

Les exercices de prospective énergétique à l'épreuve des mutations des modes de vie

Thomas Le Gallic, Edi Assoumou, Nadia Maïzi and Pierre Strosser

Volume 14, Number 3, December 2014

Transition énergétique : contexte, enjeux et possibilités

URI: <https://id.erudit.org/iderudit/1034926ar>

[See table of contents](#)

Publisher(s)

Université du Québec à Montréal
Éditions en environnement VertigO

ISSN

1492-8442 (digital)

[Explore this journal](#)

Cite this article

Le Gallic, T., Assoumou, E., Maïzi, N. & Strosser, P. (2014). Les exercices de prospective énergétique à l'épreuve des mutations des modes de vie. *VertigO*, 14(3).

Article abstract

Among the tools and processes that are used to inform decisions makers on the long-term challenges raised by energy transition, prospective studies are at the forefront. This paper investigates how energy forecasting exercises take into account lifestyle changes – that constitute fundamental components of societies' direct and indirect energy consumption. Thirteen French exercises are screened confirming that most foresight studies do not entirely consider lifestyle as a key factor. However part of recent exercises takes into consideration lifestyles as an emerging issue. Our literature review – completed by a monograph of five pioneer studies and research projects – initiates the thought about perspectives offered by lifestyle consideration in energy transition foresight exercises. Limitations associated with existing tools and models are also discussed in this paper.



Thomas Le Gallic, Edi Assoumou, Nadia Maïzi et Pierre Strosser

Les exercices de prospective énergétique à l'épreuve des mutations des modes de vie

Introduction

- 1 Parmi les outils et processus d'aide à la décision mobilisés face aux enjeux de long terme qu'implique la transition énergétique, la prospective occupe une place de choix. En effet, « les scénarios sont des instruments précieux de compréhension des enjeux, d'identification des marges de manœuvre et des conditions de leur mobilisation, car la complexité des relations au sein du secteur de l'énergie ne permet pas de se construire aisément une vision d'ensemble » (Bureau, 2013). Menée à l'échelle du globe¹, européenne², nationale³, régionale⁴ ou locale⁵, la démarche prospective permet de repenser notre rapport à l'énergie, de se projeter dans un contexte de contraintes de ressources et de climat inédit (David et al, 2014) ou encore de tenter de construire une trajectoire socialement et économiquement acceptable sur le moyen et long terme. La démarche prospective peut être mise en œuvre selon une approche quantitative, avec un recours aux modèles permettant de tenir compte de contraintes techniques et économiques, ou selon une approche qualitative, avec la possibilité d'étudier de larges systèmes dans une démarche interdisciplinaire. Les deux approches, qui revendiquent des leviers différents pour légitimer l'utilisation de scénarios comme moyen d'aide à la décision, peuvent également être combinées.
- 2 Dans cette étude, nous nous intéresserons à la manière dont les évolutions des modes de vie sont considérées dans les exercices de prospective énergétique. Les modes de vie se définissent par ce que les gens font, possèdent, utilisent et par la manière dont ils expriment leur identité (Røpke, 2009). Ils se traduisent en modalités d'usage du temps (activités pratiquées, temps consacré à chaque activité) et en comportements de consommation, mais se caractérisent aussi plus globalement par le rapport au temps, le rapport à l'espace, le rapport à soi ou encore le rapport aux autres (Hérault, 2013), soit un ensemble de déterminants essentiels de la mobilité, des choix d'aménagement et des modes d'habiter, des modalités de production et d'organisation des secteurs productifs (industrie, agriculture, services). Ils constituent de ce fait une composante fondamentale des consommations d'énergie directe et indirecte et des émissions de gaz à effet de serre de la société. Les réflexions globales sur la transition énergétique peuvent donc difficilement occulter la question du mode de vie. Néanmoins, dans les faits, la complexité des interactions modes de vie – énergie conduit le plus souvent à éviter d'aborder la question frontalement.
- 3 Nous proposons dans cette étude de comprendre les pratiques actuelles de prise en compte des évolutions des modes de vie dans les exercices de prospective énergétique et d'en mesurer les apports. Pour cela, et dans le cadre d'une revue de littérature, nous passerons un panel d'exercices⁶ menés à l'échelle de la France au crible d'une grille de lecture focalisée sur cet enjeu. Cela nous permettra de répondre aux questions suivantes : les évolutions des modes de vie sont-elles explicitement incluses dans le système considéré ? Si non, pour quelles raisons ? Si oui, dans quelle mesure ? Quelles sont les spécificités des projets pionniers sur le sujet ?
- 4 La présentation du panel et de la grille de lecture fera l'objet d'une première partie. La deuxième partie sera consacrée aux résultats et à leur interprétation. Nous nous arrêterons notamment sur les raisons qui peuvent expliquer les différences constatées entre exercices (par exemple : choix stratégique, contraintes méthodologiques). Dans une troisième partie, nous proposons de revenir sur les enseignements de cinq études et projets de recherche pionniers pour la place qu'ils accordent à la question des modes de vie.
- 5 Cette revue constituera le socle d'une discussion des perspectives qu'offre la prise en considération d'évolutions des modes de vie dans les exercices à caractère prospectif dans le cadre de la transition énergétique.

Proposition d'une grille de lecture et d'un panel d'exercices de prospective

Les exercices de prospective énergie-climat passés au crible

6 Pour comprendre comment les évolutions des modes de vie sont considérées dans les exercices de prospective énergie-climat, nous proposons d'analyser une sélection d'exercices menés à l'échelle de la France. De tels exercices se sont multipliés au cours de la dernière décennie, notamment dans le contexte de la mise à l'agenda des enjeux d'atténuation du changement climatique et d'initiatives gouvernementales telles que le Grenelle de l'environnement puis le débat national sur la transition énergétique. La sélection proposée vise à refléter la diversité des exercices existants selon les critères suivants :

- Type de commanditaire (par exemple structure institutionnelle, organisme de recherche, organisation non gouvernementale);
- Horizon temporel considéré (par exemple 2020 ou 2050);
- Année de finalisation⁷ (de 1998 à 2014);
- Diversité des méthodes de quantification et en particulier des modèles utilisés.

7 La sélection d'exercices est présentée dans le Tableau 1. La première colonne de ce tableau comporte le nom de l'organisme maître d'ouvrage (et non de l'auteur) ou du projet lorsque l'exercice a été mené dans le cadre d'un projet de recherche. La deuxième colonne comprend l'intitulé de l'exercice et une information sur l'horizon temporel considéré. Dans la troisième colonne figure la référence courte de la publication de référence utilisée au cours de la revue. Cette référence servira à nommer les différents exercices dans cet article. Elle informe donc sur l'année de finalisation de l'exercice. Par ailleurs, signalons que deux exercices sont représentés par deux occurrences dans le tableau (et dans les résultats) : l'exercice de prospective de l'Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie (ADEME), car les méthodes employées pour les visions à 2030 et 2050 diffèrent; et la contribution au débat national sur la transition énergétique de Bibas et Hourcade (2013), car les neuf scénarios considérés dans la revue de littérature ont été séparés en un lot de sept (noté « A ») et un lot de deux (noté « B ») pour lesquels les approches vis-à-vis des modes de vie différaient nettement. Pour être exhaustif sur les liens entre exercices, notons que ce deuxième lot de scénarios reprend en grande partie les hypothèses du scénario du projet ENCI-LowCarb (Bibas et al, 2012) et qu'il existe une filiation méthodologique entre les quatre exercices de la Direction générale de l'énergie et des matières premières (DGEMP) et de la Direction générale énergie climat (DGEC) qui l'a remplacée (DGEMP, 2000; DGEMP, 2005; DGEC, 2008; DGEC, 2011).

Tableau 1. Les exercices de prospective énergie-climat analysés

Organisme maître d'ouvrage ou nom du projet	Intitulé	Référence
Commissariat général du Plan (CGP)	Trois scénarios énergétiques pour la France (2010-2020)	CGP, 1998
Direction générale de l'énergie et des matières premières (DGEMP)	DGEMP/CERNA - Pierre-Noël Giraud : un scénario tendanciel pour la France (2020)	DGEMP, 2000
Direction générale de l'énergie et des matières premières (DGEMP) - Observatoire de l'énergie	Étude pour une prospective énergétique concernant la France (2030, 2050)	DGEMP, 2005
Direction générale de l'énergie et des matières premières (DGEMP) - Observatoire de l'énergie et Direction Générale Énergie Climat (DGEC)	"Scénarios énergétiques de référence" et "Du scénario tendanciel aux scénarios Grenelle" (2030)	DGEC, 2008
Centre d'Analyse Stratégique (CAS)	Les perspectives énergétiques de la France à l'horizon 2020-2050	Syrota, 2008
Direction Générale Énergie Climat (DGEC)	Scénarios prospectifs Énergie – Climat – Air à horizon 2030	DGEC, 2011

Produit du projet PROMOV (Prospective des modes de vie en France à l'horizon 2050 et empreinte carbone)	Prospective des modes de vie en France à l'horizon 2050 et empreinte carbone	Emelianoff et al, 2012
Produit du projet ENCI-LowCarb (Engaging Civil Society in Low Carbon pathways)	Élaboration d'un scénario bas carbone pour la France - Une approche participative pour intégrer l'acceptabilité sociale et économique (2050)	Bibas et al, 2012
Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie (ADEME)	L'exercice de prospective de l'ADEME "Vision 2030"	ADEME, 2012 (2030)
Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie (ADEME)	L'exercice de prospective de l'ADEME "Vision 2050"	ADEME, 2012 (2050)
Centre international de recherche sur l'environnement et le développement (CIRED)	Transitions énergétiques en France : enseignements d'exercices de prospective - Contribution au débat national sur la transition énergétique (2050). Scénarios PM, PM.T, PM.TN, PM.T.F, PM.T.F.R, PM.TN.F, PM.TN.F.R	Bibas et Hourcade, 2013 (A)
Centre international de recherche sur l'environnement et le développement (CIRED)	Transitions énergétiques en France : enseignements d'exercices de prospective - Contribution au débat national sur la transition énergétique (2050). Scénarios PM.T.F.R.A. et PM.TN.F.R.A.	Bibas et Hourcade, 2013 (B)
Produit du programme "Repenser les villes dans une société post-carbone"	Scénarios du programme "Repenser les villes dans une société post-carbone" (2050)	Theys et Vidalenc, 2013

8 Deux exercices supplémentaires seront évoqués dans les discussions, mais ne sont pas passés au crible de la grille de lecture :

- Les travaux du projet de recherche ETHEL (Énergie Transports Habitat Environnement Localisations) pilotés par le Laboratoire d'économie des transports (LET) et qui portent sur l'analyse et la modélisation des comportements transports-habitat-localisations (Raux, 2006). Si le formalisme de modélisation adopté est particulièrement intéressant pour traiter d'évolutions des modes de vie, l'absence de description de scénarios testés empêche l'application de la grille de lecture;
- Le scénario négaWatt élaboré par l'institut du même nom (négaWatt, 2014). La démarche présente l'intérêt d'actionner une grande diversité de leviers pour proposer un chemin vers la transition énergétique, mais elle présente pour notre objectif l'inconvénient de reposer sur des hypothèses explicitées avec une rigueur plus faible.

Proposition d'une grille de lecture pour objectiver l'évolution des modes de vie

9 La notion de mode de vie fait partie d'un « champ sémantique flou » (Mauger, in encyclopédie Universalis)⁸ et difficile à définir (Emelianoff et al, 2012). Afin d'appréhender la manière dont les évolutions des modes de vie sont considérées dans les exercices de prospective énergie-climat, nous proposons pour cet article une grille de lecture qui nous aidera à objectiver ces évolutions. Cette grille de lecture comprend neuf indicateurs agrégés en un indice d'évolution des modes de vie. Les indicateurs retenus ont deux propriétés :

- Il s'agit de déterminants de l'emprise énergétique⁹ des ménages, c'est-à-dire de leurs consommations d'énergie directe ou indirecte. Les neuf indicateurs se rapportent à trois postes : le logement, les transports et la consommation de biens et services¹⁰ qui représentaient respectivement environ 33%, 25% et 42% de l'emprise énergétique des ménages français en 2004 (Pourouchottamin et al, 2013);
- Ils sont en mesure de refléter l'amplitude et la diversité de l'évolution des modes de vie explorés dans les exercices de prospective énergie-climat.

10 Pour cette seconde propriété, le choix des indicateurs s'est appuyé notamment sur la définition suivante : le mode de vie est défini comme « habitudes régulières de comportement, qui reflètent des situations structurelles en même temps qu'un comportement habituel et des affinités sociales » (Lüdtke, 1996). Ainsi, s'ils se matérialisent par un ensemble de pratiques, tout trait de comportement n'est pas caractéristique de modes de vie. Ceux qui relèvent des modes de vie ont une certaine persistance et un caractère structurel. En conséquence, à moins d'être élevées au rang de « philosophie de vie », les pratiques de type écogeste (telles que l'extinction des lumières dans les pièces inutilisées, la limitation de l'usage du mode « veille » des appareils électriques) ne constituent pas des marqueurs des modes de vie. Une succincte argumentation du choix de chacun des neuf indicateurs est finalement proposée ci-après. La simple description proposée augure de la difficulté d'introduire ce paramètre dans les démarches de prospective et en particulier lorsque ces démarches font appel à des modèles. En effet, la diversité des évolutions à prendre en compte requiert la mise en place d'un formalisme complexe.

11 Les trois indicateurs retenus se rapportant principalement au poste du logement sont :

- La taille des ménages : correspondant au nombre d'occupants par résidence principale, celle-ci est passée de 2,90 en 1975 à 2,27 en 2010 d'après les statistiques de l'Institut national de la statistique et des études économiques (Insee). Elle est caractéristique des pratiques de cohabitation, qui reflète la structure des modèles familiaux dans un contexte de transformation démographique de la société et plus globalement le rapport aux autres dans un contexte économique donné. En ce sens, son évolution constitue un marqueur de l'évolution des modes de vie.
- La surface de logement par personne : concernant le parc de résidences principales, l'évolution de cette grandeur résulte notamment d'évolutions du rapport à l'espace, des modalités d'usage de son domicile, de la perception du confort ou encore de niveaux de consommation matérielle, qui caractérisent les modes de vie. Pour cette raison, elle figure parmi les indicateurs retenus bien qu'elle soit multifactorielle¹¹. À titre indicatif, sa valeur est passée de 22 m² en 1970 à 40 m² de nos jours (De Jouvenel et al, 2003; Traisnel et al, 2010).
- Le type d'habitat (individuel ou collectif)¹² : la part de logements en maison individuelle et en immeuble collectif dans les constructions est le fruit de la rencontre entre les aspirations des ménages et des contraintes (notamment : politiques foncières, situation économique, caractéristique du parc d'habitats existants). L'évolution de ces aspirations traduit l'évolution du rapport aux autres, du rapport à l'espace privé et à l'espace public ou du type de loisirs pratiqués qui sont des déterminants essentiels des modes de vie. En ce sens, l'évolution de la part des types d'habitat constitue un marqueur de l'évolution des modes de vie. La part de maisons individuelles a varié au cours des dernières décennies de 41,3% entre 1949 et 1974 à 66% entre 1982 et 1992 (Jacquot, 2003).

12 Les trois indicateurs retenus se rapportant principalement au poste des transports sont :

- La localisation de l'habitat¹³ : désignant le type d'espace dans lequel se situe la résidence principale (par exemple : ville centre, banlieue, périurbain, rural), la localisation de l'habitat résulte d'un arbitrage des ménages entre différents critères : commodité d'accès aux services et au lieu de travail, perception des aménités et de la qualité environnementale, types de loisirs pratiqués (par exemple : loisirs familiaux, loisirs centrés sur la nature, vie citadine), type de voisinage (Castel, 2006; Bonvalet, 2001). Bien qu'également multifactorielle¹⁴, l'évolution de la localisation de l'habitat semble constituer un indicateur-clé de l'évolution des modes de vie.
- La conception de la mobilité : cet indicateur composite vise à transcrire les évolutions de la mobilité de nature structurelle telles que l'essor de la mobilité virtuelle, le développement des services de mobilité et la réévaluation de la notion de propriété des véhicules. Témoin de cette nouvelle conception de la mobilité, l'influence du télétravail, du covoiturage et de l'autopartage sur le système « déplacements de personnes » nous permettra de renseigner l'indicateur proposé. Le niveau de diffusion de ces pratiques

est caractéristique des modes de vie et touche à des valeurs telles que le rapport à la propriété, à la virtualité et la mutualisation.

- La pratique du voyage de loisirs : caractérisée par la fréquence, la durée et la destination des séjours, la pratique du voyage de loisir de la population française résulte de compromis entre un ensemble de critères personnels - qui font intervenir notamment des aspirations, des types d'activités pratiquées, un rapport à l'espace - dans un cadre de contraintes socioéconomiques (en particulier : niveaux de revenus, accessibilité des destinations). Compte tenu de la forte variabilité de la consommation d'énergie associée à ce poste¹⁵, l'évolution de cette pratique du voyage de loisir a été retenue comme indicateur de l'évolution des modes de vie.

13 La consommation faisant partie intégrante des modes de vie, elle est le biais par lequel il est le plus évident de suivre l'évolution des modes de vie. Les activités et l'usage du temps de la population française font partie de ses déterminants d'évolution tout comme l'évolution des valeurs, des aspirations ou la distribution des revenus. Pour la consommation de biens et services, les indicateurs retenus sont :

- Le régime alimentaire : l'évolution du régime alimentaire est considérée comme le reflet de l'évolution des modes de vie et des valeurs (Roudaut et Lefranck, 2005 ; Laisney, 2013). Étant donné qu'il constitue un enjeu en termes d'émissions de gaz à effet de serre et même de transition énergétique lorsqu'on considère la consommation d'énergie indirecte¹⁶, il fait partie de la sélection d'indicateurs de la grille de lecture.
- La structure de la consommation de biens et services : si la consommation de biens et services est une composante intrinsèque des modes de vie, cet indicateur se limite à en capter les évolutions structurelles. Celles-ci peuvent passer par une modification significative de l'intensité matérielle de la consommation, la réévaluation du rapport à la propriété ou encore l'expansion de pratiques de consommation collaborative, de réemploi et de réparation.
- L'organisation de la production de biens et services : bien qu'il dépasse le champ des modes de vie, cet indicateur a été retenu parce qu'il traduit plus généralement l'organisation de la société dans sa fonction « productive », en étroite relation avec la consommation. L'indicateur captera uniquement les évolutions structurelles qui influent les ménages et leur mode de vie : place occupée par l'autoproduction de biens et services¹⁷, place de l'économie de la fonctionnalité, localisation de la production industrielle par rapport au territoire national.

14 Afin de rendre plus visibles les pratiques mises en œuvre dans les exercices de prospective énergie-climat, nous proposons d'agréger ces indicateurs en un indice d'évolution des modes de vie. Lorsqu'un indicateur fait l'objet d'hypothèses contrastées selon les scénarios ou les variantes, il vaut 1. Dans les autres cas où plusieurs scénarios ou variantes ont été construits, il vaut 0. Si un exercice ne comporte qu'un seul scénario et aucune variante, le critère est rempli lorsque l'hypothèse retenue s'inscrit dans une logique d'évolution non tendancielle explicite. La valeur de l'indice pour chaque exercice est la somme de la valeur des indicateurs. Ainsi, chaque indicateur dispose du même poids dans l'analyse finale, ce qui signifie que chaque poste de l'emprise énergétique (logement, transport, consommation) a environ la même importance dans l'indice¹⁸.

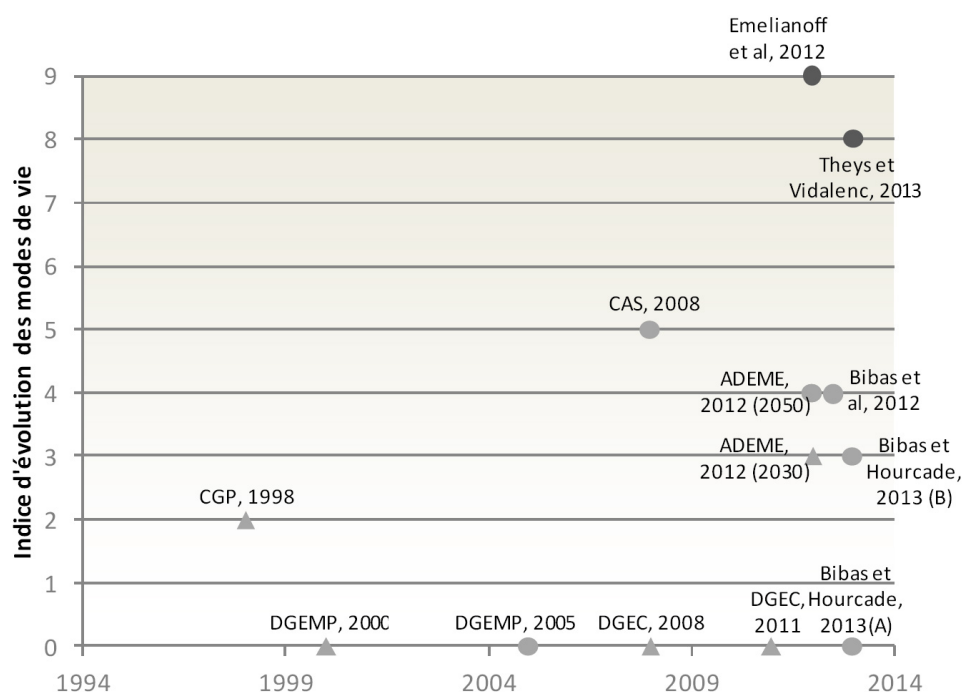
15 La revue de littérature effectuée repose sur l'utilisation d'une grille de lecture destinée à rendre plus visibles les pratiques mises en œuvre dans les exercices de prospective énergie-climat. Cette grille de lecture sert de base à la construction d'un indice d'évolution des modes de vie ayant pour objectif d'apprécier l'amplitude et la diversité des évolutions des modes de vie explorées dans les exercices de prospective. Loin de constituer un critère de performance, celui-ci constitue un outil d'objectivation particulièrement utile dans le cadre de cet article dans la mesure où, comme l'a montré la description des neuf indicateurs, la notion de modes de vie recouvre un ensemble de dimensions complexe. La partie suivante présente les résultats de l'utilisation de l'indice d'évolution des modes de vie pour une sélection de treize exercices menés à l'échelle de la France.

Enseignements généraux de l'analyse

Représentation des résultats selon l'indice d'évolution des modes de vie

- 16 Les treize exercices de prospective énergie-climat analysés sont positionnés sur le graphique de la Figure 1 selon la valeur de l'indice d'évolution des modes de vie (axe des ordonnées) et leur année de finalisation (axe des abscisses). La forme des marqueurs indique l'horizon temporel des exercices (triangulaire pour des horizons à 2020 ou 2030; circulaire pour des horizons à 2050 et au-delà) et les deux marqueurs plus foncés distinguent les exercices qui ne reposent pas sur une modélisation explicite (mais quantifient tout de même la consommation d'énergie et/ou les émissions de gaz à effet de serre).

Figure 1. Représentation de l'analyse des exercices de prospective - chaque marqueur représente un exercice de prospective identifié à l'aide de sa référence (voir le Tableau 2 pour les correspondances).



Légende : Les marqueurs triangulaires caractérisent les exercices à l'horizon 2020 ou 2030, les marqueurs circulaires ceux à l'horizon 2050. Les deux marqueurs plus foncés distinguent les exercices n'ayant pas eu recours à une modélisation explicite. L'évaluation quantitative des scénarios du programme « Repenser les villes dans une société postcarbone » (Theys et Vidalenc, 2013) s'appuie sur un modèle (IMACLIM-R), mais la démarche diffère d'un exercice de modélisation prospective, car le modèle est utilisé a posteriori et à des fins d'estimation des émissions de gaz à effet de serre. Il ne représente ainsi pas l'intégralité du système issu de la démarche prospective.

- 17 Au-delà du constat de la multiplication apparente des exercices de prospective énergie-climat à l'échelle de la France ces dernières années, il apparaît que :
- Les cinq exercices ayant quatre critères remplis ou plus ont une échéance à 2050. Les exercices ayant un horizon temporel à 2020 ou 2030 remplissent au plus trois critères sur neuf;
 - Les deux seuls exercices remplissant tous les critères de l'indice ou presque sont très récents, n'ont pas fait l'objet d'une modélisation explicite et comprennent une étape importante de construction de scénarios selon une approche qualitative.

Interprétation et discussion des résultats

- 18 Dans cette partie, nous proposons de revenir sur les raisons qui expliquent les différences de situation des exercices de prospective vis-à-vis de l'indice d'évolution des modes de vie. Tout d'abord, le choix d'un horizon temporel relativement lointain - 2050 et au-delà¹⁹ (correspondant à l'avènement de près de deux générations) - semble être une condition préalable pour considérer des évolutions des modes de vie relativement profondes. Néanmoins,

les valeurs de l'indice pour les exercices portant sur cet horizon temporel varient de 0 à 9, démontrant l'existence d'autres facteurs d'explications. Ceux-ci sont à trouver dans les enjeux de périmètre considéré dans la démarche prospective, et ce à plusieurs niveaux.

19 Un premier enjeu porte sur le degré de désagrégation du système considéré et modélisé. À titre d'exemple, le critère « surface de logement par personne » ne fait pas l'objet d'hypothèses explicites dans les exercices qui ont utilisé le modèle IMACLIM-R²⁰ (Bibas et Hourcade, 2013 (A) et (B); Bibas et al, 2012). Il en est de même pour la localisation de l'habitat qui ne fait pas l'objet d'hypothèses pour les exercices de la DGEMP et de la DGEC reposant sur l'utilisation du modèle Med-Pro²¹ (DGEMP, 2000; DGEMP, 2005; DGEC, 2008; DGEC, 2011). Le niveau de désagrégation des versions des modèles utilisées ne permettait a priori pas de tester des hypothèses contrastées sur ces paramètres, sans préjuger de leur capacité à le faire dans l'absolu.

20 Un second enjeu porte sur les paramètres fixés de manière exogène - et donc en creux sur le périmètre des paramètres considérés comme des leviers d'action. Certains paramètres sont considérés dans les exercices de prospective comme non influençables, leur évolution comme inéluctable et par conséquent ils ne font pas l'objet d'hypothèses contrastées. C'est le cas de la taille des ménages dans la majorité des exercices analysés. Par exemple dans l'exercice de l'ADEME à l'horizon 2050, il est considéré comme un « paramètre important dans le besoin de logement, [qui] se réduit à 2,05 personnes/ménage contre 2,31 aujourd'hui », les auteurs ajoutent : « les tendances de décohabitation et de vieillissement de la population ont été prises comme des évolutions de la société sur lesquelles il [leur] semblait hasardeux de poser des hypothèses normatives » (ADEME, 2012). C'est aussi le cas du type d'habitat (individuel ou collectif) dans les exercices de prospective menés par la DGEMP et la DGEC par exemple (DGEMP, 2000; DGEMP, 2005; DGEMP, 2008; DGEC, 2011).

21 Un troisième enjeu porte sur le périmètre de comptabilisation de la consommation d'énergie et/ou des émissions de gaz à effet de serre :

- d'une part, des secteurs sont exclus du périmètre de comptabilisation de certains exercices. C'est le cas notamment de la consommation d'énergie liée au transport international dans cinq exercices (Theys et Vidalenc, 2013; Bibas et Hourcade, 2013; ADEME, 2012; Bibas et al, 2012), ce qui implique que le paramètre « pratique du voyage de loisirs » faisant partie des indicateurs du poste « transport » ne peut être considéré comme variable (ou cela implique d'omettre les voyages internationaux) et n'a pas d'influence sur la consommation d'énergie;
- d'autre part, à l'exception de la démarche du projet PROMOV (Emelianoff et al, 2012), tous les exercices de prospective énergie-climat analysés adoptent une approche de comptabilité territoriale telle que préconisée par la Convention Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques (CCNUCC) et le Protocole de Kyoto. Cette approche selon un périmètre géographique ne comptabilise pas les émissions et les consommations indirectes. Des hypothèses contrastées sur les trois critères du poste « consommation de biens et services » de l'analyse sont dans ce cas difficiles à intégrer dans les modèles. En effet, dans un marché mondialisé, le volume et la structure de l'activité industrielle (ou agricole) ne sont que partiellement déterminés par la consommation intérieure²². Celle-ci peut donc ne pas être intégrée au système considéré dans la démarche prospective et ne pas faire l'objet d'hypothèses. Malgré ces difficultés, sept exercices de prospective ont émis des hypothèses contrastées sur les critères de consommation : les exercices du Commissariat Général au Plan et du Centre d'Analyse Stratégique envisagent des inflexions ou développements structurels de branches industrielles, par exemple du fait de la dématérialisation de l'économie et de la réindustrialisation de l'Europe (Syrota, 2008 ; CGP, 1998); les deux exercices de l'ADEME considèrent une évolution du régime alimentaire ayant un impact sur le secteur agricole (ADEME, 2012); deux variantes du projet ENCI-LowCarb²³ sont basées sur des hypothèses de délocalisation et de dématérialisation de la production industrielle (Bibas et al, 2012), cette seconde hypothèse étant reprise dans l'exercice

du Centre international de recherche sur l'environnement et le développement (Bibas et Hourcade, 2013); enfin le scénario « Urbanité sobre » de la démarche prospective du programme « Repenser les villes dans une société postcarbone » envisage une transformation majeure des modes de consommation et des manières de vivre et de produire (Theys et Vidalenc, 2013). Dans tous ces cas, la traduction de ces hypothèses dans les modèles se fait de manière très indirecte. Dans le projet PROMOV, une approche de comptabilité de type « empreinte »^{24,25} est adoptée. Celle-ci permet de rendre explicites la consommation d'énergie et les émissions de gaz à effet de serre associées à la consommation de biens et services (Commissariat général au développement durable et Service de l'observation et des statistiques²⁶, 2012) et facilite donc l'évaluation quantitative d'hypothèses contrastées sur le poste « consommation de biens et services ».

- 22 Les périmètres retenus dans ces exercices permettent donc d'expliquer en grande partie la variabilité des résultats sur l'indice d'évolution des modes de vie. Ils sont le fruit d'un compromis intégrant des choix et des contraintes méthodologiques.
- 23 Lorsqu'il s'agit de contraintes, elles résultent avant tout de contraintes méthodologiques liées au formalisme des modèles utilisés, même s'il est possible de les surmonter partiellement. C'est le cas de l'enjeu lié aux périmètres de comptabilisation comme expliqué ci-dessus, notamment car les modèles les plus utilisés se basent sur le périmètre de comptabilité préconisé par la CCNUCC. C'est également le cas en l'absence de relation mathématique directe établie entre paramètres, comme entre la localisation de l'habitat et la mobilité dans la plupart des exercices analysés. La prise en compte de cette relation complexe fait partie des avancées mises en œuvre dans les travaux de modélisation du projet ETHEL (Raux, 2006), démontrant que des solutions sont disponibles.
- 24 Lorsqu'il s'agit de choix, ils révèlent la manière de considérer les évolutions des modes de vie : elles peuvent être considérées comme un paramètre exogène ou comme un levier d'action. Ainsi les exercices institutionnels tels que ceux pilotés par la DGEC sont construits sur la base d'hypothèses de mise en œuvre de mesures (de type réglementation, incitations par exemple) que la scénarisation permet d'évaluer (DGEC, 2011; DGEC, 2008). Dans ce cas, l'influence des mesures sur les modes de vie est limitée. Ce constat peut s'expliquer par la difficulté d'établir des relations entre les paramètres sur lesquels jouent les mesures et les modes de vie qui constituent un objet complexe. Il peut également s'expliquer par « le souci de respect de la liberté individuelle et de l'espace privé » (Radanne, 2012). Il est en effet généralement considéré, de manière explicite ou implicite, que le champ politique n'a pas vocation à jouer le rôle de prescripteur de modes de vie. C'est la démarche inverse qui est adoptée dans la construction du scénario négaWatt en 2011. Dans cet exercice, le parti pris a été de considérer les changements de modes de vie comme un levier d'action, en mobilisant le concept de sobriété. Ce dernier se traduit par exemple par de nouvelles pratiques de cohabitation qui réduisent les besoins en logements, par de nouvelles pratiques sociales de mobilité contribuant à réduire les besoins en déplacements (ex. « rationalisation » des déplacements aériens), par une réduction de la « consommation de certains produits considérés comme non utiles (par exemple tracts publicitaires, emballages superflus), mais aussi excessifs (moins de constructions neuves, moins d'autoroutes, etc.) » (négaWatt, 2014). Dans un cas extrême, les modes de vie sont donc « mis sous cloche », dans l'autre cas extrême, leur évolution est définie de manière normative (dictée par l'impératif de sobriété) et ils contribuent aux objectifs de transition énergétique. Nous proposons de revenir sur cette manière de considérer les évolutions des modes de vie dans la partie suivante à l'aune des enseignements de cinq études et projets de recherche pionniers.
- 25 Signalons toutefois que la frontière entre choix et contraintes méthodologiques est diffuse, puisque les limites des modèles résultent généralement de choix méthodologiques effectués au moment de la conception de l'architecture de modélisation. De même, le choix d'un modèle pour un exercice de prospective prend en considération les possibilités offertes par le modèle et ses limites. Ce qui apparaît comme une contrainte à un instant donné est donc également le fruit de choix à un autre instant.

26 L'analyse menée sur treize exercices de prospective énergie-climat français montre les différences radicales qui existent entre exercices en termes d'hypothèses d'évolution des modes de vie considérées. Si les exercices à horizon temporel d'une génération considèrent systématiquement des évolutions de faible ampleur, ceux qui portent sur un horizon temporel plus lointain balayent tout le spectre des possibilités : de la stabilité aux mutations profondes. Les différences s'expliquent par des choix et des contraintes méthodologiques portant principalement sur des enjeux de périmètres. Pour lever les contraintes, nous avons vu que des évolutions structurelles des modèles pourraient être nécessaires, en particulier pour tester des hypothèses d'évolution relatives au poste « consommation de biens et services » de manière plus robuste. Néanmoins, ces évolutions ne peuvent être justifiées que par un intérêt suffisant à considérer des évolutions des modes de vie dans les exercices de prospective énergie-climat. Afin de mieux mesurer les apports et les implications d'un tel choix, nous proposons dans la partie suivante une analyse approfondie de cinq projets pionniers.

Quelques enseignements de cinq projets de recherche et études pionniers

27 Dans cette section, nous proposons de revenir sur cinq projets de recherche et études à caractère prospectif²⁷ qui se distinguent par la place prépondérante qu'ils accordent aux modes de vie dans leur vision de la transition énergétique. Il s'agit des démarches prospectives du projet PROMOV et du programme « repenser les villes dans une société post-carbone »; des travaux du projet de recherche européen « SPREAD – sustainable lifestyles » et du projet « Milieux urbains durables - Prospective des modes de vie dans des villes post-carbone »; et de la transcription en modes de vie des visions de l'ADEME aux horizons 2030 et 2050. La section est présentée en deux parties. La première présente quatre procédés identifiés dans ces cinq exercices comme permettant de confronter les scénarios de transition énergétique à certaines réalités sociales. Ces procédés contribuent ainsi à relier les exercices à des phénomènes réels ou des « lois » connues, au même titre que des méthodes permettent de tenir compte de propriétés économiques du système étudié (telle que l'analyse économétrique) ou de ses contraintes physiques (telle que la simulation du réseau électrique). La seconde partie revient sur les différents rôles de la composante « modes de vie » dans la transition énergétique.

Quatre procédés pour confronter les scénarios aux réalités sociales

28 Les cinq projets sont brièvement décrits « au fil de l'eau » dans le paragraphe du procédé qu'ils incarnent le mieux relativement aux autres exercices.

29 Le premier procédé consiste à repositionner la question de la transition énergétique à l'échelle du ménage ou de l'individu. Ce procédé donne à voir la perception individuelle de la transition énergétique en rendant explicites de nouvelles normes sociales en vigueur et en balayant l'espace de liberté dont disposent les individus et les ménages.

30 Cette démarche a été particulièrement poussée dans l'exercice de l'ADEME (2014) qui consistait à transcrire ses visions techniques et économiques du futur énergétique construites en 2012 en histoires de vie de huit ménages fictifs de 2030 et de 2050. La transcription a imposé l'adoption d'une approche empathique qui a conduit à inscrire des préoccupations et aspirations individuelles et familiales (par exemple la recherche d'une vie épanouie, la conduite d'un projet de vie) dans le contexte technico-économique des visions 2030 et 2050. Ainsi, elle permet de confronter ces visions aux choix concrets effectués par des individus et ménages fictifs et à leur système de décision, autrement plus complexe que ce que permet de simuler par exemple une fonction de maximisation de l'utilité utilisée dans certains exercices. Cette démarche qui contribue à rendre compte de la réalité sociale de scénarios – à l'échelle de l'individu – peut avoir une vocation communicationnelle comme dans l'exercice mené par l'ADEME (ADEME, 2014), rendant ainsi également accessibles aux non spécialistes des scénarios techniques et économiques. Elle peut aussi avoir une portée épistémologique en replaçant l'Homme et son mode de vie au centre des visions du futur énergétique proposées comme c'est le cas dans les travaux des projets SPREAD et PROMOV (plutôt que l'économie ou le système technique dans d'autres exercices).

Tableau 2. Tableau récapitulatif du positionnement des cinq exercices sur le premier procédé.

	Positionnement relatif	Type d'approche
ADEME, 2014	+++	Approche empathique, littéraire et quantitative
Projet Milieux urbains durables	+	Approche quantitative
Projet PROMOV	+	Approche quantitative
Prospective « Ville postcarbone »	.	-
Projet SPREAD	++	Approche quantitative et littéraire

31 Le deuxième procédé consiste à tenir compte de la pluralité de la société. Alors que les démarches de prospective énergétique utilisent le plus souvent une société entière – dont la diversité et la complexité obligent à un regard général et superficiel – ou un ménage moyen – impliquant une simplification à l'extrême –, quatre des cinq exercices pionniers étudiés ont développé une segmentation de la société. Celle-ci offre la possibilité d'une vision plus raffinée de la société en mettant en relief les hétérogénéités de situation, de valeurs, de comportements entre sous-ensembles d'une population globale et leurs conséquences sur le système énergétique.

32 Cette segmentation est au cœur du projet de recherche « Milieux urbains durables - Prospective des modes de vie dans des villes postcarbone » (2009-2011) piloté par la société Sociovision et l'European Institute for Energy Research (EIFER). Le projet emploie la segmentation Sinus-Milieu[®] qui décompose la société française en neuf groupes sociaux établis (représentants pour la plupart entre 10 et 12% de la population) et trois groupes sociaux émergents. La segmentation Sinus-Milieu[®] de Sociovision « comporte deux dimensions principales : d'une part le niveau socioéconomique, qui inclut notamment le niveau d'études, de revenus et de statut social ainsi que la catégorie socioprofessionnelle, d'autre part la dynamique du changement socioculturel qui comprend les aspirations, les motivations et le système de valeurs des individus. » (Huber et al, 2013; Girard et al, 2011). Dans ce projet, les empreintes *carbone* d'individus-type des différents groupes sociaux sont estimées à partir d'une reconstitution de leurs modes de vie. La variabilité entre les différents profils est considérable, atteignant un facteur neuf entre les profils les plus sobres (« consommateurs populaires », « précaires jeunes ») et les profils les plus émetteurs (« bourgeoisie installée »). Le projet PROMOV et l'exercice de l'ADEME s'appuient également sur des individus ou ménages fictifs représentatifs de groupes sociaux, mais à l'aide d'une segmentation plus classique et appliquée à des sociétés futures (ADEME, 2014; Emelianoff et al, 2012). À partir d'une reconstitution de leurs modes de vie et de consommation, les émissions de gaz à effet de serre et/ou la consommation d'énergie dont ils sont à l'origine sont estimées. Le projet SPREAD s'appuie quant à lui sur la participation d'individus réels au processus mis en place. Le processus comprend une étape de caractérisation des modes de vie actuels des participants qui permet d'estimer leur empreinte matérielle (Hicks et al, 2012; Kuittinen et al, 2012). Enfin, les implications opérationnelles de ces démarches de segmentation peuvent être variées. Les recommandations opérationnelles du projet « Milieux urbains durables » portent sur l'amélioration du ciblage des interventions publiques (incitation, réglementation, sensibilisation) dans le but d'accroître leur efficacité compte tenu des différences de marges de progrès selon les groupes sociaux et des différences de réceptivité. Pour l'ADEME, il s'agissait de démontrer la compatibilité d'une diversité de modes de vie guidés par l'épanouissement de la personne avec une société future sobre en énergie, autrement dit d'illustrer l'espace de liberté individuelle dans un contexte de nouvelles normes sociales. Les travaux de Cayla (2011) – qui ne font pas partie des cinq projets décrits ici – avaient quant à eux démontré l'intérêt de tenir compte de la pluralité de la société lors d'exercices de modélisation prospective intervenant en appui de politiques énergétiques, en particulier lors de la simulation de l'introduction d'une taxe carbone (Cayla, 2011).

Tableau 3. Tableau récapitulatif du positionnement des cinq exercices sur le deuxième procédé.

	Positionnement relatif	Type d'approche
--	------------------------	-----------------

ADEME, 2014	++	Segmentation classique, approche exhaustive
Projet Milieux urbains durables	+++	Segmentation sophistiquée, approche exhaustive
Projet PROMOV	++	Segmentation classique, approche exhaustive
Prospective « Ville postcarbone »	.	Pas de segmentation
Projet SPREAD	++	Approche par des individus réels, non exhaustive

Note : l'exhaustivité renvoie à la représentativité de l'ensemble de la population à partir des groupes sociaux ou individus décrits.

33 Le troisième procédé consiste à expliciter les modalités de transition de la société actuelle vers des sociétés futures, immergées dans de nouveaux contextes économiques, technologiques, politiques, sociaux. Cette démarche permet de confronter l'avènement de ces sociétés futures à des mécanismes - économiques, sociologiques, politiques - de changement connus. Sur le plan sociologique, ces mécanismes expliquent notamment les modalités d'émergence de valeurs, de normes sociales, de groupes sociaux ou de redistribution de leur poids au sein de la société, le plus souvent en réaction à des événements ou des contextes donnés (par exemple : économie en crise, crises sanitaires, crises climatiques, tensions sociales). Les changements en jeu incluent par exemple la mutation du rapport à la consommation, l'avènement du transhumanisme, le rapprochement ou l'éloignement de la nature ou encore le repli identitaire.

34 L'explicitation des modalités de transition constitue l'un des enjeux au cœur du projet de recherche européen interdisciplinaire « SPREAD – Sustainable lifestyles » (2011-2012). Ce projet considéré comme pionnier par la Commission européenne s'est dans un premier temps attaché à caractériser les modes de vie actuels et leurs impacts environnementaux (évalués à partir de l'empreinte matérielle²⁸). Ce travail a été alimenté à la fois par une revue de littérature et des contributions citoyennes²⁹. Parmi les pratiques actuelles, une attention toute particulière a été portée à l'identification de signaux faibles et de pratiques prometteuses dans une perspective de modes de vie durables. Au-delà du recensement, il s'agissait d'évaluer leur potentiel et leurs modalités de diffusion au sein de la société (Backhaus et al, 2012). Ce travail a donc contribué à appréhender les conditions d'une transition vers des modes de vie durables. Dans le projet PROMOV, l'exercice de l'ADEME et la démarche prospective du programme « repenser les villes dans une société postcarbone », la transition est envisagée de manière littéraire à travers un récit succinct des étapes et du contexte qui a favorisé la transition (ex. instauration d'une fiscalité carbone, accroissement du prix des énergies fossiles, mutations des valeurs et des aspirations). Dans le projet « Milieux urbains durables », la transition est appréhendée à partir de l'émergence de trois nouveaux groupes sociaux dont l'effectif est susceptible d'augmenter significativement à l'horizon 2025 (Girard et al, 2011).

Tableau 4. Tableau récapitulatif du positionnement des cinq exercices sur le troisième procédé.

	Positionnement relatif	Type d'approche
ADEME, 2014	+	Approche littéraire succincte
Projet Milieux urbains durables	+	Identification de groupes sociaux émergents
Projet PROMOV	+	Approche littéraire succincte
Prospective « Ville postcarbone »	+	Approche littéraire succincte
Projet SPREAD	++	Identification des signaux faibles, de pratiques prometteuses et de leur potentiel de diffusion

35 Le quatrième procédé consiste à considérer les incertitudes fortes portant sur les modes de vie futurs et sur le rôle qu'ils peuvent jouer dans la transition énergétique en explorant des scénarios contrastés. Le choix inverse, consistant à ne retenir qu'un scénario d'évolution des modes de vie et de la société revient implicitement à adopter une vision déterministe, à laquelle la plupart des sociologues contemporains ont pourtant renoncé. L'incertitude quant

à la direction du changement concerne également les systèmes économiques, politiques et technologiques, tous étant intimement liés.

36 Deux projets illustrent particulièrement bien l'intention de prendre en considération ces incertitudes : la démarche prospective du programme « Repenser les villes dans une société postcarbone » (2009-2013) pilotée par le Commissariat général au développement durable (CGDD) et l'ADEME et le projet de recherche interdisciplinaire PROMOV « Prospective des modes de vie en France à l'horizon 2050 et empreinte carbone » (2010-2012). La démarche mise en œuvre dans ces deux projets consiste en l'élaboration de scénarios contrastés sur la composante « modes de vie », en adoptant une approche dans un premier temps qualitative proche de la méthode des scénarios³⁰ couramment utilisée en prospective. Dans la démarche prospective du programme « Repenser les villes dans une société postcarbone », le nombre de variables décrites est considérable (une centaine) et elles portent sur des champs très variés : « contexte économique national et international », « politiques publiques sectorielles », « systèmes urbains », « technologies des transports et de la communication » ou encore « modes de vie et valeurs » (Theys et Vidalenc, 2013). La démarche a conduit à l'élaboration de six scénarios très contrastés. Ils permettent d'explorer une diversité de chemins possibles dans une perspective de transition énergétique et d'atteinte du facteur 4 (même s'il n'est pas toujours atteint) en tenant compte explicitement de l'évolution des modes de vie. Un scénario parmi les six (nommé « Urbanité sobre ») fait de l'évolution des modes de vie un moteur de transformation essentiel qui aboutit finalement à une profonde mutation de l'organisation de la société et du système productif. Les autres envisagent des évolutions des modes de vie comme résultantes de changements du contexte (notamment économique, politique, technologique). Le projet PROMOV a quant à lui abouti à la construction de cinq visions contrastées de la société française et de ses modes de vie, brièvement décrites dans le Tableau 5. Leur construction a été alimentée par une étude rétrospective des modes de vie en France et par des contributions sur les signaux faibles et l'émergence de nouveaux mouvements sociaux silencieux, sur les apports de la science-fiction pour une prospective des modes de vie ou encore sur l'essor des info-nano-bio-technologies (Emelianoff et al, 2012). Les cinq visions résultent de la mise en avant de l'un ou l'autre des moteurs de changement, en s'autorisant la prise en compte d'hypothèses de rupture.

Tableau 5. Brève description des cinq scénarios du projet PROMOV.

Nom du scénario	Courte description de l'esprit de la vision
« Société consumérisme vert »	« La société consumérisme vert se situe dans un scénario tendanciel au regard des modes de vie en Europe, l'innovation technologique apporte certes de nouveaux biens et services, mais sans profonde transformation. Le moteur des changements est l'adaptation à la mondialisation de l'économie, sur fond d'individualisme. Le consumérisme est toujours à la base des rapports d'échange et de la matérialité de ceux-ci. Toutefois, la poursuite de cette tendance dans un contexte de contrainte sur les ressources matérielles (et de coûts élevés liés aux conséquences du changement climatique et à l'adaptation des infrastructures) impose de réduire l'impact écologique de la société de consommation, dont les émissions de gaz à effet de serre. »
« Société individu augmenté »	« La recherche de performance, tant au niveau individuel que systémique, est centrale dans ce scénario. (...) Le marché est devenu le modèle universel d'organisation sociale. » « Pour s'adapter à des rythmes temporels accélérés et augmenter leurs performances, les individus n'hésitent pas à incorporer des prothèses de plus en plus nombreuses » et « les progrès dans le domaine médical (génétique, rajeunissement des tissus, implants, chimie, etc.) conduisent à un allongement significatif de l'espérance de vie ». Ces prothèses et progrès « ne sont néanmoins pas accessibles à tous

	<i>au même degré de sophistication » et les inégalités se creusent. « L'hyper-performance permet à une élite transnationale d'accéder aux places de prestige, aux choix de vie les plus enviables, à travers une forte dépendance aux artifices techniques. »</i>
« Société duale et sobriété plurielle »	<i>« Le changement social est piloté par une économie en crise chronique. » L'instabilité et les menaces d'effondrement conduisent « à une crise profonde de sens. (...) Une partie de la population se détourne du système économique dominant, dans le sillage des créatifs culturels et des décroissants qui avaient ouvert la voie au début du siècle. (...) En 2050, 60 % de la société continue d'alimenter le système économique historique, pour l'essentiel dans les métropoles, tandis que les 40 % restant ont décroché », de manière volontaire ou par nécessité, « en créant de nouvelles formes d'organisation sociale inspirées de la vie communautaire et en revitalisant le milieu rural et les petites villes. (...) Dès lors, les individus et les communautés se distinguent par la diversité de leurs préférences culturelles, de leurs passe-temps et penchants existentiels. »</i>
« Société écocitoyenneté »	<i>« Ce scénario se caractérise par la prise de conscience des limites de l'anthropocentrisme et la reconnaissance de l'importance de la « vie avec les autres » pour préserver une qualité de vie. Les enjeux écologiques et sociaux sont passés au centre de l'action collective et de l'organisation sociale; l'environnement est au cœur de la reformulation des principes de justice, ce qui transforme la société et les dynamiques sociales. (...) L'écologie implique aussi la responsabilité à l'égard de son propre mode de vie et un droit de regard sur celui des autres. L'écocitoyenneté a acquis ses lettres de noblesse et tente de combiner, si possible, lien, engagement, qualité de vie et éthique. »</i>
« Société âge de la connaissance »	<i>« Ce scénario suppose une crise économique et énergétique vigoureuse, qui entraîne une rupture dans le rapport à la consommation. Les mouvements et les sentiments anticonsuméristes se sont développés au Nord pour un ensemble de raisons : écologiques et sanitaires (pollutions chimiques, stress au travail affectant la santé), économiques (récession), géopolitiques, avec la prégnance des enjeux de justice environnementale sur la scène internationale et nationale (partage des ressources planétaires), et enfin culturelles, la sphère des NTIC occupant une place majeure dans la vie quotidienne, en bouleversant le clivage producteur/consommateur. (...) C'est l'âge de la connaissance au sens fort, la « noosphère », caractérisée par l'accès généralisé et démultiplié au savoir, la formation tout au long de la vie, une diversification et déhiérarchisation des formes de savoirs et de pédagogies. Les individus massivement connectés à l'Internet trouvent de nouvelles sources d'expression, de reconnaissance et d'identité sociales, mais aussi d'activités et de revenus. »</i>

Source : d'après Emelianoff et al (2012)

37 Ces visions du futur de la société française ont fait l'objet d'une évaluation quantitative des émissions de gaz à effet de serre à l'échelle de la société pour la démarche prospective du programme « Repenser les villes dans une société postcarbone » (à l'aide du modèle IMACLIM-R) et d'un jeu de ménages-types pour le projet PROMOV. Les estimations ont montré que l'influence des modes de vie sur la consommation d'énergie future pouvait être au moins du même ordre de grandeur que celle des technologies du système énergétique (Theys et Vidalenc, 2013 ; Emelianoff et al, 2012), que ce soit vers plus de sobriété ou vers

une consommation croissante. Dans le projet SPREAD, quatre visions contrastées du futur sont également construites à partir des travaux sur les modes de vie et tendances actuelles. Néanmoins, les quatre visions proposées sont bornées par une contrainte : la nécessité d'aboutir à une généralisation des modes de vie durables. Ainsi, chacune des quatre visions permet aux membres de la population de vivre avec une empreinte matérielle divisée par près de quatre à l'horizon 2050 (Hicks, Groezinger et Thorne, 2012). Le champ des possibles et l'exploration des incertitudes sont donc bien plus restreints. Enfin, le projet « Milieux urbains durables » et l'exercice de l'ADEME ne font pas l'objet d'hypothèses contrastées sur l'évolution globale des modes de vie.

Tableau 6. Tableau récapitulatif du positionnement des cinq exercices sur le quatrième procédé.

	Positionnement relatif	Type d'approche
ADEME, 2014	.	Pas de visions contrastées
Projet Milieux urbains durables	.	Pas de visions contrastées
Projet PROMOV	+++	Exploration de cinq scénarios très contrastés construits autour d'évolution des modes de vie
Prospective « Ville postcarbone »	+++	Exploration de six scénarios contrastés, notamment sur la dimension « modes de vie »
Projet SPREAD	+	Exploration de quatre visions contrastées contraintes

Des rôles différents dans la transition énergétique

38 Ces cinq projets ont en commun de proposer des approches permettant de confronter les scénarios élaborés aux réalités sociales en mettant en avant les modes de vie comme une composante essentielle du futur énergétique au même titre que les contextes technologique (technologies disponibles et taux de pénétration), économique (en particulier : niveaux de revenus et répartition, volumes d'activité, prix des énergies) et politique (incluant par exemple la réglementation et la fiscalité) - ces quatre composantes étant par ailleurs fortement interdépendantes.

39 Néanmoins, il existe une distinction nette dans le rôle attribué à la composante « modes de vie » dans la transition énergétique entre ces cinq projets et études. Le projet « Milieux urbains durables » et l'exercice de l'ADEME ont un regard analytique et leur démarche de prise en considération des modes de vie illustre le fait que pour réussir la transition énergétique, il sera nécessaire de composer avec leur diversité. Dans le projet PROMOV et la démarche prospective du programme « Repenser les villes dans une société post-carbone », les modes de vie sont considérés comme un potentiel moteur d'évolution de la société, et donc comme un potentiel moteur (ou frein) de la transition énergétique. Enfin, dans le projet « SPREAD – Sustainable lifestyles », les modes de vie sont considérés comme un levier à actionner pour opérer la transition énergétique³¹ (et plus globalement pour se diriger vers une société durable). En résumé, dans ces cinq exercices, les modes de vie sont donc respectivement une composante exogène (c.-à-d. avec laquelle il faut composer), une composante endogène (c.-à-d. sur laquelle il est possible de compter) et une composante autogène (c.-à-d. qui provoquera) de la transition énergétique. Considérer les modes de vie comme une composante exogène – mais également figée – est la règle pour les exercices analysés dans la section précédente.

40 Ayant pris le parti d'accorder une place centrale à l'évolution des modes de vie, les cinq travaux mentionnés dans cette partie sont considérés comme pionniers dans cet article. Ils apportent des enseignements sur différents procédés permettant de mieux rendre compte des réalités sociales dans les exercices de prospective énergie-climat. Le premier procédé consiste à repositionner le sujet de la transition énergétique à l'échelle de l'individu et de ses choix de vie, permettant de rétablir la corrélation entre ces derniers et la transition énergétique tout en évitant une simplification excessive des comportements individuels. Le deuxième consiste à confronter des visions du futur énergétique à la pluralité des sociétés et à ce qu'elle implique. Le troisième

procédé consiste à prendre en considération les dynamiques de transition et leurs conséquences pour la construction de visions du futur. Enfin, le dernier consiste à explorer une diversité de directions dans lesquelles pourraient évoluer les futurs modes de vie, mettant en évidence leur influence sur la transition énergétique – et tout particulièrement les compatibilités et incompatibilités éventuelles. Cette influence peut dès lors, comme dans ces exercices, être considérée comme un élément de contexte plus ou moins certain à prendre en compte ou comme un levier d'intervention.

Conclusion

- 41 La revue de littérature effectuée a confirmé le constat d'une prise en compte partielle d'évolutions des modes de vie dans les exercices de prospective énergie-climat à l'échelle de la France, alors que ces exercices représentent un support d'aide à la décision phare dans le cadre de la transition énergétique. La « complexité des facteurs en jeu lorsqu'on tente ne serait-ce que de décrire les modes de vie et leurs changements » n'est probablement pas étrangère à ce constat (Emelianoff et al, 2012). Mais d'autres raisons peuvent être avancées. Premièrement, les objectifs des exercices de prospective peuvent nécessiter de figer les paramètres liés aux modes de vie afin d'isoler les impacts de changements liés à l'économie ou au système technique par exemple. Deuxièmement, la volonté de ne pas empiéter sur les libertés individuelles a pu freiner l'émergence d'une demande politique sur le sujet. Troisièmement, la perspective de tracer des trajectoires d'évolution des modes de vie dans un champ des possibles immense peut être dissuasive.
- 42 Malgré ces réserves, un petit nombre d'exercices de prospective énergie-climat récents a placé l'évolution des modes de vie au cœur de démarches prospectives, témoignant du fait que l'enjeu fait partie des questions émergentes. En mettant en place un processus qui permet une grande ouverture d'esprit, leurs auteurs ont construit des scénarios allant jusqu'à prévoir un bouleversement de l'organisation de la société qui accompagne de profondes mutations des modes de vie. Dans ces conditions, la modélisation prospective telle qu'elle est pratiquée aujourd'hui peut montrer ses limites. Pourtant, l'évaluation quantitative des impacts de ces évolutions est indispensable tant l'influence potentielle des modes de vie futurs sur les niveaux de consommation d'énergie et d'émissions de gaz à effet de serre est grande.
- 43 La revue proposée dans cet article apporte des pistes de réflexion pour d'une part adapter la manière de prendre en compte les évolutions des modes de vie selon les objectifs des démarches prospectives; d'autre part, dépasser les limites entrevues en matière de modélisation prospective.
- 44 Ainsi, selon les objectifs et le cadre de réalisation de la démarche prospective, les modes de vie pourront : constituer une composante peu variable et fixée de manière exogène (comme c'est le cas aujourd'hui dans la plupart des exercices); évoluer significativement vers des modes de vie compatibles avec les objectifs de transition énergétique, et dans ce cas être définis de manière normative; faire l'objet d'hypothèses contrastées d'évolution dans le cadre d'un exercice exploratoire. Pour ces deux derniers cas, l'intérêt est d'ouvrir la réflexion à de possibles nouveaux champs et leviers d'intervention des politiques publiques face à l'enfermement des questions climatiques et énergétiques dans des débats techniques, sectoriels ou de gestion économique (Theys et Vidalenc, 2013; Radanne, 2012). A contrario, le premier cas est justifié par exemple lorsque l'attention portée sur une composante bien précise du système (par exemple le mix énergétique ou la fiscalité énergétique) implique de stabiliser les autres paramètres y compris les modes de vie. Dans un tel cas, il pourrait toutefois être envisagé de procéder à des analyses de sensibilité a posteriori sur les évolutions des modes de vie au même titre que celles actuellement menées sur d'autres paramètres (par exemple le prix de l'énergie, l'évolution du produit intérieur brut).
- 45 Quant aux pistes d'évolution des outils de modélisation prospective en vue de permettre la simulation d'hypothèses contrastées d'évolution des modes de vie, elles concernent en particulier :
- Le périmètre : tout d'abord, nous avons vu dans cet article que le périmètre de comptabilisation de la consommation énergétique et des émissions de gaz à effet de

serre importe si l'on veut considérer des évolutions des modes de vie ayant un impact structurel sur la consommation de biens et services. Ainsi, certaines hypothèses de rupture s'exposent aux limites de la plupart des modèles existants qui utilisent les frontières géographiques comme périmètre de comptabilisation tel que préconisé par la CCNUCC. Le constat dressé à l'issue de la démarche prospective du programme « repenser les villes dans une société postcarbone » l'illustre parfaitement : il est estimé que la modélisation mise en œuvre « ne rend compte que d'une partie de la complexité des cheminements construits par l'atelier de prospective » et que deux des scénarios élaborés se situent, selon les modélisateurs, « en limite de validité [du] modèle » (Theys et Vidalenc, 2013). Pour aller plus loin, des adaptations pourraient être proposées en s'appuyant sur des approches de type emprise énergétique ou empreinte carbone.

- Le formalisme : les niveaux de désagrégation des systèmes sont déterminants pour rendre compte d'évolution des modes de vie. Ainsi, les modèles existants qui permettent de simuler des hypothèses contrastées sur les postes « logement » et « transports » explicitent et lient par des relations mathématiques des paramètres spécifiques, marqueurs de l'évolution des modes de vie – tels que la localisation de l'habitat ou la surface d'habitat par personne.

Remerciements

46 L'auteur principal tient à remercier Cyria Emelianoff (Professeur à l'université du Maine - UMR ESO, CNRS) et Stéphane Chevrier (fondateur de MANA et chercheur associé au Centre Interdisciplinaire d'Analyse des Processus Humains et Sociaux - CIAPHS, Université de Rennes 2) qui ont accepté d'échanger sur les démarches prospectives auxquelles ils ont contribué ainsi que Cécile Dubois (doctorante au CIAPHS, Université de Rennes 2) pour ses remarques sur les courants en sociologie.

Bibliographie

- Agence l'environnement et de la maîtrise de l'énergie, 2012, L'exercice de prospective de l'ADEME "Vision 2030-2050", Document technique, 297 pp.
- Agence l'environnement et de la maîtrise de l'énergie, 2014, Visions énergie climat 2030/2050 - Quels modes de vie pour demain ?, 132 pp.
- Association négaWatt, 2014, Scénarios Négawatt 2011-2050 - Hypothèses et méthode, Rapport technique sur la version 21, 207 pp.
- Backhaus, J., S. Breukers, O. Mont, M. Paukovic et R. Mourik, 2012, *Sustainable lifestyles: today's facts & tomorrow's trends*, Baseline report D1.1, projet SPREAD - Sustainable Lifestyles, 160 pp.
- Bell, D., 1976, *Vers une société postindustrielle*, Laffont, Paris (1ère édition 1973), 446 pp.
- Bibas, R. et J.-C. Hourcade, 2013, Transitions énergétiques en France : enseignements d'exercices de prospective - Contribution au débat national sur la transition énergétique, CIRED Working Papers Series, n°2013-51, 46 pp.
- Bibas, R., S. Mathy et M. Fink, 2012, Elaboration d'un scénario bas carbone pour la France - Une approche participative pour intégrer l'acceptabilité sociale et économique, Projet ENCI-LowCarb : Engaging Civil Society in Low Carbon pathways, 48 pp.
- Bonvalet, C., in Collectif, 2001. *La ville aux champs*, ADEF, 218 pp.
- Brohé, A., La comptabilité carbone, Paris, La Découverte « Repères », 2013, 128 pages.
- Bureau, D., 2013, Des scénarios énergétiques aux impacts socioéconomiques et à l'évaluation des choix, CGDD - L'évaluation économique des scénarios énergétiques, 21 pp.
- Castel, J.-C., 2006. Les liens entre l'organisation urbaine et les déplacements, Groupe observation urbaine, CERTU, 64 pp.
- Cayla, J.-M., 2011, Les ménages sous la contrainte carbone. Exercice de modélisation des secteurs résidentiel et transports avec TIMES, Thèse soutenue le 3 mars 2011, 246 pp.
- Syrotta, J. (sous la direction de), 2008, Les perspectives énergétiques de la France à l'horizon 2020-2050, Centre d'analyse stratégique, Rapport du groupe de travail 5, Paris, 170 pp.

- Commissariat général du plan, 1998, *Énergie 2010-2020. Trois scénarios énergétiques pour la France*, Annexe 1 - les scénarios énergétiques de la France 2010-2020, par Olivier Godard, 60 pp.
- David, B., M. de Lattre-Gasquet, S. Mathy, J.-E. Moncomble et J. Rozenberg, 2014, *Prospective énergétique : le possible, le souhaitable et l'acceptable*, *Revue Futuribles*, n°398, 11 pp.
- De Jouvenel, H., V. Lamblin et J. Theys, 2003, *Radioscopie de la France en mutation, 1950-2030. L'évolution socio-économique, les modes de vie, les territoires, les villes, la mobilité et l'environnement en 40 dimensions*, Paris, France: Association Futuribles International,
- Desaunay, C., 2013, *La révolution de l'impression 3D aura-t-elle lieu ?*, Note d'analyse prospective, *Futuribles*.
- DGEC, 2008, « Du scénario tendanciel aux scénarios « Grenelle » », Étude réalisée par ENDERDATA, rapport final.
- DGEC, 2011, *Scénarios prospectifs Énergie – Climat – Air à horizon 2030*, Synthèse, 26 pp.
- DGEC, 2013, *Rapport de la France - au titre du paragraphe 2 de l'article 3 de la décision n°280/2004/CE du Parlement européen et du Conseil du 11 février 2004 - actualisation 2013*, 178 pp.
- DGEMP, 2000, *Un scénario énergétique tendanciel pour la France à l'horizon 2020*, Étude réalisée par Pierre-Noël Giraud (CERNA) en collaboration avec Enerdata, 44 pp.
- DGEMP, Observatoire de l'Énergie, 2005, "Étude pour une prospective énergétique concernant la France", Étude réalisée par ENDERDATA et le LEPII, 89 pp.
- DGEMP, Observatoire de l'énergie, 2008, *Scénario énergétique tendanciel à 2030 pour la France DGEMP-OE*, Étude réalisée par ENDERDATA, Rapport de synthèse, 20 pp.
- Emelianoff, C., E. Mor, M. Dobre, M. Cordellier, C. Barbier, N. Blanc, A. Sander, C. Castelain Meunier, D. Joliton, N. Leroy, P. Pourouchottamin et P. Radanne, 2012, *Modes de vie et empreinte carbone*, *Les Cahiers du CLIP*, n°21, 132 pp.
- Futuribles, 2012, *Prospective : les étapes de la démarche - La construction de scénarios*, Support de formation, 29 pp.
- Gershuny, J., 1978, *After Industrial Society? The Emerging Self-Service Economy*, Humanities Press, Londres, 1978.
- Girard, S., A. Huber et Y. Thomas, 2011, *Prospective des modes de vie dans les villes post-carbone*, Étude réalisée pour le compte de l'ADEME en collaboration avec Sociovision, 179 pp.
- Hérault, B., 2013, *Tendances et mutations sociales en France à l'horizon 2025 - Rapports aux autres, au temps et à l'espace*, support de formation, 33 pp.
- Herpin, N. et D. Verger, 2008, *Consommation et modes de vie en France. Une approche économique et sociologique sur un demi-siècle*, *La Découverte*, coll. « Grands Repères », 260 pp.
- Hicks, C., R. Groezinger et S. Thorne, 2012, *European lifestyles – The future issue*, D7.4 Rapport final du projet SPREAD - Sustainable Lifestyles, 68 pp.
- Huber, A., S. Girard et P. Le Marre, 2013, *Vers des modes de vie durables : une variété des modes de vie pour une ambition unique, la société post carbone*, *Revue Futuribles*, N°392, janvier 2013,
- Insee, *enquêtes de recensement de la population 1975 et 2010*, [En ligne] URL : <http://www.insee.fr>, consulté le 18 juin 2014.
- Jacquot, A., 2003, *De plus en plus de maisons individuelles*, *Insee Première*, n°885, 4 pp.
- Kuittinen, O., R. Mokka, A. Neuvonen, M. Orjasniemi, M. Ritola et M. Wikholm, 2012, *iFuture - The Diversity of Sustainable Lifestyles*, Rapport D7.3 *People's forum workshop summaries*, projet SPREAD - Sustainable Lifestyles, 60 pp.
- Laisney, C., 2013, *Les comportements alimentaires, miroir de l'évolution des modes de vie et des valeurs*, support de formation, 30 pp.
- Lettenmeier, M., S. Lähteenoja, T. Hirvilammi, S. Laakso et K. Aalto, 2011, *Material Footprint of low-income households in Finland – Consequences for the sustainability debate*, *Sustainability* 2012, 4, 1426–1447
- Lütke, H. 1996. « Methodenprobleme der Lebensstilforschung », dans Schwenk, 1996, p. 139-163.
- Mauger, G., date indéterminée, *Les modes de vie*, in encyclopédie Universalis consultée le 3 juin 2014.
- Mor, E., 2012, *État de l'art : rétrospective des modes de vie 1960-1970 / 2000 - 2010*, Partie 1 des rapports intermédiaires réalisés dans le cadre du projet PROMOV, 161 pp.

- Pourouchottamin, P., C. Barbier et L. Chancel, 2013, Nouvelles représentations des consommations d'énergie, Les Cahiers du CLIP n°22, Avril 2013, 84 pp.
- Radanne, P., 2012, Pour un débat citoyen sur les modes de vie, Postface, Modes de vie et empreinte carbone, Les Cahiers du CLIP, n°21, 5 pp.
- Raux, C., J.-P. Traisnel, P. Pochet, M. Maizia, Y. Croissant, V. Bagard et P.-Y. Peguy, 2006, Analyse et modélisation des comportements transports-habitat-localisations, ETHEL, Rapport R3, Action Concertée CNRS – Ministère de la Recherche, LET, Lyon, 159 pp.
- Røpke, I., 2009, The role of consumption in global warming - an ecological economic perspective. Anthology on Global warming, Routledge, p.11.
- Roudaut, H. et E. Lefranck, 2005, Alimentation théorique, Coll Biosciences et Techniques - Coédition CRDP Aquitaine/Doin Ed, 303pp.
- SOeS-MEDDE, 2012, L'empreinte carbone de la consommation des français, évolution 1990-2007, Le point sur n° 114, mars 2012, 52 pp.
- Theys, J. et E. Vidalenc, 2013, Repenser les villes dans la société post-carbone - rapport final, ADEME et Ministère de l'écologie, du développement durable et de l'énergie, 302 pp.
- Traisnel, J.-P., D. Joliton, M.-H. Laurent, S. Caffiaux et A. Mazzenga, 2010, Habitat Facteur 4 - Etude d'une réduction des émissions de CO₂ liées au confort thermique dans l'habitat à l'horizon 2050, Les Cahiers du CLIP, n°20, 108 pp.

Notes

- 1 Voir par exemple les scénarios du *Special Report on Emissions Scenario* (SRES) puis *Shared Socioeconomic Pathways* (SSP) du groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC).
- 2 Voir par exemple les projets européens PACT (*Pathways for Carbon Transitions* ; 2008-2011) « *Pathways for carbon transitions* » et PASHMINA (*Envisioning Paradigm Shifts in Society* ; 2009-2012) « *Paradigm schift modelling and innovative approaches* ».
- 3 Voir par exemple en France les « *Scénarios prospectifs Énergie – Climat – Air à horizon 2030* » du ministère de l'Écologie (Direction générale énergie climat, 2011).
- 4 Voir par exemple en France où l'élaboration récente des schémas régionaux du climat, de l'air et de l'énergie a fait appel à des exercices de scénarisation régionaux.
- 5 Voir par exemple en France le projet de recherche « *Repenser les villes dans une société Post-Carbone* » - Application au Pays de la région mulhousienne.
- 6 Le panel est essentiellement constitué d'exercices dans lesquels l'approche quantitative domine.
- 7 Étant souvent des exercices pluriannuels, l'année retenue est celle de publication du document utilisé dans la revue de littérature (par exemple le rapport final ou une annexe technique).
- 8 [À propos de la notion de mode de vie] « *Avec les notions de niveau de vie, de style de vie, de culture, de vie quotidienne ou d'identité, elles constituent un champ sémantique flou, réservoir de mots clés dans lequel puisent le langage vernaculaire du monde des médias ou des bureaux d'études (de marketing) et le vocabulaire académique des sociologues.* » Mauger, dans l'encyclopédie Universalis en ligne, consultée le 3 juin 2014.
- 9 L'emprise énergétique est une approche de la consommation d'énergie particulièrement adaptée à l'évaluation des impacts des modes de vie, car centrée sur les ménages. En effet, l'emprise énergétique des ménages est le total des énergies nécessaires à la satisfaction des besoins finaux des ménages : se nourrir, se soigner, se loger, se déplacer ou encore se divertir. Elle inclut l'énergie directe - qui correspond à l'énergie finale consommée par les ménages – et l'énergie grise (Pourouchottamin et al, 2013). En 2004, l'emprise énergétique d'un Français s'élevait à environ 6 tep/an (Pourouchottamin et al, 2013).
- 10 *Nota Bene* : la consommation de biens et services inclut la consommation de produits alimentaires.
- 11 La surface de logement par personne est aussi dépendante de politiques d'aménagement du territoire, du contexte économique ou encore de l'évolution démographique.
- 12 À noter que la surface moyenne par personne est aujourd'hui corrélée au type d'habitat. En effet, elle s'élevait à 44 m² en habitat individuel et à 33 m² en habitat collectif en 2006 en France d'après l'enquête Logement 2006 de l'Insee.
- 13 À noter que le type d'habitat et sa localisation sont aujourd'hui corrélés : on observe ainsi de l'ordre de 30% d'habitat individuel en ville-centre, 50% en banlieue et plus de 80% en espaces périurbain et rural en France (métropole) d'après le recensement de la population 2006 de l'Insee.

- 14 Des facteurs tels que l'histoire des politiques d'aménagement (incitations, réglementation), des aspirations des ménages et des contextes économiques (ex. niveaux de revenus, prix du foncier) peuvent également être cités.
- 15 Aujourd'hui 5% de la population française est à l'origine de la moitié des émissions de gaz à effet de serre dus aux déplacements touristiques des Français (Mor, 2012 ; d'après une analyse d'Énergies Demain).
- 16 En 2004, elle représentait 14,1% de l'emprise énergétique des Français d'après Pourouchottamin et al. (2013).
- 17 Aujourd'hui, les ménages autoproduisent une partie importante des services domestiques (par exemple : lavage du linge, garde d'enfant, confection des repas). Comme l'évoquent Herpin et Verger (2009), le sens de l'évolution fait débat depuis des années : se dirige-t-on vers davantage d'externalisation pour minimiser le travail domestique (Bell, 1973) ou vers une production étendue grâce à l'acquisition de nouveaux équipements et compétences (Gershuny 1978) ? Le débat devrait encore s'ouvrir davantage dans un contexte de diffusion de l'imprimante 3D, présentée par certains comme une révolution en marche, par d'autres comme un phénomène qui devrait rester marginal (Desaunay, 2013).
- 18 Rappelons que leur importance dans l'emprise énergétique des ménages pour l'année 2004 est de 33%, 25% et 42%.
- 19 La démarche prospective du projet PROMOV par exemple ne s'arrête pas nécessairement à 2050 et, sans fixer d'horizon temporel précis, regarde vers la deuxième moitié du siècle.
- 20 IMACLIM-R est un modèle appartenant à la famille de modèle Imaclim développée par le CIREC. Voir aussi : <http://www.imaclim.centre-cired.fr/spip.php?article129&etlang=env>
- 21 Med-Pro est un modèle technico-économique de simulation de la demande énergétique finale à long terme fondée sur une représentation détaillée de la consommation par secteurs, par usages et par types d'énergie. Il a été développé par Enerdata.
- 22 Les modèles utilisés se basent avant tout : Soit sur des hypothèses exogènes de croissance du produit intérieur brut (PIB) assorties d'hypothèses sur les perspectives d'évolution par branche pour les reconstruire ; Soit sur un modèle économique – mettant en jeu un ensemble d'hypothèses sur le fonctionnement de l'économie qui permettent le calcul de paramètres économiques tels que les niveaux de production – et des variables d'entrées (ex. évolution démographique, facteurs influençant la productivité du travail, etc.).
- 23 Dont les hypothèses sont reprises de manière plus ou moins exhaustive dans les différents scénarios de la publication suivante : Bibas R., Hourcade J.-C. (2013) *Transitions énergétiques en France : enseignements d'exercices de prospective - Contribution au débat national sur la transition énergétique, CIREC Working Papers Series, n°2013-51.*
- 24 Pour une présentation des approches « inventaire » et « empreinte », voir Brohé A., La comptabilité carbone, Paris, La Découverte « Repères », 2013, 128 pp. Pour une application à la France de l'approche empreinte carbone, voir par exemple CGDD-SOeS, *L'empreinte carbone de la consommation des Français, Le Point sur, n°114, 2012.*
- 25 Pour la consommation d'énergie, l'approche par l'emprise énergétique permettrait également de répondre à cet enjeu, mais elle n'a – à notre connaissance – pas été utilisée dans une démarche prospective à ce jour.
- 26 Le Commissariat général au développement durable (CGDD) et Service de l'observation et des statistiques sont des organismes gouvernementaux français.
- 27 Deux de ces projets et études sont passés au crible de la grille de lecture dans la section précédente. Les trois autres n'y figurent pas, car n'étant pas spécifique à l'échelle française pour l'un (« SPREAD – Sustainable lifestyles »), ne proposant pas de véritables scénarios prospectifs pour le second (« Milieux urbains durables ») et constituant une transcription des visions de l'ADEME déjà analysées (ADEME, 2014).
- 28 L'empreinte matérielle représente l'usage de ressources matérielles renouvelables et non renouvelables (ex. énergies fossiles) à laquelle est ajoutée l'érosion causée par l'agriculture et la sylviculture. Elle couvre l'ensemble du cycle de vie : extraction des matières premières, procédés industriels, distribution, consommation, recyclage et traitement des déchets résiduels. (Hicks et al, 2012) Pour une application de l'empreinte matérielle, voir aussi : Lettenmeier M., S. Lähteenoja, T. Hirvilammi, S. Laakso, et K. Aalto, 2011, *Material Footprint of low-income households in Finland – Consequences for the sustainability debate*, Sustainability 2012, pp. 1426–1447.
- 29 Le projet comprenait en effet la mise en place de groupes de travail et d'une plateforme collaborative à cette fin.
- 30 La méthode des scénarios comprend les étapes suivantes : 1. définir le sujet et l'horizon temporel ; 2. identifier les variables clefs internes et externes ; 3. explorer les évolutions possibles des variables clefs ;

4. construire les scénarios exploratoires du contexte extérieur et de l'organisation ou du territoire ; 5. préciser les enjeux et les options stratégiques (Futuribles, 2014).

31 C'est aussi le choix effectué dans le scénario négaWatt par exemple.

Pour citer cet article

Référence électronique

Thomas Le Gallic, Edi Assoumou, Nadia Maïzi et Pierre Strosser, « Les exercices de prospective énergétique à l'épreuve des mutations des modes de vie », *Vertigo - la revue électronique en sciences de l'environnement* [En ligne], Volume 14 Numéro 3 | Décembre 2014, mis en ligne le 28 décembre 2014, consulté le 13 mai 2015. URL : <http://vertigo.revues.org/15635> ; DOI : 10.4000/vertigo.15635

À propos des auteurs

Thomas Le Gallic

Doctorant, Centre de Mathématiques appliquées, MINES ParisTech, PSL Research University, CMA - Centre de mathématiques appliquées, CS 10207 rue Claude Daunesse, 06904 Sophia Antipolis Cedex, France, courriel : thomas.le_gallic@mines-paristech.fr

Edi Assoumou

Chargé de recherche au Centre de Mathématiques Appliquées, MINES ParisTech, PSL Research University, CMA - Centre de Mathématiques appliquées, CS 10207 rue Claude Daunesse 06904 Sophia Antipolis Cedex, France, courriel : edi.assoumou@mines-paristech.fr

Nadia Maïzi

Directrice, Centre de Mathématiques appliquées, MINES ParisTech, PSL Research University, CMA - Centre de Mathématiques appliquées, CS 10207 rue Claude Daunesse, 06904 Sophia Antipolis Cedex, France, courriel : nadia.maizi@mines-paristech.fr

Pierre Strosser

Coordonateur, ACTeon, 5 place Sainte-Catherine, 68000 Colmar, France, courriel : p.strosser@acteon-environment.eu

Droits d'auteur

© Tous droits réservés

Résumés

Parmi les outils et processus d'aide à la décision mobilisés face aux enjeux de long terme qu'implique la transition énergétique, la prospective occupe une place centrale. Dans cet article, nous nous intéressons à la manière dont les évolutions des modes de vie – qui constituent une composante fondamentale des consommations d'énergie directe et indirecte – sont considérées dans les exercices de prospective énergétique. A cette fin, treize exercices menés à l'échelle de la France sont passés au crible d'une grille de lecture ciblée. Ce travail confirme le constat d'une prise en compte très partielle des évolutions des modes de vie dans la plupart des exercices de prospective. Néanmoins l'enjeu fait partie des questions émergentes comme l'illustre un petit nombre d'exercices récents. Complétée d'une monographie de cinq études et projets de recherche pionniers, la revue de littérature permet d'amorcer une réflexion sur les perspectives qu'offre la prise en considération d'évolutions des modes de vie dans les exercices à caractère prospectif dans le cadre de la transition énergétique. Les limites des outils de modélisation prospective actuels dans ce contexte d'utilisation sont également abordées.

Among the tools and processes that are used to inform decisions makers on the long-term challenges raised by energy transition, prospective studies are at the forefront. This paper investigates how energy forecasting exercises take into account lifestyle changes – that constitute fundamental components of societies' direct and indirect energy consumption. Thirteen French exercises are screened confirming that most foresight studies do not entirely

consider lifestyle as a key factor. However part of recent exercises takes into consideration lifestyles as an emerging issue. Our literature review – completed by a monograph of five pioneer studies and research projects – initiates the thought about perspectives offered by lifestyle consideration in energy transition foresight exercises. Limitations associated with existing tools and models are also discussed in this paper.

Entrées d'index

Mots-clés : Consommation, énergie, changement climatique, prospective, modes de vie, transition

Keywords : Energy, consumption, climate change, foresight, lifestyle, transition