sommet de la Terre de Rio en 1992 qui avait marqué la prise de conscience internationale sur le changement climatique, le Protocole de Kyoto de 1997 traduit des engagements quantitatifs juridiquement contraignants concernant la réduction des gaz à effet de serre. Le processus de ratification a été long et les négociations furent nombreuses mais en 2011, 191 Etats l'ont signé puis ratifié. Seule ombre au tableau, mais pas des moindre puisque le pays totalise plus de 30% des émissions de gaz à effet de serre d'origine humaine, le Sénat des Etats-unis s'oppose toujours à la ratification du protocole.

L'objectif chiffré de la première période du protocole visait à réduire de 5,2% les émissions de six gaz à effet de serre entre 2008 et 2012. Pour cela, les pays développés ou avec une économie en cours de transition se sont vu fixer une cible de réduction pour 2012. L'objectif de l'Union Européenne était de 8% de réduction à répartir entre ses

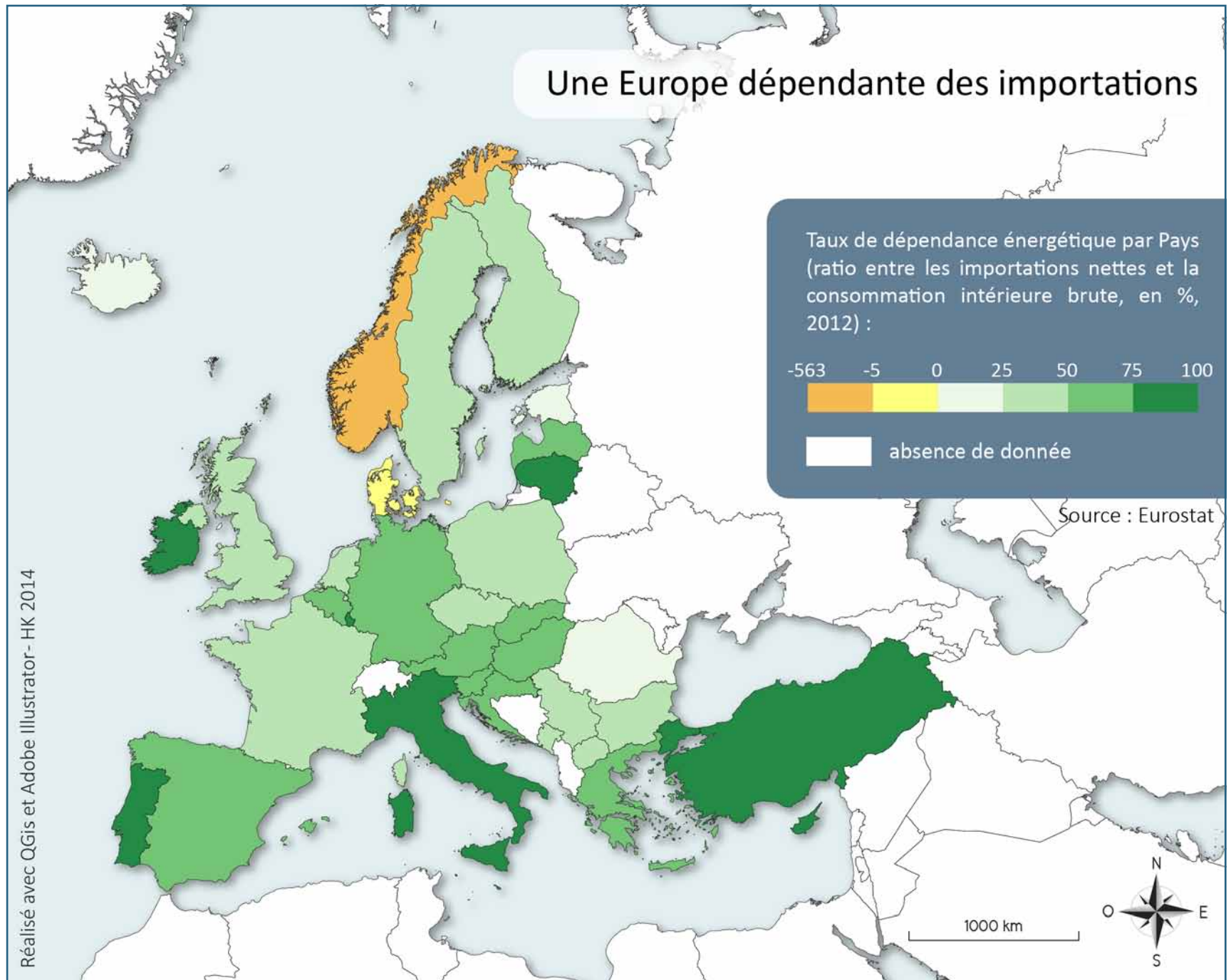


Figure 7 - Carte du taux de dépendance énergétique des pays européens

membres, la France devant par exemple stabiliser ses émissions avec une cible de 0%. Ayant atteint son objectif en 2011 (11% inférieur à 1990)⁹, l'Union Européenne devrait dépasser sa part de réductions.

Une seconde période du protocole de Kyoto a été actée lors de la conférence sur le climat de Doha en 2012 mais les objectifs qui en découlent sont jugés trop limités par les observateurs. Puisque le protocole n'engage ni les Etats-unis ni les pays émergents sur cette période 2013-2020, le Canada, le Japon, la Russie et la Nouvelle-Zélande sortent de cette logique d'objectifs chiffrés. Les engagements qui persistent sont très hétéroclites, l'Union Européenne visant pour sa part une réduction de 20% à l'horizon 2020 par rapport aux émissions de 1990.

b- Le paquet climat-énergie européen

Le « paquet climat énergie », parfois appelé « plan climat de l'Union Européenne », est un ensemble de lois qui fait l'objet d'un accord politique entre les 27 pays que compte l'union. Si, comme le protocole de Kyoto, il lutte contre le changement climatique, un volet complet est dédié à la seule question de l'énergie. L'objectif final « 20-20-20 » ou « 3x20 » vise à l'horizon 2020 :

- de réduire les émissions de CO2 des pays membres de 20% par rapport au niveau de 1990 ;

⁹ European Environment Agency (2012). — *Greenhouse gas emission trends and projections in Europe 2012* — http://www.eea.europa.eu/publications/ghg-trends-and-projections-2012/at_download/file , 8 Août 2014.

- de réaliser 20% d'économie d'énergie (gain de 20% d'efficacité énergétique) ;
- de porter à 20% la part des énergies renouvelables dans le mix énergétique européen.

En fonction de son niveau d'avancement, chaque état membre se voit fixer un cap. Les textes européens¹⁰ visent ainsi, pour la France, une réduction de 14% de ses émissions de gaz à effet de serre par rapport à 2005 et un pourcentage de 23% d'énergies renouvelables dans son mix énergétique (10,3% en 2005).

c- Le projet de loi relative à la transition énergétique pour la croissance verte

Le récent projet de loi relative à la transition énergétique pour la croissance verte présenté en juillet 2014 permet de clarifier la politique française sur le sujet. Elle reprend des engagements déjà formulés par le passé à l'image du « Facteur 4 », volonté de diviser par quatre les émissions nationales de gaz à effet de serre du niveau de 1990 d'ici 2050, qui correspond à un discours prononcé en 2002 par Jacques Chirac devant la communauté internationale (transcrit dans la législation française par la loi de programme fixant les orientations de la politique énergétique de 2005). Le projet de loi se base également sur les objectifs fixés par l'Union Européenne dans son « paquet climat-énergie » puisque l'on retrouve cet objectif de 23% d'énergies renouvelables d'ici 2020. Mais

¹⁰ Directive 406/2009/CE concernant les réductions d'émissions et directive 2008/28/CE relative aux objectifs de production d'énergies renouvelables.

la loi fixe également des buts à plus long terme qui se montrent plus ambitieux que les documents européens à l'heure actuelle :

- réduire la consommation d'énergies fossiles de 30% en 2030 par rapport à 2012 ;
- réduire la consommation d'énergie finale de 50% en 2050 par rapport à 2012;
- porter la part des énergies renouvelables à 32% de notre consommation énergétique finale d'ici 2030 ;
- réduire la part du nucléaire dans la production d'électricité à 50% d'ici 2025.

En amont de ce projet de loi, la France s'est dotée en 2004 d'un plan climat qui planifie ses ambitions et a vocation à être réactualisé tous les deux ans.

d- Le SRCAE¹¹, contribution lorraine aux objectifs nationaux, européens et internationaux.....

De la même façon que l'Union Européenne a modéré ses objectifs « 3x20 » en fonction du profil de chaque pays membre, la France a décliné un schéma régional du climat, de l'air et de l'énergie dans chaque région de manière à s'adapter aux spécificités du territoire. Élaborés dans le cadre d'une collaboration entre l'État et la Région qui laisse place à une phase de consultation des acteurs locaux, les orien-

11 Schéma Régional du Climat, de l'Air et de l'Énergie

tations du SRCAE s'imposent aux différents documents qui traitent de ces thèmes (Plans de déplacement urbains, plans climat énergie territoriaux...) ainsi qu'aux documents de planification plus généralistes (Schémas de cohérence territoriale, plans locaux de l'habitat, plans locaux d'urbanisme).

Les orientations proposées dans le cadre du SRCAE Lorraine¹² permettraient à l'horizon 2020 :

- de diminuer de 13,2% les consommations d'énergie de la région comparées au tendanciel 2020
- de diminuer de 23% les émissions de gaz à effet de serre par rapport à 1990 ;
- de porter à 14% la part d'énergie renouvelable dans le mix énergétique.

Le document permet également de préciser concrètement les objectifs de production en énergie renouvelable. Le SRCAE est accompagné d'un SRE (Schéma régional éolien), document spécialement dédié au développement éolien. Plus largement, le schéma planifie pour chaque source d'énergie renouvelable un volume de production pour atteindre d'ici 2020 l'objectif des 14% comme détaillé dans le tableau ci-après :

12 Préfecture de la Région Lorraine et la Région Lorraine (2012) — *Schéma Régional du Climat, de l'Air et de l'Énergie* — http://transitionenergetique.lorraine.eu/files/live/sites/transitionenergetique/files/contributed/PDF/SRCAE_Lorraine.pdf, 8 Août 2014.

Énergie	Volume de production et pourcentage de l'objectif 2020
Bois/biomasse	5 090 GWh ¹ (39%)
Géothermie et Pompes à chaleur	550 GWh (4%)
Solaire thermique	1 000 GWh (8%)
Solaire photovoltaïque	410 GWh (3%)
Éolien	2400 GWh (19%)
Hydro-électricité	340 GWh (3%)
Méthanisation	335 GWh (3%)
Valorisation des déchets	310 GWh (2%)
Biocarburants	2 565 GWh (19%)

e- Les plans climat-énergie territoriaux

Les plans climat-énergie territoriaux sont le dernier échelon géographique de cet emboîtement d'échelle législatif. Institué par le Plan Climat National et repris par les deux lois Grenelle, c'est le cadre d'engagement réglementaire pour les territoires. Les PCET sont imposés aux collectivités de plus de 50 000 habitants et adoptables par les autres sur la base du volontariat. Fin 2011, la Lorraine compte 15 territoires engagés dans ce processus, couvrant un tiers de son territoire pour 56% de la population. Aujourd'hui, aucun plan climat-énergie territorial n'est porté par le territoire du Pays Terres de Lorraine ni par une des cinq Communautés de Communes qu'il regroupe.

B. La préfiguration d'un territoire à énergie positive

1- Qu'est-ce qu'un TEPos¹³ ?

L'imbrication des protocoles et législations que nous venons d'énumérer laisse transparaître une approche « top-down »¹⁴ dominante. Sans vouloir se mettre en opposition avec les objectifs précédemment décrits, la démarche des territoires à énergie positive défend davantage une responsabilisation des territoires qui, associés en réseaux, permettront de répondre aux défis de la transition énergétique. L'angle choisi est de mettre l'accent sur les économies d'énergie et la production d'énergie renouvelable, plutôt que de se focaliser sur des objectifs de réduction d'émissions de gaz à effet de serre qui apparaissent généralement comme une contrainte. Le Comité de liaison des énergies renouvelables (CLER) anime le réseau français et décrit un territoire à énergie positive comme :

« un territoire dont les besoins d'énergie ont été réduits au maximum et sont couverts par les énergies renouvelables locales, selon les 3 principes de la démarche négaWatt : sobriété énergétique, efficacité énergétique et énergies renouvelables. Un territoire à énergie positive est aussi un territoire qui adopte des approches spécifiques répondant à de nombreux autres enjeux (économiques, sociaux, démocratiques et environnementaux) en faveur d'un authentique développement durable » (la

¹³ Territoire à énergie positive

¹⁴ Approche descendante. Décrit ici un pilotage directif, chaque échelon devant se mettre en conformité avec les objectifs définis au stade supérieur.

charte complète des TEPos est disponible dans les annexes).

Il s'agit d'une transcription opérationnelle des scénarios développés par négaWatt, une structure apparue en 1999. L'association de type loi 1901 s'est rapidement fait une place dans le paysage énergétique français et a su gagner en crédibilité avec la parution de rapports détaillés. Au point que le dernier en date¹⁵ est utilisé comme l'un des quatre scénarios de référence du « projet de loi relative à la transition énergétique pour la croissance verte » de 2014.

Le CLER considère la transition énergétique comme un « engagement politique, stratégique et systémique », une problématique à ne pas traiter séparément des autres préoccupations liées à l'aménagement du territoire. Les enjeux économiques et sociaux sont particulièrement inhérents à la démarche TEPOS puisque la notion de facture énergétique se tisse en toile de fond derrière les chiffres de consommations et de productions. Qu'elle concerne le territoire dans sa globalité comme un foyer, l'énergie est aujourd'hui une source de dépenses majeure. La réappropriation locale de sa production suscite des intérêts non négligeables pour un secteur à la balance commerciale si déficitaire. L'expérience montre qu'il est beaucoup plus facile dans le discours politique de parler en kWh et en euros plutôt qu'en volume de gaz à effets de serre. Si l'objectif final est sensiblement identique, le choix des indicateurs est crucial pour mobiliser l'ensemble des acteurs.

15 NégaWatt (2014) — *Scénario négaWatt 2011-2050, Hypothèses et méthode* — http://www.negawatt.org/telechargement/SnW11/Rapport_technique//140521_Scenario-negaWatt_Hypotheses-et-methode.zip, 9 Août 2014.

L'adhésion au réseau TEPos est une démarche volontaire de la part d'un territoire. Le réseau animé par le CLER apporte une aide technique et des premiers retours d'expériences mais le statut de territoire à énergie positive restait jusque dernièrement en marge du cadre législatif. Une situation qui, on le verra plus loin, a pu poser problème par rapport aux établissements publics comme l'ADEME¹⁶ qui ne finançait pas de projets hors plans climats énergies territoriaux. Cependant, le récent « projet de loi relative à la transition énergétique pour la croissance verte décrit plus haut » mentionne les territoires TEPos et encourage à leur multiplication en France. L'article 56 alinéa IV stipule :

« L'Etat, les régions, ainsi que les métropoles et les établissements publics qui établissent un plan climat-air-énergie territorial en application de l'article L. 229-26 du code de l'environnement, s'associent pour que 200 expérimentations de territoires à énergie positive soient engagées en 2017. »

Une volonté qui se traduit par exemple concrètement par des appels à manifestation d'intérêt de la part des agences régionales de l'ADEME, preuve de l'entrée des territoires à énergie positive dans le paysage énergétique français. La loi semble vouloir les associer à un plan climat-air-énergie territorial (évolution des PCET avec l'ajout d'une composante qualité de l'air) mais ces plans climats territoriaux devraient quoi qu'il arrive devenir obligatoires pour les EPCI.

16 Agence De l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie

2- Une démarche naissante pour le Pays des Terres de Lorraine

Avec une politique majoritairement orientée sur le développement d'une économie rurale circulaire, le Pays Terres de Lorraine compte peu de réalisations dans le domaine de l'énergie. La volonté est pourtant présente depuis sa création puisque l'axe 12 de son Agenda21 est intitulé « Terres d'énergie » et décline les enjeux suivants :

- **« Enjeu du temps présent :**
 - *Le protocole de Kyoto en acte c'est dans l'ordre : économiser, produire efficacement, produire des énergies renouvelables.*
- **Enjeu pour notre espace :**
 - *Une ressource biomasse insuffisamment identifiée.*
 - *Des savoir-faire balbutiants sur les nouvelles pratiques.*
- **Actions à l'échelle du pays :**
 - *Créer en partenariat avec l'ADEME un service de conseil énergie aux habitants,*
 - *Relayer auprès des entreprises locales l'ingénierie de conseil de la chambre des métiers,*
 - *Favoriser l'émergence d'une filière bois énergie,*
 - *Accélérer la mise en marché d'une filière d'éco-construc-*

tion ,

- *Faire l'inventaire, en partenariat avec l'AREL, de tous les potentiels d'énergie renouvelable. »*

Aujourd'hui, le Pays des Terres de Lorraine partage avec le Pays Val de Lorraine un espace info énergie pour conseiller les particuliers sur l'utilisation de l'énergie dans leur habitation et les former aux éco-gestes. Localisé à Ecrouves, le conseiller info-énergie tiens des permanences dans chacune des intercommunalités. De leur côté, certaines Communauté de Communes ont mis en place des opérations programmées d'amélioration de l'habitat (OPAH) qui ont permis d'engager des travaux de rénovation des habitations. Au niveau des installations d'énergie renouvelable, la Communauté de Communes du Pays de Colombey et du Sud Toulinois s'est vu refuser un projet éolien au sud du Pays sur la commune d'Aboncourt.

L'idée que le travail d'animation de la transition énergétique soit porté à l'échelle du Pays semble faire consensus dans les EPCI. Peu sensibles à la mise en place d'un plan climat énergie territorial « classique », les élus ont fait le choix de s'orienter vers un TEPos. Le Pays des Terres de Lorraine s'est réellement emparé de la question en fin d'année 2013 avec comme point de départ la tenue d'un colloque intitulé « Vers des Territoires à Énergie Positive » à Toul le 18 octobre. La journée a permis aux acteurs locaux d'échanger autour de témoignages d'expériences ou de réalisations qui permettent d'aborder la transition énergétique de façon opérationnelle. Après validation du projet de terri-

toire à énergie positive, différents objectifs ont été définis pour l'année 2014 :

- la réalisation d'un diagnostic énergétique territorial, sujet qui concerne précisément la mission de ce stage ;
- engager la réflexion pour le portage d'une structure assurant l'ingénierie technique et financière pour réaliser à grande échelle des travaux de rénovation de l'habitat ;
- mettre en place un outil pour assurer le financement de projets de production d'énergie renouvelable en associant les capitaux des collectivités, des entreprises et des particuliers afin de garantir une juste répartition des bénéfices ;
- l'embauche d'un CEP, conseiller en économie partagée, qui sera le pendant du conseiller info énergie mais à destination du patrimoine des mairies et collectivités ;
- la tenue d'un voyage d'étude chez un territoire qui a de l'antériorité dans le domaine de la transition énergétique. Il se déroulera fin septembre dans le Landkreis de Rhein-Hunsrück.

Avec la validation par le CLER de l'entrée du Pays Terres de Lorraine dans le réseau TEPos en début d'année 2014, le Pays se retrouve dans une situation assez paradoxale. Il est en effet le premier territoire lorrain à se positionner comme tel, pour autant, il n'a encore mené aucune action concrète dans le domaine.

3- Présentation de la mission de stage

La feuille de route n'était pas clairement définie au lancement du stage. L'idée d'un « diagnostic énergétique territorial » apparaît relativement simple mais demande à être précisée. Il a été décidé de se donner un mois pour réaliser un premier travail de benchmarking, identifier les indicateurs clés et rédiger le plan du diagnostic. Assez rapidement, nous constatons que l'étude de référence est le « Bilan Carbone® ». Présents en grand nombre sur internet, ils quantifient les émissions de gaz à effet de serre d'un territoire. Deux problèmes se posent par rapport à la situation du Pays des Terres de Lorraine, premièrement la méthodologie Bilan Carbone® est propriété de l'association Bilan Carbone et la réalisation de l'exercice exige une formation et des outils qui ne sont pas libre de droits. Ensuite, nous souhaitons orienter notre étude vers des chiffres de consommation et de facture énergétique plutôt que des volumes de gaz à effet de serre. Or, les exemples de ce type de travaux sont extrêmement rares à l'échelle d'un territoire regroupant plus de 100 communes à l'image du Pays des Terres de Lorraine. Ils sont menés par un nombre assez restreint de bureaux d'études, qui pour des raisons évidentes ne partagent pas ouvertement les clés méthodologiques de l'enquête. A l'heure actuelle, nous n'avons toujours pas connaissance de territoires ayant mené ce type d'étude en interne sans apport d'une ingénierie extérieure.

Face à ces premières constatations, il a été décidé de procéder différemment en identifiant les indicateurs clés pour un territoire à éner-

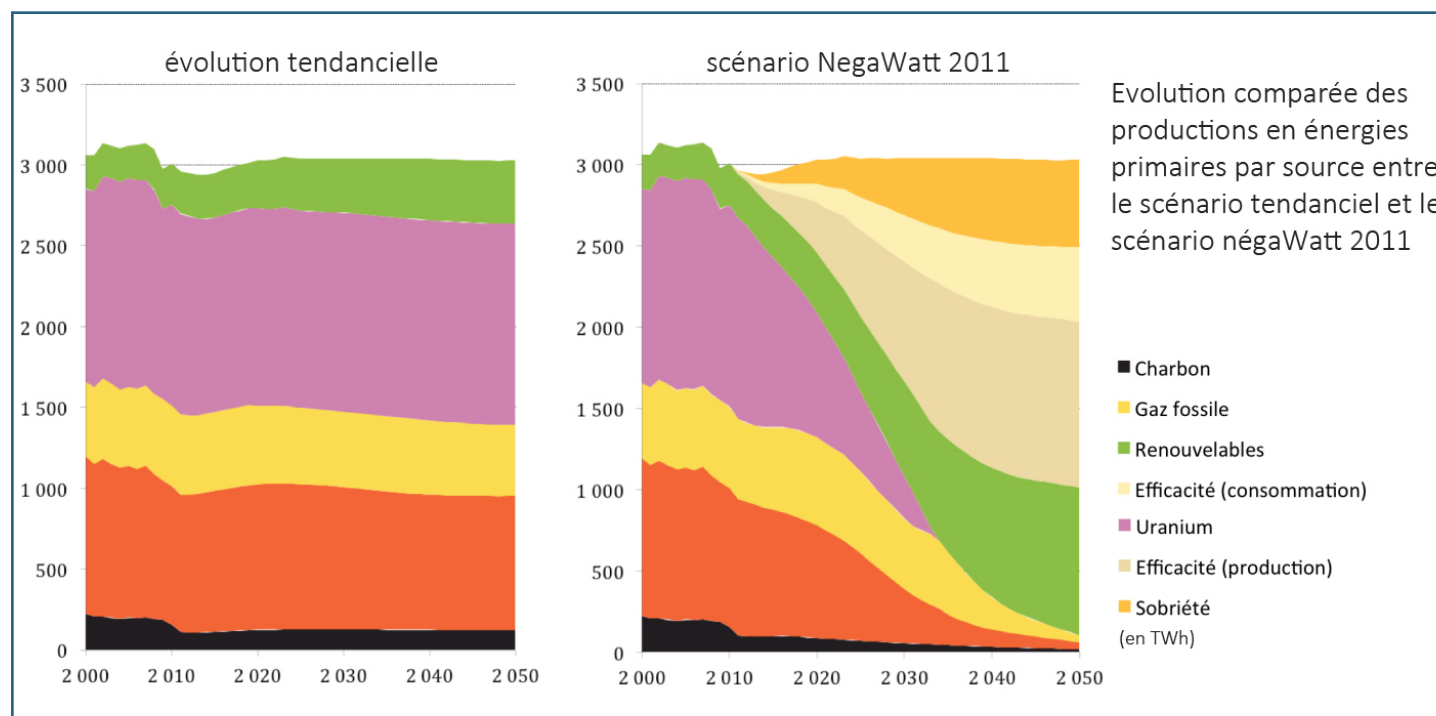
gie positive et de rédiger en conséquence un plan « idéal », quitte à revenir dessus par la suite si certaines parties sont techniquement irréalisables. En observant le scénario NegaWatt 2011 en bas de cette page, les étapes du diagnostic se dessinent assez naturellement. Il convient premièrement de quantifier les consommations pour établir un « point zéro », puis y estimer les quantités à économiser (catégories sobriété et efficacité du graphique), pour finir avec un travail sur les potentiels de développement des différentes énergies renouvelables. La trame initiale du diagnostic énergétique territorial qui avait été validée avec le tuteur de stage est disponible dans les annexes.

Bien que le stage ne soit pas terminé à l'heure de la rédaction de ce rapport, le résultat final diffère des ambitions de départ. Nous verrons dans les parties suivantes qui se consacrent davantage au contenu du stage que l'accent a été mis sur les chiffres de consommation mais aussi sur la facture énergétique et son impact sur les ménages. A l'inverse, par manque de temps, les potentiels de développement d'énergie renouvelables ne sont pas aussi complets que nous l'aurions souhaité et la

partie dédiée aux économies n'a été que très sommairement traitée. De la même façon, le rendu sous forme rapport que nous imaginions au départ a évolué vers une présentation de type Powerpoint moins chronophage et plus adaptée pour en faire ressortir les points principaux de manière synthétique.

Le stage a été l'opportunité de rencontrer de nombreux acteurs en lien avec les questions énergétiques et de participer à diverses conférences. En voici une liste non exhaustive :

Figure 8 - Comparaison des scénarios d'évolution tendancielle et NegaWatt 2011. (source : Negawatt, modification HK 2014)



Date	Intitulé de la conférence ou organismes rencontrés
28/02/2014	« L'énergie dans l'habitat, des solutions locales pour aider vos concitoyens » à Bar le Duc (programme en annexes).
17/03/2014	Rencontre chez EDF à Nancy autour de l'offre « EDF Ville Durable ».
20/03/2014	Journée du réseau des PCET de Lorraine sur le thème de l'énergie dans l'industrie à Metz (programme en annexes).
26/03/2014	Rencontre à Metz avec Benoit Evrard, ingénieur Plan Climat, Urbanisme et Mobilité à l'ADEME Lorraine.
08/04/2014	Rencontre avec le SCOT Sud 54 et Air Lorraine à Nancy.
15/04/2014	Rencontre à Sarreguemines avec les responsables du Plan Climat de la Communauté Urbaine.

17/04/2014	Rencontre avec la Chambre d'Agriculture à Toul.
23/04/2014	Rencontre avec Air Lorraine à Villers-lès-Nancy.
04/06/2014	Réunions avec les responsables logement des Communautés de Communes du Pays à propos de la rénovation du patrimoine bâti. Présentation d'une première version du diagnostic.
05/06/2014	Conférence annuelle du SRCAE à l'hôtel de région de Metz (programme en annexes et photographie sur cette page).
02/07/2014	Assemblée générale du Pays à Neuves-Maisons. Discussions autour du programme TEPos.
26/08/2014	Rencontre à Villers-lès-Nancy avec M. Eberhardt, ingénieur RTE ayant participé à la rédaction du S3REnR.
27/08/2014	Rencontre à Villers-lès-Nancy avec M. Del-Sordo, Délégué territorial 54 chez ERDF.



Photographie 2 - Conférence annuelle du SRCAE à Metz.
(source : Région Lorraine)

C. La difficulté de quantifier les consommations d'un territoire

1- Méthodologie

L'exercice de mesure des consommations d'énergie était totalement nouveau à l'échelle du Pays des Terres de Lorraine. Imaginé au départ comme une simple formalité, il s'est révélé être le sujet central du stage.

a- Le choix de l'échelle géographique et des unités de mesure

Avant de se lancer dans le calcul des consommations, il convient de définir le cadre de l'étude, les échelles de réflexion et les unités de mesures. Compte tenu des diversités internes du territoire, la seule échelle du Pays apparaît insuffisante. Le diagnostic s'adressant en premier lieu aux élus des structures intercommunales puis aux Maires, il a été décidé de collecter les informations à la maille communale de manière à pouvoir détailler ponctuellement les résultats aux responsables concernés mais de les présenter agrégés à la Communauté de Communes dans le document final.

La question de l'unité de mesure est plus problématique, un chiffre de consommation correspond à une unité de mesure de l'énergie. Une mesure à ne pas confondre avec les unités de puissance (voir encadré ci-après). L'unité de mesure légalement en vigueur en France

ainsi que dans la quasi-totalité des pays du monde est le joule (J), mais ce dernier reste adapté aux petites mesures d'énergie et se révèle assez peu parlant pour des personnes en dehors du milieu de l'énergie. Dans la pratique, l'énergie est fréquemment mesurée avec d'autres unités que le joule. Celles-ci ont généralement un usage adapté à un domaine d'activité spécifique à l'image des calories dans l'alimentation. Pour notre exercice, deux unités correspondent au besoin :

- La Tonne d'Équivalent Pétrole (tep) qui représente la quantité d'énergie contenue dans une tonne de pétrole brut, soit 41 868 gigajoules. Cette unité a justement vocation à comparer les valeurs énergétiques de diverses sources d'énergie. Elle a l'avantage d'offrir un ordre de grandeur que chacun peut visualiser mais prête parfois à confusion lorsque l'on évoque des sources énergies non fossiles.
- Le watt/heure (Wh) et ses déclinaisons kWh, MWh et GWh qui sont couramment utilisés dans le domaine électrique, un Wh correspondant à 3600 joules. C'est une unité qui a l'avantage d'être utilisée par l'ensemble de la population et qui sera donc plus facilement appropriable, d'où le choix d'en faire notre ordre de grandeur de référence.

Nous avons utilisé les valeurs de conversion fournies par l'ADEME dans sa note de méthodologie BILAN CARBONE v.6.1 :

	Joule	Tep	m ³ de gaz	Tonne bois 20%*
kWh PCI**	3 600 000	8,57x10 ⁻⁵	0,10	2,56x10 ⁻⁴

* Pourcentage d'humidité

** Voir « Pouvoir Calorifique Inférieur » dans le glossaire.

Energie et puissance

La différence entre les quantités d'énergie et la puissance s'illustre par les deux unités que sont le watt (W) et le watt/heure (Wh). Le watt/heure est une unité d'énergie tandis que le watt est une unité de puissance. Si l'on veut exprimer une consommation cumulée sur une période donnée, on utilisera le watt/heure tandis que les watts mesurent la puissance nécessaire à un instant précis. Prenons l'exemple d'une ampoule électrique d'une puissance de 60 W : si elle reste allumée pendant une heure, elle aura consommé 60 Wh et pendant 3 heures, elle consommera 180 Wh. L'analogie la plus courante est celle du couple vitesse/distance. Une voiture qui conduit à une vitesse constante de 60 km/h (équivalent de la puissance ici) aura parcouru 60 km en une heure (équivalent de la quantité d'énergie).

Enfin, il est nécessaire de définir le cadre de l'étude pour savoir quels secteurs y intégrer et quelles consommations sont exclues du diagnostic. Deux méthodes de quantification se distinguent :

- L'approche cadastrale : elle vise à chiffrer l'intégralité des consommations à l'intérieur d'un périmètre géographique donné. Les activités liées au territoire mais situées en dehors de ce dernier

ne sont pas prises en compte. A l'inverse, on inclut l'intégralité des déplacements sur le secteur, y compris les véhicules en simple transit. C'est la méthode adoptée par les associations agréées de surveillance de la qualité de l'air (Air Lorraine dans notre région).

- L'approche globale : elle quantifie l'ensemble des consommations liées à l'activité d'un territoire. En fonction du périmètre de l'étude retenu, on peut y ajouter différents échelons d'énergies indirectement consommées par les acteurs du secteur. Elle permet notamment d'identifier les comportements en termes de transport des habitants et entreprises du Pays en isolant la part exogène associée au transit sur les grands axes.

Bien que nous n'intégrions pas les notions d'énergie grise¹⁷ et d'énergie indirecte à ce stade, l'approche globale est retenue car plus cohérente avec les objectifs d'un territoire à énergie positive. Plus rarement employée que l'approche cadastrale, elle nous amènera à développer notre propre méthodologie concernant les transports. Quant à la question de comptabiliser l'énergie primaire ou finale¹⁸, nos problématiques sont beaucoup plus liées à la consommation qu'à la production, c'est donc l'énergie finale qui sera retenue.

L'inventaire des consommations est divisé en cinq secteurs : « résidentiel », « tertiaire, commercial et institutionnel », « industriel, déchets et construction », « agriculture, sylviculture et aquaculture »

¹⁷ Quantité d'énergie nécessaire à la fabrication d'un produit ou à la fourniture de services. Définition détaillée dans le glossaire.

¹⁸ Voir définitions dans le glossaire.

et « transports ». Cette répartition nous permet de couvrir la quasi-intégralité des utilisations d'énergie. Pour des raisons de confidentialité, toutes les activités liées à la base aérienne 133 de Ochey sont exclues du périmètre du diagnostic.

b- Des estimations plutôt que des relevés de compteur.

Comme précisé dans la phrase d'introduction de cette partie, c'est assez « naïvement » que nous nous sommes lancés dans cet exercice de comptabilisation des consommations d'énergie du territoire. Avec maintenant un petit peu de recul nous comprenons que nous avions sous-estimé l'aspect stratégique de ces informations pour le secteur industriel qui génère énormément de secret statistique et, plus globalement, le manque d'informations et de données dans le secteur de l'énergie.

Habitué à travailler avec des données publiques et exactes, nous avons rapidement compris que chiffrer les valeurs réelles de consommation à l'échelle communale, et même du Pays, était illusoire. Si les consommations d'électricité et de gaz naturel sont mesurables localement, les valeurs des combustibles ne sont ventilées qu'à l'échelon régional via la base EIDER du Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable et de l'Énergie (MEDDE). Difficultés supplémentaire, les chiffres de consommations de gaz et d'électricité à la commune transmis par le Ministère sont truffés de secret statistique (conditions dans l'encadré ci-dessous), ce qui les rend inutilisables pour une mission

comme la nôtre. On observe en effet dans l'extrait des données locales relatives aux livraisons d'électricité de 2011 (figure 9) que la mention « ICS » (informations commercialement sensibles) est omniprésente pour les puissances supérieures à 36 kVA. Or, c'est dans ces catégories que vont se trouver les grands établissements et les industries fortement consommatrices, les mettre de côté biaise considérablement les résultats de notre étude. Sur les 156 communes que compte le Pays, les données de livraison d'électricité de 64 d'entre elles sont incomplètes. Concernant le gaz naturel, il en est de même pour 14 des 32 communes desservies.

Secret Statistique ?

Le secret statistique est une forme particulière du secret professionnel qui s'applique aux statisticiens publics. Il permet de garantir la confidentialité de la vie personnelle et familiale des citoyens et de respecter le secret commercial des entreprises. Concernant les données agrégées sur les entreprises, situation qui nous concerne dans le rapport, on compte deux règles d'or :

- aucune case du tableau ne doit concerner moins de trois unités ;
- aucune case du tableau ne doit contenir des données pour lesquelles une entreprise représente plus de 85% du total.

CODE INSEE	Nom commune	Consommation totale en basse tension pour une puissance inférieure ou égale à 36 kVA (en MWh)	Consommation totale en basse tension pour une puissance supérieure à 36 kVA (en MWh)	Consommation totale en haute tension A (en MWh)
54003	Aboncourt	419	ICS	0
54005	Affracourt	466	0	0
54007	Aingeray	2253	ICS	756
54008	Allain	1431	ICS	ICS
54010	Allamps	1477	ICS	0
54016	Andilly	1078	0	0
54019	Ansauville	293	0	0
88013	Aroffe	342	0	0
54032	Autrey	546	ICS	0
54034	Avrainville	714	0	0
54041	Bagneux	747	0	0
54042	Bainville-aux-Miroirs	1316	0	0
54043	Bainville-sur-Madon	3538	ICS	ICS
54046	Barisey-au-Plain	1224	0	0
54047	Barisey-la-Côte	816	ICS	0
54052	Battigny	329	0	0
54062	Benney	2443	0	0
54068	Beuvezin	490	0	ICS
54073	Bicqueley	2947	ICS	ICS
54080	Blénod-lès-Toul	4063	ICS	ICS
54086	Boucq	1372	ICS	0

Figure 9 - Extrait du tableau des livraisons d'électricité (Source : MEDDE)

Ces contraintes imposent de développer des méthodes de calculs alternatives afin d'obtenir des estimations de consommation. Il existe deux méthodes de substitution :

- La première, très simple, consiste à croiser le nombre d'habitants avec une moyenne de consommation à l'habitant tirée des ratios nationaux ou régionaux. Si le résultat permet de donner une indication, on en entrevoit assez rapidement les limites puisque toute comparaison interne au territoire est impossible. A défaut d'autre solution, on peut cependant affiner légèrement la méthode en désagrégant le total de chaque type d'énergie utilisé pour un secteur d'activité au prorata du nombre d'habitant.
- La seconde vise à croiser des données unitaires les plus précises possible et réparties par commune (par exemple : le nombre d'habitations correspondant à une certaine typologie, le nombre de véhicules légers diesel...) avec des ratios de consommation spécifiques. Une fois les estimations recueillies par commune, on compare aux moyennes et totaux régionaux pour en vérifier la cohérence.

Il a été dans un premier temps décidé de procéder en interne à la réalisation de l'inventaire en utilisant la seconde méthode. Bien que nous nous éloignons de l'ambition d'origine, les travaux des bureaux d'études qui font référence dans le domaine nous ont convaincu qu'il n'existait pas de meilleure méthodologie à l'heure actuelle pour travailler à l'échelle communale. Même la filiale « H4 Valorisation » d'EDF que nous avons rencontré dans le cadre de leur offre « Ville durable »

travaille avec cette méthode puisque utiliser les données internes à l'entreprise relèverait de la concurrence déloyale.

c- Tentative de réalisation en interne

Si la tentative de réalisation en interne de l'inventaire a été avortée pour les raisons que nous allons détailler plus loin, il est intéressant de revenir sur le calcul des consommations d'énergie pour le chauffage des habitations, seule partie finalement aboutie de cette phase du stage.

Ce calcul s'est basé sur la combinaison de trois types d'informations : une estimation précise du parc résidentiel, des ratios de consommation du chauffage par typologie de logement au m², une correction climatique compte tenu du fait que les ratios sont nationaux. L'évaluation du parc résidentiel est tirée de l'exploitation du volumineux fichier INSEE LOGEMENT avec les logiciels Microsoft Access puis Excel. Le document collecte un nombre considérable de variables sur le thème du logement à l'échelle de chaque foyer. Les ratios de consommation au m² proviennent eux de la « base carbone »¹⁹ de l'ADEME, une base de données qui compile tous les chiffres nécessaires à la réalisation d'un Bilan Carbone®. Le fichier logement inclus de nombreuses possibilités qui permettent d'utiliser l'ensemble des ratios au m². Ces derniers prennent en compte pour chaque résidence recensée les variables suivantes :

- Logement collectif ou individuel ;
- Résidence principale, secondaire ou vacante ;

¹⁹ <http://www.basecarbone.fr/>

- Chauffage collectif ou individuel ;
- Construction avant ou après 1975 ;
- Combustible principal du logement.

Le croisement de ces valeurs permet d'identifier 36 typologies différentes de logements qui vont chacune correspondre à un ratio au m². Il suffit ensuite de croiser ces quotients avec la superficie de chaque habitation pour obtenir une estimation. La correction climatique se fait par les « degrés-jour unifiés » qui permettent de compenser les différences météorologiques d'une année à l'autre ou encore d'un territoire à l'autre afin de permettre des comparaisons objectives.

L'estimation finale est de 786 GWh annuels pour le chauffage résidentiel. Un chiffre assez proche des données Air Lorraine que nous avons récupéré par la suite (759 GWh soit 4% d'écart), qui vient confirmer une démarche crédible même si localement certaines valeurs varient plus largement.

L'expérience de réalisation en interne du diagnostic n'a cependant pas pu être poursuivie au-delà de ce résultat par manque de données. D'une part le fichier logement de l'INSEE, véritable mine d'informations, n'a pas d'équivalent pour les entreprises et les établissements tertiaires et agricoles. D'autre part, l'ensemble de la base carbone de l'ADEME n'est pas disponible en libre accès. De nombreux coefficients proviennent des bases de données du CEREN (Centre d'Etude et de Recherches Économiques sur l'Énergie) et ne sont partagées qu'aux clients de ce dernier.

d- L'inventaire Air Lorraine

Ces difficultés ont amené le stage vers une situation de blocage. Un rendez-vous a été pris à la fin du mois de mars au local régional de l'ADEME à Metz mais s'est montré décevant puisque, contrairement à nos attentes, l'agence n'est pas destinée à être un centre de ressources dans ce domaine-là. Habitué à travailler sur des plans climat-énergie territoriaux, ils nous ont redirigé vers la réalisation d'un Bilan Carbone® classique. C'est finalement par l'intermédiaire du SCOT²⁰ Sud 54 qu'une solution va émerger. Lors d'un entretien deux semaines plus tard pour faire le point sur les travaux menés par le SCOT dans le domaine de l'énergie, nous avons été mis en relation avec Air Lorraine, association agréée de surveillance de la qualité de l'air en région. La comptabilisation des consommations d'énergie n'est pas la vocation première de la structure mais elle est une étape clé pour la réalisation d'un diagnostic sur la qualité de l'air. Air Lorraine a ainsi développé une certaine expertise dans le domaine en s'appuyant sur une méthodologie rédigée par la direction générale de l'énergie et du climat dépendante du Ministère de l'écologie, du développement durable et de l'énergie. Ce guide méthodologique²¹ s'appuie sur la méthode de base que nous avons décrite dans la précédente partie, mais avec près de 300 pages, il intègre des paramètres supplémentaires de manière à affiner

²⁰ Schéma de cohérence territorial

²¹ Direction Générale de l'Énergie et du Climat (2012) — Guide méthodologique pour l'élaboration des inventaires territoriaux des émissions atmosphériques — http://www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/Guide_Methodo_PCIT_V_finale_2colonnes.pdf, 13 Août 2014.

les estimations. L'association a également accès aux bases de données CEREN ainsi qu'à des versions plus élaborées des fichiers statistiques INSEE (répertoire SIRENE qui recense l'intégralité des activités économiques notamment). Dernier avantage de taille, son inventaire est mis à jour tous les deux ans, ce qui permettra au Pays d'effectuer un suivi dans le temps à partir de données construites sur une même base méthodologique. La volonté de faire appel aux services d'Air Lorraine s'est confirmée lors d'un entretien à Sarreguemines avec les techniciens responsables du PCET de la Communauté d'Agglomération. Leur retour d'expérience était particulièrement précieux pour nous puisqu'ils avaient réalisé leur Bilan Carbone® en interne avec l'appui d'un logiciel dédié, une solution alors inédite en Lorraine où le recours à un bureau d'études était systématique. Les personnes rencontrées nous ont fait partager leur expérience positive avec Air Lorraine, sans lequel il leur aurait été impossible de mener à bien leur travail d'inventaire.

Le rapprochement avec Air Lorraine s'est concrétisé sous la forme d'une convention de partenariat bipartite. L'association partageant gratuitement ses informations en l'échange de données ponctuelles de consommation d'énergie sur le patrimoine public recueillies par le futur conseiller en énergie partagé et d'un support logistique à l'obtention de données complémentaires en fonction des besoins exprimés par Air Lorraine. Cet accord permet au Pays d'obtenir une estimation de ses consommations tandis que l'association de surveillance de la qualité de l'air va pouvoir intégrer progressivement des chiffres de consommation réels à ses inventaires.

La mise à disposition des données se fait par la transmission de feuilles de calcul. On y retrouve un découpage à l'échelle communale et une répartition des consommations par secteurs «SNAP»²² ainsi que par «NAPFUE»²³. Si l'intégration de ces données a été une véritable opportunité, nous sommes également devenus tributaires de la méthodologie employée et des nomenclatures européennes associées. Il faut par exemple renoncer à pouvoir faire la distinction entre les établissements publics et privés à l'intérieur du secteur tertiaire. Plus largement, la mise à disposition de résultats finalisés nous prive d'une maîtrise complète de l'ingénierie de calcul et d'informations intermédiaires précieuses pour justifier des écarts de consommation d'un secteur à un autre. Le chauffage de l'habitat étant un secteur clé et le résultat de la méthode développée en interne étant cohérent avec les chiffres Air Lorraine, nous avons décidé de conserver les ordres de grandeur par typologie de logement de la première étude afin de les réappliquer à l'inventaire mis à disposition. On observe sur la figure 10 que cette opération nous permet de ventiler les chiffres de consommations de chaque source d'énergie entre logements individuels et collectifs selon leur période de construction.

e- *L'exception des transports*

L'objectif final d'Air Lorraine étant de cartographier des in-

22 Selected nomenclature for air pollution : nomenclature européenne relative aux activités émettrices de polluants. Consultable ici : http://www.airaq.asso.fr/fileadmin/user_upload/fichiers/EMISSIONS_2010/Autre/SNAP_97.pdf

23 Nomenclature for air pollution of fuels : nomenclature européenne des combustibles. Consultable ici : http://www.airaq.asso.fr/fileadmin/user_upload/fichiers/EMISSIONS_2010/Autre/NAPFUE.pdf

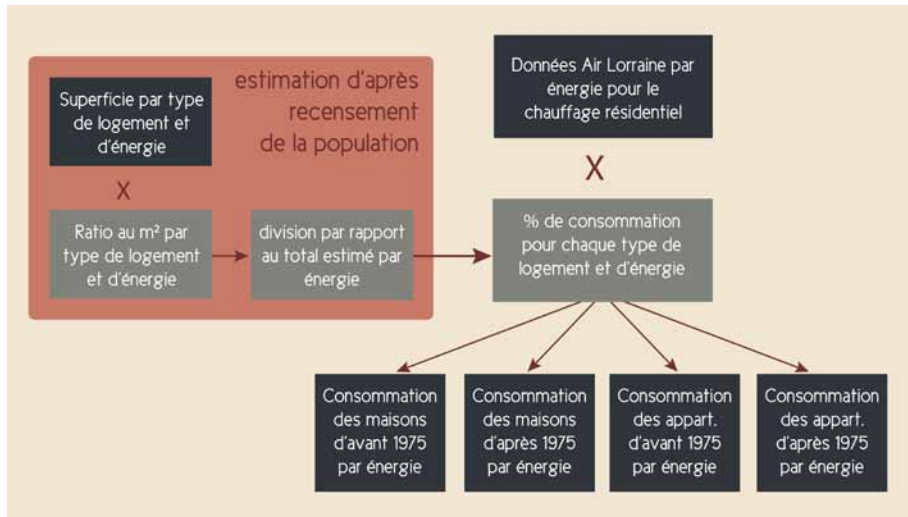


Figure 10 - Méthode de ventilation des données Air Lorraine (Source : production personnelle)

formations relatives à la pollution de l'air, c'est tout logiquement que l'association a adopté une méthode cadastrale de collecte des données. Ayant fait le choix d'une approche globale, les chiffres relatifs au secteur des transports ne peuvent être transposés dans notre diagnostic. Nous souhaitons évaluer les besoins des habitants et entreprises du territoire, or la présence des poids-lourds qui réalisent la liaison Barcelone-Amsterdam sur l'A31 génère énormément de trafic exogène aux Terres de Lorraine.

Le recensement de population nous permet de connaître le nombre de véhicules que possèdent les particuliers, il est en revanche impossible d'identifier précisément le parc automobile des entreprises. La solution retenue a été d'estimer la flotte de véhicules du Pays au

prorata du nombre d'habitant à partir des décomptes régionaux et de moyennes nationales tenus par le Ministère de l'écologie, du Développement durable et de l'énergie (figure 11). Une fois ces informations recueillies, on applique à chaque catégorie de véhicules les moyennes de kilomètres parcourus annuellement et de consommation de carburant. Si les données relatives aux véhicules particuliers sont partageables à la commune, il convient de se montrer prudent avec les autres catégories de véhicules et nous ne les communiquerons qu'agrégées à l'intercommunalité afin de limiter les approximations.

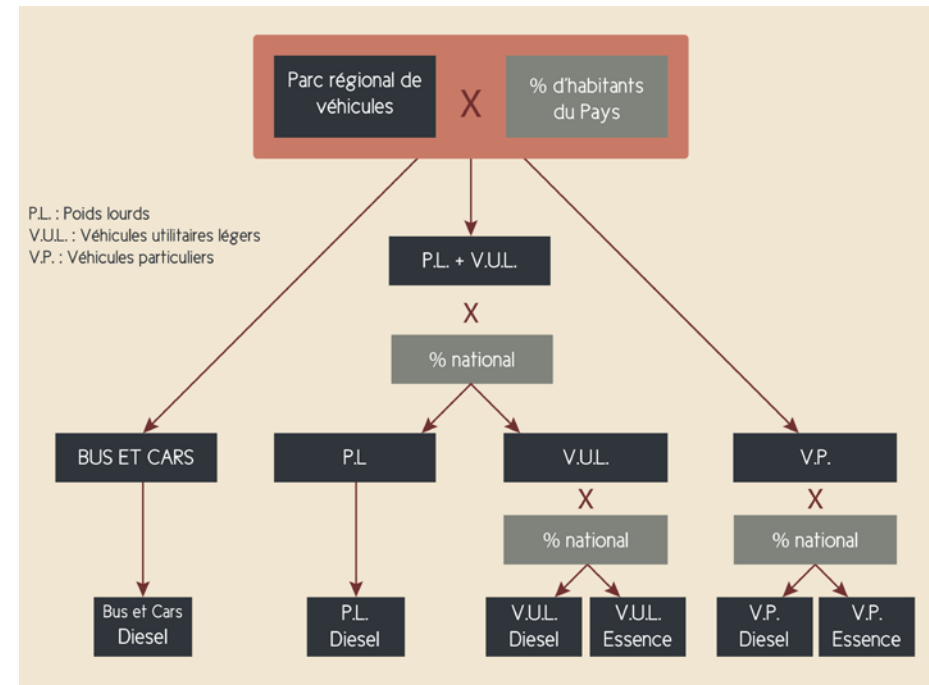


Figure 11 - Méthode d'estimation du parc de véhicules (Source : production personnelle)

L'approche cadastrale a été conservée pour les transports ferroviaires et fluviaux. Aucune alternative fiable ne peut être mise en place et il n'est pas illogique de considérer que c'est au territoire d'assumer la portion de ligne qui le traverse, d'autant que les dessertes ferroviaires sont nombreuses.

2- Présentation des résultats

La réalisation d'un exercice comme celui-ci génère une quantité importante de documents et peut se montrer répétitif d'un secteur à l'autre. Pour cette raison nous n'exposerons dans les deux parties suivantes que les conclusions globales ainsi qu'un zoom sur le secteur résidentiel.

a- La part considérable de l'industrie

Le Pays des Terres de Lorraine totalise 3 991 GWh de consommations pour l'année 2010. Soit une moyenne de 40 MWh ou de 3,2 tep par habitant, un chiffre qui le classe en dessous de la moyenne nationale puisque l'utilisation d'énergie par habitant avoisine les 4 tep (47 MWh). Avec 1713 GWh (figure 12), l'industrie est le secteur le plus consommateur. Avec l'emploi d'une méthodologie cadastrale qui permet la comparaison avec le profil national, nous observons que la part de l'industrie est supérieure de 15% dans notre territoire (figure 13). Cette surreprésentation a tendance à diminuer la part des autres secteurs à l'exception des transports, renforcés ici par l'apport du trafic exogène.

Des spécificités qui sont néanmoins en cohérence avec le reste de la Lorraine où l'industrie totalise 38%.

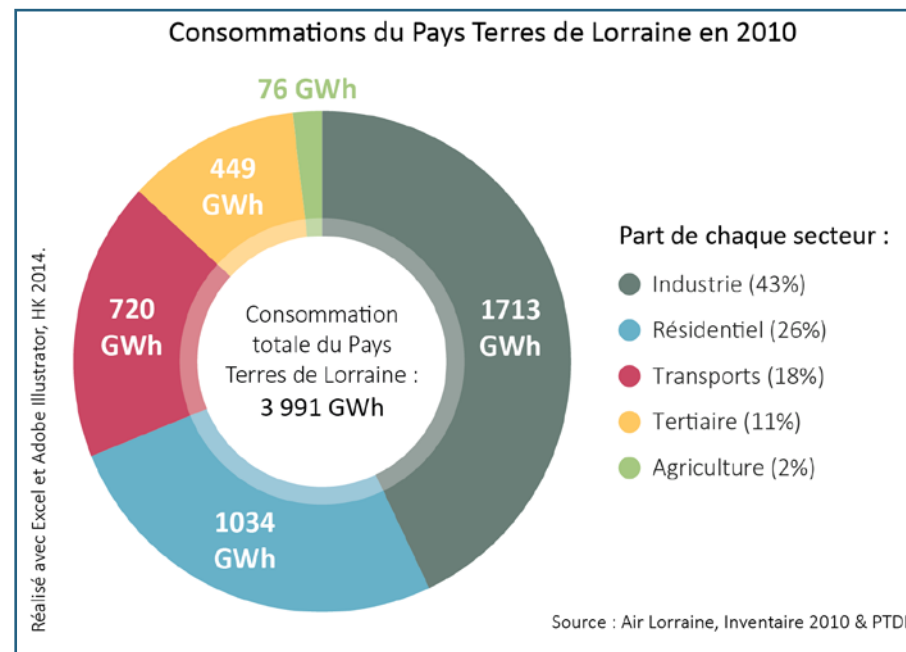
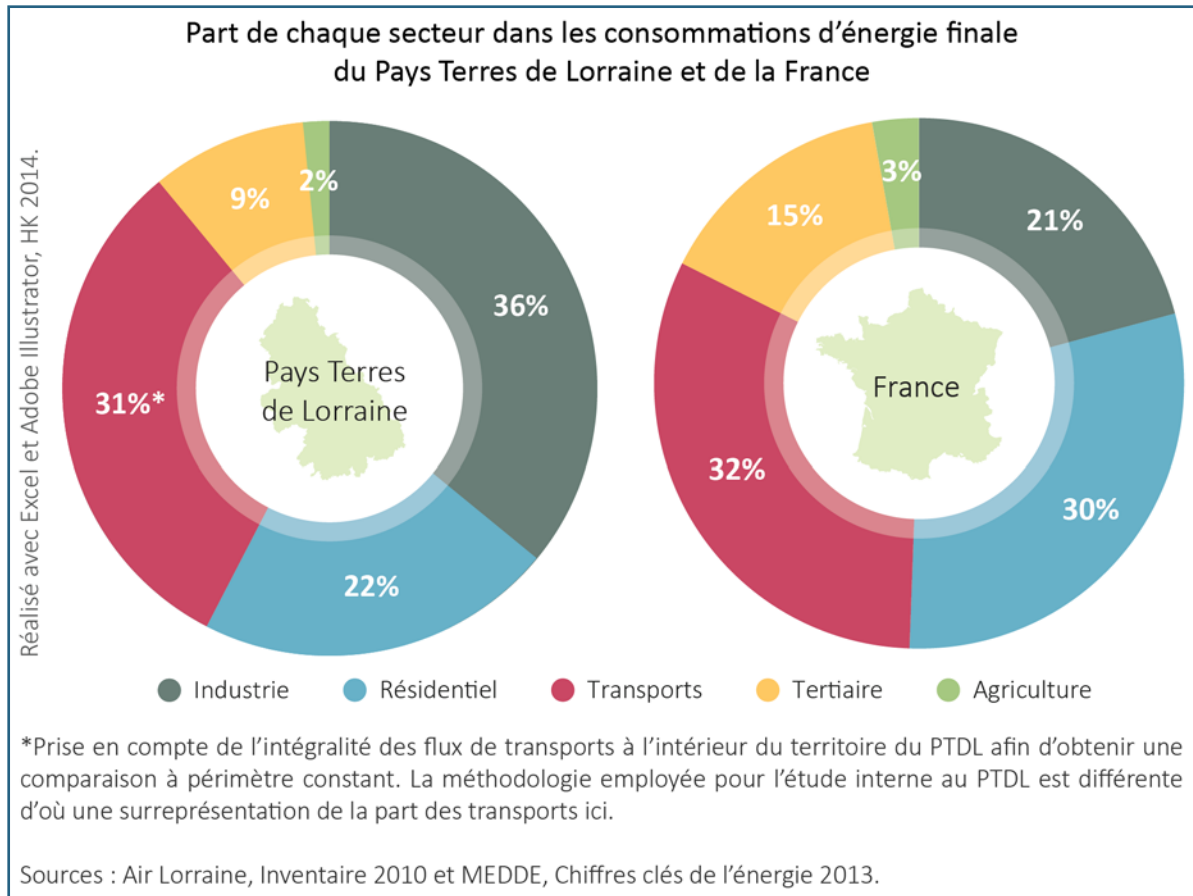


Figure 12 - Graphique des consommations du Pays par secteurs.

La carte de répartition des consommations par sources d'énergies et intercommunalités page 44 nous apporte un éclairage complémentaire. Les quantités par Communautés de Communes peuvent surprendre car elles sont loin d'être proportionnelles aux nombre d'habitants. L'EPCI de Hazelle en Haye affiche le troisième total alors qu'il s'agit du territoire le moins peuplé. De la même façon la Communauté de Commune de Moselle et Madon comptabilise moitié plus de consommations que



en Haye s'explique par la répartition très inégale des activités industrielles sur le territoire. Le graphique des attributions des consommations d'énergie finale par secteurs page 45 illustre parfaitement ce point avec des proportions radicalement différentes. De la même façon, les profils de ventilation par source d'énergie consommée se montrent variés et viennent justifier l'intention de travailler à une échelle plus précise que le seul Pays. Si les distributions sont relativement semblables pour les deux EPCI du sud au caractère rural, les trois autres territoires disposent de spécificités qui leurs sont propres. Une fois de plus, les spécificités des industries qui y sont localisées viennent jouer un grand rôle, les 30% de catégorie « Autres » de la Communauté de Communes de Moselle et Madon sont, par exemple, la présence d'une cimenterie à Xeulley qui requiert des procédés industriels bien spécifiques. Nous verrons cependant dans la prochaine partie que d'autres facteurs viennent s'ajouter en fonction de spécificités locales.

Figure 13 - Comparaison de la répartition des consommations avec l'échelle nationale.

la Communauté de Communes du Toulois bien que la population de cette dernière soit supérieure de 7000 habitants. Cet écart entre les 26 MWh annuels par habitant de la Communauté de Communes du Pays du Saintois et les 79 MWh pour la Communauté de Communes de Hazelle

Le dernier document de synthèse à l'échelle du Pays présenté ici en page 46 permet le croisement entre les quantités d'énergies finales consommées par le Pays et leur secteur de destination. Il a été l'occasion de s'essayer à la réalisation d'une version simplifiée des diagrammes de Sankey (ou diagrammes alluviaux), très courants dans

Consommations d'énergie finale du Pays Terres de Lorraine

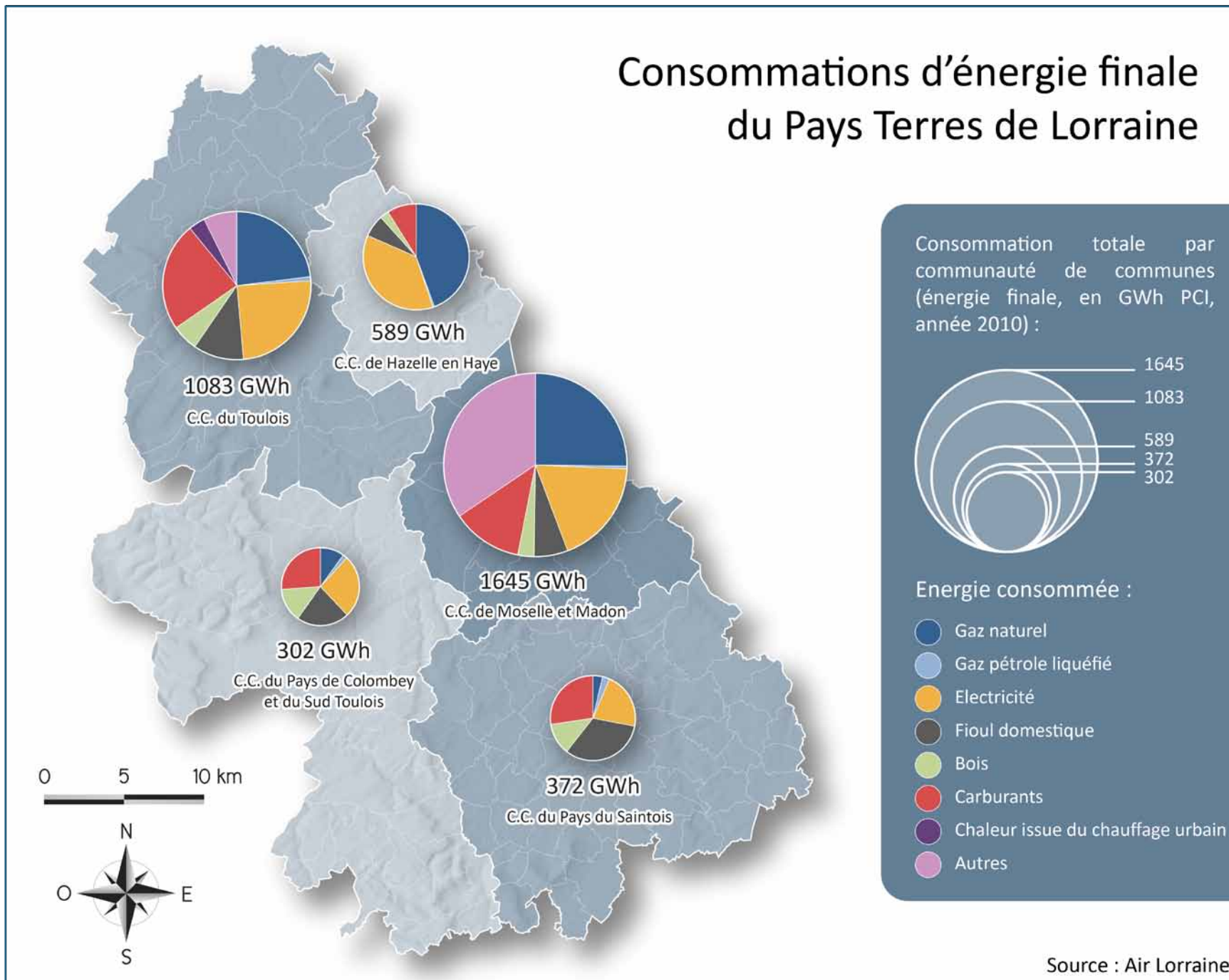
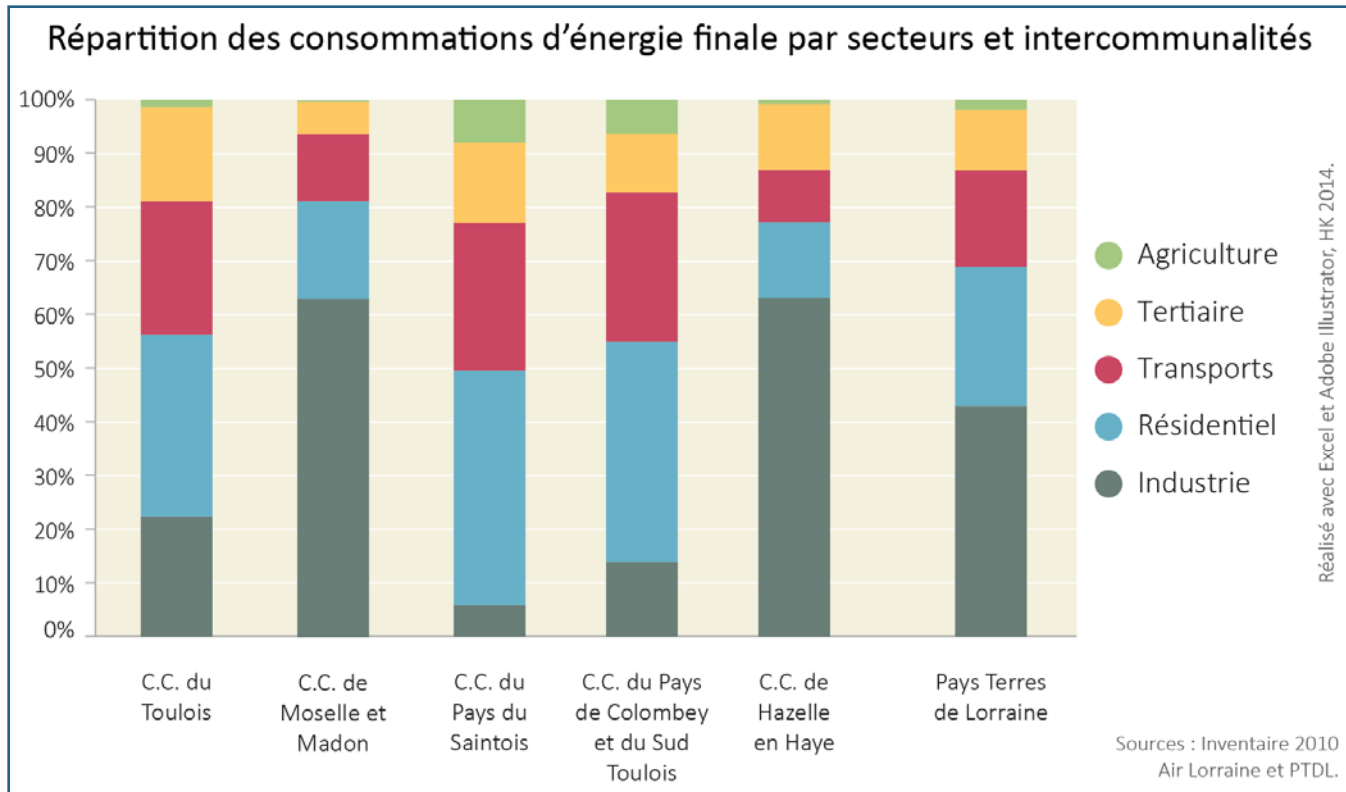


Figure 14 - Consommations d'énergie finale par EPCI et source d'énergie (réalisé avec QGIS et Adobe Illustrator, HK 2014)

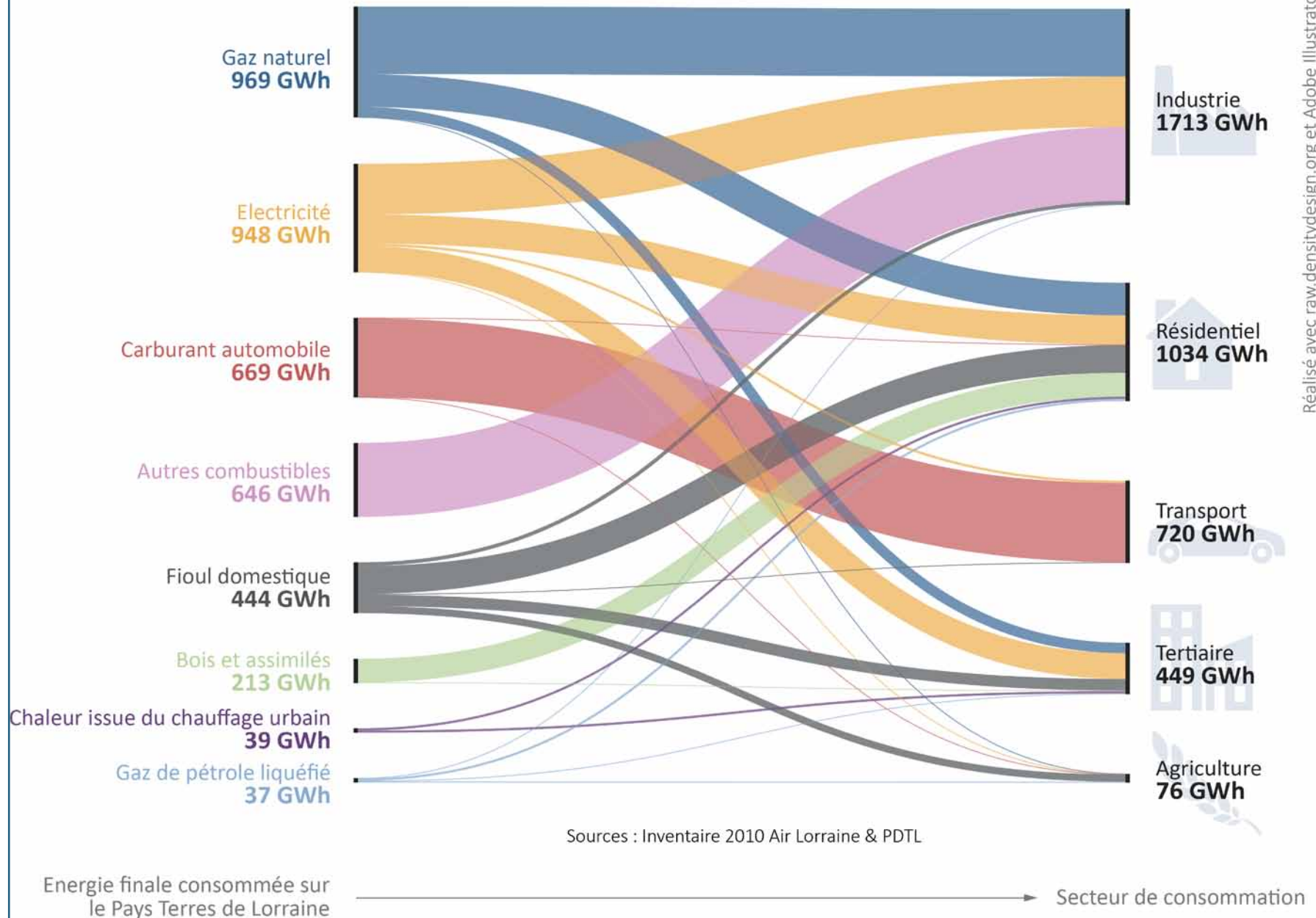


noncée, elle apparaît assez limitée dans le secteur tertiaire qui fait majoritairement appel à l'énergie électrique. A l'inverse les secteurs de l'agriculture, de l'industrie et, sans surprise, des transports sont plus vulnérables face à l'épuisement annoncé de ces ressources. Le domaine résidentiel fait lui appel à proportions égales au gaz, à l'électricité, au fioul et au bois.

Figure 15 - Graphique de répartition des consommations intercommunales par secteurs.

le domaine de l'énergie. L'apport en énergie finale est assuré à plus de 50% par les énergies fossiles que sont le gaz naturel, les carburants automobiles, le fioul domestique et le gaz de pétrole liquéfié. Un chiffre auquel on peut ajouter la quasi-totalité de la catégorie « Autres » majoritairement composée de combustibles comme le charbon ou le coke. La dépendance des secteurs à ces sources d'énergies est plus ou moins pro-

Répartition des différentes sources d'énergie finale par usages



Réalisé avec raw.densitydesign.org et Adobe Illustrator, HK 2014

Figure 16 - Diagramme de Sankey

b- *L'exemple du secteur résidentiel, Gaz et fioul : chauffage des villes et chauffage des champs*

Avec 1034 GWh par an, soit 26% de l'utilisation d'énergie finale du Pays, le secteur résidentiel est le deuxième poste de consommations. Il s'agit d'un secteur intéressant à prendre comme exemple par ses diversités locales et le fait qu'il touche directement aux revenus des ménages. Deux profils se détachent sur ventilation par source d'énergie et intercommunalité page 48. Les deux Communautés de Communes du sud du territoire sont caractérisées par une faible consommation de gaz naturel et par un recours important au bois et au fioul. Les trois intercommunalités du nord font, à l'inverse, plus massivement appel au gaz naturel ainsi qu'à l'électricité.

A l'intérieur de chaque sous-partie dédiée à un secteur, il est important d'apporter une plus-value à l'exploitation des résultats bruts fournis par Air Lorraine et de pouvoir orienter de futures actions. La première étape est d'affiner les informations relatives aux usages en s'appuyant sur la nomenclature SNAP. Comme nous le montre le graphique ci-contre c'est le chauffage qui requiert 73% de l'énergie nécessaire au résidentiel, d'où les différences marquées entre EPCI en fonction des combustibles disponibles.

Les facteurs à ces variations peuvent s'expliquer ici par une étude du parc résidentiel à l'aide du fichier logement mis à disposition par l'INSEE. Cette caractérisation regroupe de nombreux indicateurs : la part de logements collectifs et individuels, le taux de vacance des lo-

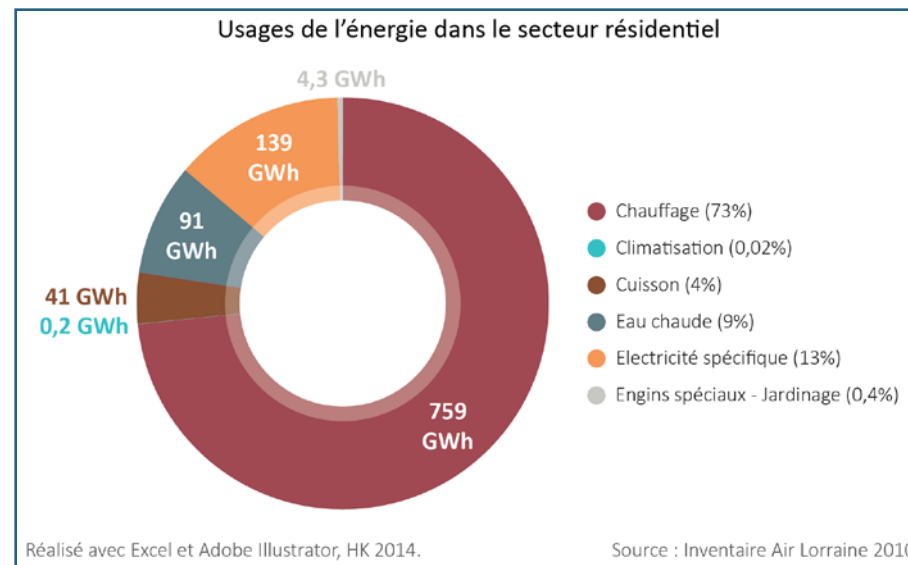
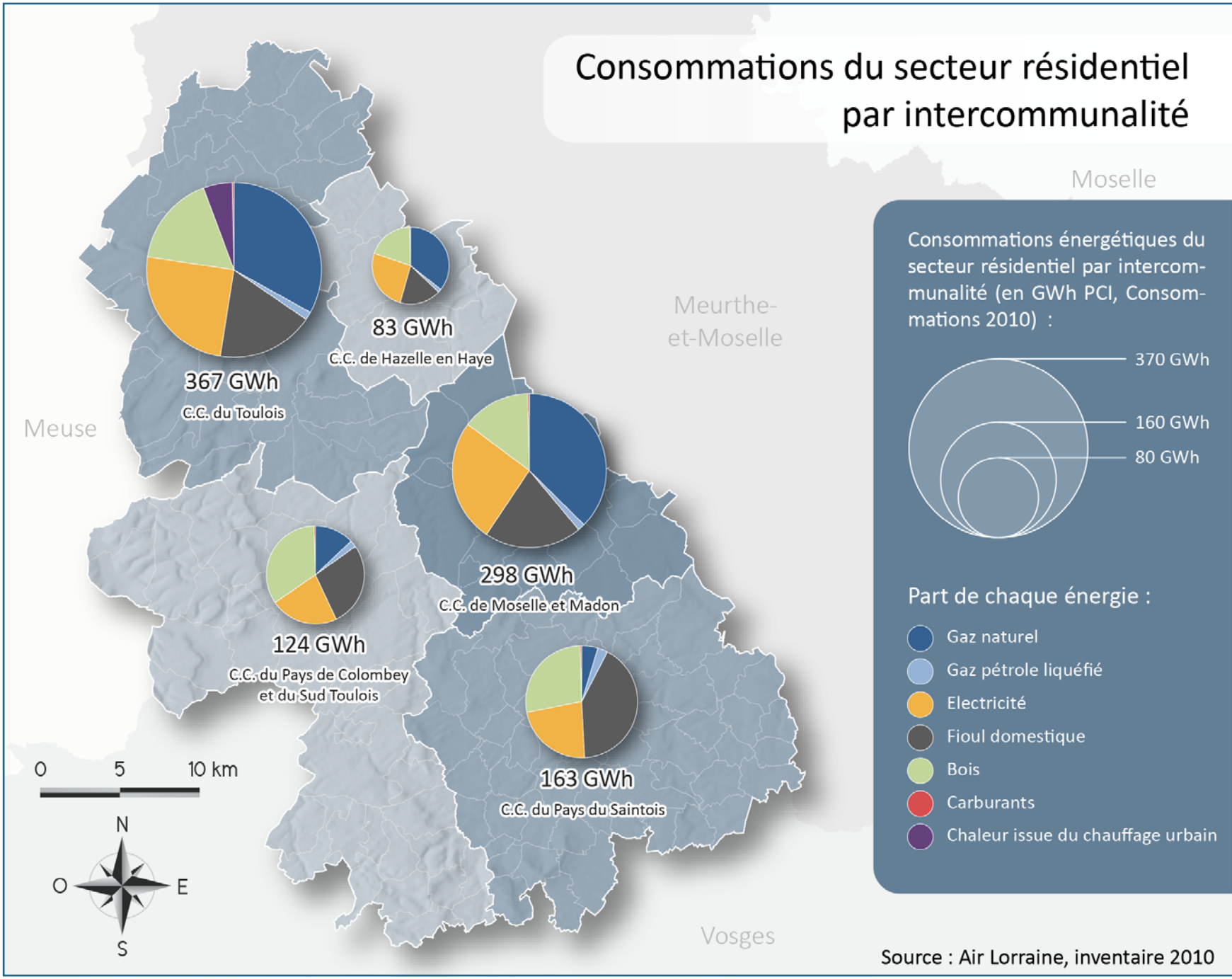


Figure 17 - Les usages énergétiques dans le secteur résidentiel.

gements, la part de résidences secondaires, la part de propriétaires occupants, l'âge de construction, la superficie moyenne... Il en ressort que le logement moyen du Pays des Terres de Lorraine apparaît comme particulièrement énergivore comparé aux standards nationaux. A l'exception de la ville de Toul et de l'agglomération autour de Neuves-Maisons, les logements collectifs sont rares. Ils ne représentent que 22% des 41500 logements que compte le Pays contre 43% en France²⁴. Conséquence de ces maisons individuelles largement majoritaires, près de 50% des logements dépassent les 100 m². Enfin, plus de 60% des résidences

²⁴ « Parc de résidences principales, secondaires ou logements vacants en habitat collectif ou individuel en 2012 », INSEE 2012.

Consommations du secteur résidentiel par intercommunalité



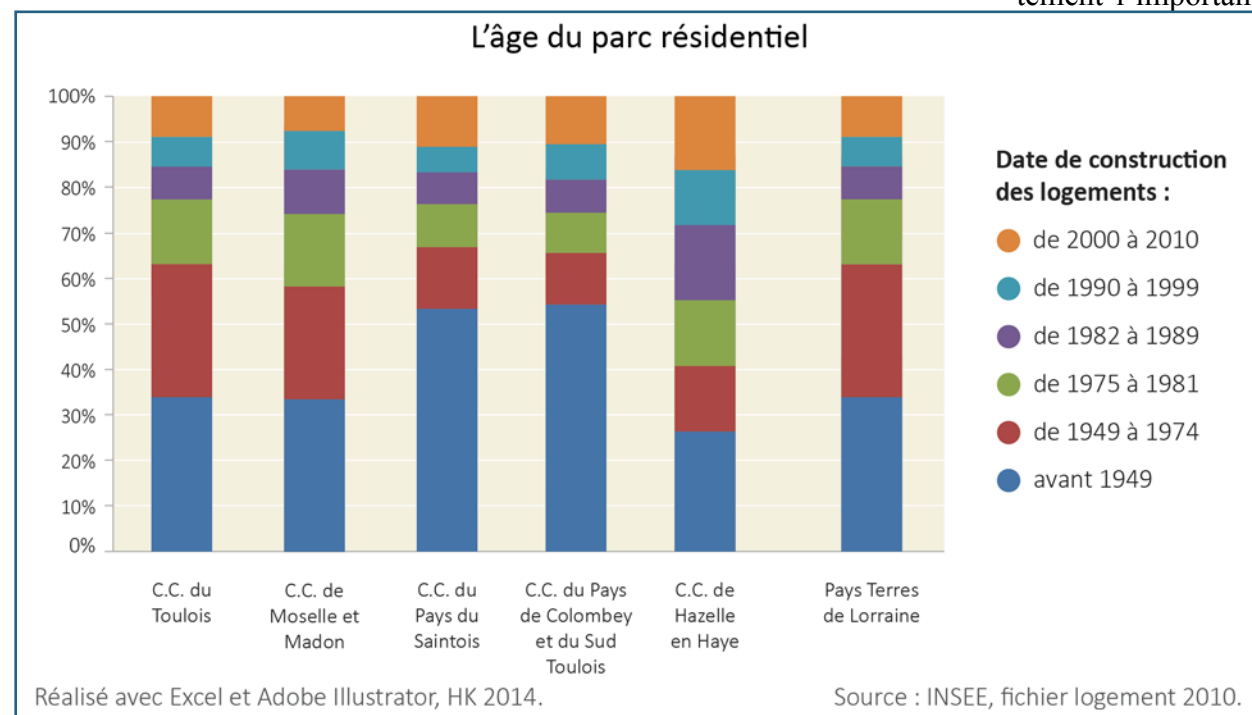
Source : Air Lorraine, inventaire 2010

Figure 18 - Consommations du secteur résidentiel par EPCI et sources d'énergie finale.

ont été construit avant la première réglementation thermique²⁵ de 1975 comme le montre le graphique sur l'âge des habitations ci-dessous. Une construction sur deux est même antérieure à 1949 dans le Saintois et le Pays de Colombey et du Sud Toulinois.

Enfin, l'indicateur le plus précieux est sûrement le combustible de chauffage principal des habitations. On retrouve dans le document page 50 les spécificités de chaque intercommunalité décrites plus haut.

Figure 19 - L'âge du parc résidentiel par EPCI



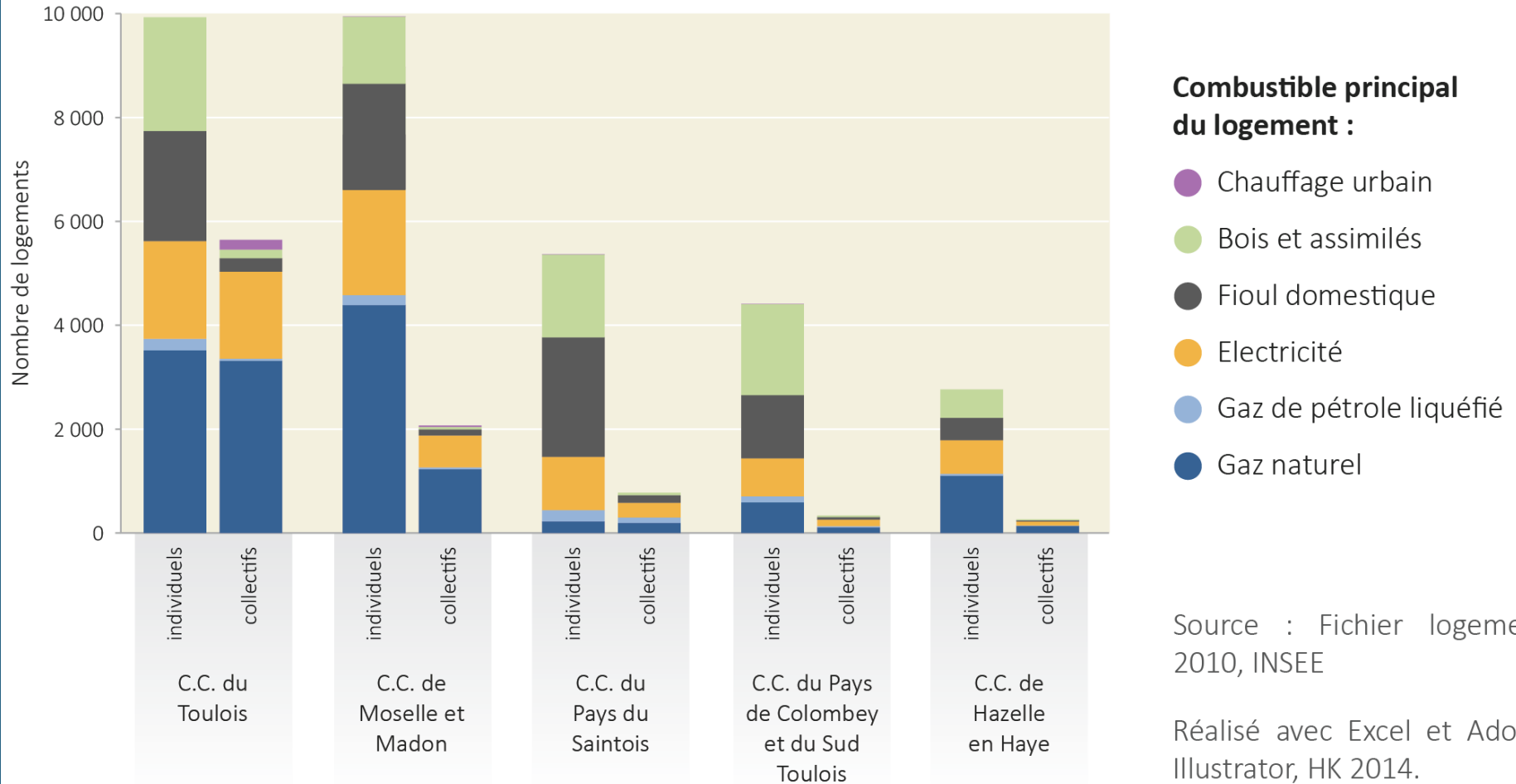
Il est intéressant d'observer que le nombre de logements chauffés au fioul est plus important dans la Communauté de Communes de Saintois que dans la Communauté de Communes du Toulinois alors qu'elle ne totalise même pas la moitié de son parc résidentiel. Des écarts qui apparaissent encore plus criants à l'échelle communale (figure 21) et qui s'expliquent par l'absence de desserte en gaz de ces secteurs les plus ruraux. En effet, le lien entre le manque de réseau de gaz et le fort recours au fioul est quasi-systématique sur la carte et illustre ici parfaitement l'importance des politiques publiques sur les comportements.

Seules exceptions dans ces territoires ruraux, les marges sud-ouest et nord-ouest font, en comparaison, moins appel au fioul comme combustible principal de leur logement. L'explication est apportée par la cartographie du taux de chauffage au bois page 51. Ces deux secteurs ont massivement recours à leurs forêts pour se chauffer et les affouages²⁶ y ont gardé une grande importance. Des pratiques qui ont un impact mesurable à l'échelle intercommunale puisque le bois totalise un tiers de l'apport énergétique du secteur résidentiel de la Communauté de Communes du Pays de Colombey et du Sud Toulinois.

25 Réglementation qui a pour but de fixer une limite maximale à la consommation énergétique des bâtiments neufs.

26 Droit qu'ont les habitants d'une commune de pratiquer certaines coupes de bois sur les biens communaux.

Les combustibles de chauffage par intercommunalités et typologie de logements



Source : Fichier logement 2010, INSEE

Réalisé avec Excel et Adobe Illustrator, HK 2014.

Part des logements chauffés au fioul

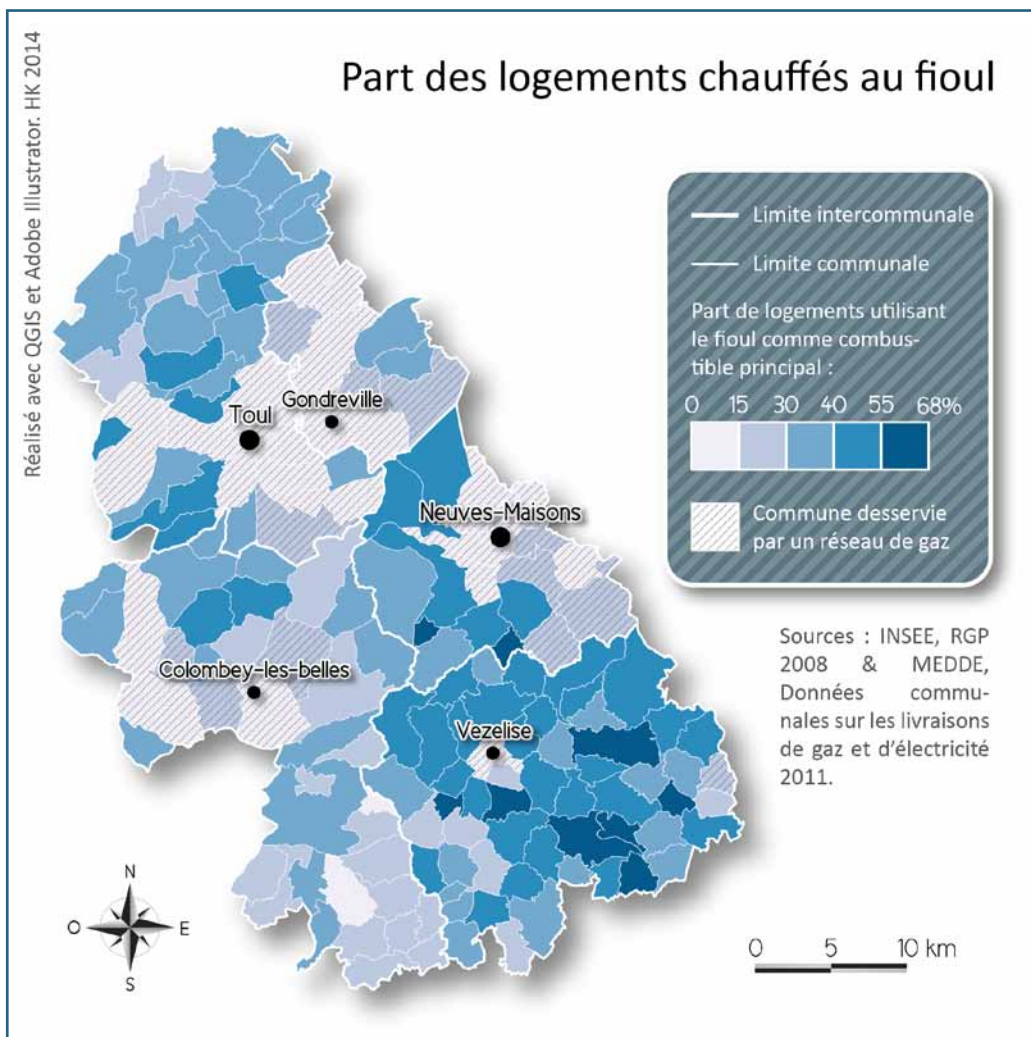


Figure 21 - Pourcentage de logements chauffés au fioul par commune

Part des logements chauffés au bois

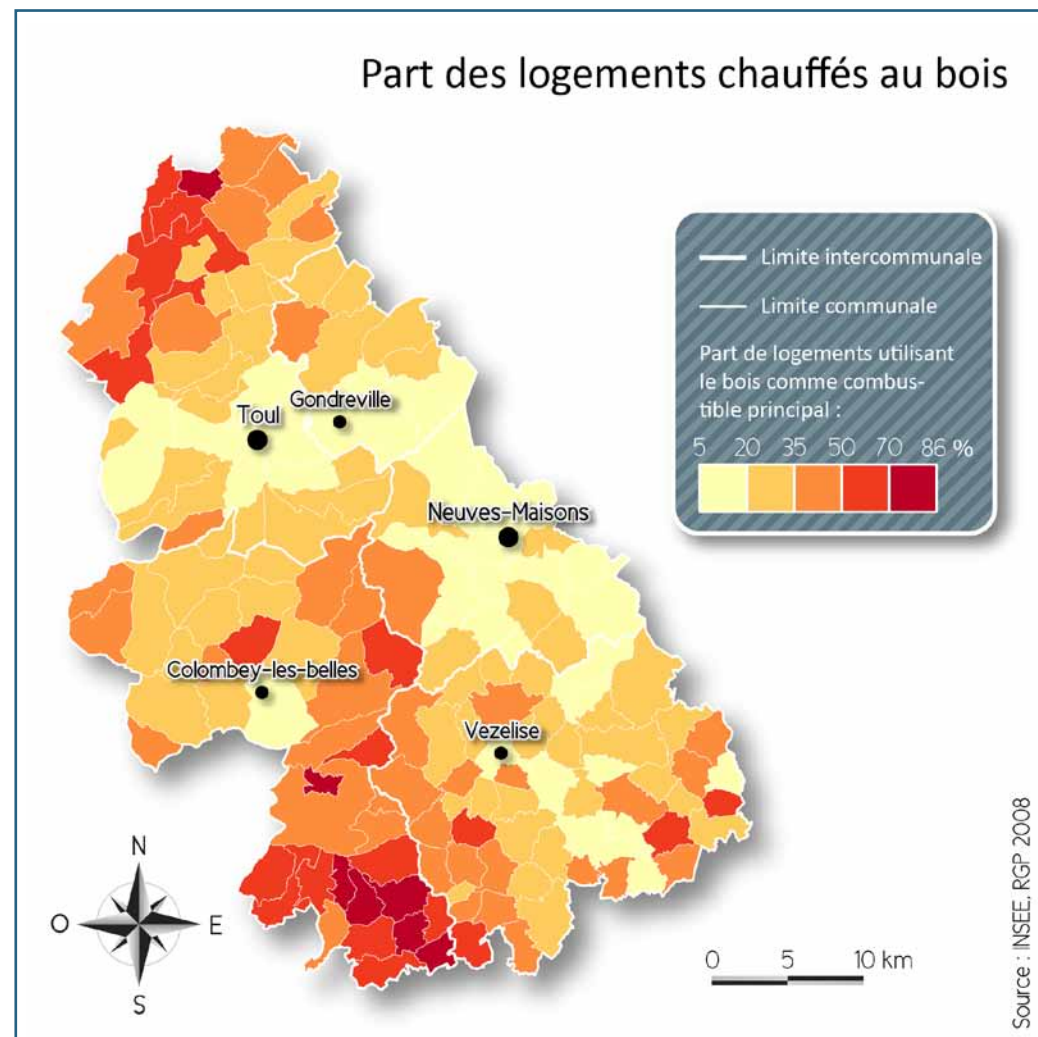


Figure 22 - Pourcentage de logements chauffés au bois par commune

D. Le calcul de la facture énergétique

1- Le coût variable des énergies

L'exercice de calcul de la facture énergétique est relativement simple comparé à la réalisation d'un inventaire des consommations. La méthode consiste à croiser les quantités d'énergie finale utilisées avec un tarif au GWh. Le recensement des prix moyens des énergies demande néanmoins une vraie rigueur car la fiscalité et le coût des énergies varient pour chaque catégorie d'acteurs du territoire. Le tableau de croisement entre les différentes sources d'énergie issues de la nomenclature NAPFUE et les typologies d'utilisateurs laisse entrevoir 168 tarifs potentiellement différents. Une fois éliminées toutes les combinaisons qui ne sont pas effectives dans la réalité, il reste 46 valeurs à compléter. Ces informations nous sont en grande majorité fournies par la base PEGASE du Ministère de l'écologie, du développement durable et de l'énergie. Des informations sur le tarif moyen au kWh des combustibles de chauffage pour le résidentiel sont également partagées par l'ADEME. Une attention toute particulière doit ensuite être portée à la fiscalité des produits énergétiques. En plus des tarifs d'abonnement qui diffèrent comparé à un particulier, une entreprise tertiaire pourra par exemple déduire la TVA²⁷ de la majorité des sources d'énergie qu'elle consomme. L'exemple le plus parlant est probablement la fiscalité sur les carburants. Si l'essence automobile ne bénéficie en aucun cas d'une quelconque réduction, les politiques fiscales successives relatives

27 Taxe sur la valeur ajoutée

au diesel amènent à une grande diversité de situations. Le particulier payera à la pompe un prix incluant TVA et TICPE²⁸ alors que les entreprises en seront partiellement exonérées en fonction de leur domaine d'activité et que les agriculteurs ou les transporteurs non routiers ont accès au GNR (gazole non routier), un produit à la fiscalité beaucoup plus souple. On retrouve cette pluralité de tarifs dans le tableau page 23 construit à l'occasion du calcul de la facture énergétique du Pays.

Nous disposons des chiffres de consommation de l'année 2010 mais il a été décidé d'utiliser les tarifs les plus récents de manière à être le plus fidèle possible aux réalités d'aujourd'hui du fait que les prix de l'énergie sont en constante évolution.

2- Une facture majoritairement supportée par les ménages

Le Pays des Terres de Lorraine totalise chaque année 292 millions d'euros de dépenses en énergie. Un chiffre qui interpelle et nous permet d'apporter un éclairage différent des inventaires d'émissions et de consommations classiques. On observe sur la figure 24 que les proportions varient considérablement entre l'utilisation des énergies et la facture énergétique. Ainsi, agir pour des économies d'énergie ne signifie pas forcément augmenter le pouvoir d'achat de manière proportionnelle. L'industrie, plus grand secteur consommateur d'énergie, n'a à sa charge que 22% des dépenses en raison de tarifs d'achat réduits. On constate même que certains établissements industriels font appel

28 Taxe intérieure de consommation sur les produits énergétiques

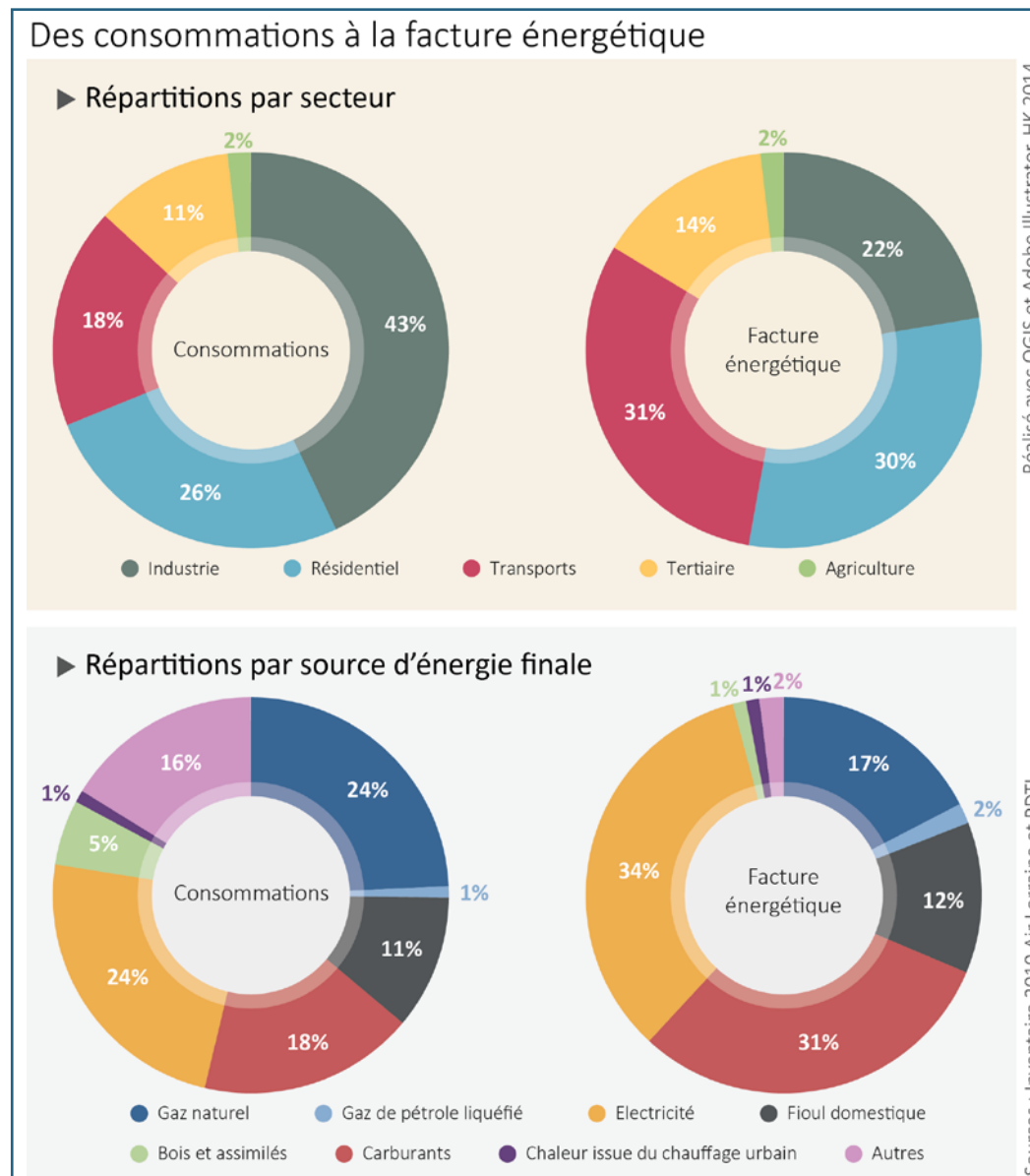
Tarifs au kWh PCI (€)	Industrie manufacturière, traitement des déchets, construction	Résidentiel	Modes de transports autres que routier	Transports routiers (Particuliers)	Transports routiers (Professionnels)	Transports routiers (Transporteurs)	Tertiaire, commercial et institutionnel	Agriculture, sylviculture et aquaculture hors UTCF
Autres combustibles gazeux	0							
Autres combustibles solides	0							
Autres déchets liquides	0							
Autres solvants usagés	0							
Bois et assimilés (Buches d'affouage)		0,01075						
Bois et assimilés (buches et plaquettes commercialisées)		0,043					0,0387	
Bois et assimilés (Granulés)		0,091					0,0819	
Chaleur issue du chauffage urbain		0,082					0,078	
Charbon	0,0147							
Coke de houille	0,0331							
Coke de pétrole	0,017							
Déchets industriels solides	0							
Electricité	0,0771	0,144	0,0771				0,1165	0,1165
Essence auto		0,153769841	0,153769841	0,153769841	0,153769841			0,153769841
Farines animales	0							
Fioul domestique (Dédié chauffage)	0,0644	0,0908					0,0784	0,0644
Fioul domestique (Gazole non routier)			0,0664					0,0664
Fioul lourd	0,0472							
Gaz de pétrole liquéfié	0,043	0,1598					0,11144	0,11144
Gaz naturel	0,0395	0,0769					0,0595	0,0595
Gazole			0,066468254	0,132936508	0,106349206	0,101388889		
Huile de moteur à essence	0							

Figure 23 - Tableau des tarifs au kWh

à des sources d'énergie qui ne leur coûtent rien. Les fortes températures nécessaires au procédé de fabrication du ciment sont notamment obtenues par le retraitement d'autres déchets industriels utilisés comme combustibles. A l'inverse, les secteurs du résidentiel, des transports et tertiaire doivent assumer une facture plus importante que ne peuvent le laisser supporter les consommations. La répartition par source d'énergie montre que pour une même quantité d'énergie produite, le gaz naturel et le bois ont tendance à être économiques à l'inverse de l'électricité et des produits pétroliers.

La part importante des secteurs résidentiels et transport dans la facture énergétique totale impacte directement les ménages. Avec une moyenne de 42 MWh d'énergie consommée par an et par ménage, ces derniers comptabilisent 38% de l'utilisation d'énergie primaire du Pays des Terres de Lorraine. En prenant en compte les déplacements en véhicules personnels et l'énergie dans le logement, la facture annuelle moyenne d'un ménage est de 4 240 €. Ils totalisent 53% de la facture énergétique du territoire. La comparaison entre notre secteur et la France page 55 montre que le profil du Pays est assez fortement défavorisé sur cette problématique. Si le secteur des transports coûte plus cher en raison du caractère périurbain, le

Figure 24 - Variations des proportions par secteur et source d'énergie entre les quantités consommées et la facture énergétique (échelle du Pays).



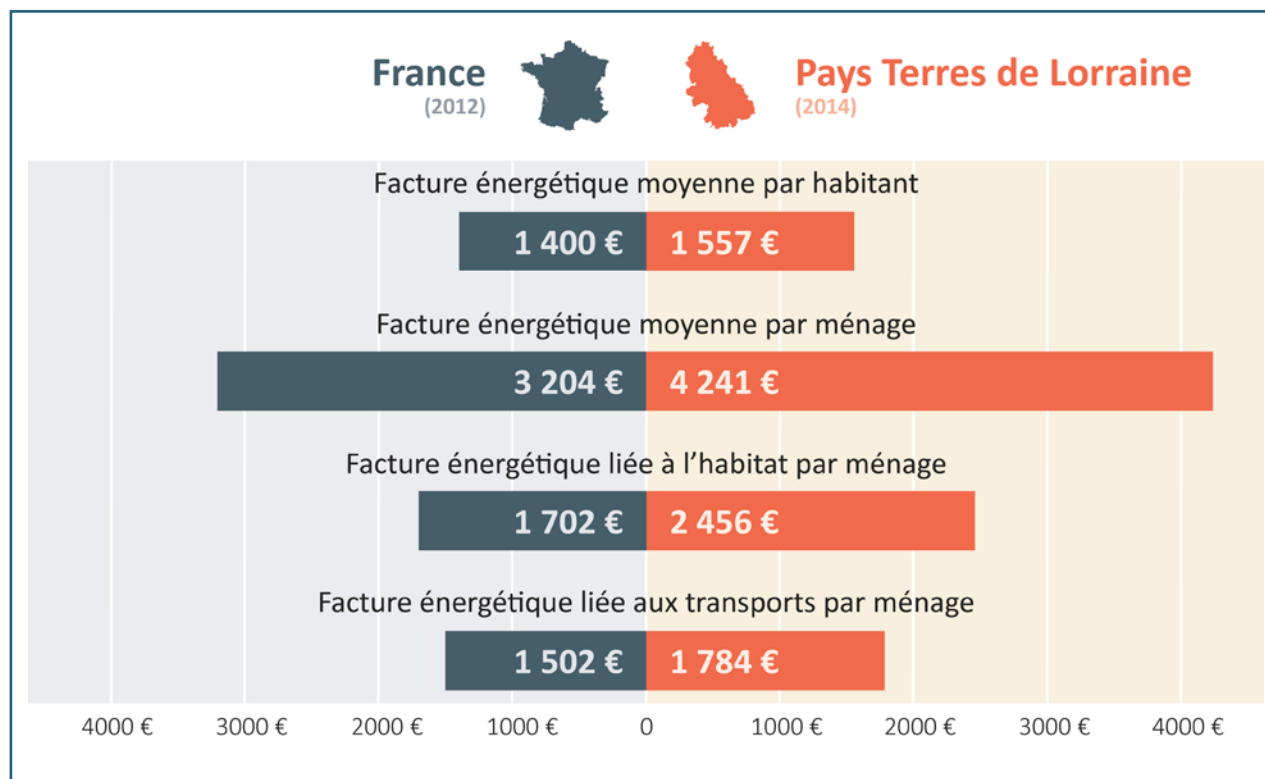
chiffre lié à l'habitat dépasse de plus de 750 € la moyenne nationale, un chiffre imputable aux caractéristiques de notre parc résidentiel présentées plus haut.

Un des objectifs du stage était de localiser à l'échelle de Pays les secteurs les plus vulnérables par rapport à la précarité énergétique²⁹. Ce travail implique une cartographie de ces données à la commune en prenant en compte le nombre de véhicules particuliers et les consommations du secteur résidentiel. Nous avons procédé en deux phases, premièrement une cartographie de la facture moyenne par habitant, suivi dans un second temps, d'un croisement avec des données de richesse fournies par le Ministère des finances et des comptes publics. Ces deux cartes (pages 56 et 57) prennent tout leur sens côte à côte. En première lecture, on constate que la facture est globalement plus élevée à l'est du territoire et particulièrement dans le Saintois qui a la particularité de faire une grande place au fioul domestique pour se chauffer. Mais le croisement avec les données de richesses vient modérer cette impression puisque l'on observe clairement que la part du budget des ménages consacrée à l'énergie est moins importante dans le secteur péri-urbain du Grand Nancy alors que ce pourcen-

29 Voir glossaire page 86

tage est conséquent sur les marges ouest et sud du territoire. Ce sont ces dernières qui, bien que les consommations et factures moyennes soient inférieures, sont les plus vulnérables face à la précarité énergétique et l'augmentation du prix des énergies.

Figure 25 - Comparaison des charges supportées par les ménages avec l'échelle nationale.
(production personnelle, réalisé avec Excel et Adobe Illustrator)



Facture énergétique moyenne par habitant

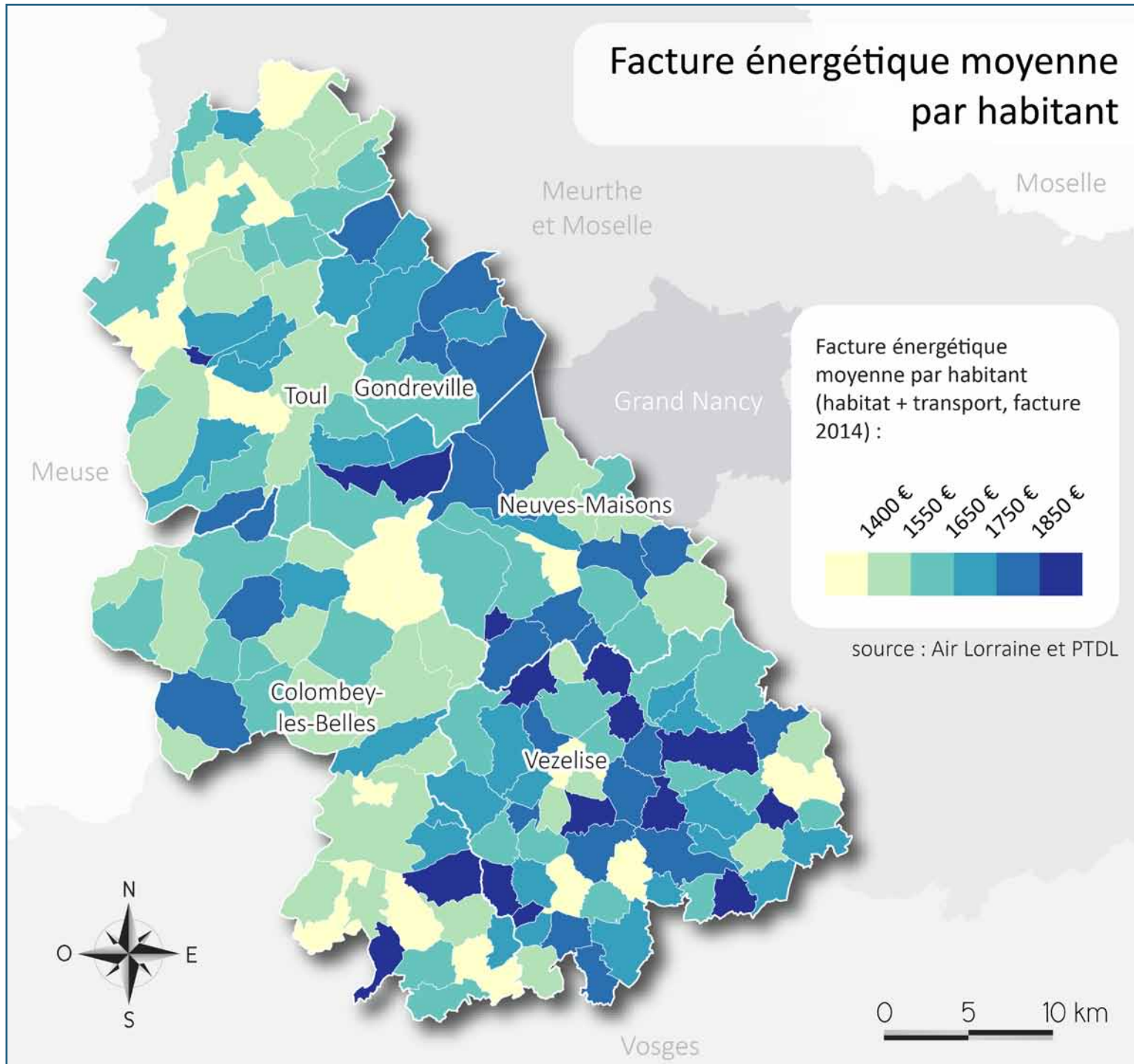


Figure 26 - Facture énergétique moyenne par habitant. (Réalisé avec QGIS et Adobe Illustrator, HK2014)

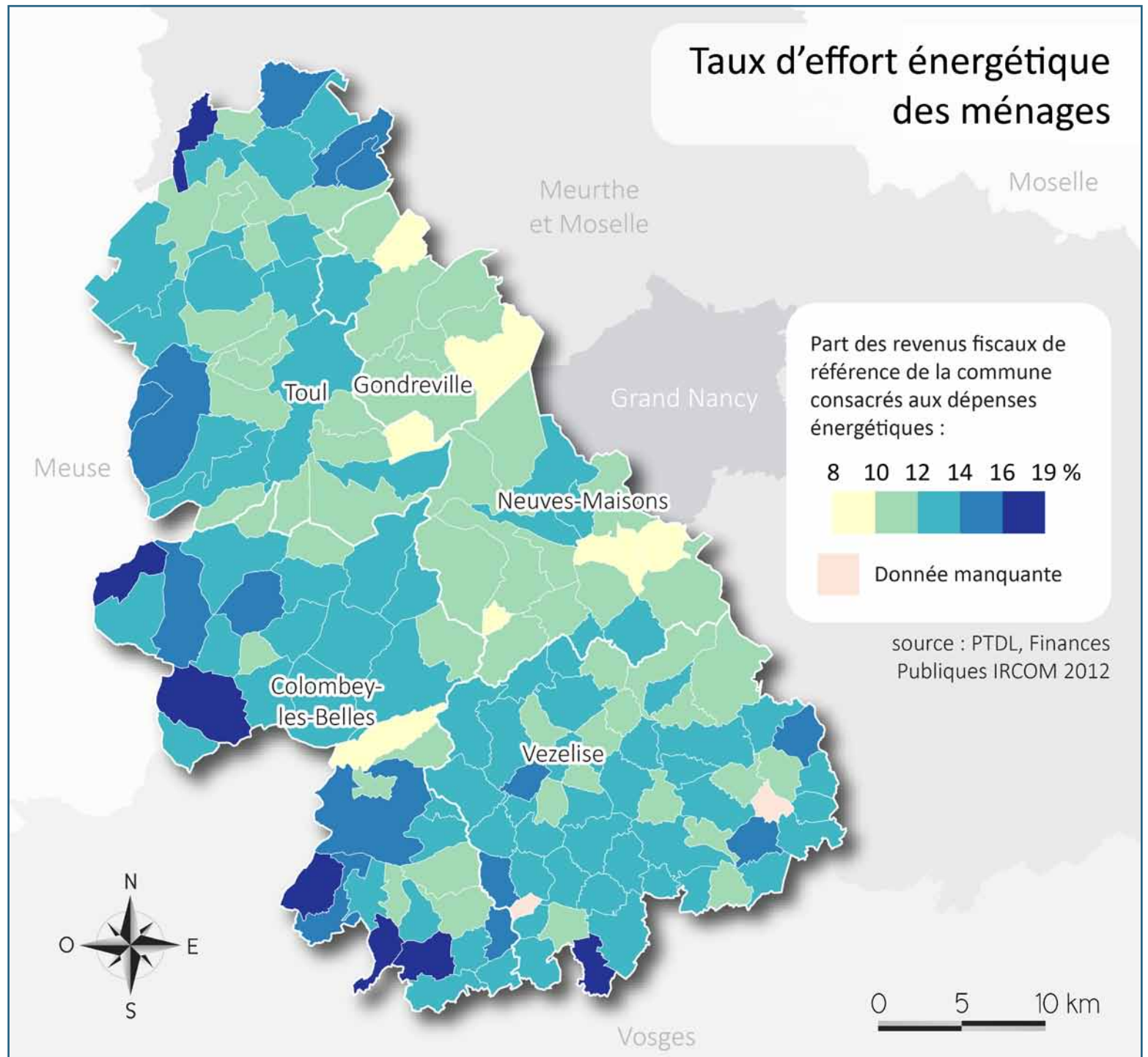


Figure 27 - Taux d'effort énergétique moyen par ménage. (Réalisé avec QGIS et Adobe Illustrator, HK2014)

La limite de ces deux cartographies est leur élaboration à partir du croisement de moyennes, un travail plus approfondi nous permettant d'identifier précisément quel pourcentage de ménages est en situation de précarité (en fonction d'un taux d'effort défini) pourrait être réalisé à l'aide du fichier FILOCOM³⁰ mais les conditions d'attribution ne permettent pas au Pays d'y accéder puisqu'il n'a pas le statut de collectivité locale à fiscalité propre. Le danger de ces représentations est de négliger les ménages en difficulté dans les secteurs qui n'apparaissent pas prioritaires du fait d'un taux d'effort moyen inférieur à la population. L'obtention auprès d'EDF du nombre de foyers bénéficiaires du tarif de première nécessité de l'électricité³¹ par commune nous permet tout de même d'identifier la part des ménages directement exposés à ces difficultés. La carte page suivante résulte de l'exploitation de ces données et vient apporter des informations complémentaires aux deux premières.

30 Fichier constitué par la direction générale des finances publiques assemblé à partir de données fiscales. Il vise à décrire la situation du logement en France et permet de travailler à l'échelle du ménage en préservant l'anonymat de la population cible.

31 Le tarif de première nécessité permet aux ménages éligibles à partir de critères sociaux de bénéficier de réductions sur les factures d'électricité.

Foyers bénéficiaires du tarif social de l'électricité

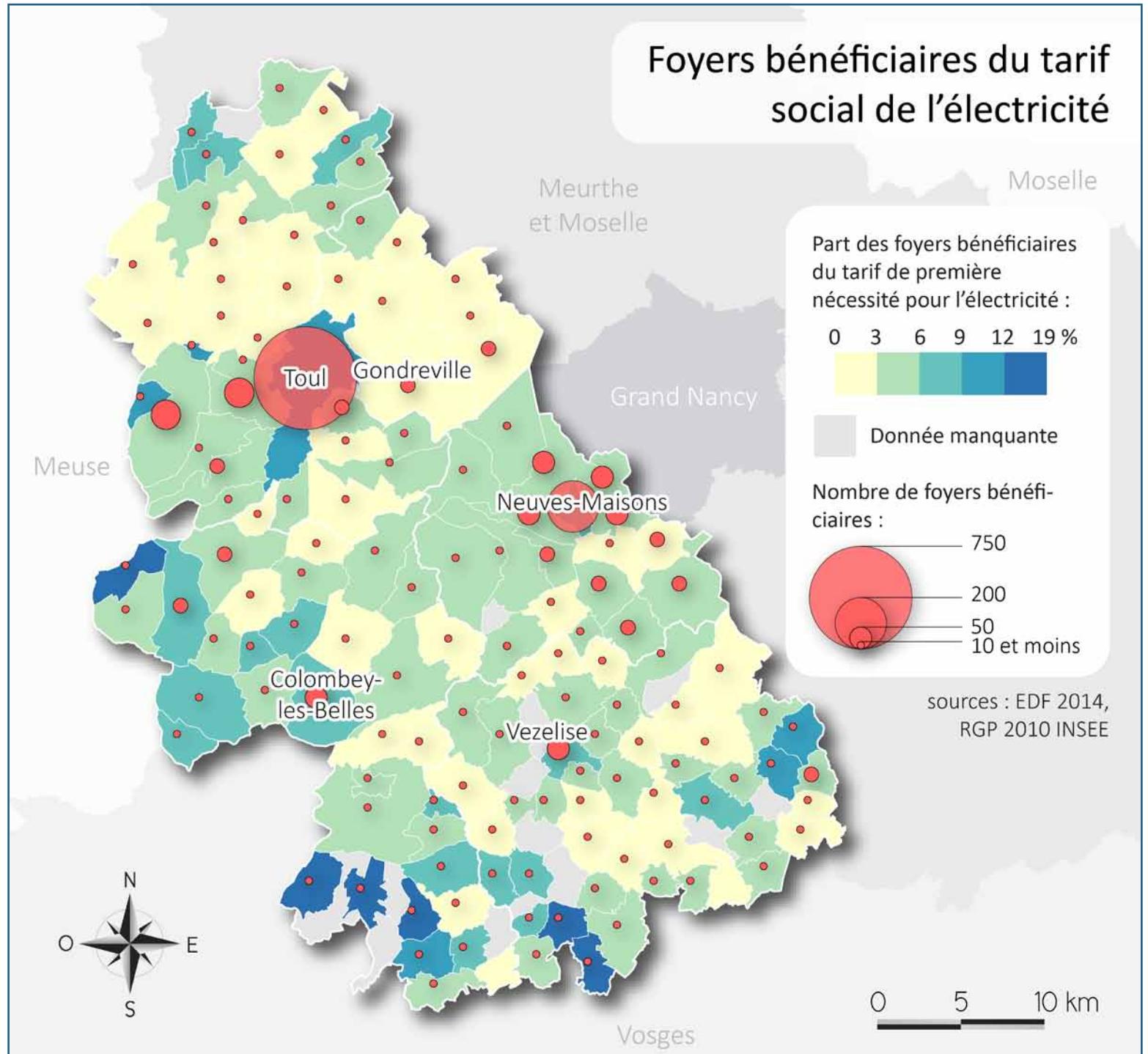


Figure 28 - Répartition des foyers bénéficiaires du tarif de première nécessité de l'électricité.

(Réalisé avec QGIS et Adobe Illustrator, HK2014)

E. Les énergies renouvelables

Herman Scheer évoque dans son livre *L'autonomie énergétique* l'idée d'un « consensus trompeur » autour des énergies renouvelables. Il se félicite de l'intérêt grandissant pour ces modes de productions alternatifs formalisé par une déclaration politique et un programme d'action alternatif lors de la conférence internationale Renewables 2004 de Bonn. Cinq ans après, l'auteur en fait cependant un bilan mitigé avec un risque de renversement de tendance. La crise économique étant passée par là, les priorités ont évolué et leur part dans le mix énergétique mondial a peu évolué à l'heure où l'on réhabilite des sources d'énergies comme le charbon.

La présente partie vise à évaluer la place des énergies renouvelables sur le Pays des Terres de Lorraine et à questionner leurs potentiels de développement.

1.- Un bilan porté par la biomasse

Afin d'estimer la place des énergies renouvelables sur le Pays, nous avons traité trois catégories séparément : les productions électriques, thermiques et la biomasse bois. Certaines sources d'énergies comme les farines animales et d'autres combustibles utilisés par certains procédés industriels sont souvent classés comme des sources d'énergie renouvelable, nous avons cependant choisi de ne pas les comptabiliser en raison de leur utilisation très spécifique.

Les chiffres de productions d'électricité EnR (énergie renouve-

lable) ont été calculés en croisant les puissances installées avec les ratios de production régionaux. Les puissances installées sont majoritairement fournies par le Ministère de l'écologie, du développement durable et de l'énergie qui tient une comptabilité annuelle des installations raccordées au réseau. Ces données ont été complétées localement lorsque des oublis ont été constatés et une rencontre avec le responsable énergie de la Chambre d'Agriculture de Meurthe et Moselle a permis d'ajouter les productions issues des méthaniseurs du territoire valorisant le biogaz par la cogénération³². La carte des puissances installées ci-contre synthétise toutes ces informations. Deux installations dépassent le seuil des 1 MW de puissance électrique : le barrage hydro-électrique de Vилley-le-Sec avec 5,8 MW et la portion de la centrale photovoltaïque de Toul-Rosières située sur le Pays qui totalise 36 MW sur la commune de Jaillon.

Ces valeurs de puissance installée sont converties en production électrique en fonction de ratios de production locaux. Concernant les méthaniseurs, nous avons émis l'hypothèse qu'ils fonctionnaient 80% du temps. Il en ressort une production annuelle de 73 GWh comme détaillé sur le graphique page 30.

³² La cogénération est la production de chaleur et d'électricité à partir du biogaz.

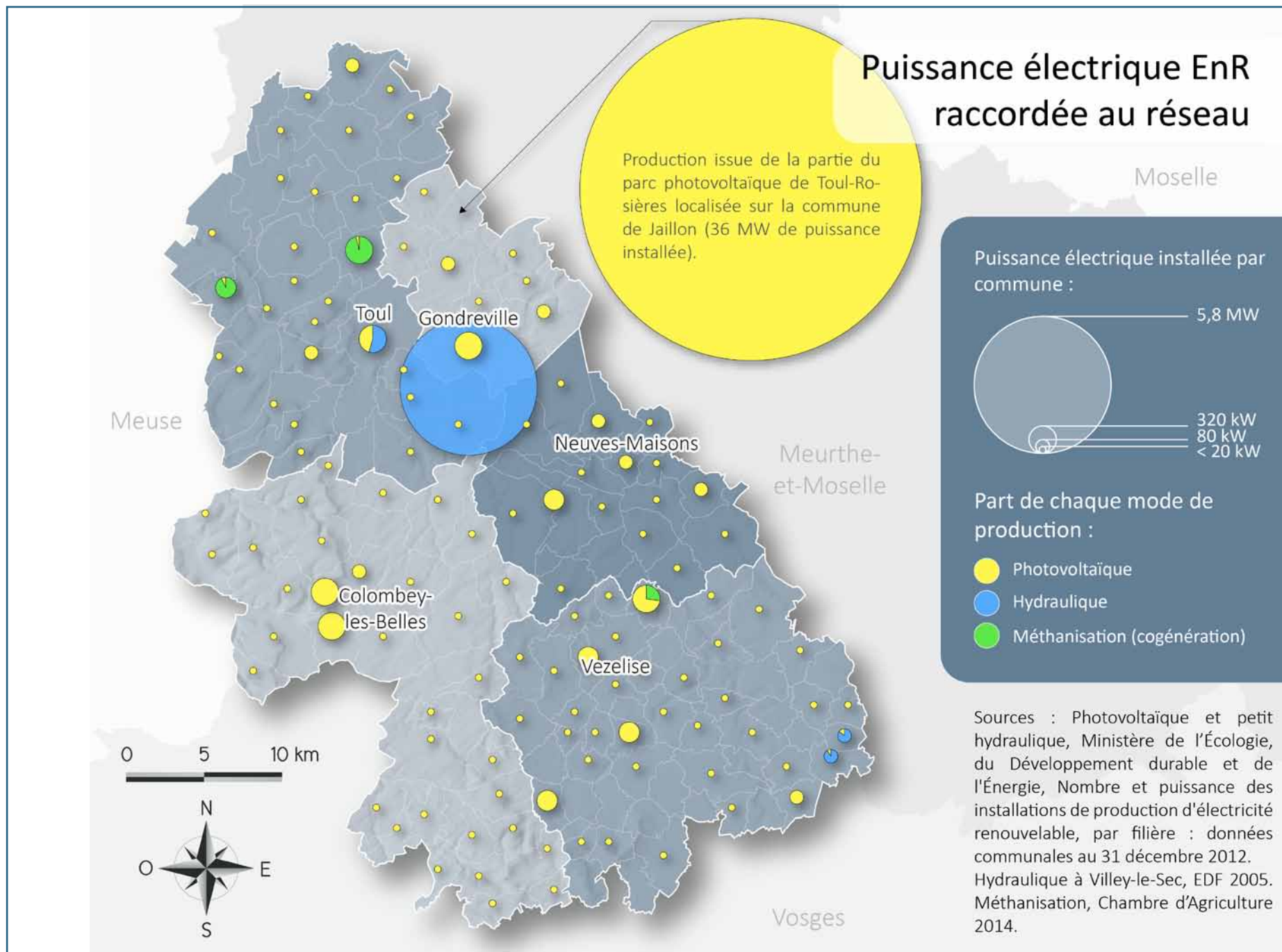


Figure 29 - Puissance EnR électrique installée sur le Pays. (Réalisé avec QGIS et Adobe Illustrator, HK2014)

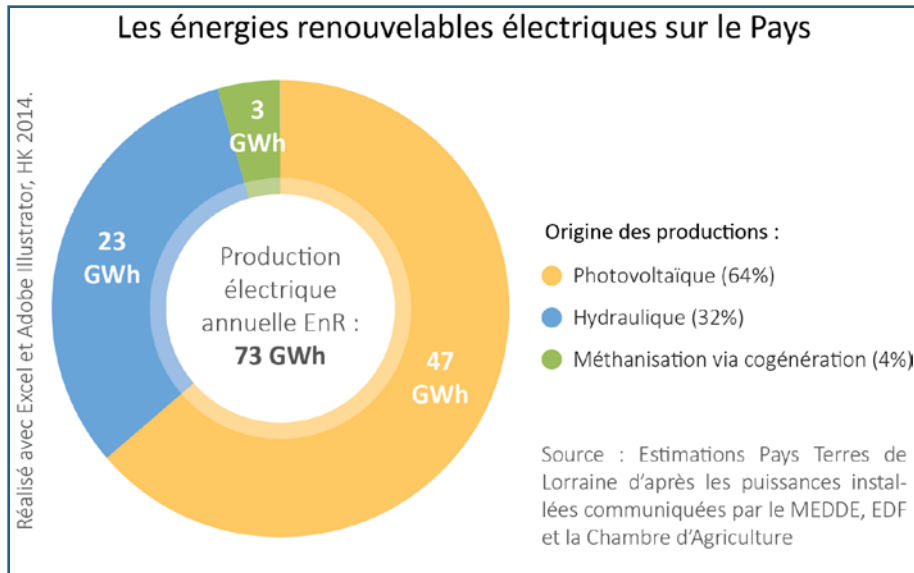


Figure 30 - Estimation des productions EnR électriques annuelles.

Il est impossible d'évaluer de la même façon les EnR thermiques hors biomasse. A défaut d'alternative, nous avons choisi de déconcentrer les valeurs de productions régionales au prorata du nombre de logement, ce qui nous donne les résultats visibles figure 31.

Quant à la production de bois-énergie, il est impossible de la comptabiliser précisément. Connaissant la consommation de bois-énergie sur le Pays via l'inventaire Air Lorraine et le fait que 89% de ce bois est issu des affouages, nous formulons l'hypothèse que la production est équivalente à la consommation. Dans l'attente d'une méthodologie plus aboutie, la production énergétique issue de l'exploitation de la biomasse est de 213 GWh par an.

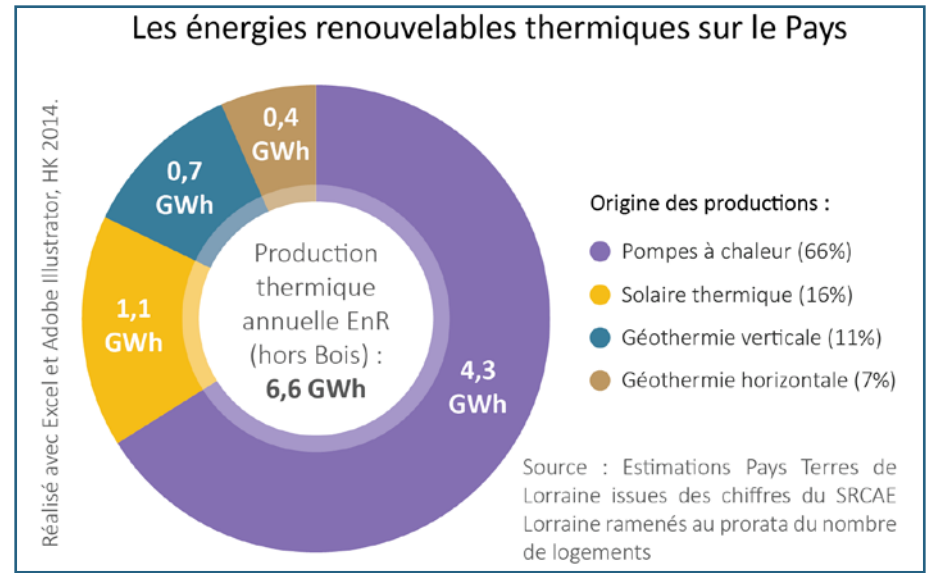


Figure 31 - Estimation des productions EnR thermiques annuelles.

Avec 213 GWh issus de la biomasse, 73 GWh produits par les EnR électriques et 7 GWh d'EnR thermiques, le Pays totalise une production annuelle de 293 GWh. Si l'on s'affranchit des problématiques de conversion entre énergie primaire et finale, nous pouvons quantifier à 7% la part des énergies renouvelables sur le Pays des Terres de Lorraine, soit 28% des consommations du secteur résidentiel.

2- La question des réseaux, frein au développement des énergies renouvelables sur le Pays Terres de Lorraine ?

La question des réseaux peut sembler secondaire mais l'équilibre production-consommation est fragile. Pour anticiper le développement des énergies renouvelables aux contributions intermittentes au mix énergétique, les sociétés en charge du réseau orientent les acteurs vers des secteurs de développement privilégiés.

α- Le réseau électrique : des capacités d'accueil limitées

Les SRCAE régionaux sont accompagnés d'un schéma régional de raccordement au réseau des énergies renouvelables (SR3EnR). Ces schémas sont basés sur les objectifs fixés par les SRCAE et doivent être élaborés par RTE³³ en accord avec les gestionnaires des réseaux publics de distribution d'électricité concernés. Il intègre une liste de travaux à réaliser afin de favoriser le raccordement futur d'installations EnR et, fait qui nous intéresse directement ici, les capacités d'accueil réservées par poste électrique haute tension pour les six prochaines années. L'attribution étant basée sur la règle du « premier arrivé, premier servi ».

Une synthèse des informations contenues dans le SR3EnR à l'échelle du Pays a été réalisée sous la forme d'une cartographie (figure 32 page 64). Il en ressort qu'aucun poste localisé à l'intérieur du

33 Réseau de transport d'électricité, filiale d'EDF qui exploite, entretient et développe les lignes électriques à haute et très haute tension.

Pays des Terres de Lorraine n'est en mesure d'accueillir une installation supérieure à 5 MW, ce qui vient compliquer l'hypothèse d'installation d'un parc éolien ou d'un parc photovoltaïque de taille moyenne. Des puissances considérables sont cependant mises à disposition dans la Meuse et les Vosges à une dizaine de kilomètres de la frontière avec le Pays mais se raccorder à ces postes impliquerait de coûteux travaux pour les relier. Le document apparaît donc défavorable à l'installation de grosses unités de production d'EnR électriques sur le Pays. Début septembre, une rencontre avec un ingénieur RTE ayant participé à la rédaction du schéma permettra d'obtenir des informations sur les critères pris en compte pour sa réalisation et les possibilités de le réviser.

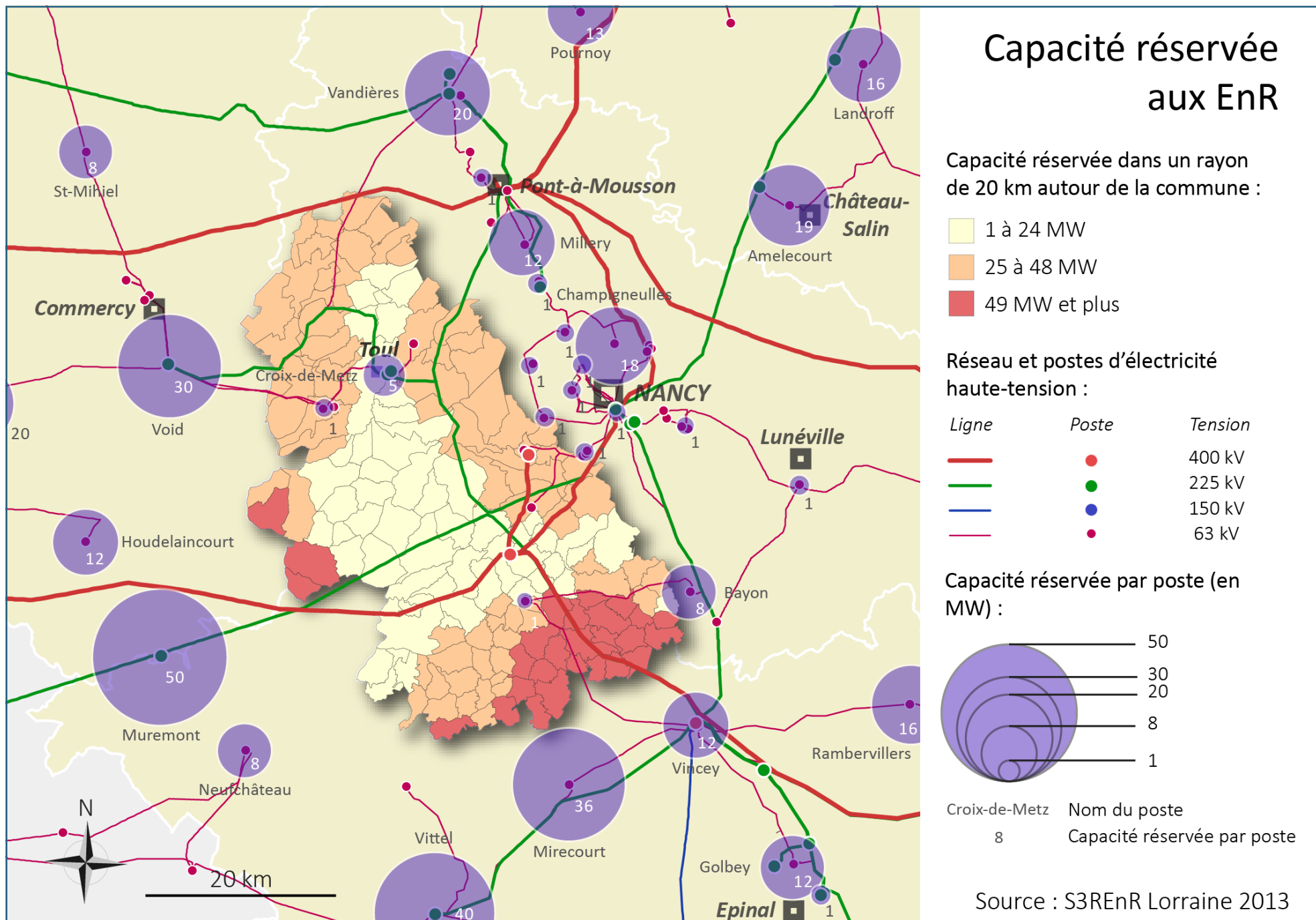


Figure 32 - Carte de synthèse du SR3EnR (Réalisé avec QGIS et Adobe Illustrator, HK2014)

b- Des opportunités localisées pour l'injection de gaz.....

Aujourd'hui les méthaniseurs localisés du Pays Terres de Lorraine valorisent leur production via le procédé de cogénération. A l'échelle nationale, on voit apparaître de nombreux projets d'injection directe du biogaz produit dans le réseau. Cette opération demande d'obéir à un certain nombre de règles. Le gaz ne pouvant parcourir le réseau dans les deux sens comme le fait l'électricité, il faut s'assurer que la demande en aval soit suffisante pour assimiler l'intégralité du biogaz injecté sachant que la présence de ce dernier ne peut excéder un certain pourcentage du gaz naturel délivré à la population. La desserte en gaz ne concerne que 32 communes, ce qui limite déjà considérablement le périmètre concerné (voir carte page suivante). En décembre 2013, la direction départementale de GrDF³⁴ a partagé des recommandations relatives à l'injection de biométhane en fonction des communes. Aucune commune desservie sur le Pays n'a reçu d'avis défavorable. A l'inverse, l'entreprise recommande l'injection dans les deux principaux bassins de population du Pays que sont Toul, Neuves-Maisons et leurs périphéries respectives.

34 Gaz réseau Distribution France est la société française de distribution de gaz.

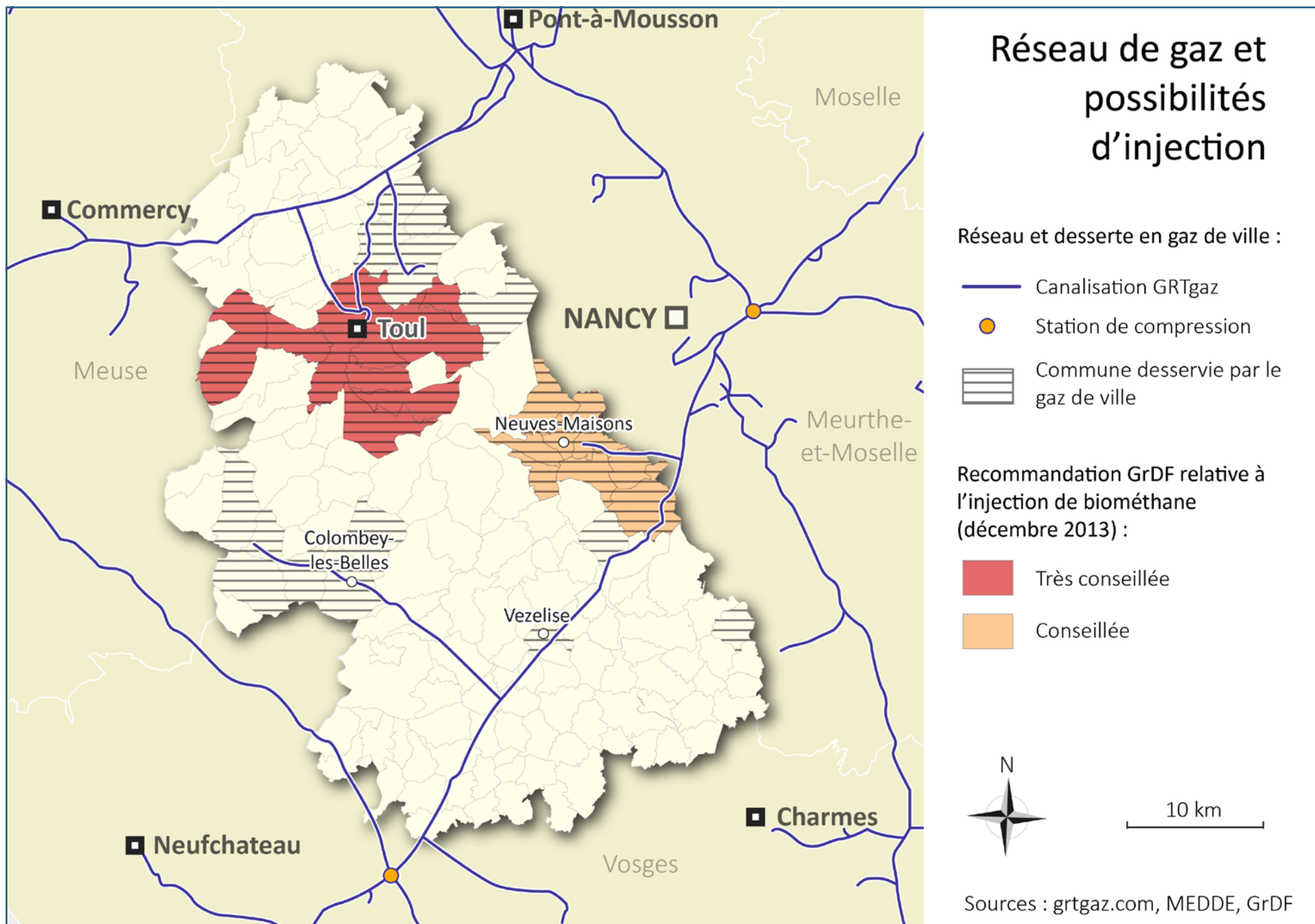


Figure 33 - Réseaux de gaz GRT et possibilités d'injection de biométhane (Réalisé avec QGIS et Adobe Illustrator, HK2014)

3- Les potentiels de développement

La diversité des énergies renouvelables est réelle, pourtant rares sont celles qui n'ont pas de vigoureux détracteurs. La réussite de la transition énergétique passe néanmoins par la combinaison de toutes ces sources de production potentielles. Comme l'écrit Jean-Luc Wingert dans son livre *La vie après le pétrole* : « *Il n'existe pas de solution unique de remplacement du pétrole. Il sera nécessaire d'utiliser toutes les formes d'énergie alternatives partout où ce sera possible.* » Hermann Scheer, dans *L'autonomie énergétique* défend également une diversité plutôt qu'une harmonisation du marché et critique cette idée que les énergies renouvelables ne sont pas adaptées à tous les territoires : « *Si l'on veut mettre à profit le potentiel naturel, technique et social des énergies renouvelables afin de remplacer un jour la totalité des énergies nucléaires et fossiles, il ne faut pas se limiter aux zones qui se prêtent particulièrement à la production d'énergies renouvelables et sont donc considérées comme rentables. Si l'on s'en tenait là, on devrait presque se contenter, pour ce qui concerne l'Europe, d'installer les éoliennes sur la côte de l'Atlantique, les autres zones n'ayant pas suffisamment de vent ; la biomasse serait produite essentiellement en Suède et en Finlande, tandis qu'on installerait les capteurs photovoltaïques en Sicile, en Grèce ou dans le Sud de l'Espagne. Ce raisonnement néglige tous les autres aspects, par exemple les objectifs liés à la politique régionale.* »

L'objectif de la fin de stage est bien de faire un inventaire des atouts et limites de chacune de ces sources d'énergie potentielles. Cette

partie n'étant pas finalisée, nous présenterons ici des extraits de ce travail concernant la méthanisation et l'éolien.

a- Le cadre réglementaire pour le développement éolien

L'absence de parc éolien sur le Pays des Terres de Lorraine est un véritable handicap pour un territoire engagé dans une démarche TE-Pos. Si, comme le souligne Jean-Luc Wingert, l'inconstance des vents est un souci pour la gestion d'une ferme éolienne, c'est aujourd'hui un mode de production d'EnR électrique qui permet de produire des quantités d'énergie significatives.

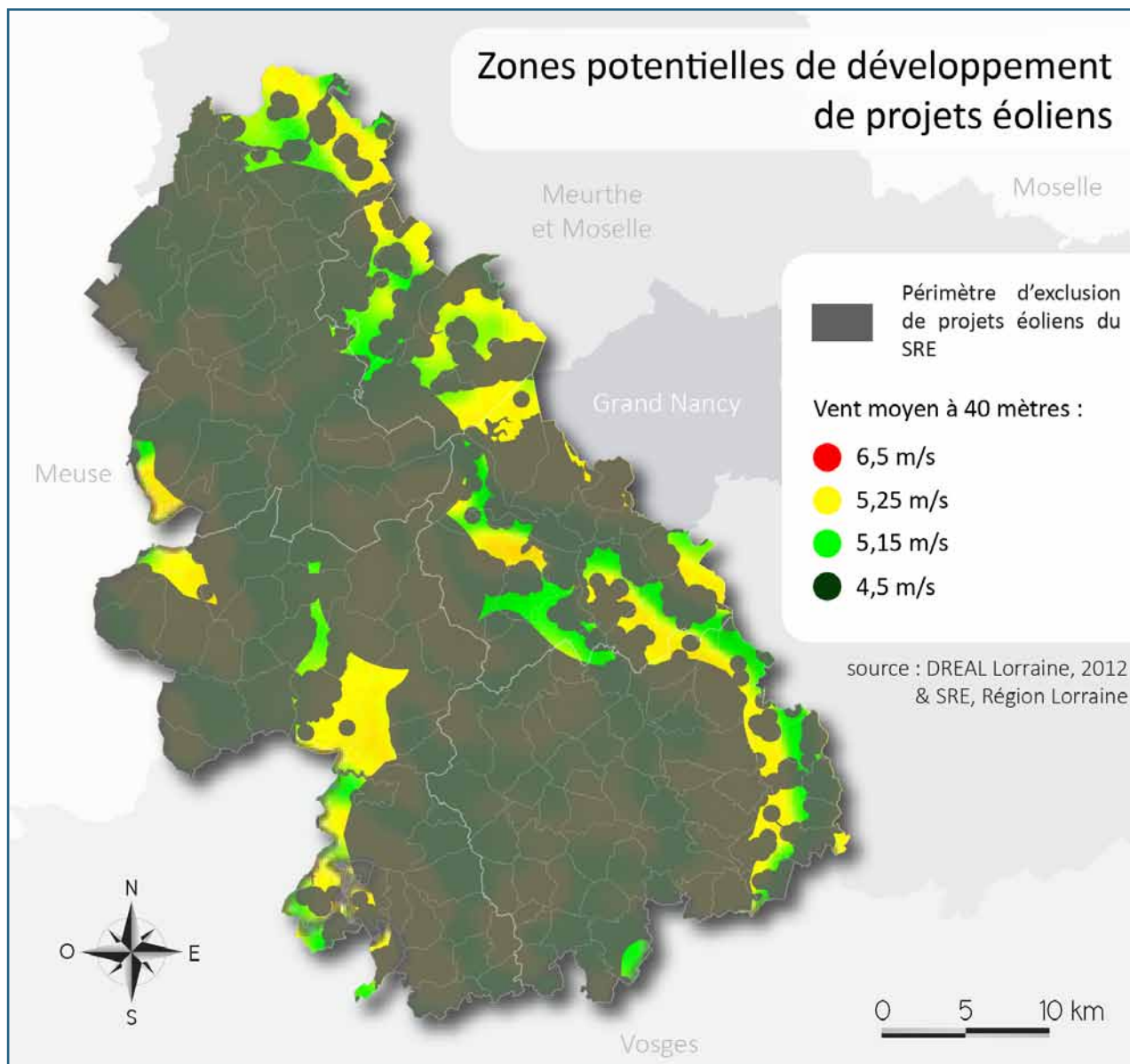
L'installation de mats éoliens n'est pas anodine, pour cadrer leur développement, le SRCAE est accompagné d'un schéma régional éolien (SRE). Le document dresse une liste de communes dites « favorables » aux projets, c'est le cas pour 72 d'entre elles sur le Pays des Terres de Lorraine. Si ce critère donne une première information, il est nécessaire de s'intéresser plus précisément aux différents enjeux pour identifier les zones propices à des échelles plus fines :

- Le potentiel éolien brut : une vitesse moyenne des vents supérieure à 4,5 m/s à une hauteur de mesure de 40m est requise. L'ensemble du territoire lorrain présente des conditions favorables sur ce critère.
- Les sensibilités paysagères et patrimoniales : le schéma retient

une liste de sites emblématiques. Ces sensibilités sont omniprésentes sur le Pays avec les Côtes de Meuse, la Vallée de la Moselle et le Colline de Sion-Vaudémont.

- Les enjeux radars, hertziens et aériens : le document recense les servitudes techniques et établi un périmètre d'exclusion éolienne en conséquence. Le base aérienne militaire de Ochey est évidemment à prendre en compte sur notre territoire.
- Les enjeux liés aux zones bâties et aux surfaces en eau : définies par un périmètre de 500 mètres autour de chaque zone bâtie et exclu les surfaces en eau supérieures à 8 hectares.
- Les enjeux liés à la biodiversité : sont exclues des périmètres de développement les zones Natura 2000 et un espace de 5 km autour des gîtes à chiroptères.

Figure 34 - Synthèse des contraintes au développement éolien du SRE
(Réalisé avec QGIS et Adobe Illustrator, HK 2014)



De la même façon que pour le SR3EnR, un exercice de synthèse cartographique a été réalisé pour identifier les espaces réglementairement favorables sur notre territoire. Une carte a été conçue pour chacun des enjeux listés ci-dessus. On superpose par la suite l'ensemble de ces contraintes à une carte des vents moyens à 40 mètres (figure 34 page 69). Il en ressort que malgré la grande diversité d'obstacles au développement éolien, des espaces conséquents restent ouverts au développement de projets. Des cartographies plus précises sur fond d'images satellites sont ensuite réalisées à l'échelle des Communauté de Communes.

Il convient de rester prudent par rapport à ces zones dites favorables au développement. Une attention toute particulière doit être apportée aux sensibilités paysagères même si le périmètre concerné n'est pas directement inscrit dans le SRE. Enfin, la question du raccordement au réseau détaillée dans partie dédiée au SR3EnR est plus que jamais présente, notamment sur la partie est du territoire qui apparait pourtant la plus propice.

b- Les gisements méthanisables

Parmi les modes de production d'énergie renouvelable qui apparaissent faire un consensus global, on retrouve la méthanisation. Cette technologie a pour intérêt aussi bien de réduire le volume de déchets et de leurs émissions de gaz à effet de serre que de produire de l'énergie. Le Guide *d'estimation des gisements potentiels de substrats utilisables en méthanisation* édité en avril 2013 par l'ADEME décrit une métho-

dologie qui permet d'évaluer le potentiel d'un territoire. Dans l'objectif de rendre un document opérationnel, notre diagnostic comprendra un atlas de ces gisements. De manière à pouvoir les comparer entre eux, on convertit chaque substrat en énergie annuelle potentiellement productible. On observe page suivante un exemple relatif au gisement des boues urbaines et graisses issues des stations d'épuration des eaux usées.

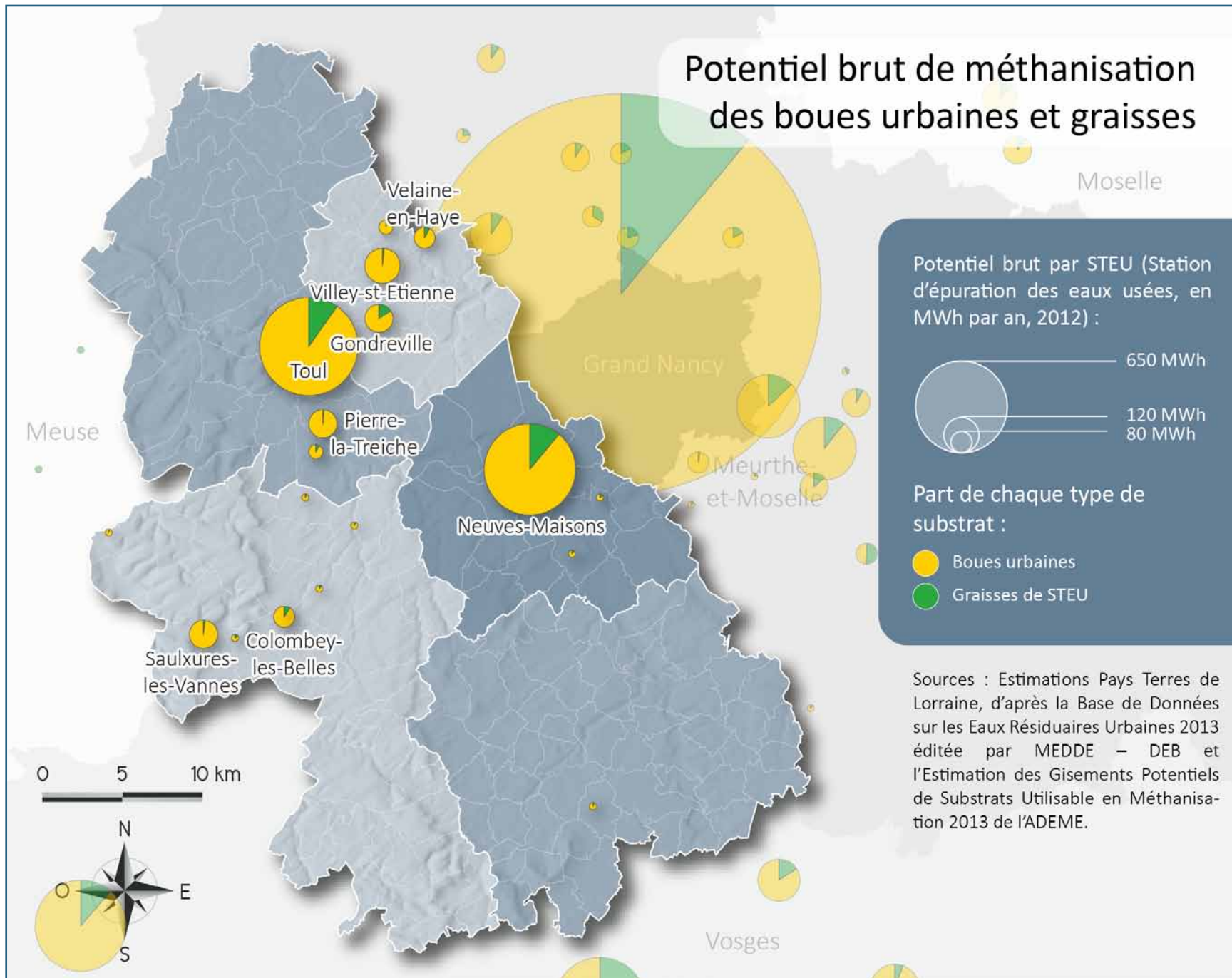


Figure 35 - Potentiel brut méthanisable issu des stations d'épuration. (Réalisé avec QGIS et Adobe Illustrator, HK2014)

Bilan du stage

Le stage de première année de Master m'avait conduit à mener un projet de développement de sentiers de randonnées dans son intégralité à partir d'une étude qui avait été réalisée au préalable. La mission de stage se prêtait particulièrement bien au travail en autonomie d'un stagiaire et m'avait permis d'aborder les réalités du poste d'agent de développement. Bien que la chronologie ne soit pas respectée, je souhaitais intervenir cette année sur un travail de diagnostic en amont de ce travail de conduite de projet.

J'ai pu être sensibilisé aux problématiques environnementales et énergétiques tout au long de mon cursus universitaire et le semestre d'échange Erasmus à l'Université de Lettonie qui a précédé le stage a été l'occasion d'aborder la transition énergétique sous l'angle de la législation européenne. La mission proposée par le Pays des Terres de Lorraine m'a ainsi directement interpellée par l'opportunité d'approfondir considérablement mes connaissances dans un domaine que je n'avais jamais eu l'occasion de traiter de manière directe. J'ai, en effet, pu constater lors de mon premier mois qu'un socle de connaissances est nécessaire pour intervenir dans le milieu de l'énergie et il a été nécessaire de consulter des ouvrages spécialisés en parallèle du stage pour assimiler les différents enjeux de la transition énergétique.

Les six mois de mission auront été l'occasion de découvrir une autre forme de structure que les Communautés de Communes et de ren-

contrer de nombreux acteurs. Du point de vue des compétences opérationnelles, si la tentative de réalisation de l'inventaire des consommations en interne n'a pas abouti, elle m'aura permis de comprendre la logique de l'exercice. Le travail de synthèse des schémas régionaux SRCAE, SR3EnR et SRE m'a permis de comprendre leur processus de création. Le stage a également été l'occasion de se perfectionner par rapport à l'outil informatique. Le volumineux fichier logement issu du recensement de la population m'a amené à gérer une base de données dans le logiciel Microsoft Access. Dans le domaine de la cartographie, le nombre important de documents à produire m'a encouragé à explorer d'avantage (intégration de bases de données, cartes en anamorphose...) le logiciel libre QGIS auquel j'avais été familiarisé lors de mon précédent stage. Une attention particulière a été portée à la mise en page sous Adobe Illustrator de l'ensemble des documents qu'ils proviennent du logiciel SIG ou du tableur de manière à offrir un rendu cohérent sur l'ensemble du diagnostic. Sur ces questions, le fait que ma période de stage coïncide avec celle de Florian Henry a provoqué une vraie émulation, chacun apportant ses compétences et astuces.

Ce bilan est à contraster avec quelques regrets. En premier lieu le temps perdu lors du calcul des consommations quand le stage s'est retrouvé dans l'impasse. S'il nous apparaît logique de travailler avec Air Lorraine après coup, il n'était pas évident d'identifier la structure au début du stage. Notre démarche a d'ailleurs fait avancer le processus puisque des informations à l'échelle de la Communauté de Communes vont être transmises aux EPCI dans un futur proche via le Scot Sud 54.

Reste que la mission de stage initialement définie était réellement ambitieuse et qu'il convient aujourd'hui d'identifier les priorités à finaliser avant la fin du stage. Il est notamment regrettable que la partie sur les économies d'énergie n'ait pas été développée et que nous n'ayons pas eu le temps d'imaginer des scénarios futurs. Ces hypothèses auraient permis de lier concrètement les trois parties initialement imaginées : consommations/factures, économies et production EnR.

A l'échelle de mon parcours personnel, ce stage marque une étape importante puisqu'il s'agit du dernier palier avant l'entrée dans le monde professionnel. Il a fait naître en moi un véritable intérêt pour la problématique de la transition énergétique. Un atout qu'il faudra valoriser si l'intention de faire obligatoirement porter les futurs PCEAT par l'ensemble des intercommunalités se confirme.

Conclusion

Les 3991 GWh consommés annuellement sur le Pays Terres de Lorraine équivalent tout simplement à l'énergie contenue dans 2,5 millions de barils de pétrole, soit 11500 camions citernes : une quantité qui dépasse la capacité du plus grand supertanker au monde. L'analogie avec les ouvrages électriques n'est pas plus rassurante : c'est un tiers de la production de la centrale Fessenheim, l'énergie générée en un an par 1000 éoliennes ou un panneau solaire idéalement exposé d'une superficie de...4000 terrains de football !

Face à un tel défi à relever, la priorité doit être mise sur la génération d'économies d'énergie à grande échelle. Comme l'explique Alexandre Rojey dans *Réussir la transition énergétique* : «*Chaque watt économisé représente un «négawatt» dont la valeur est supérieurs à celle du watt, puisqu'on évite ainsi l'impact négatif sur l'environnement d'une production supplémentaire d'énergie*». Dans un second temps, le passage à une autonomie énergétique ne pourra s'envisager qu'en diversifiant les modes de production renouvelables puisque nous venons de voir que l'idée d'un modèle unique était tout simplement illusoire.

Si les chiffres de consommation impressionnent, que dire de la facture énergétique du territoire qui avoisine les 300 millions d'euros ? Nous avons vu que seule une faible part de l'énergie était produite localement, c'est donc des centaines de millions d'euros qui quittent annuellement le Pays. D'après les premiers retours sur le diagnostic, la

facture semble être l'indicateur le plus pertinent. Elle permet d'ajouter une dimension sociale à la question de la transition énergétique et parle aussi bien à un élu qui souhaite rééquilibrer la balance commerciale en participant au financement d'une installation d'énergie renouvelable qu'aux ménages qui y voient un intérêt concret à réaliser des économies.

Quant à l'échelle opportune pour traiter la question de la transition énergétique, il semble indéniable qu'il faille renoncer à cette unique logique « top-down ». Si les conventions et protocoles internationaux font avancer les choses, ils souffrent de délais inadaptés à la situation et d'une absence de consensus. A l'inverse, un territoire est un acteur mineur à l'échelle de la crise mondiale, mais il dispose de capacités d'actions et d'expérimentations concrètes et peut rapidement devenir un modèle pour d'autres. C'est également un échelon stratégique pour impliquer les citoyens dans une démarche globale.

La politique européenne reste peu lisible dans le domaine de l'énergie. Les politiques nationales étant fortement contrastées, le seul axe d'accord possible est de s'entendre sur un premier niveau de choix qui se traduit par les paquets énergie-climat. Mais son principal chantier est probablement ailleurs. De plus en plus de voix s'élèvent pour un retour à un système de régulation du secteur de l'énergie. Comme le souligne H. Scheer : «*Le mouvement récent de libéralisation a aggravé la crise de gouvernance du secteur énergétique. Les acteurs privés ou publics échouent tous dans la prise en charge d'objectifs ambitieux de*

maîtrise de l'énergie et de contraintes de long terme en matière de disponibilité des ressources et d'impacts sur l'environnement. »

Bibliographie

Ouvrages sur le territoire

- Conseil Général de Meurthe et Moselle (2011) - *Diagnostic CTDD 2012-2014, Territoire Terres de Lorraine*, Nancy, 213 p.

Ouvrages thématiques sur l'énergie

- Scheer H. (2007) - *L'autonomie énergétique*, Paris, Actes Sud, 270 p.
- Kalaydjian F. & Cornot-Gandolphe S. (2008) - *La nouvelle donne du charbon*, Paris, Editions Technip, 206 p.
- Soult F. (2004) - *EDF, chronique d'un désastre inéluctable*, Paris, Calmann Levy, 282 p.
- Radame P. (2005) - *Energies de ton siècle. Des crises à la mutation*, Paris, Lignes de Repères Editions, 256 p.
- Rifkin J. (2002) - *L'économie hydrogène : Après la fin du pétrole, la nouvelle révolution économique*, Paris, La Découverte, 330 p.
- Wingert J-L. (2005) - *La vie après le pétrole, De la pénurie aux énergies nouvelles*, Paris, Autrement, 238 p.
- Rojey A. (2008) - *Energie & Climat, Réussir la transition énergétique*, Paris, Editions Technip, 218 p.
- Ministère de l'écologie et du développement durable (2003) - *Quels*

sont les enjeux de l'hydroélectricité ?, Paris, La documentation française, 176 p.

- François L. & Elise R. (2009) - *Après le pétrole, la nouvelle économie écologique?*, Paris, Ellipses, 207 p.
- Dervedet M. (2009) - *L'Europe en panne d'énergie : Pour une politique énergétique commune*, Paris, Descartes et Cie, 202 p.
- Dubois M. (2009) - *La transition énergétique : Vivre dans un monde fini*, Paris, Desclée de Brouwer, 279 p.
- Bianco J-L. (1998) - *La Forêt : une chance pour la France*, Paris, La documentation française, 139 p.
- Bertel E. et Naudet G. (2004) - *L'économie de l'énergie nucléaire*, Paris, EDP Sciences, 445 p.

Documents techniques

- Ministère de l'écologie, du développement durable et de l'énergie (2014) - *Projet de loi relatif à la transition énergétique pour la croissance verte*.
- NégaWatt (2014) - *Scénario négaWatt 2011-2050, Hypothèses et méthode*, 207 p.
- British Petroleum (2014) - *BP Statistical Review of World Energy*, 48 p.

- Centre de ressources de développement territorial (2010) - *Fiche décryptage : Schéma régional du climat, de l'air et de l'énergie*, 13 p.
- European Environment Agency (2012) - *Greenhouse gas emission trends and projections in Europe 2012*, 164 p.
- International Energy Agency (2013) - *Key World Energy Statistics*, 82 p.
- Atmo Nord Pas-de-Calais (2014) - *Inventaire des émissions A 2005-2008 M2010 : Rapport méthodologique*, 67 p.
- Amorce (2012) - *Consommation d'électricité et de gaz des territoires : Quel accès aux données pour les collectivités ?*, 26 p.
- Bureau d'étude Indiggo (2011) - *Etude de préfiguration d'un écoterritoire de référence Biovallée, Lot n°2 - Etude de programmation énergétique*, 43 p.
- Ministère de l'écologie, du développement durable et de l'énergie (2012), *Guide méthodologique pour l'élaboration des inventaires territoriaux des émissions atmosphériques*, 293 p.
- ADEME (2010) - *Méthodologie Bilan Carbone, Guide des facteurs d'émissions*.
- Région Lorraine (2012) - *Schéma Régional Climat Air Energie de Lorraine*, 166 p.
- Région Lorraine (2012) - *Schéma Régional Eolien*, 89 p.
- RTE (2013) - *Schéma régional de raccordement au réseau des éner-*

gies renouvelables de la région Lorraine, 53 p.

Principaux sites internet consultés :

- INSEE - www.insee.fr
- Ministère de l'écologie, du développement durable et de l'énergie - www.developpement-durable.gouv.fr
- Ministère des finances et des comptes publics - <http://www.impots.gouv.fr>
- Base Carbone - www.basecarbone.fr
- IGN - www.geoportail.fr

← 100% TERRITOIRES À ÉNERGIE POSITIVE



Réseau Territoires à énergie positive Charte

Les signataires de la présente charte :

partagent l'idée

que les territoires ruraux peuvent et doivent jouer un rôle majeur pour :

- la réappropriation par l'ensemble des citoyens, élus, acteurs socio-économiques des questions d'énergie,
- la mise en œuvre d'actions concrètes de réduction des consommations d'énergies et de production d'énergies renouvelables,
- l'interpellation des pouvoirs centraux (national, européen) et locaux pour la mise en œuvre de conditions favorables à la nécessaire transition énergétique.

que l'engagement dans une telle démarche est bénéfique en terme :

- d'économie et de développement local : dépenses évitées et économies cumulées, création d'activités et d'emplois locaux,
- social et de démocratie : participation des citoyens, réduction de la précarité énergétique et de la vulnérabilité aux hausses erratiques mais inévitables du coût de l'énergie, cohésion sociale et territoriale, défense de l'intérêt général et promotion des droits et devoirs constitutionnels eu égard à l'environnement,
- d'environnement : prévention et réduction des externalités négatives de tout projet ayant une incidence locale ou globale sur le bilan énergétique et climatique, contribution à l'atteinte de nos engagements nationaux et internationaux en matière d'énergie et d'émission de gaz à effet de serre.

s'engagent dès aujourd'hui et dans la durée, dans et avec les territoires

- A mobiliser ou œuvrer pour la mobilisation de tous les gisements d'économie d'énergie par des actions de sobriété et d'efficacité énergétiques.
- A couvrir ou à œuvrer pour la couverture des besoins restants par la valorisation, optimale et respectueuse de l'environnement, de l'ensemble des potentiels de production d'énergie renouvelable. Les éventuelles productions excédentaires seront exportées vers les territoires moins pourvus, notamment les villes, dans une logique de solidarité territoriale.
- A associer ou participer à l'association de la population et des acteurs locaux dans la prise de décision publique et dans la réalisation des actions, chacun à son niveau, pour créer une véritable dynamique territoriale.
- A partager, au sein du réseau Territoires à énergie positive, retours d'expériences, bonnes pratiques, données chiffrées de terrain, questionnements, informations utiles... pour faciliter le travail de chacun et permettre d'accélérer et multiplier les réalisations exemplaires.

TRAME INITIALE DU DIAGNOSTIC ENERGETIQUE TERRITORIAL

1. Introduction

Contexte

- Situation énergétique et climatique
- Politiques publiques internationales (Kyoto...)
- Politiques publiques européennes (Paquet climat-énergie...)
- Politiques nationales (lois Grenelle)
- Politiques régionales (SRCAE)

La démarche TEPos

- Les ambitions
- Le réseau TEPos

Le territoire des Terres de Lorraine

- Brève présentation de la structure et du territoire

2. Les consommations d'énergie sur le territoire

- Pour chaque secteur, à partir des données obtenues, déduction de la facture énergétique à partir des chiffres de consommations.

Secteur résidentiel

- Ajout des caractéristiques du parc immobilier de chaque commune : Type, Age, Mode de chauffage, superficie et mode d'occupation des habitations (INSEE / RGP Logement 2008)

Secteur tertiaire

- Estimation du parc tertiaire sur le territoire (inclure le patrimoine public)
- Faire la part des consommations imputables aux secteurs privé et public.

Secteur des transports

- Subdivision pour les usages des habitants et les usages des entreprises (notamment logistiques)
- Pour ce secteur, on intègre l'ensemble des transports générés par les habitants et entreprises du territoire, à l'intérieur comme à l'extérieur du territoire
- On met de côté les grands axes qui traversent le territoire sans forcément le desservir (A31)
- Estimation de la part des transports en commun sur le territoire

Secteur industriel

- Estimation du parc industriel sur le territoire

- Chercher des données précises chez les principaux consommateurs (ex : entreprise sidérurgique de Neuves-Maisons) là où les estimations seront trop approximatives (Focus sur les 5 premières entreprises du territoire ?)

Secteur agricole

- Nombre d'exploitations, surface totale par commune.

Bilan sur le territoire

- Consommation globale en énergie (soit moyenne/habitant, soit somme de tous les secteurs si assez précis) / Cartographie à l'échelle des Communautés de Communes
- Les sources d'énergie (part et quantité d'électricité et de gaz notamment)
- La facture énergétique globale (Quantité de chaque source d'énergie croisée avec les prix du marché)

3. Identification des économies d'énergies potentielles

Rénovation du bâti particulièrement énergivore

- Cartographie des habitations d'avant 1975 -première réglementation thermique- chauffées au fioul (RGP 2008)
- Lutte contre la précarité énergétique
- Présentation des différents dispositifs d'aides / cartographie du pourcentage de la population pouvant y prétendre
- Evaluation des potentiels fiscaux favorables pour engager des travaux de rénovation (Croisement des typologies du parc de logement avec fichier FILOCOM des finances publiques)

Responsabilisation et sensibilisation des acteurs du territoire

- Intégration de la population au projet TEPos
- Actions de sensibilisation

Exemplarité des collectivités publique

Encourager une mobilité durable

- Objectifs du SCOT...

Utiliser les chaleurs fatales industrielles

- Localisation des entreprises concernées

Encourager la certification ISO 50 001

- Chez les entreprises comme les collectivités
- Identifier les entreprises chez qui l'audit sera obligatoire (+ de 250 pers. / + de 50 millions de Ch. Aff.)

...

4. Etat des lieux et potentiel de développement des productions d'énergies renouvelables

Réseaux et infrastructures

- Cartographie des réseaux électriques et de gaz et de leurs possibilités de raccordement.

Biomasse

a. Etat des lieux

- Pourcentages des résidences se chauffant au bois / Cartographie possible à la maille communale
- Informations et puissance des Plates-forme de traitement biomasse, Chaudières bois et Chaudières mixtes bois-gaz (Ecrouves, Colombey-les-Belles...) installées et en projet sur le territoire
- Affouages

b. Potentiel de développement

- Estimer les quantités de bois exploitables pour la filière bois-énergie

Eolien

a. Etat des lieux

- Aucun parc en fonctionnement
- Projet d' Aboncourt
- Projets déposés / rejetés

c. Potentiel de développement

- Cartographie des vents moyens à 40 mètres
- Cartographie des zones de développement potentielles prenant en compte les recommandations du schéma régional éolien (SRCAE)

Solaire photovoltaïque

a. Etat des lieux

- Cartographie des puissances raccordées au réseau à la maille communale
- Projet (avorté ?) de Pierre la Treiche

d. Potentiel de développement

- Données d'ensoleillement
- Evaluation du rendement / m²

Solaire thermique

a. Etat des lieux

- Installations sur le territoire

e. Potentiel de développement

- Données d'ensoleillement
- Evaluation du rendement / m²

Hydroélectricité

a. Etat des lieux

- Informations et puissance installée des installations de Toul, Bainville aux Miroirs et Mangonville

f. Potentiel de développement

- Cartographie du potentiel des principaux cours d'eau en fonction du débit et de la vitesse d'écoulement (Source : AERM)
- Prise en compte des enjeux écologiques et des recommandations sur les petites installations hydraulique du SDAGE de l'agence de l'eau Rhin/Meuse

Méthanisation

a. Etat des lieux

- Installation en fonctionnement/en projet

- Potentiel de développement
- Cartographie du cheptel (source : Recensement agricole AGRESTE 2010)
- Cartographie du potentiel de déchets organiques mobilisables / boues de station d'épuration
- ...

Géothermie

a. Etat des lieux

- Installations chez les particuliers
- Aucune installation sur forage profond

g. Potentiel de développement

- Cartographie des nappes d'eau souterraine et leurs températures
- Coupes géologiques
- Evaluation des opportunités d'exploitation de la géothermie
- Exemple des projets mis en place hors Pays à Essey-lès-Nancy / Blénod / Lunéville

Potentiel d'énergies renouvelables global

- Productions existantes
- Production potentielle

5. Scénarios d'évolution

Les outils d'évaluation

- Méthodes d'évaluation de la consommation et production

Scénario « au fil de l'eau »

- S'appuie sur le prolongement des tendances passées
- Prendre en compte évolution démographique, raréfaction des énergies fossiles, conséquences sur la facture énergétique mais aussi progrès technologiques etc...

Scénario SRCAE

- Scénario permettant de se mettre en conformité avec les objectifs réglementaires

Scénario TEPos

- Scénario visant à l'aboutissement d'un territoire « TEPos »
- Fixer des objectifs intermédiaires mêlant réduction de la consommation et développement de projets EnR

6. Annexes

Méthodologie

- Origine des sources
- Méthodes de traitement des statistiques
- Données de conversion utilisées

Glossaire...



Pays Barrois



Programme de la demi-journée

La demi-journée sera animée par Valéry DUBOIS, journaliste scientifique.

Accueil et café dès 9h15

9h30

Introduction

*Christophe ANTOINE, Président du Syndicat Mixte du Pays Barrois
Olivier GUCKERT, Adjoint à la mairie de Commercy*

9h50

Evolution et nature de la demandes des ménages

*Stéphane CLAISER, Conseiller Espace Info Energie
Laurent FOURDRINE, Centre Meusien d'Amélioration du Logement*

- Le quotidien des élus locaux,
- Les points forts et difficultés rencontrés sur le terrain.

10h00

Comment s'organise la lutte contre la précarité énergétique en Meuse ?

Etienne FERNANDEZ, Conseil Général de la Meuse

- Définition de la précarité énergétique,
- Présentation de la cartographie meusienne,
- L'intérêt d'une opération collective.

10h20

Aides financières nationales et locales

Laurent VARNIER, Direction Départementale des Territoires de la Meuse

- Le Plan de Renovation Energétique de l'Habitat (PREH) : l'ANAH et l'EIE,
- Label Reconnu Garant de l'Environnement (RGE) et l'éco-conditionnalité,
- Les bienfaits sur le secteur du bâtiment/groupement d'entreprises,
- Les aides disponibles.

PAUSE + stands exposants (CAPEB Meuse, EDF, EIE, Fédération BTP, SAVECOM)

11h15

Table ronde « Des outils efficaces pour les collectivités et les bienfaits d'une réhabilitation thermique adaptée avec retours d'expériences » :

- Ambassadeur de l'efficacité énergétique (AEE)
Opération Programmée de l'Amélioration de l'Habitat (OPAH) *Etienne FERNANDEZ, CG55*
- Le Plan Climat Territorial
Conseil en Energie Partagé (CEP) *Vanessa TANI, Pays Barrois*
- Espace Info Energie (EIE) *Stéphane CLAISER, EIE*
- SCIC Société pour un A Venir Energétique COMMun (SAVECOM) *Jacques FAIVRE, Directeur
Olivier GUCKERT, Mairie Commercy*
- Rénovation Bas Carbone *Patrick LESECK, EDF*

Un verre de l'amitié vous sera servi à l'issue de cette demi-journée.

Journée du réseau des PCET de Lorraine

par la CCIR en Lorraine

Animée par l'ADEME et la Région Lorraine

15h15-15h45 L'évaluation dans les PCET – retour du Pays Barrois

15h45-16h00 points divers, préparation de la prochaine réunion...

Date : 20 Mars 2014

Lieu : Office du tourisme de la ville de Metz

Programme :

9h00-9h30 accueil

9h30-10h00 mot d'accueil et présentation du PCET de la Ville de Metz

10h00-10h40 Tour de table des territoires

10h40-11h00 Point sur la réglementation relative à l'énergie dans les entreprises

11h00-11h30 Présentation du Réseau Environnement Entreprises en Lorraine et notamment son axe de travail sur l'efficacité énergétique

11h30-11h45 Présentation de la future programmation FEDER sur l'efficacité énergétique dans les entreprises

11h45-12h05 présentation de la norme ISO 50 001

13h45-14h15 Présentation du dispositif d'accompagnement des entreprises de l'agglomération messine

14h15-14h45 Présentation du dispositif CEE dédiés aux entreprises de la CUGN

14h45-15h15 Retour sur les opérations collectives « Bilan Carbone » menées

9H00-9H30 : CAFE D'ACCUEIL

9H30-10H00 : OUVERTURE

Jean-Pierre MASSERET - Président du Conseil Régional de Lorraine

Nacer MEDDAH -Préfet de région Lorraine

10H00-10H30 : STRATEGIE CLIMAT AIR ENERGIE - DU GLOBAL AU LOCAL

Pierre RADANNE - Expert Énergie-Climat / *Grand témoin de la journée, Pierre Radanne expliquera les enjeux climatiques et énergétiques à l'échelle de la planète, livrera sa vision de la transition énergétique en France, et interviendra toute la journée sur chaque thématique abordée.*

Daniel BÉGUIN - Vice-Président délégué aux actions régionales relevant de l'Écologie, de l'Environnement, des Ressources Naturelles, de la Biodiversité et de l'Énergie - Conseil Régional de Lorraine / *Transition énergétique : une opportunité pour la reprise économique ?*

10H30-10H45 : BILAN CLIMAT-AIR-ENERGIE 2010 DE LA LORRAINE

Jean-Pierre SCHMITT - Directeur - Air Lorraine

10H45-11H45 : THEMATIQUE LOGEMENT

Gaëlle LEJOSNE - Chef de service climat, énergie, logement et aménagement - DREAL Lorraine / *Rénovation énergétique de l'habitat : quelles solutions pour monter en puissance ?*

Christophe BAREL - Ingénieur - Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie de Lorraine / *Des outils au service de la rénovation : un conseil personnalisé pour les particuliers, des entreprises formées et labellisées ...*

Marie-Pierre AUGUSTIN - Directrice Pôle Écologie – Conseil Régional de Lorraine / *Rénovation thermique des logements : sécuriser le parcours des particuliers !*

Jacqueline FRESSE - Présidente - Maison de l'emploi de la Déodatie / *Habiter Mieux : les réussites d'un programme « made in Saint-Dié » !*

Christelle MARIANI - Chargée de mission - Société Publique Locale Grand-Nancy Habitat / *Quand les copropriétés passent à l'action...*

11H45-12H30 : THEMATIQUE INDUSTRIE

Emmanuelle BRANDENBURGER – Adjointe à la Directrice Pôle Entreprises - Conseil Régional de Lorraine / *Réseau Environnement Entreprises en Lorraine : l'efficacité énergétique pour rester compétitif*

Jean DE ZÉLICOURT – Chef du Pôle Entreprises, Economie et Emploi - DIRECCTE Lorraine / *PME-PMI : sur la voie de la sobriété énergétique ?*

Pascal RENOTTE - Responsable services techniques généraux - Malh -Behr France / *Les normes environnementales, de la reconnaissance à l'avantage concurrentiel/Frédéric DOUCE* - Directeur commercial Pôle « Geocycle » - HOLCIM France / *Quand les déchets deviennent de l'énergie bon marché !*

12H30-13H45 : BUFFET

13H45-14H45 : THEMATIQUE TRANSPORT/MOBILITE

Xavier LUGHERINI - Responsable des relations avec les usagers – Voies Navigables de France / *La Moselle, un nouvel interland pour les ports de la Mer du Nord ?*

Frantz EHLACHER - Président - Groupement Interprofessionnel des Activités du Transport et de la Logistique / *Transfert modal : pourquoi ça devrait marcher !*

Olivier SIMON - Directeur Services aux Entreprises et aux Infrastructures - Chambre de Commerce et d'Industrie de la Meurthe et Moselle / *Champigneulle : une plate-forme ferroviaire qui revit*

Olivier GÉNEVAUX - Responsable études prospectives et évolution du réseau – Réseau Ferré de France / *Plus de trains dès 2016 : c'est possible !*

Alain ABEYA - Directeur Pôle Mobilité - Conseil Régional de Lorraine / *Pôles d'échanges multimodaux, éléments structurants des transports en commun régionaux*

Benoît ÉVRARD - Ingénieur - Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie de Lorraine / *Plans de déplacements : des entreprises aux petits soins pour leurs salariés*

Marie HAIN - Chargée d'étude mobilité - Agence de Développement et d'Urbanisme de l'Aire urbaine Nancéienne / *Les salariés et les étudiants de Nancy-Brabois adoptent de nouvelles solutions de déplacement*

14H45-15H30 : THEMATIQUE AGRICULTURE

Benoît VIGREUX - Chargé de mission - Direction Régionale de l'Alimentation, de l'Agriculture et de la Forêt Lorraine / *Engrais et pratiques culturales au cœur des enjeux agricoles*

Catherine BROCAS - Responsable de projet - Institut d'élevage / *De nouvelles rations alimentaires pour réduire les émissions de gaz à effet de serre*

Pascal ROL - Chargé de mission - Chambre Régional d'Agriculture de Lorraine / *Méthanisation, une nouvelle source de revenus pour les agriculteurs ?*

Stéphane PEULTIER - Agriculteur à Pierreville / *Quand l'agriculture rime avec écologie et économie...*

15H30-16H30 : THEMATIQUE ENERGIES RENOUVELABLES (ENR)

Gaëlle LEJOSNE - Chef de service climat, énergie, logement et aménagement - DREAL Lorraine / *ENR électriques : de belles promesses ?*

Jacques SZERMAN - Directeur adjoint - Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie de Lorraine / *ENR thermiques : le temps de la mobilisation*

Frédéric FISCHER - Responsable d'études – Réseau de Transport d'Electricité / *Le réseau sera-t-il au rendez-vous des EnR ?*

Marie BARTHÉLÉMY - Chargée de mission - Centre Régional d'Innovation et de Transfert de Technologie Agria Lorraine / *Quand nos biodéchets deviennent du biométhane !*

Marc VOLPINI - Ingénieur - Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie de Lorraine / *Le développement des réseaux de chaleur en Lorraine*

Charles LHERMITTE - Directeur nord de la France et Bénélux – Quadran / *ENR, vers des partenariats renforcés et une autonomie des territoires ?*

16H30-16H45 : CLOTURE

Roger CAYZELLE - Président - Conseil Economique, Social et Environnemental de Lorraine

Energie finale

L'énergie finale ou disponible est l'énergie livrée au consommateur pour sa consommation finale (essence à la pompe, électricité au foyer,...).

Source : INSEE ; <http://www.insee.fr/fr/methodes/default.asp?page=definitions/energie-finale.htm>

Energie grise

L'énergie grise est la quantité d'énergie nécessaire à la production et à la fabrication des matériaux, des produits industriels ou à la fourniture d'un service. En théorie, un bilan d'énergie grise additionne l'énergie dépensée lors :

- de la conception du produit ou du service ;
- de l'extraction et le transport des matières premières ;
- de la transformation des matières premières et la fabrication du produit ou lors de la préparation du service ;
- de la commercialisation du produit ou du service ;
- de l'usage ou la mise en œuvre du produit ou lors de la fourniture du service ;

- du recyclage du produit ;

Source : www.techno-science.net; <http://www.techno-science.net/?onglet=glossaire&definition=10423>

Energie primaire

L'énergie primaire est l'ensemble des produits énergétiques non transformés, exploités directement ou importés. Ce sont principalement le pétrole brut, les schistes bitumineux, le gaz naturel, les combustibles minéraux solides, la biomasse, le rayonnement solaire, l'énergie hydraulique, l'énergie du vent, la géothermie et l'énergie tirée de la fission de l'uranium.

Source : INSEE ; <http://www.insee.fr/fr/methodes/default.asp?page=definitions/energie-primaire.htm>

Gigawattheure (GWh)

Le gigawattheure (GWh) est une unité d'énergie correspondant à mille millions (1 000 000 000) de watts heure ou un million de kilowattheures. Le gigawattheure est souvent utilisé pour mesurer la production des grandes centrales électriques. Un gigawattheure est équivalent à une puissance continue d'un gigawatt pendant une heure, soit 3,6 millions de joules ou 3,6 mégajoules.

Source : EUROSTAT ; http://epp.eurostat.ec.europa.eu/statistics_explained/

Pouvoirs calorifiques inférieurs et supérieurs (PCI et PCS)

Du fait de la présence de vapeur d'eau dans les produits de combustion, il existe deux manières de mesurer l'énergie disponible par unité de combustible, selon que l'eau reste sous forme gazeuse ou aura condensé pour l'essentiel une fois ramenée à 0°C.

- Lorsque l'eau formée pendant la combustion est conservée à l'état gazeux (vapeur), la quantité de chaleur mesurée correspond au Pouvoir Calorifique Inférieur (PCI).
- Lorsque l'eau formée pendant la combustion est pour l'essentiel ramenée à l'état liquide (les autres produits restant à l'état gazeux), la quantité de chaleur mesurée correspond au Pouvoir Calorifique Supérieur (PCS).

La distinction PCS/PCI réside donc dans le fait que le PCS intègre l'énergie libérée par la condensation de l'eau (appelée chaleur latente de condensation) après la combustion tandis que le PCI ne l'intègre pas.

Source : ADEME ; Guide des facteurs d'émissions - Version 6.1

Précarité énergétique

Au niveau européen, les cinq pays associés dans le cadre du

projet européen EPEE (étude de la précarité énergétique en Europe), à savoir le Royaume-Uni, la Belgique, l'Italie, l'Espagne et la France, ont établi la définition suivante : « la précarité énergétique désigne un foyer qui éprouve des difficultés, voire se trouve dans l'impossibilité de chauffer correctement son logement à un prix raisonnable qui dépend de ses revenus ».

3,8 millions de ménages en France métropolitaine sont en situation de précarité énergétique dans leur logement (le foyer dépense plus de 10% de son budget pour ses factures d'énergie).

Source : Ministère de l'écologie, du développement durable et de l'énergie ; <http://www.developpement-durable.gouv.fr/Definition,31880.html>

Schéma régional du climat, de l'air et de l'énergie (SRCAE)

Le SRCAE remplace le plan régional de la qualité de l'air (PRQA), instauré par la loi n°96-1236 du 30 décembre 1996 sur l'air et l'utilisation rationnelle de l'énergie (Loi Laure) et vaut schéma régional des énergies renouvelables prévu par l'article 19 de la loi n°2009-967 du 3 août 2009, dite Grenelle 1.

Source : CERTU ; http://www.srcae.fr/spip.php?action=accéder_document&arg=483&cle=e50d3aae37162613330993cb8bcb23dc6c23feb7&file=pdf%2Ffiche_decrypt_grenelle_EnergieClimat-2.pdf

Territoire à Energie Positive (TEPos)

Est appelé territoire à énergie positive 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. Un territoire à énergie positive doit favoriser l'efficacité énergétique et viser le déploiement d'énergies renouvelables dans son approvisionnement.

Source : Projet de loi relatif à la transition énergétique pour la croissance verte; http://www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/0-Projet_de_loi_relatif_a_la_transition_energetique_pour_la_croissance_verte.pdf

Tonne d'Equivalent Pétrole (TEP)

La tonne d'équivalent pétrole (TEP) représente la quantité d'énergie contenue dans une tonne de pétrole brut, soit 41,868 gigajoules. Cette unité est utilisée pour exprimer dans une unité commune la valeur énergétique des diverses sources d'énergie. Selon les conventions internationales, une tonne d'équivalent pétrole équivaut par exemple à 1 616 kg de houille, 1 069 m³ de gaz d'Algérie ou 954 kg d'essence moteur. Pour l'électricité, 1 tep vaut 11,6 MWh.

Source : INSEE ; <http://www.insee.fr/fr/methodes/default.asp?page=definitions/tonne-equivalent-petrole.htm>

Table des Figures et Photographies

Figures

1. Carte de localisation du Pays des Terres de Lorraine	6
2. Carte des dynamiques démographiques	12
3. Graphique de l'évolution de la consommation mondiale d'énergie finale	19
4. Graphique de la consommation moyenne par habitant de 4 pays.	20
5. Graphique des sources d'énergie mondiales.	21
6. Graphique des sources d'énergie françaises.	21
7. Carte du taux de dépendance énergétique des pays européens	25
8. Comparaisons des scénarios d'évolution tendancielle et NegaWatt 2011	32
9. Extrait du tableau des livraisons d'électricité	37
10. Méthode de ventilation des données Air Lorraine	41
11. Méthode d'estimation du parc de véhicules	41
12. Graphique des consommations du Pays par secteurs.	42
13. Comparaison de la répartition des consommations avec l'échelle nationale	43
14. Consommations d'énergie finale par EPCI et source d'énergie	44
15. Graphique de répartition des consommations intercommunales par secteurs	45
16. Diagramme de Sankey	46
17. Les usages énergétiques dans le secteur résidentiel.	47
18. Consommations du secteur résidentiel par EPCI et sources d'énergie finale.	48
19. L'âge du parc résidentiel par EPCI	49
20. Les combustibles principaux des logements par EPCI.	50

21. Pourcentage de logements chauffés au fioul par commune	51
22. Pourcentage de logements chauffés au bois par commune	51
23. Tableau des tarifs au kWh	53
24. Variations des proportions par secteur et source d'énergie	54
25. Comparaison des charges supportées par les ménages avec l'échelle nationale	55
26. Facture énergétique moyenne par habitant.	56
27. Taux d'effort énergétique moyen par ménage.	57
28. Répartition des foyers bénéficiaires du TPN de l'électricité.	59
29. Puissance EnR électrique installée sur le Pays.	61
30. Estimation des productions EnR électriques annuelles.	62
31. Estimation des productions EnR thermiques annuelles.	62
32. Carte de synthèse du SR3EnR	64
33. Réseaux de gaz GRT et possibilités d'injection de biométhane	66
34. Synthèse des contraintes au développement éolien du SRE	68
35. Potentiel brut méthanisable issu des stations d'épuration.	70

Photographies

1. Lucey et Côtes de Meuse	10
2. Conférence annuelle du SRCAE à Metz	33

Table des Annexes

1. Carte des communes composant le Pays des Terres de Lorraine.	77
2. Charte du réseau TEPos	78
3. Trame initiale du diagnostic	79
4. Programme de la demi-journée consacrée à l'énergie dans l'habitat	82
5. Programme de la rencontre du réseau PCET	83
6. Programme de la conférence annuelle SRCAE	84

Table des matières

Remerciements	2
Sommaire	3
Introduction	4
I. Le Pays des Terres de Lorraine	5
A. Présentation du territoire	5
1. Localisation et structure des Terres de Lorraine	5
2. Le contexte historique	7
a - Toul, une renommée ancienne	7
b- L'avènement de l'évêché de Toul	7
c - Un territoire façonné par les guerres	8
d- Des vestiges de la grande industrie	9
3. Les atouts du territoire	9
a - Un cadre préservé	9
b- Un territoire charnière	11
c - Une démographie dynamique	11
B. Présentation de la structure	14
1. Historique	14
a - Petite histoire des Pays	14
b- La création du Pays Terres de Lorraine	15
2. Les missions du Pays	16
3. Fonctionnement	17

a - Instances dirigeantes et collègues	17
b - Le personnel	17
4. Moyens financiers	18
II. Le diagnostic énergétique d'un territoire	19
A. Le contexte énergétique	19
1. Quelques repères	19
a- L'énergie dans le monde	19
b- L'énergie en France	20
2. En quoi une transition énergétique est-elle nécessaire ?	21
a - La lutte contre le réchauffement climatique	22
b - Se prémunir face aux catastrophes technologiques	23
c - Assurer une indépendance énergétique	23
3. Le cadre réglementaire	24
a- Le protocole de Kyoto	24
b- Lz paquet climat-énergie européen	26
c - Le projet de loi relative à la transition énergétique	26
d - Le SRCAE	27
e - Les plans climat-énergie territoriaux	28
B. La préfiguration d'un territoire à énergie positive	28
1. Qu'est ce qu'un TEPos ?.	28
2. Une démarche naissante pour le Pays des Terres de Lorraine	30
3. Présentation de la mission de stage	31
C. La difficulté de quantifier les consommations d'un territoire	34
1. Méthodologie	34

a- Le choix de l'échelle et des unités	34	Tables des Figures et Photographies	89
b- Des estimations plutôt que des relevés de compteur	36	Tables des Annexes	90
c - Tentative de réalisation en interne	38	Table des Matières	91
d - L'inventaire Air Lorraine	39		
e - L'exception des transports	40		
1. Présentation des résultats	41		
a- La part considérable de l'industrie	42		
b- L'exemple du secteur résidentiel	47		
D. Le calcul de la facture énergétique	52		
1. Le coût variable des énergies	52		
2. Une facture majoritairement supportée par les ménages	52		
E. Les énergies renouvelables	60		
1. Un bilan porté par la biomasse	60		
2. La gestion des réseaux, frein au développement des EnR ?	63		
a- Les capacités d'accueil limitées du réseau électrique	63		
b- Des opportunités localisées pour l'injection de gaz	65		
3. Les potentiels de développement	67		
a- Le cadre réglementaire pour le développement éolien	67		
b- Les gisements méthanisables	69		
Bilan du stage	71		
Conclusion	73		
Bibliographie	75		
Annexes	77		
Glossaire	86		

Résumé

Le Pays Terres de Lorraine s'est engagé dans une démarche de transition énergétique en intégrant le réseau des territoires à énergie positive. Une méthode qui privilégie des indicateurs comme la facture énergétique ou le pourcentage des consommations couvertes par des sources d'énergies renouvelables à une comptabilité carbone classique.

Dans l'objectif de maîtriser l'ensemble des enjeux liés à cette problématique, la structure a décidé de mener en interne une étude dite de «prefiguration d'un territoire à énergie positive». Ce rapport revient sur les méthodologies d'élaboration du diagnostic dans un domaine qui reste marqué par la confidentialité des données.

Mots clés

Energie, Transition énergétique, Energies renouvelables, Précarité énergétique.

Summary

The Pays Terres de Lorraine is involved on a process of energy transition through the 100% res communities network. A method that focuses more on indicators such as energy bills or the coverage by renewable energies than emissions of greenhouse gases.

With the aim of mastering the various issues of energy transition, the institution works itself on an energy audit of the territory. This report presents the development of the audit methodologies in a domain which is still marked by data privacy.

Keywords

Energy, Energy transition, Renewable energies, Fuel poverty.

