



Territoire et énergie 2050

Le choix de l'évolution des modes de production et de consommation d'énergie est plus que jamais d'actualité en Wallonie et nécessite une vision à long terme. La recherche¹ «Territoire et énergie 2050» introduit un point de vue original en faisant l'analyse du lien entre l'énergie et le territoire jusqu'à 2050. Quels sont les impacts des transitions énergétiques attendues sur le territoire? Creuseront-elles l'inégalité entre communes? Comment les politiques d'aménagement du territoire peuvent-elles en tempérer les impacts négatifs?

La recherche a pour objectif de développer un **outil d'analyse prospective** reliant les problématiques énergétiques attendues dans les quarante prochaines années avec leurs dimensions territoriales. Elle compare différentes visions du territoire et de l'énergie à long terme pour déterminer lesquelles paraissent les plus souhaitables.

L'aménagement du territoire peut en effet être un instrument efficace au service des politiques publiques à long terme, à condition de disposer d'un outil d'aide à la décision adéquat. La recherche vise à développer un tel outil, dans une approche intégrée. La méthode, originale, concilie deux approches. **L'approche prospective** permet d'élaborer des scénarios énergétiques et territoriaux cohérents, multidimensionnels et qualitatifs à l'horizon 2050. **L'approche quantitative**, de modélisation, traduit en chiffres les scénarios, en termes de consommation et de production d'énergie, mais aussi de disparités entre communes wallonnes. Les chercheurs précisent: *«L'approche qualitative est plus vaste que ce qu'il est possible de quantifier. En même temps, le fait de quantifier donne un éclairage sur la pertinence de certains effets, sur leur ampleur. Des effets peuvent sembler qualitativement importants mais ne*

le sont pas nécessairement au niveau quantitatif, et inversement. Les deux aspects sont complémentaires.»

La démarche consiste donc à développer des scénarios, à les quantifier pour en tirer des enseignements et, sur cette base, reconsidérer, adapter et affiner ces mêmes scénarios.

Pour nourrir leur réflexion dans l'élaboration de scénarios, les chercheurs ont également réalisé des **focus**², des analyses sur des enjeux particuliers. Le focus **«urbain et périurbain»** s'intéresse aux liens entre l'énergie et l'urbanisation; le focus **«ville-campagne»** à la manière dont les territoires éloignés

de la ville seront impactés par la transition énergétique; le focus **«espace de ressources»** aux différentes productions énergétiques possibles dans l'espace agricole (en particulier les agro-carburants) et à leurs effets sur la demande foncière. *«Ce sont de petites études qui ont chacune une cohérence propre et qui réunissent des idées et des informations utiles à la réalisation des scénarios.»* Par ailleurs, un travail d'étude historique sur les relations entre énergie et territoire a été réalisé. *«On ne peut pas faire de la prospective sur les trente-cinq ans à venir si on n'a pas une idée de ce qui s'est passé précédemment.»*



¹ Recherche d'initiative de trois ans, réalisée par C. Bazet-Simoni, C. Dessouroux, M. Nielsen (IGEAT, ULB), F. Quadu, V. Rousseaux, S. Verelst (CREAT, UCL) sous la direction de Th. Bréchet (CORE, UCL). Professeurs associés: Y. Hanin (CREAT, UCL) et D. Peeters (CORE, UCL).

² Ils font ou feront l'objet de Notes de Recherche.



Les études servant à alimenter les scénarios font l'objet de Notes de Recherche

Une première Note de Recherche (n° 38), parue en mai 2013, présente des résultats du « focus urbain et périurbain » en ce qui concerne les transports et le lien entre énergie et territoire : « Énergie, transport et bassins de recrutement. Réduire la consommation énergétique du secteur des transports en agissant sur la taille des bassins de recrutement : une voie efficace ? » Elle synthétise les résultats de l'analyse visant à mesurer l'impact qu'aurait une diminution de la taille des bassins de recrutement des pôles d'emplois, et cela tant du point de vue des distances totales parcourues que des pressions foncières qui s'exerceraient sur les communes du bassin reconcentré.



Une deuxième Note de Recherche (n° 47), intitulée « Biocarburants, territoires et agriculture », vient de paraître. Elle identifie et examine, au-delà des facteurs habituellement évoqués par la littérature, ceux qui contribuent, de manière directe ou indirecte, favorable ou défavorable, au développement des biocarburants. Les questions liées à l'énergie soulèvent en effet nécessairement d'autres questions fondamentales relatives à l'alimentation, l'environnement, la politique et les marchés agricoles, les cultures et les systèmes agricoles, les comportements sociaux.

D'autres Notes de Recherche, issues de la recherche, sont en cours de publication.

Au final, la recherche fait des recommandations pour une politique d'aménagement du territoire à long terme. *« Nous ne voulons pas prévoir ce que sera la Wallonie en 2050 mais explorer les différents états possibles et en tirer des enseignements. En fonction des résultats, nous ferons ressortir les leviers essentiels, les tensions possibles entre mobilité, activité économique, modes de production et de consommation énergétiques. »*

Les scénarios

Pour développer les scénarios prospectifs, les chercheurs ont bénéficié de l'aide du Comité d'Accompagnement, dirigé par Dominique Simon (DGO4), ainsi que de celle de Michaël Van Cutsem, directeur de recherche à l'Institut Jules Destrée, pour la méthodologie.

Comme dans la révision du Schéma de Développement de l'Espace Régional (SDER), les scénarios représentent chacun un avenir possible du territoire wallon. *« La spécificité de nos scénarios par rapport à ceux du SDER, c'est la prise en compte de l'aspect éner-*

gétique. Et par rapport aux études classiques sur la transition énergétique, c'est le territoire. » Un groupe de réflexion, appelé Groupe de prospective stratégique a été également mis en place. Il est composé du CA et de personnalités³ qui s'intéressent au domaine énergétique et de la transition. *« Ceux-ci discutent avec nous des scénarios et, au niveau technique, de la façon de passer de scénarios qualitatifs à l'analyse quantitative ainsi que des hypothèses à retenir en ce qui concerne les options du parc automobile, l'isolation des bâtiments... »*

Les scénarios ont été construits en tenant compte de **trois leviers** – la gouvernance, l'énergie et l'utilisation des ressources foncières –, considérés dans deux ou trois états possibles en 2050. En ce qui concerne la gouvernance, on peut imaginer un futur dans lequel la Région impose aux communes une réglementation forte pour équilibrer la situation ou, au contraire, laisse plus d'autonomie aux communes. Pour l'énergie, celle-ci peut être très disponible et bon marché, rare et chère, ou dans un état intermédiaire. De même, vis-à-vis des ressources foncières, on

peut avoir un comportement de gaspillage ou au contraire être précautionneux. *« En combinant les trois leviers, nous avons obtenu dix-huit scénarios. Parmi ceux-ci, nous en avons retenus six. »* Ces six scénarios, jugés les plus cohérents et pertinents, décrivent six états de l'avenir, mais *« aucun n'est considéré comme plus probable qu'un autre. »* Ils ont été intitulés en fonction de leurs caractéristiques principales « Dispersion contenue », « Chacun pour soi », « Ecologie raisonnée », « Industrie renouvelable », « Economie communale fermée (Autarcie) » et « La chèvre et le chou ».

La phase de quantification est complexe car les variables utilisées sont nombreuses et la plupart sont à l'échelle des communes wallonnes. Elle met en relation qualitative et quantitative tous les usages du sol – comme l'habitat, le bâti, la production agricole, les activités économiques, la population, la mobilité – et les modes de consommation et de production énergétiques. *« N'importe quelle problématique qui fait bouger l'une de ces caractéristiques influence la consommation, la production ou le stockage de l'énergie et a une influence territoriale. »*

³ Y. Marenne de l'ICEDD (Institut de Conseil et d'Etudes en Développement Durable), P. Vermeulen de Climact et E. Jennes de l'IDEA (Intercommunale de Développement Economique et d'Aménagement du Territoire).



La localisation de l'habitat et des activités économiques influencent notamment la mobilité.

La quantification et les premiers résultats

Dans le but d'approfondir l'analyse, deux des six scénarios ont été quantifiés. La méthodologie étant exploratoire, il fallait en effet à la fois chiffrer les scénarios mais aussi mettre en place la méthodologie. Les deux scénarios retenus pour faire l'objet d'une expertise complète sont «**Chacun pour soi** » et «**Industrie renouvelable**». Chacun est traduit en un bilan énergétique permettant de connaître l'énergie totale nécessaire, la part de chaque vecteur énergétique, la manière dont l'énergie est produite, stockée ou transportée, ou encore les émissions de CO₂ associées, et ce à l'échelon communal. D'autres indicateurs présentent les enjeux territoriaux. *«Nous nous intéressons à la consommation finale énergétique, à sa structure, à l'impact de la localisation des populations, à la mobilité et aux réseaux, au résidentiel et enfin aux pressions foncières.»*

Les scénarios constituent deux visions possibles de la Wallonie en 2050, qui peuvent être désirables ou non, provoqués ou non, subis ou non. Il ne s'agit pas de sortir des résultats «à la virgule près» ni de considérer ces états comme des projections. La recherche vise à comparer les scénarios afin d'évaluer les implications et les tensions qu'ils recèlent, l'un étant plus laxiste, l'autre

plus volontariste. *«Dans ces deux mondes, comment caractériser l'état de la Wallonie du point de vue du territoire et de l'énergie?»* Cela ouvre le questionnement sur ce que le politique peut faire pour tempérer les effets négatifs qu'on peut voir en termes d'aspects territoriaux, d'inégalités énergétiques et socio-économiques entre les communes ou de contraintes liées au foncier, au réseau de mobilité.

La recherche présente un équilibre fondamental entre la dimension globale et la prise en compte de microéléments susceptibles de jouer un rôle décisif. Là réside toute la **dimension systémique** du projet. Comment déceler le petit élément qui fera une grande différence dans un contexte global? A cette fin, la méthodologie⁴ traduit les scénarios qualitatifs en état de macro-variables semi-qualitatives, puis chaque macro-variable en micro-variables quantitatives. Le modèle est complexe car il y a de beaucoup d'interrelations entre de nombreuses variables. Finalement, ce qui est important, c'est qu'il interpelle. *«La complexité approchée par le modèle, que l'on ne peut concevoir dans la tête vu le nombre d'effets inter-reliés, fait apparaître des effets et des tensions auxquels on n'avait pas pensé. Il nous apprend quelque chose.»*

De plus, un scénario peut apparaître intéressant du point de vue énergétique global parce qu'il répond mieux aux objectifs européens par exemple, mais pas nécessairement à une échelle plus locale. *«Le bilan global est l'arbre qui cache la forêt. Ce qui est intéressant c'est aussi de voir ce qui se passe au niveau des communes. Renforce-t-on les inégalités entre les communes ou non? Si oui, quels types d'inégalités?»*

Ainsi, la méthodologie peut permettre de se rendre compte que certains paramètres qui semblaient très importants jouent finalement peu de rôle. On peut être surpris de certains résultats, parfois inattendus. Par exemple, une politique forte peut donner lieu à des effets très marginaux sur le plan quantitatif. *«La structure énergétique du parc résidentiel est très différente d'une zone à l'autre de Wallonie. Une politique d'accélération de la rénovation ou de construction de maisons passives à partir d'aujourd'hui jusque 2050 n'a pas du tout le même effet d'une commune à l'autre en fonction du parc actuel. Une politique peut être beaucoup plus efficace qu'une autre, en raison du stock résidentiel existant aujourd'hui.»*

Il en va de même pour la mobilité. Il est possible d'imaginer des déplacements des activités d'une commune à l'autre ou des déplacements de populations. Quels en sont les impacts en termes de mobilité, d'énergie? Sur quel type de réseau? *«Quels sont par exemple les conséquences pour la saturation des réseaux ferroviaires? Quel est le lien avec l'accès aux gares vu qu'il n'y a pas de gare dans chaque commune? Quel impact sur les pressions foncières, sur la structure du parc bâti?»*

Chaque scénario soulève aussi des **enjeux spécifiques**. Certains d'entre eux sont plus largement analysés dans la recherche : le territoire et ses ressources (énergétiques et foncières), les disparités territoriales et la mobilité.

Les choix énergétiques et territoriaux pour la Wallonie impliquent une vision à long terme. 2050 n'est pas si loin.

⁴ La méthodologie et les données ne seront pas présentées dans cet article, nous renvoyons le lecteur aux publications futures.

Les deux scénarios en quelques mots et quelques chiffres

Le scénario «**Chacun pour soi**» : accès non limitatif aux ressources d'énergie, mix énergétique dominé par les ressources non renouvelables, transition énergétique hésitante, société individualiste, tendances à la surconsommation et au gaspillage des ressources, mise en concurrence des entités sous-régionales, enjeux de fragmentation sociale et économique, affirmation de la périurbanisation.

Le scénario «**Industrie renouvelable**» : pouvoir centralisé, énergie renouvelable, exploitation maximisée, intensité élevée, complémentarités spatiales industrielles liées à l'énergie, délocalisation de la population près des équipements, des services et des réseaux, écologie industrielle, agro-énergie et bois-énergie accrus, diminution de la superficie agricole utile.

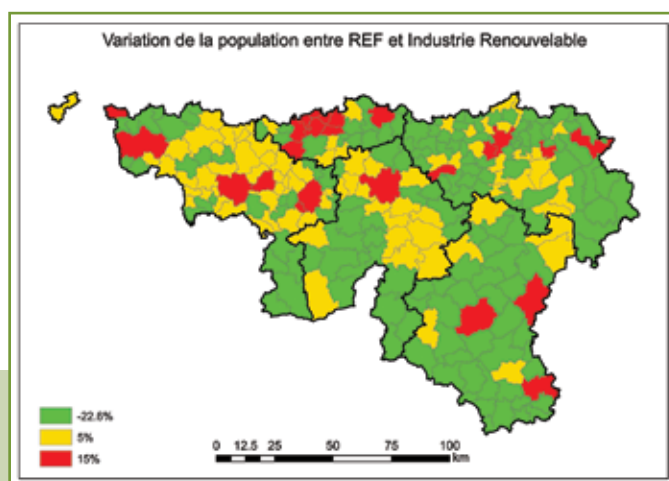
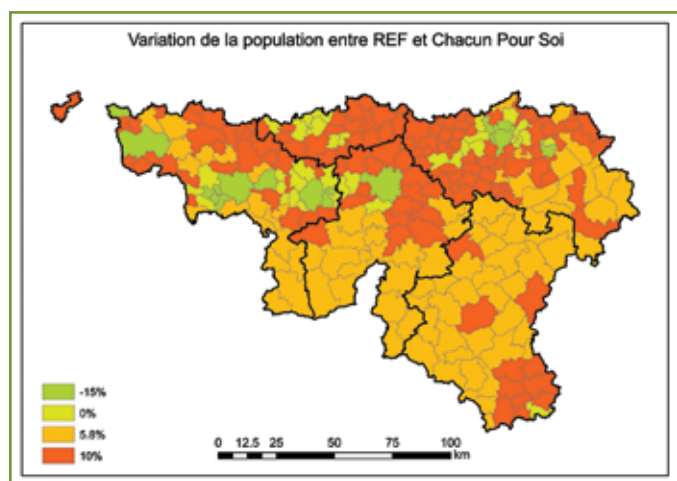
Consommation finale énergétique (différence en % par rapport à REF⁵)

Scénarios et activités	Chacun pour soi	Industrie renouvelable
Activité économique	5,1	-48,9
Résidentiel	6,2	-14,8
<i>Dont chauffage</i>	10,6	-25,3
Transport	-0,4	-24,2
<i>Dont route</i>	-11,2	-52,7
<i>Dont rail</i>	126,2	219,6
TOTAL	4,3	-35,1

Les deux scénarios offrent des physionomie très différentes et les chiffres de consommation sont le résultat d'une combinaison de facteurs. Pour analyser ces combinaisons, la recherche passe en revue les hypothèses formulées en matière de localisation des populations et de localisation et structure des activités économiques, ainsi que des implications de ces hypothèses sur la mobilité, sur le chauffage résidentiel et, enfin, sur les pressions foncières.

Ainsi, pour ne prendre qu'un exemple, la répartition de la population attendue en 2050 selon le scénario est comparée à celle de la situation de référence.

Évolution de la population par rapport à REF⁵ (en %)



Le scénario «Chacun pour soi» disperse la population dans le périurbain et les petites villes au détriment des grandes agglomérations. Dans le scénario «Industrie renouvelable», c'est l'inverse: la population se concentre dans les pôles attractifs (identifiés sur base du volume d'emplois et de leur accessibilité). Ces localisations de populations ont des impacts très différents en termes de mobilité et de pression foncière.

⁵ REF : constitue la situation par rapport à laquelle les scénarios prospectifs sont comparés et inclut les éléments prospectifs inévitables à l'horizon 2050 qui ne changeront plus dans les scénarios et une optimisation des déplacements intercommunaux.