

Mieux représenter les modes de vie dans les prospectives énergie-climat

Mathieu Saujot, Henri Waisman (Iddri)

En 2018, l'Iddri décryptait le concept de « neutralité carbone » introduit par l'Accord de Paris sur le climat, intégré depuis dans les stratégies de développement d'un nombre croissant de pays. La présentation des interrogations profondes quant aux moyens d'atteindre la neutralité nous amenait alors à une forme de recommandation pour les futurs exercices de prospective : « considérer pleinement et expliciter les évolutions sociétales » et analyser ensemble les changements dans les modes de vie et les évolutions techniques et économiques. Depuis, un certain nombre d'études sur les trajectoires de décarbonation, aux niveaux international, européen et national, ont intégré de diverses manières des éléments concernant les changements de modes de vie, de demande ou de comportement. Cela illustre un fait relativement nouveau : si la question des modes de vie et de leur sobriété est centrale depuis longtemps dans la pensée écologique¹, le renforcement de cette dimension dans les cadres de représentation des travaux de prospective environnementale est lui relativement nouveau. Des hypothèses quantifiées sont progressivement proposées et peuvent devenir l'objet de débats politiques, permettant de dépasser les seuls questionnements sur les transformations techniques et économiques des secteurs producteurs (ex. développement des énergies renouvelables, électrification, intensification agricole, etc.). Des travaux de recherche spécifiques sont menés et la littérature scientifique s'intéresse aux méthodes les mieux à même de représenter les transformations nécessaires à l'atteinte des objectifs environnementaux de long terme. C'est ce « nouveau » – ces questions n'ayant jamais été complètement absentes des travaux de prospective² – que ce rapport vise à accompagner, en clarifiant les enjeux que pose l'exploration des leviers sociétaux pour l'atteinte d'objectifs environnementaux et en contribuant à outiller les discussions politiques qui se fondent sur les exercices de prospective.

Cette étude est centrée sur les prospectives énergie-climat mais s'appuiera également sur des exemples issus d'autres champs (prospective agroalimentaire, système Terre, etc.).

¹ Dès le XIX^e siècle avec le concept de simplicité volontaire de Henry David Thoreau : voir Bourg, D., Fragniere, A. (2014). *La pensée écologique*, une anthologie, PUF.

² Notre propos considère le courant dominant de modélisation et de prospective climat, car il y a bien sûr toujours eu des exercices plus originaux, prenant mieux en compte la dimension de la demande : on peut par exemple citer l'exercice Scénarios sous contrainte carbone, réalisé par le Cired – Lepii – Enerdata en 2007 avec l'Iddri et EPE, <http://www.epe-asso.org/etude-fondri-epe-iddri-scenarios-sous-contrainte-carbone-2007/>

MESSAGES CLÉS

Une inflexion dans les exercices de prospective bas-carbone peut être observée : elle ouvre un nouveau champ des possibles et espace d'exploration en considérant explicitement des changements de mode de vie et de comportement.

Mieux intégrer ces dimensions dans les prospectives peut apporter quatre grandes contributions à la discussion politique : 1) montrer les limites des stratégies actuelles et réaffirmer le caractère technique et social de la transition ; 2) déplacer un cadrage axé sur les solutions techniques et

tester la faisabilité et le rôle des autres transformations ; 3) construire un langage commun et rendre la transition plus concrète ; 4) et encourager à accroître nos connaissances sur les transformations sociales et à sortir des silos disciplinaires.

Ces bénéfices peuvent se concrétiser à condition de reconnaître la dimension politique de l'exploration des modes de vie, de surmonter les enjeux inhérents aux approches pluridisciplinaires, et de développer des méthodologies spécifiques.

Mieux représenter les modes de vie dans les prospectives énergie-climat

Mathieu Saujot, Henri Waisman (Iddri)

RÉSUMÉ	5
1. UN NOUVEL ESPACE D'EXPLORATION POUR LES EXERCICES PROSPECTIFS	11
1.1. Un nouvel espace pour l'analyse du Giec	11
1.2. Une inflexion dans des exercices prospectifs portés par une diversité d'acteurs	13
1.3. Comment interpréter cette évolution des modes de représentation des trajectoires possibles ?	15
1.4. Description et analyse des hypothèses de plusieurs exercices	16
2. QUELS APPORTS POTENTIELS AUX DÉBATS POLITIQUES DES PROSPECTIVES « MODE DE VIE » ?	19
2.1. Le rôle de la prospective	19
2.2. Quatre grandes contributions des prospectives intégrant les changements de demande, de modes de vie et de consommation	20
3. À QUELLES CONDITIONS ? LES OBSTACLES À UNE EXPLORATION FRUCTUEUSE DES MODES DE VIE	27
Obstacle 1. Dimension politique d'une exploration des modes de vie	27
Condition 1. Dénoncer les apparences de neutralité et outiller la réflexion	28
Obstacle 2. Méthodes scientifiques et limites aux approches pluridisciplinaires	31
Condition 2. Renforcer la représentativité dans l'expertise mobilisée	32
Obstacle 3. Limites méthodologiques	32
Condition 3. Améliorer les méthodes de prospective	34
4. CONCLUSION & PISTES DE TRAVAIL	37
RÉFÉRENCES	39

LISTE DES ENCADRÉS, FIGURES & TABLEAU

Encadré 1. Définitions et préalables à une réflexion sur les modes de vie	9	Figure 1. Rôle des changements sociétaux et comportementaux dans le scénario « Further Ambition » figurant dans le rapport du CCC	15
Encadré 2. Limites environnementales planétaires et modes de consommation	16	Figure 2. Rôles de la prospective	20
Encadré 3. Limites du modèle de choix rationnel dans le cas de la taxe carbone	21	Figure 3. Contribution des différents leviers dans les trois scénarios	22
Encadré 4. En prenant mieux en compte les modes de vie, est-ce plus ou moins facile d'atteindre les objectifs de long terme ?	30	Figure 4. Dépasser la sur-responsabilisation des individus pour penser un changement systémique	23
Encadré 5. Limites des méthodes existantes pour la période post-Accord de Paris sur le climat	36	Figure 5. Les 9 profils de ménages de l'étude <i>Paris change d'ère</i>	25
Tableau 1. Niveau d'explicitation des hypothèses concernant les modes de vie dans 6 exercices de prospective	17	Figure 6. Bénéfices potentiels d'une exploration des modes de vie dans la prospective environnementale	26
		Figure 7. Trois conditions pour avancer	27
		Figure 8. Diversité d'obstacles à l'intégration des modes de vie	33
		Figure 9. Illustration de la diversité des approches pour analyser les changements de comportements.	33
		Figure 10. Approche du Deep Decarbonization Project pour le transport	35

RÉSUMÉ

Si la question des modes de vie et de leur sobriété est depuis longtemps au cœur de la réflexion écologique, des exemples récents illustrent un fait relativement nouveau : l'intégration explicite de cette dimension dans les trajectoires de décarbonation. Des éléments narratifs et des hypothèses quantifiées y sont progressivement introduits et font l'objet d'un débat politique, au même titre que les transformations techniques et économiques plus classiques des secteurs de production (développement des énergies renouvelables, électrification, intensification agricole, etc.). C'est cette évolution que ce rapport vise à soutenir, en clarifiant les défis posés par l'exploration des leviers sociétaux pour atteindre les objectifs environnementaux et en contribuant à équiper les discussions politiques basées sur des exercices de prospective.

Un nouvel espace d'exploration pour les grandes études prospectives climat

Quoi. Historiquement, il y a eu une déconnexion dans la littérature académique entre l'exploration du potentiel des changements de mode de vie et de comportement pour la transition et l'évaluation des trajectoires de décarbonation. Le rôle central de la modélisation intégrée (*Integrated Assessment Modelling*), la prédominance des trajectoires technico-économiques et le fait que l'expertise a été produite principalement par des ingénieurs, des économistes et des modélisateurs expliquent cette situation (Cointe *et al.*, 2019 ; Rosenbloom, 2017). Qui cependant évolue, des travaux internationaux récents (van Sluiseveld *et al.*, 2016 ; Grubler *et al.*, 2018 ; Vuuren *et al.*, 2018) ayant ouvert un nouvel espace d'analyse, conduisant par exemple à une nouvelle famille de scénarios dans le *Rapport spécial 1,5°C* du Giec¹. Un regard sur les contextes français et européen confirme cette inflexion :

plusieurs études récentes et des feuilles de route nationales ont exploré les changements de modes de vie et de comportements dans des trajectoires de décarbonation.

Pourquoi. Cette évolution peut être interprétée comme une réaction à plusieurs pressions. D'une part, les progrès des trente dernières années en matière de réduction des émissions de GES ont été trop limités, renforçant la contrainte de l'action dans les décennies à venir, d'autant plus que la croissance économique des pays émergents a soutenu une forte augmentation de la demande en énergies fossiles, et donc des émissions. De plus, les progrès des connaissances scientifiques sur les impacts du réchauffement climatique (le *Rapport spécial 1,5°C*, notamment, montre clairement qu'une différence de 0,5°C est significative) ont conduit à un renforcement de l'ambition des objectifs climatiques dans le temps. Progressivement, l'ampleur de la transformation à réaliser devient plus claire, avec l'objectif de neutralité carbone et la nécessité d'une intégration plus globale dans les trajectoires de développement. Le budget carbone disponible a été progressivement réduit, mettant trop de pression sur les leviers traditionnels de décarbonation et sur les modélisateurs chargés de trouver les trajectoires de réduction des émissions, en particulier dans le cadre des travaux sur la neutralité. Cela a conduit à passer d'une approche où les meilleures options doivent être choisies à une approche où tout ce qui est disponible et peut contribuer à la transition bas-carbone doit être mobilisé : solutions techniques permettant d'agir sur l'offre énergétique et leviers d'action sur la demande.

Comment. L'examen des travaux récents montre que les modes de vie et les comportements sont considérés comme des solutions supplémentaires plutôt que comme des éléments systémiques de la transition. Ces leviers sont surtout utilisés pour leur potentiel additionnel de réduction des émissions, et non dans une perspective plus large de développement durable. L'analyse des hypothèses incluses dans ces études confirme que nous n'en sommes qu'à une première étape de cette intégration : le choix des dimensions prises en compte n'est pas toujours

¹ <https://www.ipcc.ch/sr15/>

justifié ni holistique ; les indicateurs sont souvent fragmentés ou trop agrégés ; les méthodes pour fixer les hypothèses ne sont pas toujours expliquées (ex. proviennent-elles d'une analyse des changements en cours ou d'un point de vue normatif sur l'avenir ?) ; enfin, les changements de comportements ne sont le plus souvent analysés que d'un point de vue climatique, alors que c'est en synergie avec les Objectifs de développement durable (ODD) qu'ils ont un sens (Rogelj *et al.*, 2018).

Quelles contributions potentielles de l'intégration des modes de vie aux débats politiques sur les trajectoires de décarbonation ?

Les travaux de prospective constituent à la fois une entreprise de savoir et un outil d'action. En termes de connaissances, ils permettent d'explorer le champ des possibilités à travers une vision argumentative et systémique utilisée pour vérifier comment plusieurs contraintes sont respectées. Par exemple, cela signifie explorer la faisabilité de limiter le réchauffement climatique tout en préservant le fonctionnement de l'économie mondiale. La prospective est un moyen de révéler les tensions entre différents objectifs ou valeurs, de présenter des compromis entre les options à réaliser. Sur un autre plan, la prospective permet de créer des visions communes et un langage commun pour différents acteurs travaillant ensemble, en ce sens qu'elle identifie des variables, des phénomènes et des questions, autant de « points de passage » qui permettent aux acteurs de se rencontrer et de discuter. En termes d'intervention politique, un acteur peut mobiliser la prospective pour créer une nouvelle vision et tenter de modifier les termes d'un débat, son cadrage et ses représentations collectives au sein d'une certaine communauté. La méthode prospective est aussi un outil d'action par la coordination.

Notre revue des études prospectives nous a permis d'identifier quatre contributions principales aux débats politiques en faveur d'une meilleure intégration des modes de vie et des comportements. Chacune d'entre elles combine la connaissance et l'action.

<p>Montrer les limites des stratégies actuelles et la nature sociale et comportementale de la transition</p> <p>Ex. : montrer les limites d'outils comme le prix carbone pour induire des changements collectifs. Explorer différentes façons de définir les besoins futurs (ex. mobilité)</p>	<p>Décaler un cadrage centré sur une perspective technique et tester d'autres types de transformations</p> <p>Ex. : Explorer conjointement un changement vers l'agroécologie et une évolution des nos régimes alimentaires</p>
<p>Construire un langage commun et rendre plus concret la transition</p> <p>Ex. : Utiliser des portraits de mode de vie et des récits en complément des analyses chiffrées</p>	<p>Inciter à renforcer nos connaissances et à sortir des silos</p> <p>Ex. : Mieux intégrer les recherches en sciences humaines et sociales ; connecter enjeux environnementaux et questions sociétales (inégalités, pauvreté)</p>

a) Montrer les limites des stratégies actuelles et réaffirmer le caractère technique et social de la transition. Reconnaître les limites des méthodes de prévision et des outils de modélisation actuels, c'est reconnaître qu'ils ont imposé une forme de norme dans la façon dont les changements technologiques et sociaux sont représentés. Il en résulte une forme d'impensé, avec un impact sur les stratégies actuelles. Fondamentalement, l'idée est qu'il existe une tendance, dans les scénarios technico-économiques et d'une manière générale, à considérer la demande d'un service (énergie, alimentation ou mobilité, par exemple) comme un facteur naturel et intangible (Shove, 2004) alors qu'elle est en fait le résultat d'une interaction entre la société et le développement de certains systèmes techniques et est donc appelée à évoluer dans les prochaines décennies. Approfondir la question des modes de vie et des comportements permet donc de changer de perspective, mais aussi de montrer les limites des trajectoires actuelles du fait de la simplification des comportements des individus qu'elles opèrent (McCollum *et al.*, 2017).

b) Déplacer un cadrage axé sur les solutions techniques et tester la faisabilité et le rôle des autres transformations. La demande, tant pour l'énergie que pour l'alimentation, est une variable « dimensionnante » qui structure les transformations possibles des systèmes technico-économiques. En ouvrant ce nouvel espace, l'exploration de transformations qui ne seraient pas considérées autrement devient possible. Dans leur scénario de décarbonation respectant la limite de 1,5 °C en réduisant considérablement la demande d'énergie par l'efficacité et la sobriété, Grubler *et al.* (2018) notent que la réduction de la taille du système énergétique qui en résulte « crée l'espace nécessaire pour une décarbonation possible du côté de l'offre dans un budget de 1,5 °C sans avoir recours à des technologies négatives ». De même, l'exploration des changements alimentaires permet d'évaluer la faisabilité d'une transformation vers l'agroécologie en Europe en s'adaptant à un modèle productif avec des rendements inférieurs. Concrètement, la réalisation de ces exercices permet de s'appuyer sur de l'analyse quantitative sur la demande pour entrer dans des débats très structurés par des évaluations quantitatives. Il ne s'agit pas de perpétuer une opposition entre solutions techniques et solutions sociétales, mais de proposer d'autres moyens de réaliser la transition, qui consistent en un autre ensemble de changements technologiques et sociétaux. Il s'agit d'examiner les conditions de réalisation de ces transformations, y compris les aspects sociaux, culturels et institutionnels, dont la compréhension est au cœur des modes de vie et des leviers du changement.

c) Construire un langage commun et rendre la transition plus concrète. Certaines études, notamment dans le contexte français, ont cherché à traduire des scénarios de décarbonation par la description de portraits de ménages (description de leur vie quotidienne) conçus pour être cohérents avec un avenir faible en carbone. Ces travaux permettent d'enrichir le langage commun de la prospective climatique et d'élargir ainsi le champ de la discussion et du débat. En décrivant à long terme des portraits de familles dans des mondes à faibles émissions de carbone, ils rendent plus concrète la signification de la transition. Et en montrant une diversité de positions, ils permettent

aussi de parler de certains profils de ménages souvent moins mis en avant et de ne pas se concentrer sur un Français moyen imaginaire ou sur les personnes pour lesquelles la transition est la plus contraignante. Cela pourrait s'avérer utile pour partager avec les citoyens les enjeux de la transition. De même, l'usage de récits et d'imaginaires peut contribuer à compléter le langage commun de la transition.

d) Encourager à accroître les connaissances sur les transformations sociales et à sortir des silos. L'exploration de l'avenir permet de se préparer aujourd'hui à des changements, techniques ou sociaux, qui prennent du temps à mettre en œuvre. La création d'un récit, d'une vision qui intègre une discussion sur les modes de vie et qui soit partagée par tous les acteurs impliqués serait utile pour la coordination et l'anticipation. L'idée n'est pas de se mettre d'accord sur le point d'arrivée, mais de se familiariser et de partager l'idée que des transformations sont possibles et d'éclairer progressivement le débat politique. Cela devrait nous inciter à renforcer notre connaissance des mutations sociétales et à construire un nouveau langage commun sur ce sujet. La Stratégie nationale bas-carbone (SNBC) française, en explorant de nouveaux domaines, a par exemple révélé des lacunes dans les connaissances, que les experts doivent maintenant s'efforcer de combler. Enfin, partir de visions qui intègrent la question des modes de vie est certainement aussi un moyen de mieux articuler la question climatique avec les Objectifs de développement durable, et en particulier les défis des inégalités, de la pauvreté et de la consommation durable, et ainsi sortir des silos.

À quelles conditions ? Obstacles à une exploration réussie des modes de vie

Obstacle 1. Reconnaître la dimension politique de l'exploration des modes de vie

Les experts des études prospectives et les modélisateurs observent que la question des modes de vie et de la sobriété est plus sensible sur le plan politique qu'une hypothèse d'efficacité énergétique. L'exploration des modes de vie réinterprète plus fortement les enjeux sociétaux (inégalités, croissance économique, etc.). De plus, il est difficile de crédibiliser les hypothèses de changement de mode de vie, de décrire les politiques publiques qui permettent de les mettre en œuvre et de discuter de l'ambition des hypothèses (dans quelles conditions un certain mode de vie est-il réalisable ?).

Ces éléments soulèvent des questions sur l'interface science-décision. Par exemple, l'exploration des modes de vie dans le cadre du Giec peut être considérée comme limitée par le mandat que lui ont confié les États (Sanwal *et al.*, 2017) ; le Giec en effet, dans son travail d'expertise, ne devrait pas être prescriptif, mais simplement synthétiser et organiser les connaissances scientifiques disponibles pour fournir des messages pertinents pour les politiques. Cependant, la nature même des approches qui intègrent des changements dans les pratiques sociales rendrait les débats sur la valeur et l'intérêt plus explicites et pourrait rendre l'approche moins politiquement neutre (Rosenbloom, 2017). À ce titre, l'utilisation comme base des

modélisations utilisées par le Giec des *Shared Socioeconomic Pathways* (SSP), qui sont des histoires plus politiques, est un pas dans cette direction.

Historiquement, c'est l'illusion de neutralité des trajectoires technico-économiques qui leur ont permis d'être considérée comme « pertinentes sur le plan politique » sans passer la frontière de la prescriptivité. Cette question se pose avec acuité pour la communauté des modélisateurs, qui s'est fixée un objectif et s'est organisée pour être pertinente sur le plan politique, et a même acquis une place centrale dans l'expertise du Giec (Cointe *et al.*, 2019). On peut supposer que cette communauté a été contrainte par ce qu'elle croit être une politique pertinente, déclenchant ainsi un processus d'autoréalisation : en produisant certains scénarios guidés par cet objectif, elle finit par cadrer le débat politique, qui à son tour définit ce qui est politiquement pertinent.

Obstacle 2. Méthodes scientifiques et enjeux des approches pluridisciplinaires

Historiquement dominées par des économistes, des ingénieurs et des modélisateurs, les équipes de prospectivistes manquent souvent de spécialistes en sciences humaines et sociales (SHS). En l'absence d'une représentation satisfaisante dans ces disciplines, une limite provient du manque de légitimité des modélisateurs à s'exprimer sur ces dimensions sociétales, en raison de leur manque de formation dans ces disciplines. Les chercheurs en SHS déplorent souvent le fait que des experts au profil technique prennent l'initiative de formuler des hypothèses sur le comportement, à partir de leur propre expérience personnelle, avec le risque d'ignorer les résultats des recherches dans ces disciplines. Dans les cas où l'équipe pluridisciplinaire comprend une expertise en sciences sociales, un certain nombre de difficultés méthodologiques se poseront. Il existe en effet une difficulté fondamentale à projeter les modes de vie et les comportements dans l'avenir : les sciences sociales ne sont pas bien équipées méthodologiquement pour contribuer à la modélisation et aux approches prospectives, et ont, en outre, généralement une propension plus faible à la normativité. La projection des modèles économiques s'appuie sur un modèle universel et intemporel de l'*homo economicus* et s'appuie donc sur des régularités de comportement, ce que la sociologie, par exemple, ne peut guère faire, car elle est davantage orientée vers la mise en évidence de la diversité et de l'évolution des valeurs et des pratiques. Ces considérations se retrouvent dans la littérature sur l'intégration entre les approches technico-économiques et les approches socio-techniques et politiques des trajectoires d'atténuation (Cherp *et al.*, 2018 ; Geels *et al.*, 2016 ; Rosenbloom, 2017).

Obstacle 3. Défis méthodologiques

Les deux sections précédentes ont identifié divers défis méthodologiques liés à la sensibilité politique et à la dimension pluridisciplinaire de l'exploration des modes de vie. D'autres défis résident dans les modèles eux-mêmes : une forte simplification des déterminants de la demande et parfois une dépendance directe de la demande (en énergie, en mobilité) au PIB ;

une agrégation importante. De plus, l'idée de faire un pont entre les sciences sociales et les sciences de la modélisation est confrontée à des problèmes épistémiques : leurs approches scientifiques sont basées sur des perspectives et des philosophies différentes (Geels *et al.*, 2016). Cela soulève des questions à la fois théoriques et pratiques : est-il possible d'unifier ou d'intégrer étroitement la modélisation des trajectoires bas-carbone et les sciences sociales ? Quels progrès et innovations doivent être réalisés pour trouver de nouvelles méthodologies prospectives capables d'organiser un dialogue fructueux entre disciplines ? Des propositions existent déjà dans la littérature (Geels *et al.*, 2016 ; Waisman *et al.*, 2019).

Propositions de quelques pistes de travail

Changer de perspective

- Dénoncer les apparences de neutralité des scénarios classiques : ils font implicitement des hypothèses sur nos modes de vie futurs et les choix techniques sont aussi des choix de société.
- Renverser la charge de la preuve sur la crédibilité et l'incertitude des hypothèses : l'idée commune est que les changements techniques sont plus faciles à mettre en œuvre que les changements de mode de vie, mais la réalité montre parfois le contraire (par exemple, la difficulté de mettre en œuvre des politiques ambitieuses de rénovation en France *versus* la baisse de consommation de viande). Cela exige une analyse équilibrée.
- Aller au-delà des moyennes et des agrégats pour révéler les problèmes d'inégalités, d'hétérogénéité des situations, des modes de vie et des comportements (par exemple, le « mangeur moyen » n'existe pas compte tenu de l'hétérogénéité des régimes alimentaires). Les perspectives historiques sont également utiles pour montrer l'espace pour les changements de styles de vie.

- Renforcer la représentativité de l'expertise mobilisée et la pluridisciplinarité pour mieux répondre aux incertitudes liées aux changements de mode de vie. L'intégration croissante des chercheurs en sciences sociales devrait être soutenue (voir par exemple la composition des auteurs du chapitre 5 du futur rapport du Giec).

Explorer de nouvelles méthodes

- Élaborer des méthodologies de trajectoires de long terme qui distinguent trois éléments : (1) des scénarios et des récits qui décrivent la transformation de chaque secteur ; (2) une diversité d'outils pour quantifier ces récits (y compris la modélisation) ; (3) un tableau de bord d'indicateurs permettant de vérifier la cohérence entre ces parcours et les objectifs à long terme (Waisman *et al.*, 2019). En plaçant le dialogue avec les parties prenantes au cœur de la formulation et de la discussion sur les incertitudes et en offrant une certaine souplesse dans les outils de quantification, ce cadre peut améliorer l'exploration des modes de vie.
- Développer des approches itératives permettant aux modélisateurs et aux chercheurs en sciences sociales de développer ensemble le processus de cadrage et le choix des hypothèses clés (Geels *et al.*, 2016 ; La Branche, 2019).
- Développer les approches par l'empreinte carbone afin d'adopter une perspective consommation permettant de révéler d'autres types de liens avec les changements de mode de vie. Explorer les méthodes de portraits et les récits comme de nouveaux outils de prospective, complémentaires des outils existants.

ENCADRÉ 1. DÉFINITIONS* ET PRÉALABLES À UNE RÉFLEXION SUR LES MODES DE VIE

Une discussion sur les modes de vie fait généralement face à plusieurs défis. De nombreux concepts sont mobilisés, souvent sans être définis, et parfois comme synonymes. De plus, un certain nombre d'a priori peuvent contraindre la réflexion ou nourrir des malentendus, surtout pour un dialogue pluridisciplinaire comme c'est le cas sur cette question. Quelques éléments de définition :

Mode de vie et style de vie (à partir de Maresca, 2017)

- L'idée de mode de vie renvoie au fait qu'il existe un cadre de référence de la vie sociale, donc collectif, qui organise la vie de chacun et définit une forme de normalité dans chaque société.
- Cette idée peut se comprendre à différentes échelles sans qu'il y ait d'opposition entre elles : par exemple, on peut parler à la fois du mode de vie européen et du mode de vie périurbain. Le mode de vie est donc un reflet de la société et de son organisation (sociale, technique, économique) qui va se traduire à différentes échelles (territoires, catégories sociales, classes d'âge, etc.).
- Au sein de ces modes de vie, il existe une latitude de choix pour les individus, qui choisissent ainsi leur style de vie à un niveau plus personnel.
- Ces concepts signifient qu'un individu dispose d'un ensemble cohérent de pratiques, d'habitudes et de représentations, une façon d'utiliser son temps, des formes de sociabilité. Modes de vie et styles de vie constituent une interprétation et un système de valeurs, qui donnent un sens à des événements et des pratiques. Le concept de mode de vie est utilisé notamment par la sociologie et l'anthropologie.
- Par exemple, le régime alimentaire fait partie du mode de vie. Un ensemble d'éléments historiques, économiques et géographiques déterminent un régime alimentaire français, par exemple le type de produits disponibles au supermarché ou dans les cantines. Dans ce cadre, l'individu déploie un style de vie particulier, une façon de s'alimenter qui lui est propre, en fonction de certains critères (habitudes familiales, valeurs, budget, temps, etc.). On parle d'ailleurs de style de vie alternatifs ou émergents pour désigner de nouvelles façons de vivre.

Comportement : ce concept renvoie à l'ensemble de l'agir et à l'espace de volonté individuelle, dans lequel on suppose que l'individu est libre de prendre des décisions qui déterminent son action. Il renvoie par exemple à la cible des politiques publiques pour le tabac, l'alcool ou la sécurité routière. Ce concept est utilisé par des sciences comme la micro-économie, la psychologie comportementale, le marketing. Notons que ce que ces sciences vont interpréter comme étant de l'ordre du comportement sera interprété par les sociologues comme une dimension des modes de vie**.

En outre, le comportement renvoie à une focale individuelle tandis que le mode de vie renvoie à une focale collective.

Consommation : on trouve parfois une confusion entre consommation et mode de vie. La consommation est une activité, devenue centrale dans nos sociétés, et consommer permet entre autres de rendre possible de vivre selon le mode de vie dominant (ex. équipement domestique) et d'affirmer son style de vie (ex. type d'habillement).

Demande : ce terme est généralement utilisé par les ingénieurs et les économistes, et renvoie à une donnée quantifiée, dans les statistiques ou la modélisation. Pour simplifier, pour un économiste, la demande est une fonction dépendante d'un prix et, pour un ingénieur, elle est souvent « absolue », comme un besoin. Du point de vue des sciences sociales, les modes de vie, les comportements et la consommation qui s'expriment dans des systèmes techniques expliquent la demande en énergie et en ressources. Les changements de comportement et de mode de vie ne s'opposent pas aux changements techniques et économiques. La science montre qu'il y a toujours une coévolution des techniques et des comportements (Geels *et al.*, 2016). Les changements techniques induisent des changements de modes de vie, et vice versa. Ainsi, les scénarios de réduction des émissions de GES présentés comme ne reposant que sur des solutions techniques impliquent implicitement des changements de mode de vie et de comportement. Par exemple, vivre dans un logement basse consommation ou utiliser un véhicule électrique nécessitent des changements de comportement d'achat et de pratiques quotidiennes. Et des changements techniques, qui apportent par exemple plus d'efficacité, peuvent conduire à un changement de comportement, comme un effet rebond (ma maison étant mieux isolée, je choisis une température intérieure supérieure).

Parler de mode de vie ou de comportement ne doit pas conduire à concentrer l'attention sur la responsabilité individuelle au changement. Les sciences sociales soulignent la dimension collective de nos comportements et modes de vie, du fait de normes sociales ou d'infrastructures communes, mais également les tensions entre actions individuelles et collectives. Prendre en compte les différentes approches entre changement individuel et collectif est un prérequis pour permettre un dialogue entre disciplines.

Sobriété***. Plusieurs définitions de la sobriété coexistent. Ce concept a des racines anciennes, pouvant être spirituelles, religieuses ou philosophiques, et a vécu une forme de renouveau dans la société moderne du fait des interrogations sur les impacts de la croissance économique. Il renvoie aux idées de tempérance, de modération, de frugalité. Plus concrètement, dans le domaine énergétique, Négawatt définit la sobriété énergétique comme le fait de

réduire ses besoins en énergie en changeant ses pratiques ou ses habitudes, en changeant la façon de rendre le service****. Par exemple, privilégier un mode alternatif de déplacement (*shift*) plutôt que d'utiliser seul et à faible vitesse un véhicule conçu pour 5 personnes et une vitesse élevée, mais aussi faire moins de déplacements (*avoid*); privilégier un écran de télévision plus petit; atteindre un confort domestique avec une température modérée. De la même manière, van den Berg *et al.* (2019) font correspondre la sobriété avec les changements associés à *Avoid* et *Shift* dans le cadre classique de décomposition des efforts de réduction *Avoid-Shift-Improve*. (« éviter, changer, améliorer »).

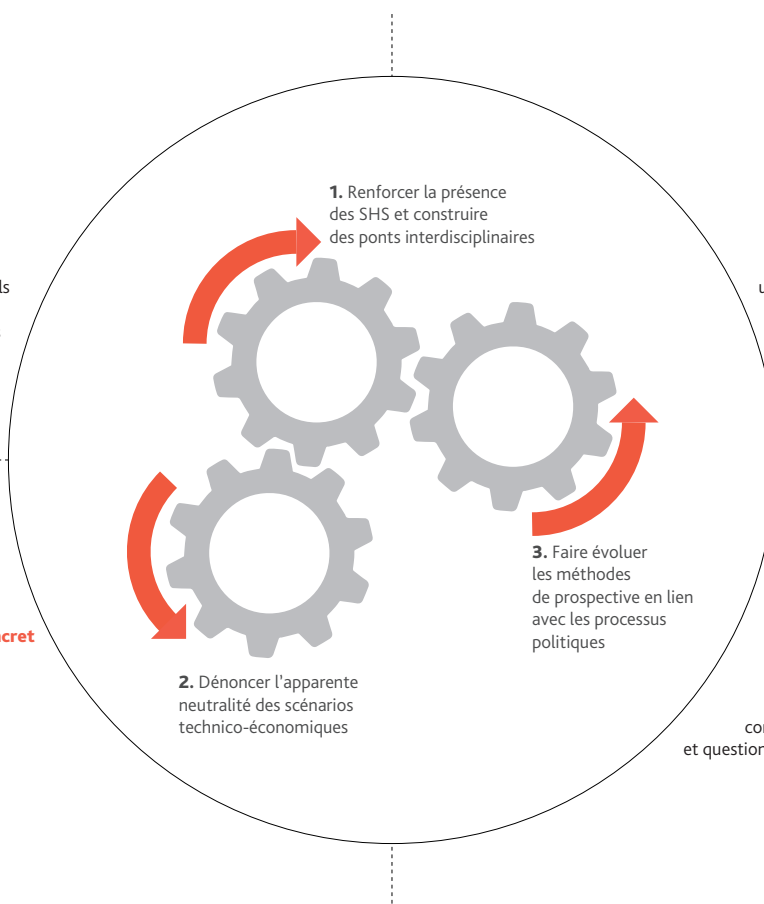
- * Voir également Gallic (2017), Dujin and Maresca (2012) et Jensen (2007).
- ** Voir par exemple Zelem & Beslay (2013) : les comportements dans le domaine de l'énergie peuvent être interprétés comme des pratiques, liées au mode de vie ; ainsi, changer les « comportements » implique en fait une triple action : techniques mieux conçues ; information individuelle ; modèle de société et dynamique collective.
- *** Voir pour une analyse approfondie Cezard et Mourad (2019), Guillard et Ben Kemoun (2019).
- **** L'efficacité énergétique consiste à améliorer la performance du système qui rend le service : améliorer l'efficacité de la voiture, de la télévision, l'isolation de la maison.

Montrer les limites des stratégies actuelles et la nature sociale et comportementale de la transition.

Ex. : montrer les limites d'outils comme le prix carbone pour induire des changements collectifs.
Explorer différentes façons de définir les besoins futurs (ex. mobilité).

Construire un langage commun et rendre plus concret la transition

Ex. : Utiliser des portraits de mode de vie et des récits en complément des analyses chiffrées.



1. Renforcer la présence des SHS et construire des ponts interdisciplinaires

3. Faire évoluer les méthodes de prospective en lien avec les processus politiques

2. Dénoncer l'apparente neutralité des scénarios technico-économiques

Décaler un cadrage centré sur une perspective technique et tester d'autres types de transformations.

Ex. : Explorer conjointement un changement vers l'agroécologie et une évolution des nos régimes alimentaires.

Inciter à renforcer nos connaissances et à sortir des silos

Ex. : Mieux intégrer les recherches en sciences humaines et sociales ; connecter enjeux environnementaux et questions sociétales (inégalités, pauvreté).

1. UN NOUVEL ESPACE D'EXPLORATION POUR LES EXERCICES PROSPECTIFS

Nous décrivons dans cette première partie comment des exercices prospectifs récents font une place à ce nouvel espace d'exploration, en commençant par les travaux du Giec. En tant que synthèse de la littérature scientifique la plus récente, ces travaux représentent en effet une forme de référentiel pour l'ensemble des travaux de prospective sur le climat.

1.1. Un nouvel espace pour l'analyse du Giec

Les rapports de 2007 et 2014 du Giec² identifiaient les changements de mode de vie comme des alternatives et des facteurs facilitants pour réduire les émissions; toutefois, très peu d'études avaient réellement évalué leur potentiel quantitatif dans des exercices de modélisation globale et étaient en mesure d'informer ces rapports (van Sluisveld *et al.*, 2016)³. De manière générale, les connaissances mobilisées sur ces thématiques n'étaient ni suffisamment approfondies, ni réellement utilisées pour penser les trajectoires d'atténuation du changement climatique. Dans le résumé pour décideurs du rapport de 2014 (AR5)⁴, la réduction de la demande n'est pas abordée dans

la partie sur les trajectoires de décarbonation. Les modes de vie durables n'apparaissent que comme des *enabling factors* au même titre que la gouvernance et les institutions, l'innovation et les investissements. Ces changements sont généralement considérés du point de vue d'un effet moteur et non d'un effet bloquant. Et dans les options pour l'atténuation, l'importance des comportements et des modes de vie⁵ est reconnue, mais seulement avec *medium evidence, medium agreement*. Globalement, on ne trouve pas trace d'un intérêt particulier pour cette question ni d'un traitement explicite de son potentiel. De plus, les scénarios d'atténuation étant organisés par niveaux différenciés de concentration de GES dans l'atmosphère et de réchauffement à long terme, on ne peut pas identifier plusieurs logiques de réduction, mettant plus ou moins en avant les changements sociétaux. En se focalisant sur une perspective centrée sur la production, la consommation et les modes de vie restent donc peu traités dans ces rapports (Dubois and Ceron, 2015). En laissant de côté ces potentiels leviers d'action, les exercices de modélisation globale pouvaient donc apparaître comme trop conservateurs (van Sluisveld *et al.*, 2016), et le cadre de représentation des stratégies de décarbonation restait fortement lié aux déploiements technologiques et à l'effet d'un prix carbone.

Des raisons méthodologiques expliquent que les leviers de type modes de vie reçoivent en général peu d'attention, notamment le fait que la sélection des stratégies de réduction d'émissions s'appuie sur des modélisations technico-économiques (cf. *Integrated Assessment Models, IAMs*). Ces modèles choisissent des options techniques aux potentiels et coûts bien identifiés, alors que les changements de mode de vie ne sont pas toujours faciles à représenter dans les modèles et ne sont pas reliés directement à des potentiels et des coûts de mise en œuvre; leur efficacité semble également plus spéculative (van Vuuren *et al.*, 2018). De plus, les stratégies de décarbonation

² Voir <https://www.ipcc.ch/report/ar5/wg3/> et <https://www.ipcc.ch/report/ar4/wg3/>

³ « Bien que ces rapports du Giec mentionnent la notion de changement de mode de vie comme une manière alternative de réduire les émissions, très peu d'études ont évaluées son potentiel ou ses implications dans les exercices de modélisation globale. »

⁴ Les mêmes observations peuvent être faites pour le résumé pour décideurs du Groupe de travail III. Référence : IPCC (2014). Summary for Policymakers. In: Climate Change 2014: Mitigation of Climate Change. Contribution of Working Group III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Edenhofer, O., R. Pichs-Madruga, Y. Sokona, E. Farahani, S. Kadner, K. Seyboth, A. Adler, I. Baum, S. Brunner, P. Eickemeier, B. Kriemann, J. Savolainen, S. Schlomer, C. von Stechow, T. Zwickel and J.C. Minx (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA.

⁵ « Comportement, modes de vie et culture ont une influence considérable sur l'usage de l'énergie et les émissions associées, avec un important potentiel d'atténuation dans certains secteurs, en particulier quand cela accompagne des changements technologiques et structurels. »

y sont conventionnellement déclenchées par les signaux-prix et la perspective agrégée de l'économie empêche de prendre en compte les spécificités du contexte (Ackerman *et al.*, 2009 ; Scricciu *et al.*, 2013). Sachant que ces modèles intégrés sont progressivement devenus centraux dans l'expertise portée par le Giec et la construction de scénarios et trajectoires de décarbonation (Cointe *et al.*, 2019), il est clair qu'intégrer des leviers de type modes de vie était un réel défi. Plus largement, produire une analyse quantitative mondiale des trajectoires d'émissions en représentant les différents secteurs économiques était déjà en soi un énorme défi, qui a nécessité la coordination et le travail d'une grande communauté de chercheurs, œuvrant à surmonter de nombreux enjeux méthodologiques dans leur modélisation. Par ailleurs, comme le remarquent les Lead Authors du Chapitre 5 du futur rapport du Giec, le fait que le chapitre dédié au mitigation assessment (« évaluation de l'atténuation ») soit dominé par des ingénieurs, des modélisateurs et des économistes est une limitation pour aborder les dimensions sociales et culturelles⁶, contribuant ainsi à ce que les enjeux de demande et de modes de vie n'aient pas été centraux. Une autre façon de percevoir cette situation est d'observer que si le concept de trajectoire (pathway) s'est peu à peu imposé dans les réflexions sur le changement climatique, ce sont bien les approches de trajectoires biophysiques et technico-économiques qui dominent et s'imbriquent dans l'expertise du Giec, alors que les approches intégrant les enjeux de pratiques sociales et de modes de vie n'ont pas encore réussi à pénétrer le débat « mainstream » sur les efforts d'atténuation (Rosenbloom, 2017).

In fine, l'évolution du mode de représentation est inséparable du travail sur ces outils de modélisation et sur les méthodes de construction de trajectoires. Et de nouvelles approches portées par plusieurs équipes de modélisateurs (van Sluisveld *et al.*, 2016 ; Grubler *et al.*, 2018 ; van Vuuren *et al.*, 2018) ont induit un changement dans le dernier rapport du Giec. Dans le résumé pour décideurs du rapport 1.5°C (2018), 4 familles de scénarios d'atténuation sont présentées. Parmi elles, la première famille parvient à se passer des solutions du type BECCS⁷ en s'appuyant sur des innovations sociales, technologiques et des modèles économiques pour réduire la demande d'énergie. Par ailleurs, si les modes de vie apparaissent également comme des *enabling factors* aux côtés des enjeux de gouvernance et d'institutions, d'innovation et de financement, le résumé exécutif du chapitre dédié aux trajectoires de décarbonation souligne le fait que les « choix de mode de vie qui réduisent la demande d'énergie et l'intensité en terres et en GES de la consommation alimentaire peuvent contribuer à la réalisation des trajectoires 1,5°C » et cette fois avec "high confidence". Si l'évolution de traitement de cette dimension

reste modeste au niveau des résumés pour décideurs, l'analyse plus détaillée du rapport 1.5°C et des articles scientifiques à la base des scénarios montre elle plus clairement une évolution. Pour décrire ce changement progressif dans les modes de représentation, rappelons comment sont présentés les scénarios dans le cadre du Giec.

Une branche centrale de la littérature qui produit des scénarios avec des modèles s'appuie sur cinq *shared socio-economic pathways* (SSP, « trajectoires socio-économiques de référence ») (O'Neill *et al.*, 2017), autant « d'histoires » d'évolution du monde qui représentent des niveaux variables de difficultés pour les efforts d'adaptation et d'atténuation, et qui fournissent une base commune d'hypothèses à toutes les équipes de modélisation produisant des scénarios. Et puisqu'il se base sur une revue de la littérature, le Giec réutilise en partie ce cadre pour organiser la présentation des scénarios. Ces histoires contiennent également des hypothèses concernant l'évolution des modes de vie et de consommations⁸.

La SSP1 (*Sustainability – Taking the green road*) représente une rupture avec l'histoire récente qui a vu les pays émergents suivre le modèle intensif en ressources des pays industrialisés. Elle se caractérise par plusieurs évolutions sociétales : changements technologiques et comportementaux orientés vers l'environnement ; mode de vie efficaces en ressources ; faible demande per capita d'énergie et de nourriture ; conscience environnementale croissante ; focus sur l'équité ; moins d'attention à la croissance économique. La SSP2 (*Middle of the road*) représente une continuité avec les dynamiques observées aujourd'hui et historiquement concernant le développement économique et démographique. Les modes de vie restent intensifs en ressources, la consommation per capita d'énergie et de nourriture est moyenne et inégale. La SSP3 (*Regional rivalry – The rocky road*) représente une dynamique politique de fragmentation, de rivalité entre les États et d'affaiblissement des institutions internationales. Le développement économique est lent, la consommation est intensive en ressources, les investissements dans l'éducation baissent et les inégalités augmentent. Les modes de vie restent intensifs en ressources. La SSP4 (*Inequality – A road divided*) représente une dynamique d'inégalités croissantes et de stratification au sein et entre pays, impliquant une dégradation de la cohésion sociale. Les élites ont des modes de vie à haut niveau de consommation et le reste de la population a une consommation faible. La SSP5 (*Fossil-fuelled development – Taking the highway*) représente une mondialisation réussie, qui s'accompagne de l'adoption partout dans le monde de modes de

⁶ Voir cet appel à contribution pour Environmental Research Reviews : <https://iopscience.iop.org/journal/1748-9326/page/Demand-Side-Solutions>

⁷ Bioenergy with carbon capture and storage: c'est une technologie de capture et de stockage du carbone qui est associée à un système de production de bioénergie

⁸ Remarquons que les SSP sont des *baselines*, sans action climatique particulière. Cela signifie qu'implicitement, les modes de vie sont considérés comme exogènes par rapport à l'ambition climatique. Certains modes de vie vont faciliter ou rendre impossible l'atteinte de tel ou tel objectif climatique, mais la direction prise en termes de modes de vie ne va pas découler du fait de suivre une trajectoire ambitieuse du point de vue climatique, alors qu'on peut au contraire penser que les politiques mises en œuvre et le projet de société qui va avec peuvent avoir une influence sur les choix de modes de vie (ex. les mouvements de refus de l'avion).

vie intensifs en ressources et en énergies. Il y a une foi dans la capacité à gérer les systèmes écologiques et sociaux, incluant la géo-ingénierie si nécessaire.

Le rapport 1.5°C montre qu'atteindre un tel objectif de décarbonation est très difficile dans certains de ces mondes (Rogelj *et al.*, 2018) : certains modèles ne parviennent pas, ou difficilement, à atteindre 2°C ou 1,5°C pour les SSP 3, 4 et 5, du fait de la croissance démographique, du manque de coordination internationale, d'une consommation intensive en ressources et des inégalités. Ainsi, seules les SSP1 (soutenable), SSP2 (vision tendancielle) et SSP5 (croissance forte) s'incarnent dans une des 4 familles de scénarios présentées dans le résumé pour décideurs⁹. Chacune de ces trois visions fait usage des BECCS pour atteindre l'objectif 1.5°C, de façon importante pour la SSP2 et plus encore la SSP5 (respectivement 10 GtCO₂/an à partir de 2080 et 20 GtCO₂/an à partir de 2060, à comparer aux émissions mondiales actuelles autour de 40 GtCO₂/an).

La création de la nouvelle famille de scénarios, c'est-à-dire la première famille, inspirée notamment des travaux de van Sluisveld *et al.* (2016), Grubler *et al.* (2018) et van Vuuren *et al.* (2018), provient des interrogations et des doutes soulevés par le recours à ces technologies de capture et de stockage du carbone, du fait des incertitudes fortes qui les entourent. Partant du constat que les stratégies existantes pour ne pas dépasser 1.5°C reposaient fortement sur ces technologies, qui ont pourtant été évaluées de manière critique quant à leur impact sur l'usage des sols (Deprez *et al.*, 2019), leurs limitations techniques, et leur acceptabilité sociale, il était devenu nécessaire d'explorer des stratégies alternatives de réduction, avant que l'usage de ces technologies ne devienne indispensable du fait du retard pris dans les réductions (Grubler *et al.*, 2018¹⁰; van Vuuren *et al.*, 2018). Ainsi, observant que les scénarios globaux de décarbonation se focalisent généralement sur l'offre, Grubler *et al.* (2018) ont produit un scénario *low energy demand* concentré sur la demande, qui permet d'atteindre l'objectif de 1.5°C sans avoir recours aux technologies d'émissions négatives. Partant du même constat, van Vuuren *et al.* (2018) ont également exploré des trajectoires alternatives, incluant des changements de modes de vie. Concrètement, le scénario de Grubler *et al.* (2018) fait l'hypothèse que dans les pays du Nord, la croissance économique ne va pas continuer, comme par le passé, à démultiplier la demande d'ici à 2050 concernant la consommation de viande ou la mobilité (qui, en parallèle va devenir beaucoup plus partagée). Il y a également une saturation progressive en termes de m²/hab et du nombre d'appareils électroniques/électriques par foyer. Cette approche de sobriété complète des hypothèses très ambitieuses sur l'efficacité énergétique. Le scénario de Vuuren *et al.* (2018) fait pour sa part l'hypothèse, qui est une façon de postuler la nécessité, d'un

changement significatif des régimes alimentaires, d'un changement de pratiques pour le chauffage (-1°C) et la climatisation (+1°C), d'une saturation de l'équipement des foyers et d'une mobilité maîtrisée et plus partagée.

En utilisant ces travaux pour créer une nouvelle famille de scénarios (avec un scénario spécifique présenté comme illustration), le rapport 1.5°C ouvre peut être les possibles : l'exploration des changements dans la demande, qui recouvre des changements de comportements et de modes de vie, ouvre un nouvel espace. C'est également un nouvel espace de discussion sur la faisabilité, l'acceptabilité, les coûts et bénéfices associés à ces nouvelles mesures, et sur les nécessaires apports d'autres disciplines pour compléter la modélisation qui s'ouvre (van Vuuren *et al.*, 2018). Rappelons que les changements sociétaux considérés dans ces travaux sont à ce stade des hypothèses de travail qui ne peuvent être démontrées scientifiquement, les travaux de sciences humaines et sociales ayant même tendance à mettre en évidence les blocages et difficultés dans la mise en œuvre de ces changements.

Cette évolution se traduit dans le rapport du Giec en préparation : un nouveau chapitre, appelé *Demand, services and social aspects of mitigation* (« Demande, services et aspects sociaux de l'atténuation ») fera son apparition et traitera spécifiquement de ces questions. Il vise justement à synthétiser une littérature large permettant de mieux construire et représenter de tels scénarios jouant sur la demande mais aussi à stimuler l'apparition de nouvelles analyses, comme par exemple Mundaca *et al.* (2019). Sa rédaction représente un défi méthodologique : s'ouvrir à ces nouveaux champs de littérature des sciences humaines et sociales nécessite de disposer d'une revue systématique de la littérature, aujourd'hui manquante, pour mener le travail d'évaluation¹¹.

1.2. Une inflexion dans des exercices prospectifs portés par une diversité d'acteurs

Nous allons montrer dans cette partie que nous retrouvons l'inflexion observée dans le cas du Giec pour un certain nombre de feuilles de route nationales et de grands scénarios portés par une diversité d'acteurs.

France¹²

La revue de 13 exercices de prospective énergie-climat entre 1998 et 2013 réalisée par Le Gallic *et al.* (2015) montre que les questions de modes de vie¹³ sont traditionnellement assez peu

⁹ Voir p110 du chapitre 2 : Mitigation Pathways Compatible with 1.5°C in the Context of Sustainable Development

¹⁰ « Le budget carbone disponible pour un réchauffement de 1.5°C crée un besoin pour des technologies d'émissions négatives à grande échelle, qui ont fait l'objet d'évaluation critique en termes de limites et d'incertitudes. »

¹¹ C'est en ce sens que les auteurs principaux ont lancé cet appel à contribution : <https://iopscience.iop.org/journal/1748-9326/page/Demand-Side-Solutions>

¹² Pour une revue complémentaire, voir The Shift Project (2019).

¹³ Dans cette analyse, 9 indicateurs de mode de vie sont retenus, répartis en trois catégories : logement (taille des ménages, surface de logement par personne, type d'habitat [collectif ou individuel]) ; transports (lieu de vie, conception de la mobilité, pratique du voyage de loisirs) ; consommation de biens et services (régime alimentaire, structure de consommation de biens et services, organisation de la production de biens et services).

prises en compte, c'est-à-dire qu'il n'y a pas ou peu d'hypothèse spécifique considérée, notamment dans ceux réalisés par l'administration. Les exercices prenant le plus en compte cette dimension sont des travaux récents (l'exercice Promov mené dans le cadre des *Cahiers du Clip*, 2012 ; l'exercice « Repenser les villes dans une société post-carbone » mené par l'Ademe et le ministère de l'Écologie ; Ademe-MEDDE, 2013) qui ne reposent pas sur de la modélisation explicite, car celle-ci, notamment via des modèles adoptant une représentation assez agrégée de la demande énergétique, limite la capacité à expliciter des hypothèses sur les modes de vie.

Une inflexion récente a pu être observée dans les travaux de l'Ademe, qui a complété son scénario technique et économique du futur énergétique et climatique de la France par une analyse des enjeux de mode de vie en 2014 et 2015¹⁴. Ces exercices passent par la description de ménages types afin de donner vie à des modes de vie et de consommation cohérents avec les objectifs chiffrés du scénario. Dans la même lignée, l'association Entreprises pour l'Environnement (EPE) a présenté en mai 2019 sa vision de la neutralité avec l'exercice Zen 2050¹⁵. Celui-ci donne une place importante à la question des modes de vie : le nécessaire changement vers des modes de vie moins émetteurs mais aussi plus sains et tout aussi diversifiés qu'aujourd'hui est l'un des principaux enseignements de l'étude. L'évolution des modes de vie, décrite à travers des portraits de ménages, figure au centre de cette étude, qui a été le fruit d'un travail spécifique de croisement entre analyse sociologique et modélisation.

Au niveau de la prospective menée par l'État, une inflexion peut être observée dans la récente Stratégie nationale bas-carbone de la France¹⁶. Si la première SNBC, datant de 2015, identifie la question des comportements et des modes de vie et de consommation et formule certaines hypothèses de changement (secteur de la mobilité), cela apparaît modestement dans le scénario de référence. La deuxième SNBC va plus loin, et souligne le besoin « d'évolution sociale à grande échelle [...] via notamment la promotion de modes de vie et de consommation plus sobres » et le fait que « les évolutions supposées dans le cadre du scénario de référence nécessitent des changements comportementaux profonds », ce qui soulève donc un ensemble d'interrogations plus politiques¹⁷ sur la liberté des citoyens, la gestion des refus, des freins. Concrètement, le scénario de référence repose sur des hypothèses concernant les changements de régime alimentaire (atteinte des recommandations des autorités de la santé), une mobilité plus partagée et à la croissance maîtrisée, une réduction de la température de chauffage.

Cela a toutefois été réalisé avec une certaine prudence, dans une logique de « sollicitation raisonnée des leviers de sobriété [...] sans perte de confort ».

Historiquement, rappelons que c'est le travail de l'association Negawatt (non inclus dans la revue de Le Gallic *et al.*, 2015) qui a représenté de manière forte la question de la sobriété de la demande dans les débats sur l'énergie, avec un premier scénario élaboré en 2003, puis trois autres depuis. Se présentant en décalage avec l'idée d'une demande toujours croissante en énergie, ce premier scénario exposait la ligne de conduite de l'association : « il est impératif que nous soyons plus sobres dans nos comportements, plus efficaces dans nos usages, plus renouvelables dans notre production. »¹⁸. Cette démarche est devenue caractéristique de l'exercice Negawatt. Notons que cette approche par la sobriété n'est pas le fruit du hasard : ce collectif d'ingénieurs est arrivé avec une vision normative sur la sortie du nucléaire, et c'est à l'intérieur de cette équation d'un futur énergétique sans énergie fossile et sans nucléaire que les scénarios Negawatt cherchent des solutions et identifient parmi celles-ci l'approche par la sobriété. On peut citer d'autres travaux à titre d'exemple, comme ceux concernant la mobilité durable, avec un effort pour combiner analyse technico-économique et changements sociétaux (modes de vie, rapport au temps) (Crozet *et al.*, 2008).

Europe

La lecture des feuilles de route nationales du Royaume Uni et de l'Allemagne¹⁹ de 2017 et 2016 montre que la question des modes de vie et des comportements n'y était quasiment pas abordée : peu de mentions sont faites de ces concepts (incluant comportements, demande, sobriété) et ces potentiels changements n'apparaissent pas comme des leviers nécessaires à activer. Le récent rapport du Climate Change Committee britannique de 2019²⁰ donne pour sa part à voir certains changements de mode de vie, qui deviennent nécessaires avec l'objectif de neutralité. La Figure 1 résume la façon dont le comité voit cette contribution : 9 % des réductions impliquent un changement significatif de mode de vie (notamment une réduction de la consommation de viande et de produits laitiers), et 53 % demandent des changements de la part des consommateurs, comme l'achat d'un véhicule électrique ou le choix d'une pompe à chaleur. Cela reflète d'ailleurs le fait que l'on regroupe sous un même chapeau des changements très variés. D'autres options, jugées spéculatives, ne sont pas directement intégrées dans le scénario central : un changement supplémentaire des régimes alimentaires ; une hausse réduite de la demande pour

¹⁴ Le premier exercice datant de 2014 a été ensuite actualisé dans une nouvelle version fin 2015. Ademe (2014). *Visions énergie climat 2030/2050 : quels modes de vie pour demain ?* ; Ademe, We Demain (2015). *Objectif 2030 : 10 familles, 10 scénarios pour un mode de vie plus durable*.

¹⁵ <http://www.epe-asso.org/zen-2050-imaginer-et-construire-une-france-neutre-en-carbone-mai-2019/>

¹⁶ SNBC, Version projet décembre 2018.

¹⁷ Rappelons toutefois que la plupart des politiques actuelles encadrent et restreignent nos libertés (du code de l'urbanisme aux limitations de vitesse) et que cette question n'est donc pas spécifique aux politiques climatiques.

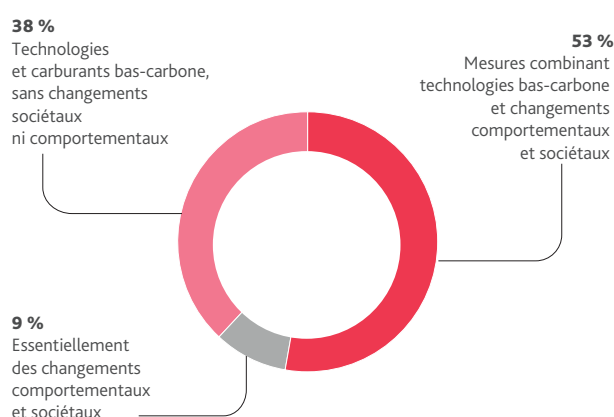
¹⁸ https://negawatt.org/IMG/pdf/synthese_scenario-nw_2003_v1.2.pdf Couturier, C., Jedlicska, M., Salomon, Y. (2004). Scénario Négawatt pour un avenir énergétique sobre, efficace et renouvelable

¹⁹ HM Government, Clean Growth Strategy, octobre 2017 ; Federal ministry for the Environment, Nature conservation, Building and Nuclear Safety, Climate Action Plan 2050, novembre 2016.

²⁰ Ce rapport est la vision de ce comité indépendant et n'est pas la stratégie du gouvernement, il ne peut donc pas être directement comparé à la précédente feuille de route.

les déplacements aériens, voire une stabilisation à la demande actuelle. On peut dire que globalement la dimension modes de vie et comportements est identifiée comme nécessaire, mais n'a pas une place centrale dans l'exercice. Notons enfin que ce recours à certains changements de modes de vie pour atteindre la neutralité s'ajoute à un recours assez massif aux technologies de capture et séquestration du carbone (*carbon capture and storage, CCS*)²¹.

FIGURE 1. Rôle des changements sociétaux et comportementaux dans le scénario « Further Ambition » figurant dans le rapport du CCC



Source : Committee on Climate Change (2019).

La stratégie de long terme de la Commission européenne pour la neutralité carbone, publiée fin 2018, donne à voir une logique proche de celle du Giec. Pour atteindre la neutralité et être cohérent avec l'objectif 1,5°C, il faut ajouter un étage aux options traditionnelles de décarbonation : un des scénarios repose fortement sur les BECCS, l'autre explore spécifiquement l'impact de changements de comportements et de modes de vie (régime alimentaire; mobilité partagée; croissance limitée de la demande en déplacement aérien; demande maîtrisée en chauffage et climatisation). Enfin, une section dédiée aux « choix des consommateurs et modes de vie » (*Lifestyle and consumer choices*) reconnaît clairement que si les modes de vie n'évoluaient pas vers un impact carbone réduit, alors il faudrait mobiliser davantage les solutions de CCS, pourtant encore peu matures. Notons enfin que si le contenu aborde bien ces dimensions, le résumé exécutif le mentionne guère, seul le rôle de la consommation étant identifié.

Enfin, l'exercice Net Zero mené par la European Climate Foundation (ECF, 2018) donne une place importante au changement de la demande, mis sur un pied d'égalité avec les efforts d'efficacité. La contribution de ce levier demande est clairement identifiée et des hypothèses explicites sont réalisées pour les changements de pratiques alimentaires et de mobilité (on peut notamment les consulter à travers le calculateur en ligne²²).

²¹ Captation et stockage entre 75 et 175 MtCO₂ en 2050, à comparer avec des émissions annuelles autour de 400 Mt en 2017.

²² <https://stakeholder.netzero2050.eu/>

Une particularité du travail de scénarisation et de modélisation a été de bien représenter les enjeux d'une économie circulaire, y compris de faire le lien entre des changements de consommation matérielle et les changements associés pour le niveau de la production industrielle.

On peut globalement observer que les modes de vie et les comportements sont le plus souvent considérés comme des instruments pour jouer sur la demande et non comme des éléments à part entière de la transition : c'est une solution d'atténuation parmi d'autres. L'idée sous-jacente semble être qu'il serait préférable de garder les modes de vie tels qu'ils sont, de les changer au minimum pour faire face aux enjeux de climat. On ne traite donc pas vraiment les modes de vie comme une partie intégrante d'une transition ambitieuse et qui irait au-delà du seul objectif climat pour considérer l'ensemble des objectifs de développement durable, y compris les enjeux de pauvreté et d'inégalité.

1.3. Comment interpréter cette évolution des modes de représentation des trajectoires possibles ?

Cette évolution peut être interprétée comme une réaction à une triple pression. D'une part, le temps avance et les progrès des 30 dernières années ont été trop limités, renforçant la contrainte de réduction des émissions durant les prochaines décennies. Dans le même temps, la croissance économique des pays émergents, Chine en tête, a soutenu une augmentation forte de la demande d'énergies fossiles, et donc des émissions, qui sont passées au niveau mondial d'un peu moins de 30 Gt CO₂/an en 2000 à un peu plus de 40 Gt aujourd'hui. Enfin, l'avancée des connaissances scientifiques sur les impacts du réchauffement climatique a conduit à une forme de renforcement de l'ambition des objectifs climat au fil du temps. Le rapport spécial 1.5°C en est une bonne illustration : il montre qu'une différence de 0.5°C (par rapport à l'objectif 2°) compte en termes de conséquences du changement climatique. Progressivement, apparaissent ainsi plus clairement l'ampleur de la transformation à opérer, avec notamment l'objectif de neutralité carbone, l'importance des prochaines années dans notre capacité à atteindre cet objectif et la nécessité de s'inscrire plus globalement dans des trajectoires de développement durable. Et le budget carbone disponible s'est réduit progressivement, imposant une pression trop importante sur les leviers traditionnels de décarbonation, et sur les modélisateurs chargés de trouver des trajectoires de réduction des émissions, notamment dans le cadre des travaux sur la neutralité. Cela a conduit à passer d'une approche où il faut choisir les meilleures options à une approche où il faut mobiliser tout ce qui est à disposition : solutions techniques avec les BECCS et action sur les leviers de la demande.

Plusieurs autres motivations s'ajoutent à cela selon les acteurs considérés, et ressortent de nos échanges avec les prospectivistes. Certains modélisateurs expliquent que c'est en prenant conscience des limites de périmètres méthodologiques des exercices nationaux, qui rendent invisibles les émissions

ENCADRÉ 2. LIMITES ENVIRONNEMENTALES PLANÉTAIRES ET MODES DE CONSOMMATION

Dans la lignée des travaux fondateurs de Rockström *et al.* (2009), qui ont cherché à identifier et quantifier les limites planétaires qui ne doivent pas être dépassées si l'on veut rester dans un *safe operating space* d'un point de vue environnemental, d'autres recherches ont permis récemment de relier le niveau global de ces limites planétaires à l'échelle individuelle des modes de vie et de consommation. Ainsi, en s'appuyant sur les progrès récents des indicateurs d'empreintes environnementales associés à la consommation de biens et de services (ex. combien de litres d'eau consommés et de gaz à effet de serre émis pour tel produit alimentaire), O'Neill *et al.* (2018) estiment pour 150 pays l'impact environnemental de la consommation d'un habitant moyen. En allouant à chaque habitant de la planète une même quantité de ressources environnementales, ils peuvent ensuite identifier le nombre de limites planétaires dépassées. Par exemple, la consommation d'un habitant des États-Unis dépasse les 7 limites planétaires considérées. Les auteurs combinent ensuite cette analyse avec le cadre défini par (Raworth, 2012), qui décrit les seuils minimaux pour satisfaire 11 objectifs sociaux universels et identifie un *safe and just space* pour l'humanité, cette zone où les limites planétaires et les besoins humains sont satisfaits. Ainsi, O'Neill *et al.* (2018) sont en capacité de classer les 150 pays selon le nombre de limites planétaires dépassées et le nombre d'objectifs sociaux remplis. Aujourd'hui, aucun pays ne parvient à remplir les objectifs sociaux tout en consommant sa juste part de ressources planétaires. Il

reste donc à définir ce que les auteurs appellent *a good life within planetary limits*. Cet exercice, qui n'est pas un exercice de prospective à proprement parler mais plutôt un exercice de comptabilité, partage le même objectif de confronter de manière globale des limites environnementales et différents scénarios de développement en puisant, non pas dans des futurs possibles, mais dans les modèles de développement propre à chaque pays. Mentionnons également le travail de la commission Eat-The Lancet dans le domaine de l'agriculture et de l'alimentation*. Leur scénarisation à 2050 se situe à l'intersection entre une réflexion sur la santé des régimes alimentaires et les limites environnementales de la planète. Cette étude cherche, en modélisant l'évolution globale du système de production agricole (hypothèses d'efficacité) et ses impacts environnementaux, à concilier ces deux contraintes en formulant concrètement et quantitativement (en g/jr/hab) une cible en termes de régime alimentaire, qui permettrait de nourrir la population mondiale de manière saine tout en respectant les limites environnementales planétaires.

Ces progrès méthodologiques récents permettent d'objectiver une discussion sur la sobriété des modes de vie et de consommation en fournissant des indicateurs faisant le lien entre niveau individuel et global.

* Nous ne rentrons pas dans le détail des travaux de prospective agricole et alimentaire car l'Iddri publiera une étude spécifique sur le sujet.

liées aux importations de biens, que le choix de mettre davantage l'accent sur les modes de consommation a été opéré. D'autres espèrent ou font le pari que les gains en termes de modes de vie pourraient être plus rapides que les gains techniques et peut-être plus puissants (ex : mutualisation et partage d'un équipement pourrait conduire à des gains supérieurs à ceux liés aux efforts d'efficacité sur équipement). Dans d'autres cas, ce sont les parties prenantes qui contribuent à ces exercices qui souhaitent intégrer dans la prospective les changements identifiés dans la société et promeuvent le renforcement de cette dimension. Pour d'autres enfin, c'est la volonté d'agir sur tous les leviers à disposition, sans restriction, qui a poussé dans ce sens.

Enfin, cette évolution a été rendue possible par des progrès continus sur les méthodes et les données permettant de décrire nos systèmes de production et de consommation ainsi que le système Terre, comme illustré dans l'Encadré 2.

1.4. Description et analyse des hypothèses de plusieurs exercices

Nous nous intéressons dans cette section aux dimensions de la demande et des comportements qui sont prises en compte et quantifiées dans les scénarios.

Le Tableau 1 n'est pas une évaluation, mais identifie, à titre indicatif, le contenu précis de chaque prospective. En vert, on trouve un travail pour créer une hypothèse explicite et différente de la référence dans le document ou les *supplementary material* ; en orange, une hypothèse semble avoir été formulée, mais n'est pas explicitée ou la prise en compte est partielle ; en rouge, il n'y a pas d'hypothèses différenciées formulées.

Le même champ d'hypothèses se retrouve dans une large mesure dans ZEN 2050 (on peut déduire des portraits des hypothèses sur la mutualisation d'appareils électroménagers et la réduction des sèche-linge) et dans Negawatt (le taux d'équipement en sèche-linge, réfrigérateur et congélateur baisse, mais augmente un peu pour les combinés).

TABEAU 1. Niveau d'explicitation des hypothèses concernant les modes de vie dans 6 exercices de prospective

Source / Indicateur	EU MCS 2050	ECF Net Zero 2050	Grubler <i>et al.</i> 2018	van Vuuren <i>et al.</i> 2018	Stratégie nationale bas-carbone (SNBC)	Méjean <i>et al.</i> , 2019 *
kcal/pers./jour				Baseline (données de référence)		Émissions non énergétiques hors du périmètre du modèle
Viande	Kcal	g			Plus de fruits et légumes	
Lait						
Poisson						
demande pass.km					Télétravail	
Part modale	Pas d'hypothèses explicites sur le vélo			Présent, mais pas d'hypothèses explicites		
Taux d'occupation	Pas d'hypothèses explicites		Présent, mais pas d'hypothèses explicites	Présent, mais pas d'hypothèses explicites	Covoiturage	
Logement m ² /pers.		Taille du logement - m ² /pers.	Niveaux de m ² /pers. saturés			
Chauffage/ Climatisation	Meilleur contrôle de la température intérieure ou chauffage partiel du logement	Pas mis en œuvre : demande eau chaude et climatisation	Pas d'hypothèses sur la température de confort	Différence de -1°C pour le chauffage et la climatisation ; temps réduit de douche	Température réduite de 1°C, chauffage et installation électrique intelligents	
Biens de consommation	Plus de partage	Changement majeur vers une économie circulaire et fonctionnelle ; au résultat, réduction de 30 % de la demande en produits dans le scénario de niveau 3	Limite à un facteur 2 pour l'augmentation des appareils électriques et électroniques	Limite de 2 appareils ménagers pour réduire la demande en électricité	Économie circulaire : développée au niveau de l'industrie, mais le volet consommateurs semble rester au niveau de la sensibilisation	Saturation du niveau de consommation de biens manufacturés par les ménages

Source: Auteurs.

* « Les mécanismes modélisés incluent la possible saturation des volumes de consommation de biens industriels et agricoles, l'évolution des besoins basiques de mobilité, le taux d'augmentation de la possession individuelle de voiture, et le taux d'augmentation des m² disponibles par habitants. »

Ce tableau renvoie à quatre interrogations :

Quels sont les types de changement de modes de vie considérés dans ces exercices ?

Le Tableau 1 montre que le travail de formulation d'hypothèses porte sur les postes classiques de demandes directement liés à des consommations de ressources, avec une certaine variabilité dans les dimensions choisies par les équipes de prospective. On peut penser que le fait de considérer certaines variables de modes de vie a été principalement motivé par l'existence de blocages sur certains secteurs (alimentation, mobilité). C'est une réponse à un problème rencontré par le prospectiviste pour atteindre les objectifs assignés au travail de prospective, mais ce n'est donc pas à ce stade une approche plus holistique qui ouvrirait toutes les dimensions des modes de vie et de consommation (par exemple, les modes de consommation d'objets sont peu traités). Par ailleurs, ces dimensions n'étant pas toujours bien mises en avant et structurées, il n'est pas toujours facile pour le lecteur de comprendre quels changements ont été intégrés dans les scénarios, notamment quand la présentation synthétique de la prospective n'intègre que très peu ces éléments (ex. EU Mid-Century Strategy). Cela renvoie en partie à un enjeu de

présentation des résultats qui n'est pas neutre : certains prospectivistes témoignent par exemple que l'on a pu leur reprocher de ne pas suffisamment intégrer la sobriété, alors que cela était bien inclus dans le travail de prospective.

Quels sont les indicateurs choisis ? On voit qu'il y a un certain niveau de désagrégation des indicateurs afin de représenter plus finement les évolutions dans la mobilité et l'alimentation notamment. Par exemple dans la mobilité, les indicateurs incluent la demande totale en pass.km, le partage modal, le stock de véhicules et parfois le taux d'occupation, mais cette ouverture se fait dans un cadre prédéterminé assez contraint par les structures de modélisation, limitant par exemple la capacité à représenter les différents types de déplacements (contraints/non contraints) ou de territoires, éléments sans doute utiles pour aborder les modes de vie. Pour l'alimentation, on se borne généralement à la consommation de viande et aux calories journalières.

Quelles méthodes pour fixer les hypothèses ? Les hypothèses s'appuient-elles sur une analyse des changements en cours (tendances, signaux faibles), une description

des transformations ou un point de vue normatif ? Toutes les études n'incluent pas le même niveau d'analyse des changements en cours ; par ailleurs, ces éléments sont le plus souvent regroupés dans les *supplementary materials* et le niveau de détail dépend donc de leur richesse. Par exemple, l'étude ECF décrit les sources qui expliquent les différents niveaux d'ambition des hypothèses et situe ses scénarios par rapport aux tendances récentes dans certains secteurs (agroalimentaire). Grubler *et al.* (2018) présentent des narratifs et des changements dans les services (ex. options de mobilité, enjeux de santé pour l'alimentation) pour soutenir les choix d'hypothèses. Grubler *et al.* (2018) et Vuuren *et al.* (2018) mobilisent l'exemple du Japon pour soutenir la formulation d'hypothèses ambitieuses dans la mobilité (demande de mobilité, partage modal). Une approche normative est utilisée pour la dimension agro-alimentaire dans certaines de ces prospectives : un régime alimentaire sain et durable, tel que défini par des travaux de recherche spécifiques, est fixé comme hypothèse cible à 2050. Mais globalement, nous pouvons dire qu'il n'y a pas toujours suffisamment d'éléments dans ces études pour de mettre en perspective ces hypothèses et expliquer la manière dont elles ont été fixées²³, d'autant plus qu'elles sont multifactorielles et soumises à de fortes incertitudes, ce qui rend difficile leur interprétation par le lecteur.

De façon générale, peu de pistes d'actions et de politiques publiques sont décrites pour expliquer la mise en œuvre de la transformation, ni d'éléments de récit (voir section 3.3 sur le cadre DDP). Il n'y a parfois aucun élément d'analyse de la faisabilité de ces changements ; c'est le cas par exemple pour la plupart des prospectives agroalimentaires. Lorsque ces éléments sont présents, on se borne souvent à citer le besoin d'information et de campagne de sensibilisation, aux côtés des normes et des labels (ex. EU MCS adopte une approche « consommateur » et présente ces outils classiques [information, communication], mais sans analyse détaillée). Ces prospectives n'incluent donc pas d'analyse et ne produisent pas d'enseignements sur les façons de mener ces transformations sociétales. Cela est d'une certaine façon le reflet de la littérature, qui montre peu d'accumulation de connaissances sur les changements de mode de vie et leurs dynamiques (notamment sous l'effet de politiques publiques). Pour relativiser ce constat, remarquons qu'il n'y a pas forcément plus de détails sur la mise en œuvre des solutions techniques et d'efficacité énergétique.

Quelles contributions aux résultats des scénarios proposés ? Une façon de répondre à cette question revient à identifier spécifiquement la contribution des changements en termes de demande. Par exemple, Negawatt évalue ainsi à 1/5 la contribution de la sobriété à l'atteinte des résultats (Scénario 2017) ; ECF Net Zero l'évalue, dans le scénario qui fait le plus appel au levier de la demande, à plus d'un tiers des réductions (par rapport au scénario de référence) ; dans EU MCS, la composante changement de consommation et économie circulaire

²³ Notons toutefois que les annexes de Grubler *et al.* (2018) et les documents en lignes de Net Zero sont assez fournis et détaillés.

permet de passer de -90 % en 2050 par rapport à 1990 à la neutralité ; enfin dans le travail du Climate Change Committee britannique, pour atteindre la neutralité, la composante modes de vie représente 9 % des réductions, et 53 % en combinaison avec d'autres types de changement (voir Figure 1). Ce tour d'horizon n'est bien sûr pas exhaustif et d'autres travaux ont exploré l'impact quantitatif de modes de vie plus sobres (voir par exemple (Millot *et al.*, 2018)). Ces valeurs ne sont pas directement comparables car dépendantes de choix méthodologiques (ce que recouvre le scénario de référence qui sert à la comparaison, le périmètre considéré pour les mesures de changements de demande) et d'arbitrages subjectifs quant à l'affectation des gains à un levier ou un autre (ex : si je mobilise de l'efficacité avant la sobriété, alors je réduis le gain du levier sobriété). Par ailleurs, les réductions sont le plus souvent multifactorielles, et il n'est pas aisé de les allouer à différents leviers.

Une autre façon de voir les choses est de relativiser ces chiffres et de considérer que l'introduction de la question des modes de vie dans la prospective ne change pas forcément le niveau de réduction obtenu. En effet, ce n'est pas seulement un levier supplémentaire à mobiliser pour passer la dernière marche, mais un changement dans les formes de transformation et les caractéristiques de la transition. Par exemple, les quatre familles de scénario du rapport spécial du Giec (2018) atteignent le même niveau de réduction des émissions à long terme (objectif 1,5°C), alors qu'elles font des usages très différents du levier de la demande. En revanche, il existe de réelles différences quant à leur contribution aux Objectifs du développement durable (ODD). Les deux familles reposant le plus sur des changements en termes de modes de vie et de comportements sont celles qui offrent le plus de synergies avec les ODD et le moins d'arbitrages à effectuer²⁴. Cela signifie que les caractéristiques technologiques, économiques et socio-environnementales de ces transitions sont différentes.

Cette évolution du mode de représentation du problème soulève des interrogations : ces potentielles solutions sont-elles réalisables ? Cette communauté a-t-elle les clés pour réaliser cette prospective et organiser une discussion utile aux débats politiques ? À quelles conditions les variables mobilisées dans ces exercices permettent-elles de discuter de changements et de transformations sous-jacents ? Par exemple, les indicateurs utilisés permettent-ils d'initier un dialogue avec les chercheurs qui observent ces phénomènes²⁵ ? Ou existe-t-il un risque que l'introduction de ces nouveaux leviers ne soit qu'une manière de réduire les émissions dans des exercices de simulation une fois les autres solutions épuisées ? Comment outiller une discussion autour de tels sujets prospectifs ?

²⁴ A contrario, les deux autres familles, qui font un usage important des BECCs, soulèvent davantage de points d'arbitrages avec les ODD.

²⁵ Par exemple, est-ce qu'utiliser un agrégat comme le nombre de pass.km/an permet de discuter avec les sociologues sur l'évolution des pratiques de mobilité ? Ou faut-il organiser le travail commun sur d'autres segmentations ?

2. QUELS APPORTS POTENTIELS AUX DÉBATS POLITIQUES DES PROSPECTIVES « MODE DE VIE » ?

Avant d'aborder cette question, il nous semble nécessaire de revenir sur ce qu'est la prospective et ce qu'elle permet de faire en général pour les sujets environnementaux.

2.1. Le rôle de la prospective

La prospective est d'abord une entreprise de connaissance

Rappelons qu'explorer le long terme doit nous permettre non pas de prédire ce qui va se passer, mais d'identifier les actions à anticiper ou à mettre en œuvre à court terme. Explorer le long terme permet également d'identifier des difficultés qui vont se poser plus tard et que nous n'aurions pas anticipées sans un exercice de projection.

La prospective permet d'explorer le champ des possibles à travers une vision argumentée et systémique, qui va vérifier comment plusieurs contraintes sont respectées. C'est par exemple explorer la faisabilité de limiter le réchauffement climatique tout en préservant le fonctionnement de l'économie mondiale et les objectifs de développement. La prospective est un moyen de révéler des tensions entre différents objectifs ou valeurs, de présenter des arbitrages entre options à réaliser. Par exemple, plusieurs visions d'une mobilité urbaine durable²⁶ peuvent être identifiées, certaines mettant l'accent sur l'électrification et les nouvelles technologies et d'autres sur les modes actifs (marche et vélo), chacune ayant des implications en termes d'usage de l'espace, d'accessibilité, de coût, etc., et cela implique que le choix d'une stratégie devra passer par un arbitrage politique. La prospective peut ainsi être utilisée comme un outil d'instruction collective, comme ce fût le cas lors du Débat national pour la transition énergétique en France (DNTE, 2013), où la mise en comparaison des scénarios produits par chaque acteur a été utilisée pour identifier un langage commun et révéler les intérêts et visions.

Sous un autre plan, la prospective permet de fabriquer des visions et un langage commun pour des acteurs partageant ou non les mêmes préoccupations (ex. le scénario Negawatt pour des acteurs de l'écologie; une prospective territoriale pour les acteurs diverses d'une métropole). C'est, concrètement, partager des catégories, des indicateurs, des façons d'aborder une question, etc. Enfin, les frontières d'exploration sont sans cesse dépassées pour produire de nouvelles connaissances : ce sont par exemple les scénarios analysés dans le dernier rapport du Giec, qui cherchent explicitement à éviter les solutions de

type BECCS jugées comme trop incertaines, et explorent par conséquent d'autres possibles avec l'objectif d'apporter un cadrage différent des solutions à apporter au changement climatique que celle reposant sur ces solutions techniques à long terme.

La méthode prospective est aussi un outil d'action

Intervention stratégique/Peser dans le débat. Un acteur peut mobiliser la prospective pour créer une nouvelle vision et tenter de modifier les termes d'un débat, son cadrage et les représentations collectives au sein d'une certaine communauté. Cette prospective aura d'autant plus d'impact que l'information véhiculée par l'analyse des chiffres se doublera de véritables « narratifs » (Veland *et al.*, 2018). Dans cette perspective d'action stratégique, l'acteur considéré est doté d'une intention politique, c'est-à-dire de valeurs et d'objectifs qui ont présidé à la construction de la vision prospective, dans une situation où plusieurs acteurs ont des intérêts divergents, et dans le cadre d'un processus d'élaboration collective. C'est par exemple ce que fait Negawatt à travers une intervention stratégique s'appuyant sur un langage et une vision qui lui est propre. C'est aussi ce que fait l'Iddri, en produisant un scénario d'agroécologie à 2050 pour l'Europe, en montrant que l'on peut concilier l'objectif de préservation de la biodiversité et de production alimentaire saine à un niveau suffisant pour les Européens, tout en réduisant les émissions de GES. Ce travail contribue à décaler un débat fortement centré sur une vision d'agriculture intensive. La prospective peut aussi contribuer à mettre une question environnementale à l'agenda politique, par une vision des risques environnementaux : ex. rapport Meadows sur les limites environnementales à la croissance, ou travaux du Giec (Lumbroso, 2019).

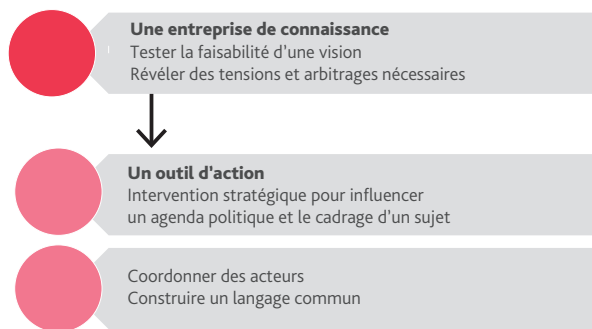
Coordination d'un collectif. La méthode prospective est également un outil d'action par la coordination et le dialogue. Alors que l'exploration du futur est un champ immense dans lequel il est facile de se perdre, la prospective peut constituer un langage commun, au sens où elle identifie des variables, des phénomènes, des interrogations, autant de « points de passage » qui permettent aux acteurs de se retrouver et de discuter. Ces acteurs ne partagent pas forcément la même approche, peuvent venir de secteurs différents et avoir des rôles différents (ex. parties prenantes). Autour de ce langage commun peut se constituer une démarche permettant une discussion collective entre acteurs. C'est par exemple l'un des objectifs d'un processus comme celui de la Stratégie nationale bas-carbone (SNBC) mené par l'administration française, où un processus de dialogue, de collecte d'information et de concertation entre parties prenantes accompagne le travail de conception d'un scénario de décarbonation pour la France.

Entreprise de connaissance et outil d'action se combinent. D'une part, une intervention stratégique s'appuie sur un travail de connaissance qui teste de manière systémique une vision. Par exemple, pour porter sa vision d'un système agricole durable en 2050, il faut en avoir construit une représentation robuste pour convaincre de sa faisabilité. D'autre part, la coordination d'un débat collectif sera d'autant plus productive que chaque acteur

²⁶ Dans la démarche prospective, les transformations sont représentées pas des abstractions, des simplifications, et notamment des indicateurs quantitatifs. L'objectif de la prospective est de mettre en discussion ces transformations sous-jacentes : par exemple, une hypothèse de distance annuelle parcourue en voiture permet de discuter des changements dans le système de mobilité, les postes de demande.

a pu forger sa propre vision au préalable et la verser au débat. Le DNTÉ constitue un exemple de l'utilisation d'un langage commun pour animer et organiser le débat et faire le lien avec la décision politique.

FIGURE 2. Rôles de la prospective



Source : Auteurs

Un tour d'horizon d'exercices prospectifs qui se sont particulièrement intéressés à la question des modes de vie permet d'explicitier les différentes formes que peut prendre une meilleure intégration des modes de vie et ses apports potentiels au débat politique.

2.2. Quatre grandes contributions des prospectives intégrant les changements de demande, de modes de vie et de consommation

2.2.1. Montrer les limites des stratégies actuelles et réaffirmer la nature technique et sociale de la transition

Reconnaître les limites des prospectives actuelles, c'est reconnaître qu'elles ont imposé une forme de norme dans la manière de représenter les changements techniques et sociétaux et qu'en résulte une forme d'impensé. Fondamentalement l'idée est que l'on a tendance, dans les scénarios technico-économique et en général, à considérer la demande d'un service (énergétique, alimentaire ou de mobilité par exemple) comme une donnée naturelle, intangible (Shove, 2004), alors qu'elle est en fait le fruit d'une interaction entre la société et le développement de certains systèmes techniques et économiques. De même, la vision de ce qu'est le confort, qui comme nous l'avons vu en partie 1 peut être considéré comme une limite aux hypothèses de changement considérées, est le fruit d'une construction sociale, qui a fortement évolué au cours du XX^e siècle et va continuer à le faire. L'exemple le plus évident est le système automobile, qui a influencé nos habitudes de mobilité, notre imaginaire et l'aménagement de nos espaces et, sur le temps long, a profondément structuré notre demande de transport et nos attentes vis-à-vis d'un « bon » service de transport. Nos régimes alimentaires ont également fortement évolué depuis la seconde moitié du XX^e siècle. Reconnaître cet état de fait rend possible de d'imaginer d'autres systèmes sociotechniques et

économiques, qui satisferont d'autres demandes sociales, tout aussi construites que nos demandes actuelles, et apportant comme elles certains bénéfices et certains coûts.

Il est important à ce stade de se rappeler que l'exploration des modes de vie dans le cadre du Giec est contrainte par le mandat qui lui est donné par les États. Le Giec, dans son travail d'expertise, ne doit pas faire de recommandations politiques, mais synthétiser et organiser la connaissance scientifique disponible. Or la nature même des approches intégrant des changements de pratiques sociales rendrait plus explicite des débats de valeurs et d'intérêts, et rendrait donc l'approche moins neutre politiquement (Rosenbloom, 2017). À ce titre, l'utilisation comme base des modélisations utilisées par le Giec des *Shared Socioeconomic Pathways (SSP)*, qui sont des histoires plus politiques, est un pas dans cette direction. Historiquement, c'est l'apparence de neutralité des trajectoires technico-économiques qui lui a permis d'être *policy relevant* et non *policy prescriptive*. Pourtant, la plupart de ces travaux de modélisation reposent sur un signal virtuel de prix carbone pour déclencher des choix d'investissements par les différents acteurs. Ce signal représente l'intensité de la contrainte carbone dans le modèle. C'est une forme de proxy représentant l'intensité des politiques et mesures de décarbonation, incluant non seulement la taxe carbone mais aussi différentes politiques de sobriété (incluant de la réglementation) que l'on ne sait pas représenter dans un modèle. Il y a donc des transformations sociales, y compris des changements de mode de vie, implicites dans ces exercices. De plus, on peut aussi considérer qu'à condition que le Giec puisse s'appuyer sur de la littérature scientifique, il peut rester dans le cadre de son mandat. Mais cela nécessite de considérer les analyses de sciences sociales au même niveau que les analyses quantitatives et de disposer de méthodologies permettant de les synthétiser²⁷, et ce seraient là les enjeux principaux.

Si l'on reste dans la perspective des modes de vie d'aujourd'hui, comme si ceux-ci étaient fixes, la recherche de solutions se concentre sur l'amélioration de l'efficacité du système socio technique actuel (par exemple électrifier les voitures individuelles²⁸), ce qui limite l'exploration de transformations d'ampleur (ex. changer l'organisation des espaces urbains et des rythmes de vie quotidiens). En libérant cette contrainte, et permettant par exemple dans le domaine de la mobilité d'imaginer d'autres standards de confort, de plaisir et d'efficacité, d'autres systèmes sociotechniques deviennent possibles, par exemple celui du vélo. Faire l'hypothèse de potentiels changements de modes de vie en lien avec l'exploration de nouveaux systèmes techniques, comme le fait par exemple TYFA pour le système de production alimentaire, revient donc en fait à reconnaître la réalité sociotechnique de nos actions. Et certaines études

²⁷ Comme nous le rappelons par ailleurs, cela s'avère être un défi dans le cadre du chapitre 5 de l'AR6.

²⁸ En réalité, le passage à l'électrique peut impliquer un changement de certaines habitudes, selon l'autonomie du véhicule, du fait de la nécessité de recharger. Mais dans les trajectoires de décarbonation, cette mesure est considérée comme principalement technique.

peuvent inciter à penser que c'est le cas. Par exemple, en révélant que les ménages qui ont la plus forte consommation d'alimentation bio ont également un régime alimentaire plus sain, moins carné et créant moins d'impacts environnementaux, l'étude de Baudry *et al.* (2019) pour la France tend à montrer que c'est une hypothèse vraisemblable : la conversion au bio n'est probablement pas qu'un changement de système productif, elle pourrait aussi s'accompagner de changements de pratiques alimentaires parmi les consommateurs. Dans cette perspective, considérer les modes de vie comme modifiables lorsqu'on examine des transformations majeures de nos systèmes techniques apparaît comme une précaution tout à fait rigoureuse, car systèmes techniques et systèmes sociaux s'influencent mutuellement.

Mieux représenter les changements de comportement, c'est également tester la robustesse des stratégies actuelles de décarbonation, qui reposent fortement sur les décisions de rénovation et les achats de véhicule bas-carbone par les individus. Or la modélisation économique a tendance à simplifier la représentation de ces décisions et à surestimer la réaction des « agents économiques », comme nous l'avons présenté dans notre analyse des limites de la taxe carbone (Saujot *et al.*, 2019, cf. Encadré 3).

En prenant mieux en compte les déterminants des comportements d'achat de véhicules dans la modélisation, McCollum *et al.* (2017) global integrated assessment models (IAMs) montrent ainsi qu'il faut soit revoir à la baisse le rythme d'électrification du parc automobile généralement considéré, soit renforcer les politiques incitatives mises en œuvre (taxe carbone, incitation non monétaire : réglementaire, spatiale, technique). Une meilleure prise en compte des comportements rend ici plus politiquement pertinents les résultats de la prospective, et permet également de rappeler que derrière des solutions techniques centrales pour l'efficacité énergétique et la décarbonation comme la rénovation et le passage aux véhicules électriques, se trouvent en fait des enjeux de comportement de consommation, voire de modes de vie, et que l'on ne peut pas si facilement séparer leviers techniques et économiques et leviers sociétaux.

Mieux considérer les évolutions de mode de vie dans les prospectives climat-énergie revient enfin à tester leur adéquation avec les évolutions de la société (vieillesse, décohabitation, etc.), qui elles-mêmes ont un impact sur les consommations énergétiques. Le Gallic *et al.* (2017) développent une approche systémique dans la scénarisation des modes de vie (âge, lieu de résidence, situation, mobilité quotidienne, surface par habitant, etc.), ce qui permet d'outiller la construction de la demande énergétique avec plus de finesse et de cohérence, et de prendre en compte la diversité des modes de vie et leurs évolutions en allant au-delà de l'individu moyen. L'idée est donc ici de renforcer les travaux de prospective traditionnelle en améliorant les représentations des comportements et des évolutions sociétales lourdes. Il s'agit également de battre en brèche l'idée que la modélisation technico-économique donne une vision « neutre » du monde, car derrière les hypothèses de demande énergétique se trouvent en fait des types de sociétés et de modes de vie (ex. aménagement urbain, pratique de cohabitation).

ENCADRÉ 3. LIMITES DU MODÈLE DE CHOIX RATIONNEL DANS LE CAS DE LA TAXE CARBONE

Le fonctionnement de la taxe carbone s'appuie sur un modèle de prise de décision économiquement rationnel : en possession de toutes les informations disponibles, l'acteur choisirait l'option la plus efficace économiquement pour satisfaire ses besoins. Or ce modèle décrit parfois de façon inexacte les décisions des individus (McCollum *et al.*, 2017) :

- difficulté à obtenir et traiter toutes les informations;
- les choix se basent aussi sur des routines et des habitudes, qui empêchent l'examen de nouvelles options ;
- de nombreuses préférences ne sont pas monétaires;
- les ménages ont un horizon d'anticipation privilégiant le court terme, avec une aversion au risque ;
- les ménages ont également des contraintes d'accès au capital (épargne, accès à l'emprunt), qui rendent impossible la mobilisation des sommes nécessaires pour engager des actions (rénovation, changement de véhicules, etc.) qui leur seraient bénéfiques sur le long terme ;
- il existe enfin des déterminants en termes d'influence sociale (logique d'imitation et de distinction), des contextes physiques (ex. infrastructures, environnement physique), politiques et sociaux (ex. normes sociales influant sur l'acceptabilité du vélo) qui conditionnent les choix.

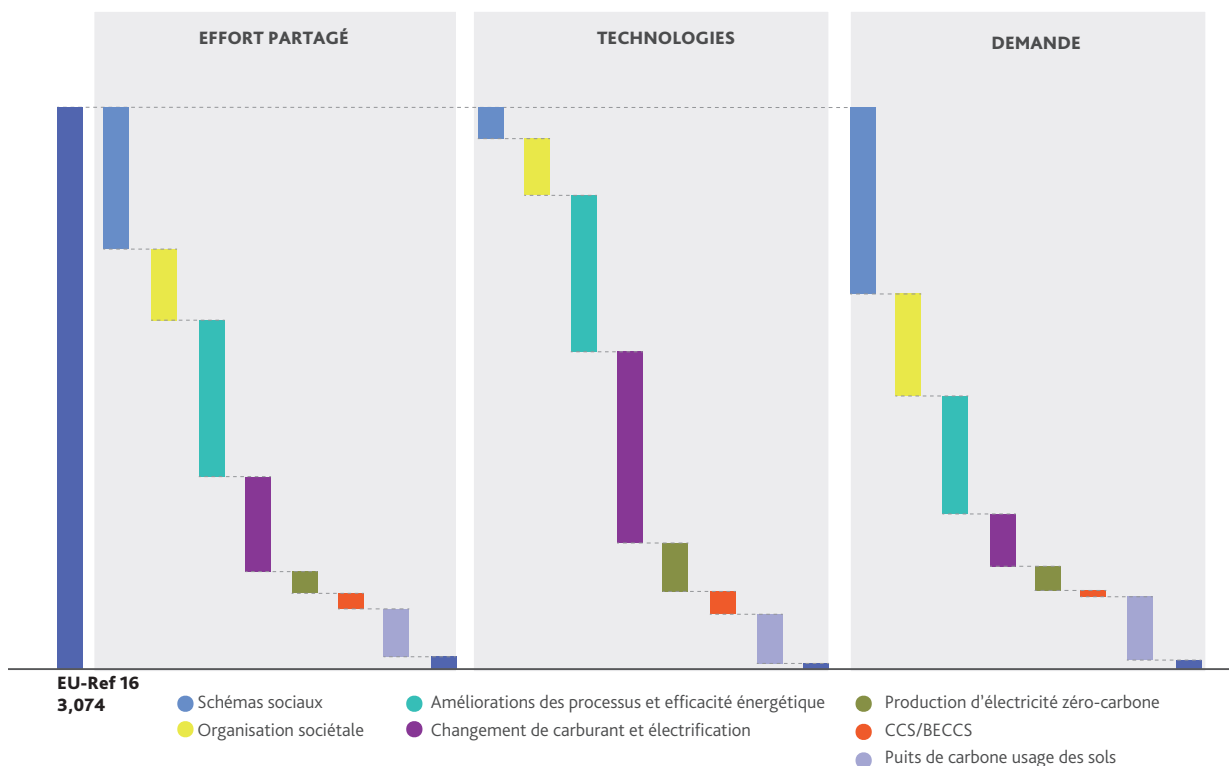
Considérer le modèle de prise de décision impliqué dans le cadre d'une taxe carbone interroge ainsi la notion même de changement de comportements et de modes de vie, pour laquelle les sciences humaines et sociales suggèrent une diversité de mécanismes à mobiliser (Martin & Gaspard, 2016).

En montrant les limites des stratégies actuelles et en réaffirmant la nature technique et sociale de la transition, ces travaux montrent que la prise en compte de la question des modes de vie doit amener à davantage qu'un changement à la marge ou un étage de plus à un scénario existant : c'est un réel changement dans la mise en œuvre et le contenu de la transition.

2.2.2. Décaler un cadrage centré sur les solutions techniques et tester la faisabilité d'autres transformations

Dans la sphère climatique, explorer la dimension demande permet de ne pas reposer sur le seul cadrage consistant à utiliser fortement les solutions techniques de type BECCS à long terme pour compenser un surplus d'émissions. Comme nous l'avons décrit, la première famille de scénarios du Giec, qui s'appuie sur le constat d'une forte incertitude de ces solutions techniques, propose ainsi une autre vision, qui comporte bien entendu elle aussi ses incertitudes (faisabilité sociale et politique, gestion de l'effet rebond, effet sur la croissance économique). Alors que les scénarios 2°C reposant fortement sur les BECCS avaient été

FIGURE 3. Contribution des différents leviers* dans les trois scénarios



Source : ECF, NET ZERO 2050.

Note : *social pattern* (« schémas sociaux ») au sens de choix de consommation, choix de mobilité, régime alimentaire.

* Rappelons qu'avec cette façon de représenter les effets de chaque levier, un effort de sobriété va réduire mécaniquement les gains en efficacité.

critiqués, cette vision alternative tente de sortir d'une impasse en ouvrant un autre espace de solution. De même, TYFA cherche à installer une autre vision du modèle agricole que celui reposant sur l'intensification et l'optimisation technique de l'agriculture conventionnelle.

Rappelons que la demande, en énergie comme en alimentation, est une variable « dimensionnante » qui structure les transformations possibles des systèmes technico-économiques. En ouvrant ce nouvel espace, on rend possible l'exploration de transformations qui n'auraient pas été considérées autrement. Dans leur scénario de décarbonation respectant la limite de 1,5°C en réduisant fortement la demande énergétique par l'efficacité et la sobriété, Grubler *et al.* (2018) observent que la réduction de la taille du système énergétique qui en découle « crée l'espace nécessaire pour rendre faisable une décarbonation de l'offre dans le cadre d'un budget d'émissions pour le 1.5°C sans recourir aux technologies d'émissions négatives ». Autre exemple, explorer les changements de régime alimentaire permet d'évaluer la faisabilité d'une transformation vers l'agroécologie en Europe (TYFA). En l'occurrence, seule une réduction de la demande de certaines denrées (viande, produits laitiers, sucre) du fait d'une évolution des régimes alimentaires permet de s'accommoder d'un modèle productif ayant des rendements inférieurs. Enfin, l'approche Negawatt s'appuie sur

les piliers de la sobriété et de l'efficacité pour réduire la consommation et cela rend possible une transformation des systèmes énergétiques permettant d'atteindre des objectifs ambitieux (facteur 4 tout GES en 2011, neutralité en 2017 et mix 100 % renouvelables).

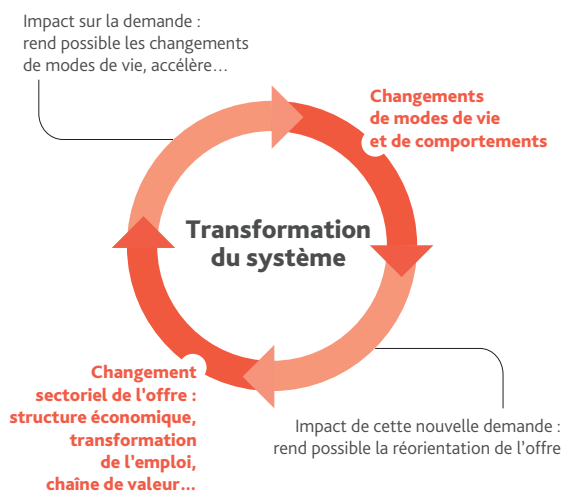
Concrètement, réaliser ces exercices permet de s'appuyer sur une analyse quantitative de la demande afin d'entrer dans des débats fortement structurés autour d'évaluations quantitatives. Ce faisant, ces exercices permettent de construire des comparaisons entre des changements dans la demande (énergétique, alimentaire, de mobilité, etc.) et des solutions techniques (technologies d'émissions négatives, amélioration des rendements). La vision ECF Net Zero fait de même, en décrivant quantitativement les gains associés à ces transformations, ce qui le met sur un pied d'égalité avec, par exemple, les mesures d'efficacité technique.

Enfin, décrire des visions dans lesquelles les pays du Nord préservent leur niveau de vie tout en réduisant ou maîtrisant leur demande est également important pour donner à voir aux pays émergents d'autres trajectoires de développement. On touche là du doigt la question centrale des liens entre formes de croissance économique et prospérité : est-ce que prospérité signifie nécessairement croissance continue de la demande pour soutenir la croissance économique ? Certaines visions

permettent d'illustrer une autre voie, avec des scénarios qui font l'hypothèse de *social and institutional*²⁹ changes that reverse the historical trajectory of ever-rising demand (Grubler et al., 2018).

On voit que ces approches ne confinent pas à une opposition solutions techniques/solutions modes de vie, mais proposent d'autres manières de mener la transition, alors constituée d'un autre ensemble de changements techniques et sociétaux. En d'autres termes, un scénario qui intègre de la sobriété ne va pas simplement aboutir au même scénario technique, mais avec moins de demande d'énergie, il proposera une autre transition.

FIGURE 4. Dépasser la sur-responsabilisation des individus pour penser un changement systémique



Source : Auteurs

2.2.3. Construire un langage commun et rendre plus concret la transition

Les travaux de prospective permettent d'enrichir le langage commun de la prospective climat et donc d'élargir le champ de la discussion et des débats. Ils pourraient également contribuer à combler ce que Veland et al. (2018) identifient comme un « déficit de récit », par exemple dans les travaux du Giec.

Par exemple, en décrivant des portraits de familles dans des mondes bas-carbone à long terme, les travaux de l'Ademe (Visions) ou de l'équipe ZEN 2050 au niveau national, et l'exercice de neutralité carbone à l'échelle de la ville de Paris (Elioth et al., 2017), rendent plus concret ce que pourrait représenter la transition. Et en donnant à voir une diversité de positionnements, ils permettent également de parler de certains profils de ménages moins mis en avant et ne pas se focaliser sur un français moyen imaginaire ou sur les personnes pour lesquelles

la transition est la plus contrainte. Ce sont des éléments importants pour partager avec les citoyens les enjeux de la transition, par exemple dans le cadre d'une démarche comme celle de la Convention citoyenne pour le climat³⁰, et cela suscite un intérêt croissant, y compris au sein de l'administration en charge de SNBC de la France. Et cette composante n'est pas toujours qu'un simple ajout à un travail de scénarisation et de modélisation qui resterait inchangé. Dans le cas de l'Ademe comme de la vision EPE, elle a mobilisé un véritable travail entre praticiens des sciences sociales et modélisateurs, et parfois de nouvelles méthodes d'échanges.

Décrivons plus en détail ces travaux et leurs approches, car ils soulèvent d'importants enjeux méthodologiques. Deux exercices ont été menés par l'Ademe pour traduire les scénarios quantitatifs de réduction des émissions dans une série de portraits de ménages (Ademe, 2014; Ademe and We Demain, 2015). Un des objectifs est de traduire concrètement ce que signifient ces objectifs à travers la vie de 8 ménages en 2030 et en 2050³¹ et de montrer ainsi « qu'il est possible de répondre aux enjeux de la transition énergétique, sans remettre en cause les souhaits de confort et de bien-être de nos concitoyens ». Il s'agit également de montrer que si des changements structurants vont se réaliser pour les modes de vie, cela ne se fera pas forcément au détriment de la liberté et de la diversité des modes de vie dans la société (Ademe, 2014). Aucun ménage n'est exemplaire sur tous les plans, mais la moyenne globale permet d'atteindre les objectifs d'émissions. L'accent n'est pas mis sur la responsabilité individuelle, mais sur les conditions collectives et infrastructurelles qui vont rendre possibles et aisés ces changements. La démarche est donc assez éloignée d'un registre de culpabilisation des individus. On comprend qu'en cherchant à rendre plus concrets des modes de vie durables, l'étude cherche également à convaincre les citoyens de s'engager sur cette voie. On peut identifier quelques limites à l'exercice de 2014 : il fait l'hypothèse d'une société apaisée, avec moins d'inégalités et un partage large de la sensibilité environnementale, sans toutefois identifier le chemin qui nous mènerait à une telle situation ni les motivations qui animent les différents ménages (si « aucun comportement individuel n'est proscrit », d'où provient la restriction, par exemple, des vols en avion ? Comment expliquer le même niveau de sensibilité et d'engagement quel que soit le niveau de contrainte budgétaire du ménage ?).

³⁰ <https://www.conventioncitoyennepourleclimat.fr/>

³¹ Exemples de description courte : en 2030, Laura, mère seule avec un enfant, vit dans un appartement en périphérie. Ce logement a été rénové et est connecté au réseau de chaleur urbain alimenté par la combustion de déchets ménagers. Ceci permet, avec un comportement adapté (réduction du chauffage en l'absence des occupants), de limiter les factures d'énergie. Laura veille à cuisiner des repas équilibrés et s'approvisionne en partie en produits de saison chez un producteur des environs. En 2050, Max a privilégié la praticité de vie : il habite un immeuble collectif urbain producteur d'énergie au sein d'un nouveau quartier qui propose de nombreux services dont des espaces de télétravail mutualisés, lui permettant ainsi de limiter ses déplacements. Il veille à manger équilibré en se faisant livrer des plats cuisinés avec des produits de saison. Sa consommation finale d'énergie est impactée par son usage immodéré des équipements high tech.

²⁹ Les changements sociaux et institutionnels renvoient à un ensemble de changements dans la fourniture d'énergie et le design des systèmes énergétique (organisation, marché, appropriation), avec davantage de place pour l'utilisateur final et le citoyen ; ce sont également des changements dans l'urbanisation et la demande de mobilité, des changements en termes de rapport à la possession et de développement de l'économie collaborative, de digitalisation de la vie sociale.

L'exercice de 2015 décrit davantage les outils de politique publique utilisés pour conduire ces changements, va un cran plus loin en termes de diversité de positionnements au sein du groupe d'individus décrits et élargit également le champ d'analyse à l'empreinte environnementale de la consommation pour 10 archétypes familiaux représentatifs de la société française. Dans leur diversité, « Les individus sont, collectivement, néanmoins, à la hauteur de ces enjeux parce que la société évolue (offre technique, nouvelles formes d'économies, réglementations et fiscalités adaptées) et qu'ils font ce qu'il faut, parfois par intérêt personnel (économique, ludique ou santé par exemple) ou parce qu'ils ont à cœur de mieux respecter la planète. La vision de l'Ademe fait la part belle à la jeunesse, à la génération montante plus détachée des stéréotypes du siècle précédent (automobile, consumérisme, individualisme) » (Ademe and We Demain, 2015). En termes de résultats quantitatifs, l'empreinte GES des ménages français diminue de 17 % entre 2007 et 2030, soit 25 % par tête, ce qui est significatif, mais encore insuffisant si on se projette à 2050 : « l'empreinte carbone allégée d'un Français dans ce scénario 2030 est de 7 tonnes de CO₂/hab, alors qu'il faudrait être à moins de 2 tonnes de CO₂/hab en 2050 ». Globalement, ces travaux permettent de présenter autrement la transition, mais ils ne prennent pas beaucoup en compte les résistances, les réactions des individus face à l'injonction de sobriété : on repose encore en partie sur une conception assez « idéalisée » qui considère que les individus intègrent aisément les informations sur les coûts économiques et écologiques pour changer leurs modes de vie, ce qui peut être discuté par nombre de travaux (La Branche, 2020).

L'exercice « Paris change d'ère, vers la neutralité carbone en 2050 » (Elioth *et al.*, 2017) et l'exercice Zen 2050 (2019) partagent bon nombre des objectifs des travaux de l'Ademe : montrer que des modes de vie confortables et diverses sont compatibles avec les objectifs climat de long terme. Le cadre de ces exercices est toutefois la neutralité carbone en 2050, objectif plus ambitieux, et une place plus importante est donnée aux résistances des ménages. Dans l'exercice pour Paris, les 9 profils de ménages présentent une variété de situations. L'organisation autour de deux axes fait que ces ménages peuvent être sobres en émissions par choix ou par défaut et de même avoir un mode de vie plus émetteur par choix ou par défaut. L'étude décrit des parcours de vie et la façon dont ils se mêlent avec la transition écologique, qui peut être source de contraintes mais aussi d'opportunités. Les motivations, les changements de valeur mais aussi les interactions entre différents types de changements liés à l'évolution de la société et à la transition sont décrits et permettent de renforcer le caractère réaliste de ces parcours de vie. Le travail ébauche également une identification de registres d'actions pour les pouvoirs publics selon le type de profil.

Dans le scénario Zen 2050 d'EPE, une spécificité des 9 portraits est que les ménages sont classés selon 3 catégories : 20 % sont moteurs de changement et valorisent la sobriété ; 60 % sont variables, c'est-à-dire qu'ils peuvent être soit réticents soit moteurs selon les sujets, les phases de leur vie ; 20 % sont réticents et refusent les injonctions au changement. Par ailleurs, il y a 3 trois niveaux de besoins selon le lieu de vie, la situation

familiale et le revenu (faibles, moyens, élevés). Les émissions diminuent chez tous les ménages, du fait des infrastructures et des solutions techniques, et davantage chez un moteur qu'un réticent. Ces catégories permettent d'explicitier les évolutions au sein de la société, par exemple le flexitarisme devient la norme des « variables », alors qu'en 2020 cette pratique est plutôt celle des « moteurs ». Ceux-ci sont plutôt végétariens en 2050. Il y a parmi les ménages des sobres heureux, mais aussi des sobres du fait de leurs faibles revenus ; les ménages réticents peuvent être assumés, confortables ou frustrés ; de même les ménages moteurs peuvent être des sobres heureux, frustrés car aimeraient émettre moins, ou même dissonants quand ce décalage est encore plus fort. Cette approche permet de refléter les contraintes liées changement que l'on observe dans la société et de mieux faire apparaître les différentes configurations possibles entre motivations et réalités, même si cela n'a pas été pleinement intégré dans la modélisation³². Ces travaux apportent donc des éléments permettant de représenter la diversité des modes de vie à l'horizon 2050 et soulèvent un certain nombre d'interrogations. Par exemple, jusqu'où peut-on aller dans l'intégration entre analyse sociologique et modélisation ? C'est aussi l'hypothèse d'une distribution identique entre profils (pourcentages de ménages « moteurs », « variables » et « réticents ») dans la société d'aujourd'hui et celle de 2050 qui peut être discutée. Enfin, comment mieux représenter le champ de contraintes qui permet d'orienter l'ensemble des profils vers la réduction des émissions ?

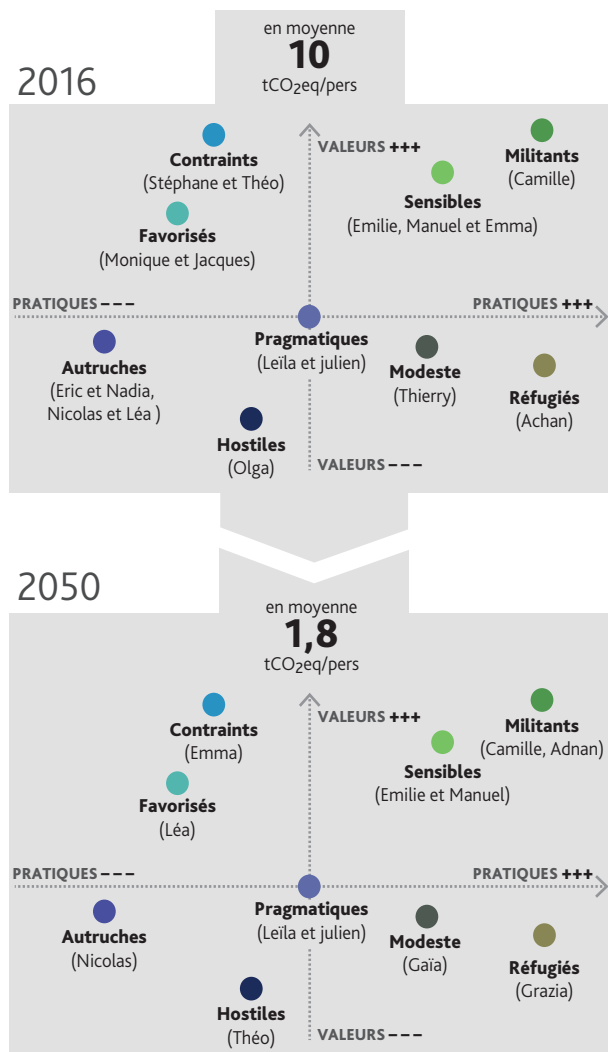
Enfin, les travaux permettant de ramener les limites planétaires à l'échelle de la consommation individuelle sont également utiles pour fournir des « métriques », des ordres de grandeurs permettant de cadrer des discussions, par exemple sur la sobriété. On sait en effet que les données jouent un rôle important pour mettre une question en politique³³, c'est-à-dire la qualifier, la décrire et lui donner une portée politique. Une des limites des approches historiques par la sobriété a été la difficulté à caractériser les besoins, à différencier le nécessaire du superflu, et donc à donner une cible claire à une volonté de sobriété. Concrètement, à partir de quel niveau pouvons-nous parler de sobriété ? (Cezard & Mourad, 2019 ; Guillard & Ben Kemoun, 2019)³⁴. Il n'y a bien sûr pas de réponse absolue à cette question, car ce que l'on définit comme

³² Au final, le scénario parvient à la neutralité carbone, en s'appuyant sur un effort très important de décarbonation de l'électricité et d'électrification des secteurs, mais également sur un ensemble de politiques publiques. Celles-ci ne sont pas détaillées, mais incluent des politiques contraignantes en termes de réglementations et taxation du carbone et il est noté que les portraits « prennent en compte les réactions face aux politiques publiques et le fait qu'il n'y aura pas sur le chemin entre 2020 et 2050 que des politiques de sensibilisation et d'appel à l'action volontaire ».

³³ L'Iddri a par exemple étudié la façon dont la précarité énergétique s'est constituée en problème politique, en lien avec le chiffrage du nombre de précaires énergétiques (Erard *et al.*, 2015) et les tentatives de cadrage de la question de la vulnérabilité liée à la mobilité sur la base de données statistiques (Guetté, 2016).

³⁴ Ces travaux sur la sobriété décrivent également les liens forts entre ce concept et les indicateurs alternatifs à la richesse : disposer d'indicateurs alternatifs au PIB rendrait possible l'acceptation sociale de pratiques sobres ; en retour, le développement de certaines pratiques de sobriété encouragerait le développement de ces nouveaux indicateurs.

FIGURE 5. Les 9 profils de ménages de l'étude *Paris change d'ère*



Source : Adapté de Elioth *et al.*, 2017

sobriété est le résultat d'une construction sociale. Certains acteurs considèrent que les nouveaux indicateurs d'empreinte écologique apportent des éléments, qui pourraient permettre de proposer une définition simple : être sobre consisterait à consommer dans les limites planétaires, dans une logique de justice environnementale³⁵. Les seuils des limites planétaires étant eux-mêmes le résultat de travaux scientifiques et de choix politiques (ex. l'objectif de 2°C ou de 1,5°C). C'est par exemple cette logique qui est suivie dans les travaux EAT-The Lancet : en proposant un cadre universel pour un régime alimentaire sain et durable, ils allouent implicitement les ressources environnementales planétaires.

³⁵ Ce qui implique néanmoins de se doter d'une règle d'allocation des ressources planétaires, qui peut par exemple être strictement égalitaire pour tous les habitants de la planète ou différenciée selon certains critères (ex. climat du pays...). Cela implique également de juger du caractère durable ou non de solutions comme les BECCS.

2.2.4. Inciter à renforcer nos connaissances sur les transformations sociétales et à sortir des silos

Explorer le futur permet de se préparer dès maintenant à des changements, qu'ils soient techniques ou sociaux, qui prennent du temps à mettre en œuvre. La prospective permet par exemple de vérifier si une trajectoire technologique donnée (disponibilité, efficacité, prix) permet d'atteindre les objectifs. En retour, elle peut nourrir une forme de planification, par exemple des feuilles de route technologiques et des trajectoires de prix carbone, qui permettent aux acteurs de se coordonner et d'agir. En comparaison, que pourrait apporter une prospective explorant la dimension modes de vie ? On ne peut pas directement transcrire la logique technologique, car cela n'aurait pas forcément de sens de se coordonner autour d'une « feuille de route de changement sociétaux », qui laisserait entendre une séquence de changement déjà définie. Mais la création d'un récit, d'une vision qui incorpore une discussion sur les modes de vie et qui soit partagée par l'ensemble des acteurs impliqués dans les systèmes sociotechniques, serait utile pour la coordination et les anticipations des différents acteurs. Ces récits, ou « narratifs », jouent un rôle important pour contraindre et permettre ce qui est pensable et énonçable (Veland *et al.*, 2018). L'idée n'est pas de se mettre d'accord sur le point d'arrivée, mais de se familiariser et partager l'idée que des transformations sont possibles et d'instruire progressivement le débat politique. Cela doit d'ailleurs inciter à renforcer nos connaissances sur les changements sociétaux : le scénario de la SNBC, en explorant de nouveaux champs, a par exemple permis de révéler des manques dans la connaissance (ex. télétravail, taux d'occupation des véhicules), qu'il faut maintenant œuvrer à combler. De même, dans le cas du Giec, les explorations passées et les manques identifiés ont sans doute motivé l'apparition du chapitre 5 dédié à la demande dans le futur rapport AR6³⁶.

Partir de visions intégrant la question des modes de vie peut également permettre de mieux se connecter aux Objectifs de développement durable et notamment aux enjeux d'inégalité, de pauvreté et de consommation durable. De même, l'exploration des interactions entre climat et biodiversité profiterait d'une meilleure représentation des enjeux de mode de vie, car au cœur de ce croisement se trouve la question des usages du sol entre production alimentaire, espaces naturels et BECCS. Et la façon dont notre demande alimentaire et énergétique évoluera sera un déterminant important de ce choix d'usage. Globalement, cela serait utile afin d'éviter que le sujet climat continue, comme c'est souvent le cas, d'être traité de manière indépendante des autres grandes problématiques sociales et environnementales.

Mieux comprendre ces dimensions de mode de vie doit également permettre d'interroger les politiques publiques

³⁶ On notera d'ailleurs la présence du modélisateur A.Grubler parmi les auteurs de ce chapitre, étant lui-même l'auteur principal du scénario explorant des changements de demande dans le *Special Report 1.5°C*. La façon dont est rédigée le cahier des charges de ce chapitre correspond bien aux manques et interrogations identifiés dans Grubler *et al.* (2018) et Vuuren *et al.* (2018).

et privées qui influencent aujourd'hui les modes de vie et de consommation dans une direction qui apparaîtrait clairement orthogonale à ce que révèlent les prospectives de long terme. Enfin, un des rôles de la prospective est d'explorer les changements en cours, les signaux faibles et leurs implications possibles à long terme. (Kaufmann and Ravalet, 2016) ont réalisé cet exercice pour une mobilité bas carbone à 2050 : ils sont partis des signaux faibles que l'on peut observer en Europe concernant les pratiques de mobilité pour construire plusieurs scénarios ; ce faisant, ils ont replacé ces changements tenus dans une perspective d'ensemble structurée.

FIGURE 6. Bénéfices potentiels d'une exploration des modes de vie dans la prospective environnementale

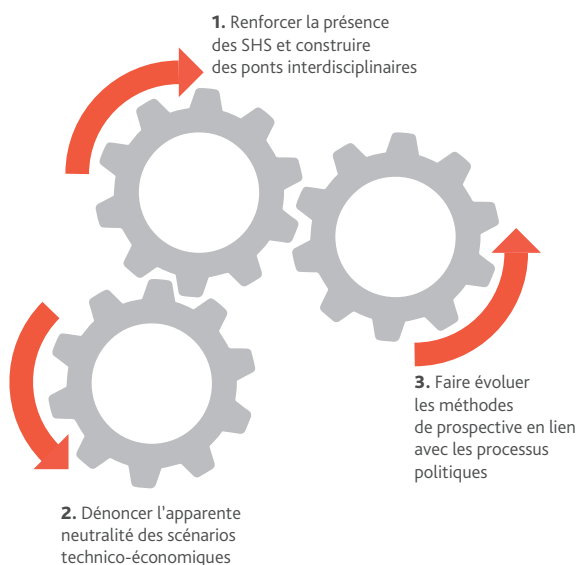
<p>Montrer les limites des stratégies actuelles et la nature sociale et comportementale de la transition</p> <p>Ex. : montrer les limites d'outils comme le prix carbone pour induire des changements collectifs. Explorer différentes façons de définir les besoins futurs (ex. mobilité)</p>	<p>Décaler un cadrage centré sur une perspective technique et tester d'autres types de transformations</p> <p>Ex. : Explorer conjointement un changement vers l'agroécologie et une évolution des nos régimes alimentaires</p>
<p>Construire un langage commun et rendre plus concret la transition</p> <p>Ex. : Utiliser des portraits de mode de vie et des récits en complément des analyses chiffrées</p>	<p>Inciter à renforcer nos connaissances et à sortir des silos</p> <p>Ex. : Mieux intégrer les recherches en sciences humaines et sociales ; connecter enjeux environnementaux et questions sociétales (inégalités, pauvreté)</p>

3. À QUELLES CONDITIONS ? LES OBSTACLES À UNE EXPLORATION FRUCTUEUSE DES MODES DE VIE

En théorie, intégrer les modes de vie dans les explorations prospectives³⁷ permettrait d'enrichir notre réflexion selon ces différentes dimensions mais, en pratique, à quelles conditions politiques et méthodologiques cela peut-il se réaliser ? À quelles conditions modifier des choix de modélisation et de représentation pourrait permettre d'influencer les débats sur les trajectoires de décarbonation ? Quels obstacles se dressent devant les bénéfices possibles de ces exercices ?

Précisons que le succès de telles prospectives ne se mesure certainement pas à leur capacité à définir de « bons » mode de vie, mais bien à leur capacité à ouvrir la discussion sur la base d'éléments discutables et appréhendables par les différents acteurs, afin d'enrichir notre exploration des futurs possibles et souhaitables (mais aussi des futurs perçus comme non souhaitables); c'est ce que nous avons décrit en quatre bénéfices possibles dans la partie précédente.

FIGURE 7. Trois conditions pour avancer



Source : Auteurs

Obstacle 1. Dimension politique d'une exploration des modes de vie

Comme expliqué dans la première section de la partie précédente, la dimension politique de l'exploration des modes de vie représente à la fois une forme d'impensé et un obstacle pour le Giec. D'un point de vue institutionnel, une potentielle évolution des méthodes et du périmètre de construction des scénarios rejoindrait les réflexions d'un ancien directeur de la Convention-cadre des Nations unies sur les changements climatiques (CCNUCC), qui considère que le Giec devrait élargir son analyse aux sciences sociales et politiques, et s'intéresser à des questions potentiellement controversées comme celles des standards de vie. Pour Sanwal *et al.* (2017), cela ne serait toutefois pas sans conséquences sur la nature des résultats du Giec, l'obligeant à délaisser l'objectif d'être « pertinent politiquement tout en étant neutre » pour aller vers des recommandations sur les « options et implications politiques pertinentes ». Cette interprétation du mandat du Giec peut se discuter, mais elle a le mérite de montrer des enjeux d'interface entre science et décision, dans un contexte où décrire un futur neutre en carbone interroge profondément notre société et a donc une forte dimension politique. À ce titre, l'utilisation comme base des modélisations utilisées par le Giec des *Shared Socioeconomic Pathways* (SSP), qui sont des histoires plus politiques, est un pas dans cette direction. Néanmoins, cette approche souffre de deux limites : d'une part ces histoires sont définies indépendamment de la contrainte climatique, d'autre part les modèles ne sont pas construits pour être capables d'enrichir notre compréhension des enjeux portés par ces histoires.

Cette question se pose de manière aigüe pour la communauté des modélisateurs, qui s'est donnée pour objectif et s'est organisée pour être « pertinente politiquement » (*policy relevant*), et a de fait acquis une place centrale dans l'expertise du Giec (Cointe *et al.*, 2019). On peut d'ailleurs penser que cette communauté a été contrainte par ce qu'elle pense être *policy relevant*, déclenchant alors un processus autoréalisateur : en produisant certains scénarios guidés par cet objectif, elle finit effectivement par cadrer le débat politique, ce qui en retour finit par définir ce qui est pertinent politiquement.

Le cas du Giec est bien sûr spécifique, mais la même problématique traverse l'exercice, avec différentes intensités, lorsque celui-ci est réalisé par une administration (cf. SNBC) ou par une agence (Ademe). Les prospectivistes et modélisateurs ouvrent ce nouveau champ et progressivement remettent en cause les approches traditionnelles, mais ces questions restent très difficiles à instruire dans le cadre de travaux de modélisation quantitative. L'exploration des changements de modes de vie a été réalisée avec une certaine prudence dans la SNBC, dans une logique de « sollicitation raisonnée des leviers de sobriété [...] sans perte de confort ». En effet, présenter par exemple un scénario où la demande n'augmente plus, du fait d'une logique de sobriété, apparaît comme peu consensuel au sein des parties prenantes, d'une part car la question des modes de vie et de la sobriété est plus sensible politiquement qu'une hypothèse d'efficacité énergétique, d'autre part car cela peut être perçu

³⁷ Rappelons que tout un champ de la littérature s'intéresse aux conditions permettant à un acteur d'intervenir dans un débat sur la base d'une démarche prospective (prise en compte des débats prospectifs préexistants, mise en débat, impact sur la fabrique des imaginaires, modification des positionnements d'acteurs) (Lumbroso, 2019). Dans cette étude, notre propos se situe à un autre niveau, plus général : celui des prospectives intégrant la question des modes de vie et non d'une en particulier, et nous ne rentrons donc pas dans les conditions spécifiques d'une intervention stratégique.

comme une remise en question de la croissance économique et de la liberté de consommer. Quel que soit le porteur de la prospective, le risque d'une disqualification sur la base d'un argument politique est probablement plus présent lorsque des hypothèses non habituelles sur les modes de vie sont présentes que lorsque l'on s'en tient à une prospective technico-économique. On peut faire l'hypothèse de l'existence d'une moindre légitimité pour le pouvoir politique comme pour l'expertise scientifique à afficher un futur où les modes de vie auraient été influencés et modifiés³⁸.

Difficulté à crédibiliser les hypothèses de changement de modes de vie. Les prospectivistes peuvent justifier de l'utilisation d'outils de politiques publiques standard pour justifier des hypothèses de développement technologique (R&D, incitation, réglementation, etc.). Pour les changements de modes de vie, les scénarios analysés dans le cadre de cette étude apportent en général peu d'éléments pour conforter la faisabilité des hypothèses d'évolution. En effet, s'il existe des outils qui ont montré leur capacité à induire des changements dans certains domaines, il n'existe pas toujours de politiques publiques standard ayant fait leurs preuves pour influencer les modes de vie. Dans ce contexte, ces scénarios peuvent rapidement être discrédités comme infaisables, irréalistes et normatifs. Cela se double d'une dimension politique, car juger de la pertinence et du réalisme d'une hypothèse de mode de vie a un contenu politique plus important que le jugement d'une hypothèse sur le coût des renouvelables, pourtant également incertaine, et c'est pour cela que cette difficulté se combine avec celle du point précédent.

Difficulté à discuter de l'ambition des hypothèses. Des connaissances existent (ex. données sur les tendances en cours dans différents secteurs, ou sur l'acceptation de certains changements via des baromètres, etc) pour discuter ces hypothèses, mais elles ne sont pas toujours dans les mains des modélisateurs et suscitent davantage de discussion politique. Sans être capable de mobiliser ces éléments, utiles pour discuter de la pertinence des hypothèses, il devient également difficile de mesurer le niveau d'ambition des hypothèses considérées. Dans l'un des articles d'une famille de scénarios du rapport spécial 1.5°C du Giec, van Vuuren *et al.* (2018) explorent des scénarios alternatifs pour atteindre l'objectif 1.5°C incluant des scénarios basés sur des changements de modes de vie et observent qu'il n'existe pas de métrique claire permettant de comparer les niveaux d'ambition ; les évaluations du champ des possibles concernant le choix de ces hypothèses sont absentes. Au-delà des questions sémantiques – que recouvrent les termes de changements comportementaux, de modes de vie, de confort,

³⁸ Hypothèse : a priori pas forcément de problème de légitimité pour faire des recommandations (cf alimentation, tabac, sécurité routière) mais cela permet de conserver un espace de liberté, celui de ne pas suivre ces recommandations. En affichant une vision où les modes de vie ont changé, cet espace de liberté n'existe plus vraiment.

de sobriété, etc. –, ce constat illustre plusieurs interrogations : à quelles conditions peut-on qualifier un changement sociétal de raisonnable et acceptable, et pour qui (la population n'étant pas homogène) ? Notre mode de vie actuel, considéré comme base de référence et donc acceptable, peut-il être qualifié de raisonnable au vu de son impact sur l'environnement ? Comment rendre compréhensible, et donc objet de débat, le niveau d'ambition des hypothèses incluses dans les scénarios visant la neutralité carbone ? Le recours à des portraits de ménages le permettrait-il ?

Sobriété, croissance économique et inégalités. Par ailleurs, un potentiel problème de crédibilité peut émerger si le scénario donne l'impression de remettre en cause la croissance économique du fait d'un renforcement de la sobriété³⁹. De même, un scénario dans lequel les évolutions de mode de vie s'appuieraient sur des mécanismes de changement (taxe carbone, normes sociales et préoccupation écologique), dont on sait qu'ils interagissent avec les enjeux d'inégalités, perdrait en crédibilité si cette dimension n'était pas explorée explicitement⁴⁰. Tout simplement, une exploration des modes de vie réinterroge plus ouvertement ou en tout cas de manière plus visible des questions de société qu'une projection technico-économique, qui pourtant elle aussi en pose. Par exemple, est-on capable d'imaginer précisément ce que représentent entre 20 et 30 GtCO₂ de BECCs à partir de 2060 ? Au-delà du dispositif technique et de l'acronyme se nichent sans aucun doute également d'importants enjeux politiques et sociaux notamment en lien avec la gestion des terres (voir Rankovic *et al.*, 2018).

Condition 1. Dénoncer les apparences de neutralité et outiller la réflexion

Dénoncer les apparences de neutralité des scénarios technico-économiques. L'ambition des objectifs climatiques rend impossible de formuler de scénarios qui seraient sans impacts sociaux ou politiques. Aucun scénario n'est neutre au sens où il est le fruit de choix et d'arbitrages entre diverses solutions dans un contexte d'incertitudes quant à leurs coûts, leurs bénéfices et leurs risques, qui engagent donc la société. Et il est important de rappeler que les choix techniques sont aussi des choix de société⁴¹. Prenons l'exemple de l'usage des solutions de type BECCS à long terme. En ne présentant pas explicitement de changements majeurs dans la société et en se ramenant à une panoplie de solutions techniques, ils peuvent sembler plus consensuels. Pourtant, le dernier rapport du Giec⁴² montre que

³⁹ Cette question se pose plus généralement pour les modèles qui ne permettent pas de réaliser un bouclage macro-économique.

⁴⁰ <https://www.iddri.org/fr/publications-et-evenements/billet-de-blog/modes-de-vie-en-transition-dans-des-societes-inegales>

⁴¹ Dans un autre domaine, l'iddri a mené plusieurs travaux pour montrer que les innovations technologiques liées à la mobilité autonome devraient faire l'objet de discussions et décisions politiques. <https://www.iddri.org/fr/projet/mobilite-autonome-mobilite-durable>

⁴² Voir <https://www.unenvironment.org/fr/resources/rapport/rapport-special-du-giec-sur-le-changement-climatique-et-les-terres-emergees>

recourir massivement à ces solutions créeraient des pressions sur l'usage des terres qui auraient des conséquences sociales importantes et seraient en contradiction plusieurs ODD⁴³. Par ailleurs, même sans éléments explicites sur les modes de vie, ces scénarios font des hypothèses sur notre demande future en mobilité, en énergie et en alimentation. De plus, Cointe *et al.* (2019) décrivent la manière dont la communauté des modélisateurs de trajectoires d'atténuation du Giec s'est construite pour acquérir progressivement une place centrale dans la fabrication des scénarios de décarbonation et donc dans l'appréhension des futurs possibles. Or, en tant que communauté épistémique⁴⁴, elle partage à la fois un ensemble de valeurs (approche scientifique et méthodologique, rôle de la science dans la société, frontière de la science par rapport aux enjeux politiques, etc.) et une orientation vers un registre spécifique d'action politique (Cointe *et al.*, 2019). Ainsi, cette vision partagée qui s'est construite et stabilisée progressivement n'est pas neutre et a des implications sur les modes de représentation des solutions.

Renforcer la pluridisciplinarité pour mieux aborder les incertitudes. Si les hypothèses sur les changements de modes de vie paraissent plus incertaines aux prospectivistes, c'est peut-être aussi que l'on s'est habitué à certains types d'incertitudes qui caractérisent les options d'ordre économique et technique et beaucoup moins à celles entourant les modes de vie (qui relèvent du sociologique, du psychologique, de l'organisationnel, etc.). Qualifier de plus ou moins incertains certains champs d'hypothèses recouvre ainsi une part de subjectivité, liée notamment à la discipline de l'acteur considéré. Et cela pose au final la question de la pluridisciplinarité, qui devient impossible d'ignorer lorsque l'on aborde les modes de vie alors que l'on peut penser, à tort, qu'on peut s'en passer pour les scénarios « traditionnels ».

Renverser la charge de la preuve sur la crédibilité des hypothèses. L'idée, par exemple expérimentée par Negawatt face aux réactions qu'engendre un scénario de mobilité, est de rappeler que ce qui est irréaliste, c'est de penser que l'on peut continuer comme avant face aux défis environnementaux et d'insister sur la dimension collective et non individuelle de la sobriété. De plus, si en théorie, la sobriété peut sembler plus difficile et incertaine à mettre en œuvre que l'efficacité, on observe dans les faits que d'importantes politiques d'efficacité sont très difficiles à mettre en œuvre (ex. la France ne parvient pas à atteindre ses objectifs en termes de rénovation du parc bâti), alors que certaines politiques de sobriété sont favorisées par des co-bénéfices valorisés dans la société (ex. infrastructure cyclable et pollution de l'air) et sont mises en œuvre sans trop de difficulté.

De même, s'il est facile dans la modélisation de faire des hypothèses sur les changements de production d'électricité, dans la réalité, la construction de centrales nucléaires ou l'implantation d'éoliennes fait face à de nombreuses difficultés.

Aller au-delà des moyennes et des agrégats. La modélisation et la prospective peuvent inciter à utiliser des moyennes de consommation ou d'émissions, indicateurs consensuels qui permettent de décrire facilement la situation globale, mais qui s'avèrent insuffisants. En effet, montrer la diversité des pratiques de consommation révèle la diversité des styles de vie dans un même mode de vie et donc les marges de manœuvres individuelles (voir Encadré 1) ; en outre, dans certains domaines, comme l'alimentation, il n'existe guère de « mangeurs moyens », mais plutôt une grande diversité des pratiques. Les moyennes ne permettent donc pas de réfléchir aux transformations nécessaires et à la faisabilité des changements de pratiques. De même, instruire politiquement la question de la demande nécessite de sortir des agrégats. Par exemple, parler de pass.km/personne/an n'autorise pas une mise en discussion avec les experts de ces sujets des contraintes de mobilité de la vie quotidienne (temps) ni, par exemple, du développement du tourisme en avion ; et des dynamiques différenciées de saturation ou de croissance peuvent être invisibles au sein de cet agrégat. Enfin, en présentant des moyennes, les scénarios traditionnels mettent également un voile sur les questions d'inégalités, pourtant centrales dans le cadre de la mise en œuvre de la transition.

Aborder frontalement les questions de sobriété et de découplage. Si les concepts de sobriété et de décroissance peuvent apparaître comme des épouvantails dans le cadre d'une réflexion prospective sereine, c'est que les scénarios « standards » ont tendance à implicitement reposer sur l'idée d'un découplage entre croissance économique et émissions de CO₂. Dans ce contexte, il s'avère difficile de présenter un scénario où la demande n'augmenterait pas, ce qui serait perçu comme une stagnation et donnerait l'impression que les modes de vie et le niveau de vie ne s'amélioreraient pas et qu'il faudrait se contenter de ce que l'on a aujourd'hui. De plus, cela tranche fortement avec la vision popularisée par le concept de « croissance verte ». C'est aujourd'hui une difficulté potentielle pour les prospectivistes. Pourtant, des ressources existent qui permettent de nourrir une discussion sur le découplage entre croissance économique et émissions ou consommation de ressource⁴⁵. Ils permettent d'identifier les limites actuelles au découplage, concernant les émissions de GES et plus encore la consommation mondiale de ressources. Elles permettent également d'identifier des façons de contourner un débat pas toujours fertile sur la croissance/décroissance, notamment en replaçant au centre des indicateurs alternatifs de prospérité et

⁴³ Voir le blog de l'Idri sur le sujet : <https://www.idri.org/fr/publications-et-evenements/billet-de-blog/le-rapport-du-giec-sur-les-terres-quels-enjeux>

⁴⁴ "network[s] of professionals with recognized expertise and competence in a particular domain and an authoritative claim to policy relevant knowledge within that domain or issue area" (Haas, 1992: 9) cité par Cointe *et al.* (2019).

⁴⁵ Découplage absolu = la consommation de ressources et les émissions baissent pendant que le PIB augmente.

ENCADRÉ 4. EN PRENANT MIEUX EN COMPTE LES MODES DE VIE, EST-CE PLUS OU MOINS FACILE D'ATTEINDRE LES OBJECTIFS DE LONG TERME ?

Dans le cadre de scénarios globaux comme ceux du Giec, faire évoluer les hypothèses de demande en alimentation et en mobilité, et donc implicitement de comportements et de modes de vie, permet d'atteindre plus facilement les objectifs de réduction des émissions. De même, le changement de régime alimentaire permet dans le cadre de scénarios agroalimentaires d'aboutir à une transformation générant des bénéfices environnementaux et sociaux (santé). *A contrario*, mieux représenter la réalité des comportements dans les modèles, par exemple les choix de rénovation ou d'achat de véhicules électriques, rend plus difficile l'atteinte des résultats (McCollum *et al.*, 2017). Les témoignages de sociologues impliqués dans des exercices prospectifs révèlent qu'ils ont plutôt tendance à réduire l'optimisme de certaines hypothèses de transformation des comportements, et que cela rend plus donc plutôt plus difficile qu'attendu l'atteinte des résultats.

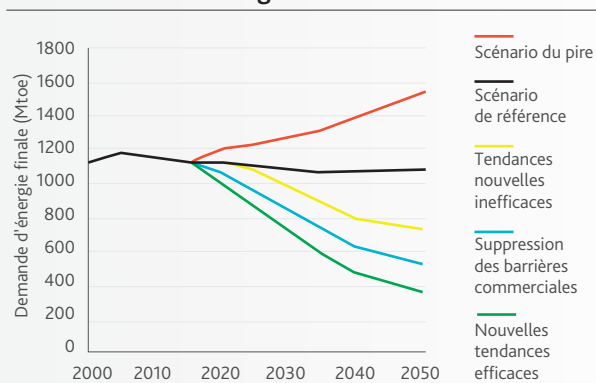
Il y a là une grande asymétrie à surmonter : ceux qui sont chargés de mener ces prospectives ont tendance à voir les changements de comportements et de modes de vie comme des solutions ; les chercheurs en sciences sociales et humaines, qui observent des expérimentations et des initiatives sur le terrain, ont en revanche tendance à souligner les réticences et les obstacles aux changements ainsi que des effets imprévus qui globalement rendent souvent plus difficile l'atteinte des objectifs climatiques.

Un exemple sous une autre perspective provient d'une étude récente de l'institut Fraunhofer au niveau européen, qui évalue des scénarios focalisés sur des « nouvelles tendances sociétales » : changements de modes de vies (localisation, taille du ménage, importance de la qualité de vie et de la santé, etc.), développement du numérique et de l'économie

collaborative, développement de l'économie circulaire. Les résultats montrent que si ces nouvelles tendances pourraient aider les politiques publiques classiques à atteindre des résultats plus ambitieux (courbe en vert), elles pourraient aussi contrer leurs effets (courbe en jaune).

Une meilleure prise en compte des dimensions sociales et sociétales de la transition dans les exercices de prospective n'apporte ni optimisme ni pessimisme additionnel quant à notre capacité réelle à réduire nos émissions, mais modifie les projections simplifiées que nous faisons sur les trajectoires de réduction des émissions. Intégrer la dimension modes de vie n'est ni une baguette magique ni un frein, mais revient à prendre en compte une dimension de plus dans la complexité des changements nécessaires pour la transition, ce qui doit nous conduire à imaginer d'autres types de scénarios de transition.

Impacts de nouvelles tendances sociétales sur la demande d'énergie



Source : Fraunhofer Institute for Systems and Innovation Research ISI, 2019

de bonheur (*well-being*)⁴⁶, qui mettent davantage en valeur une diversité d'indicateurs, incluant notamment les inégalités⁴⁷. Les Objectifs de Développement Durable au niveau mondial, les Nouveaux indicateurs de Richesse⁴⁸ au niveau français sont des illustrations de la manière dont cela est en voie d'intégration dans les politiques publiques nationales.

Rappeler ces enseignements et les mettre en discussion en amont de toute prospective est certainement utile pour s'assurer que l'exploration des modes de vie ne soit pas gênée par ces débats sous-jacents, ou qu'au contraire que ces débats plus profonds et controversés ne soient pas effacés. Enfin, établir des bases saines pour un débat prospectif sur les modes de vie nécessite sans doute de rappeler que ceux-ci ne sont pas figés⁴⁹ : ils sont le fruit d'une construction sous l'influence de l'évolution de nos systèmes techniques et économiques, des politiques publiques et de l'action des acteurs privés. Ainsi, l'opposition n'est pas aussi tranchée entre des modes de vie actuels comme expression de notre liberté et des modes de vie futur contraints par une transition écologique qui serait « liberticide ». Rappeler les évolutions historiques de nos modes de vie et montrer leur diversité au sein de pays au même niveau de vie (défini par le revenu par individu) peut contribuer à révéler cela.

Obstacle 2. Méthodes scientifiques et limites aux approches pluridisciplinaires

Plusieurs difficultés qui se connectent et se renforcent peuvent être identifiées.

Manque de représentation des SHS⁵⁰. Historiquement, les prospectives climat-énergie sont majoritairement menées par des équipes constituées de profils techniques : économistes, ingénieurs, sciences physiques. Ce sont bien les approches de trajectoires biophysiques et technico-économiques qui dominent l'expertise mondiale sur les scénarios de décarbonation (Rosenbloom, 2017). Parmi les 17 auteur(e)s principaux

du chapitre « Strengthening and Implementing the Global Response » du rapport 1.5°C du Giec, qui s'intéresse aux conditions de mise en œuvre, seule une auteure venait des sciences humaines et sociales, en l'occurrence la psychologie. Cette situation a incité des chercheurs, venant majoritairement des sciences comportementales, mais aussi des sciences humaines et sociales, à lancer l'initiative de l'International Panel on Behaviour Change⁵¹, manifeste appelant l'ONU à créer une sorte d'équivalent du Giec, mais centré sur la question des changements de comportements vers davantage de durabilité.

Cette sous-représentation caractérise la plupart des équipes de prospectivistes-modélisateurs. Un exemple parmi d'autres : la démarche associative Negawatt est principalement composée d'ingénieurs, même si leur méthode intègre des ateliers d'experts pour confronter les hypothèses avec des regards diversifiés et extérieurs. Ainsi, les hypothèses de sobriété, bien décrites au niveau des changements collectifs nécessaires (ex. infrastructures de mobilité) et de l'équipement des ménages (appareils ménagers, écrans, etc.) ne vont pas jusqu'à expliciter les processus de changements de modes de vie sous-jacents ni les obstacles sociologique ou psychologiques. En l'absence d'une représentation satisfaisante des SHS, une limite provient du manque de légitimité des modélisateurs à s'exprimer sur ces dimensions sociétales, du fait de leur manque de formation en SHS. Par exemple, on peut s'interroger sur la nature des critères permettant aux experts du Climate Change Committee britannique de juger que certaines actions sont « spéculatives ». Les sociologues déplorent ainsi souvent que des experts aux profils techniques prennent l'initiative de formuler des hypothèses sur les comportements, sur la base de leur propre expérience personnelle, et avec le risque d'ignorer les acquis des recherches en SHS. La tentation pour les modélisateurs de mobiliser « imprudemment » des leviers comportementaux pour atteindre les objectifs de réduction assignés à leurs scénarios provient également de leur efficacité : ils ne sont généralement pas associés directement à des coûts économiques⁵². Cela explique que les sociologues mobilisés sur de tels exercices vont plutôt avoir tendance à modérer l'ambition des hypothèses concernant les changements de comportements, en décrivant les barrières et inerties répertoriées par les recherches en SHS ainsi que le décalage observé entre motivation (sensibilité environnementale) et action. Cette expertise est obtenue par les sociologues grâce à des retours d'expérience concrets qui observent que les effets positifs escomptés et attendus de changements techniques (écoquartiers, rénovation, etc.) ne sont pas obtenus, du fait du « facteur humain ».

Dans les cas où l'équipe pluridisciplinaire inclue une expertise en SHS, un certain nombre de difficultés méthodologiques vont se présenter. Il y a en effet une difficulté fondamentale à projeter des modes de vie et des comportements dans le futur : les SHS ne sont pas bien équipées méthodologiquement

⁴⁶ La question du découplage entre croissance économique et émissions de CO₂ est controversée, entre possibilités théoriques et données historiques (Jackson, 2017). L'analyse récente de Queré *et al.* (2019) montre la réalité du découplage pour certains pays de l'OCDE, mais à un rythme loin d'être cohérent avec l'objectif 1.5°C. En termes de consommation de ressources, le rapport du Programme des Nations Unies pour l'environnement montre que les données mondiales ne permettent pas de constater un découplage (Akenji *et al.*, 2015). Voir les travaux de l'Iddri dans le cadre de son programme Nouvelle Prospérité et notamment https://www.iddri.org/sites/default/files/import/publications/study0813_dd-et-al_societe-post-croissance.pdf <https://www.iddri.org/sites/default/files/import/publications/wp0214.pdf>

⁴⁷ Voir par exemple l'approche du nouveau Human Development Report du Programme des Nations Unies pour le Développement (UNDP)

⁴⁸ Introduit en France en 2015 par la loi Sas. <https://www.gouvernement.fr/argumentaire/nouveaux-indicateurs-de-richesse-3149>

⁴⁹ C'est l'un des objectifs plus larges visés par l'initiative Modes de vie en transition de l'Iddri : <https://www.iddri.org/fr/initiative/modes-de-vie-en-transition>

⁵⁰ Nous excluons ici la science économique du périmètre des SHS, en considérant que la façon dont elle est utilisée dans ces exercices la rapproche davantage des sciences physiques.

⁵¹ <https://gieco-ipbc.org/en/>

⁵² Cela ne veut pas dire qu'ils n'ont pas de coût, mais que ceux-ci, plus indirects ou diffus, sont difficiles à évaluer.

pour contribuer aux démarches de modélisation et de prospective (La Branche, 2020); elles ont aussi en général une moindre propension à la normativité. Par ailleurs, les nouvelles approches portées par les sciences comportementales souffrent également de nombreuses incertitudes quant à leur capacité à prédire des changements de comportements, d'attitudes ou de pratiques (Carmichael, 2019). La projection des modèles économiques s'appuie sur un modèle universel et intemporel de l'*homo economicus*, aux comportements réguliers, ce que peut par exemple difficilement faire la sociologie, qui au contraire va mettre en avant la diversité et les changements dans les valeurs et les pratiques, pour ensuite tenter de remonter en généralité pour construire des tendances au pluriel. Ces considérations se retrouvent dans la littérature s'intéressant à l'intégration entre les approches technico-économiques, largement utilisées, et les approches sociotechniques et politiques des trajectoires d'atténuation du changement climatique (Cherp *et al.*, 2018; Geels *et al.*, 2016; Rosenbloom, 2017). Du point de vue des méthodes de construction de scénarios, certains s'interrogent sur les moyens de renforcer les modèles type IAM utilisés pour le Giec en cherchant à représenter davantage des changements sociaux et institutionnels de manière endogène dans les modèles, avec les difficultés que cela représente (Grubler *et al.*, 2018); d'autres identifient des incompatibilités épistémiques entre approches et disciplines et cherchent à faire dialoguer plutôt qu'à intégrer la modélisation avec des sciences sociales et humaines (Geels *et al.*, 2016); d'autres enfin analysent les limites des IAM à l'aune d'une revue des mesures jouant sur la demande (Mundaca *et al.*, 2019)⁵³.

Condition 2. Renforcer la représentativité dans l'expertise mobilisée

Un dialogue doit progressivement être construit pour avancer et informer la prospective quantitative, et cela devrait passer par une amélioration de la représentativité des SHS dans l'expertise pour le climat⁵⁴. Notons que parmi les 15 auteur(e)s du futur, et nouveau, Chapitre 5 du prochain rapport du Giec « Demand, services and social aspects of mitigation », 4 viennent de la sociologie ou de la psychologie, ce qui peut laisser imaginer une évolution positive. De même, le fait de davantage intégrer les modes de vie dans la prospective doit s'accompagner d'un élargissement des cercles de discussion. Enfin, trop souvent, les SHS sont appelées à la fin du processus pour vérifier la pertinence des analyses techniques ou tout du moins après que le cadrage a été réalisé par les équipes de prospectivistes. Mais la séquence peut également être inversée pour laisser une place

⁵³ « il n'est ni possible ni désirable pour les IAMs de représenter la richesse complète des approches par la demande des stratégies d'atténuation. »

⁵⁴ Cela ne concerne pas que les équipes de prospective. Une instance comme le Haut Conseil pour le climat n'avait pas véritablement parmi ses 11 membres de représentants des sciences humaines et sociales jusqu'aux deux nominations de fin 2019

plus grande à cette expertise sociale et humaine dans le cadrage de l'exploration, suivant en cela l'exemple du projet PROMOV (Emelianoff, *et al.*, 2012) qui a construit des scénarios sur la base de signaux faibles et de processus de transformations de la société avant de construire la méthodologie permettant d'analyser quantitativement les émissions dans ces différentes visions. C'est aussi le processus de modélisation⁵⁵ qui pourrait évoluer : les modélisateurs pourraient accepter de ne pas tout endogénéiser dans leurs modèles et d'ouvrir des espaces pour fixer autrement des hypothèses; les praticiens des sciences humaines et sociales accepteraient eux d'aller au-delà de la pratique habituelle de leur science en se projetant à long terme par exemple.

Notons que le fait de faire appel aux SHS est aujourd'hui associé à une forme de paradoxe : les experts techniques et économiques les appellent en pensant qu'ils vont fournir des solutions, mais ces sciences vont certainement souligner encore davantage les obstacles aux changements. On pourrait alors parler de « boîte de Pandore des SHS »⁵⁶.

Obstacle 3. Limites méthodologiques

Les sections Obstacles 1 et 2 incluaient déjà des enjeux méthodologiques, sous le prisme de la crédibilité politique et de la pluridisciplinarité. Nous complétons ici ce panorama avec d'autres enjeux méthodologiques.

Des limites peuvent se nicher au cœur des modèles. D'une part, la plupart des modèles adoptent une forte simplification des déterminants de la demande et certains adoptent, par exemple, une dépendance directe de la demande (en énergie, en mobilité) au PIB (Mundaca *et al.*, 2019)²⁰¹⁹. Cette relation est souvent vérifiée historiquement, et c'est ce constat qui amène à l'idée du découplage. Mais cette relation pose problème dans une prospective qui cherche à explorer des chemins possibles : d'une certaine façon, elle préempte le futur. Les prospectivistes peuvent donc être amenés à « casser » ou contourner les corrélations implantées profondément dans la logique des modèles afin de se libérer de cette rigidité et explorer des trajectoires où la demande ne croît pas ou pas autant que le PIB⁵⁷. Ce point est particulièrement marquant dans les exercices menés par Grubler *et al.* (2018) et Vuuren *et al.* (2018), qui s'appuient sur des hypothèses de changement qui « inverse la trajectoire historique d'une trajectoire de demande toujours croissante » (Grubler *et al.*, 2018), également dans d'autres exercices,

⁵⁵ Rappelons qu'il existe différentes pratiques et communautés de modélisation. La communauté IAM s'appuie sur un cadre précis pour la modélisation afin de faire en sorte qu'elle remplisse certains critères dans la perspective d'alimenter le processus du Giec. Les travaux aux échelles nationales sont potentiellement plus ouverts et variés.

⁵⁶ Expression utilisée à la suite d'un échange avec Stéphane Labranche

⁵⁷ L'idée est par exemple que la croissance économique peut être affectée aux différents secteurs de manière quantitative (plus de consommation) ou qualitative (produits de meilleure qualité et donc plus chers) ou que des seuils de saturation sont atteints (logement, équipement, temps passé dans les transports, etc.).

y compris à l'échelle nationale. L'agrégation des secteurs et des acteurs est une autre dimension qui rend difficile de représenter une certaine diversité de comportements et de situations.

FIGURE 8. Diversité d'obstacles à l'intégration des modes de vie

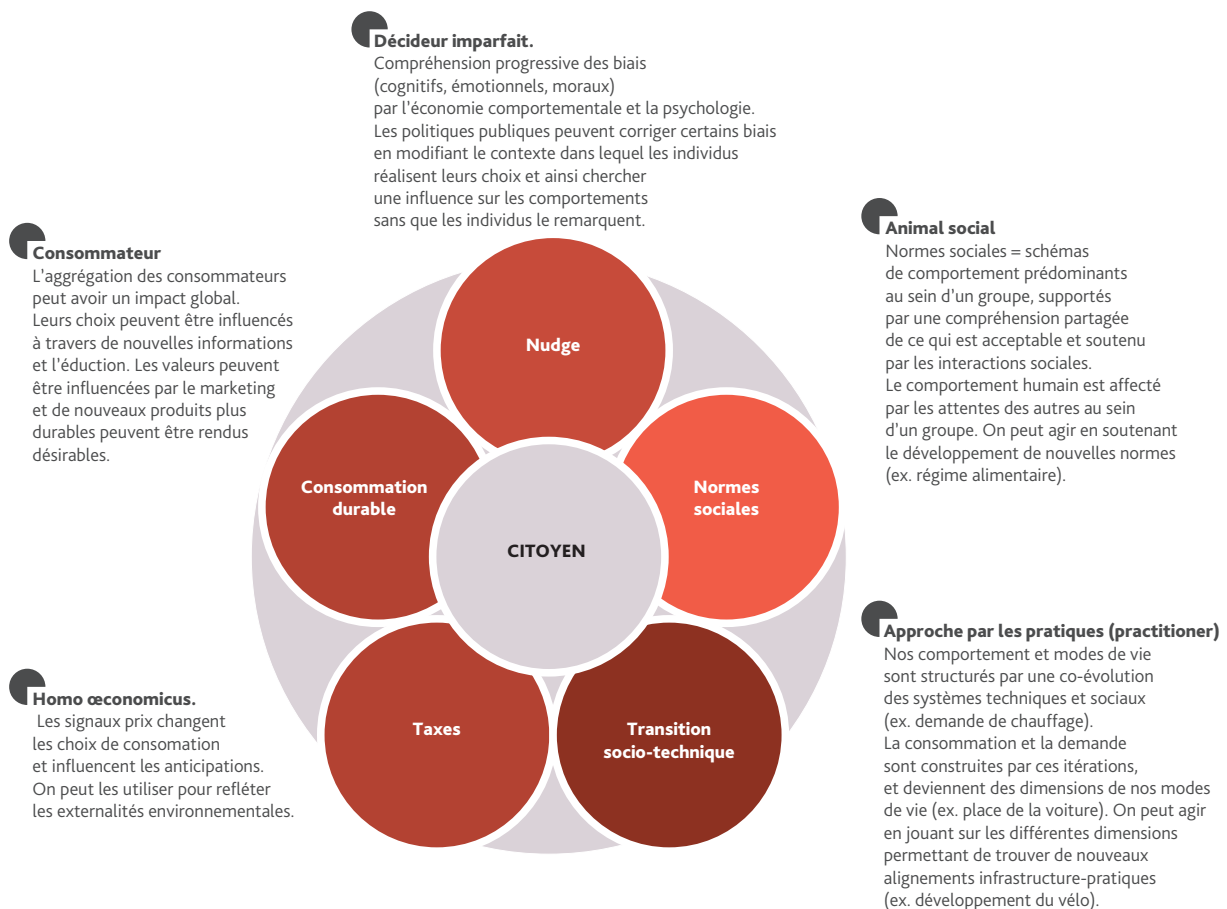
Obstacle Pluridisciplinaire	Faire travailler ensemble les disciplines Projeter des modes de vie, de comportements dans le futur
Obstacle Politique	Rendre crédible/discuter ambition hypothèses <i>policy relevant and yet neutral</i> Lien avec question croissance et inégalités
Obstacle Outils et données	Limite de la modélisation (agrégation, représentation de la demande) méthodologie de prospective. Données pour évaluer l'empreinte environnementale individuelle/modes de vie

Source : Auteurs

Globalement, les trajectoires de décarbonation restent centrées sur la production et non sur la consommation (Dubois and Ceron, 2015), ce qui n'est pas sans impact sur nos représentations. Mais la science avance et des progrès sont en cours dans la capacité à évaluer les émissions des ménages types (par exemple selon leur décile de revenu ou leurs pratiques de consommation). Les défis méthodologiques sont nombreux pour construire des bases de données permettant d'évaluer l'empreinte carbone d'un mode de vie, notamment car il faut être capable, par l'intermédiaire d'outils appelés « tableaux entrée-sortie », de retracer le processus de production des objets afin d'évaluer leur empreinte. D'autres limites existent, par exemple la simplification qui consiste à allouer un niveau constant de CO₂ par € dépensé pour type de produit, indépendamment de sa gamme de prix, ou bien la question de l'allocation des émissions liées aux pratiques d'épargne.

Enfin, on observe dans les différents travaux de prospective que nous avons étudiés que peu d'attention est portée à la définition des termes et concepts utilisés (demande, comportement, sobriété, modes de vie ; également équivalence entre

FIGURE 9. Illustration de la diversité des approches pour analyser les changements de comportements



Note : Cette figure est présentée à titre illustratif de la diversité des approches. Aujourd'hui, on ne sait ni totalement évaluer l'efficacité de chaque approche, ni complètement identifier la manière de les connecter.

consommation et modes de vie, manque de structuration avec les scénarios, hypothèses peu explicites, manquantes) : cela est à mettre en lien avec le manque de représentativité des SHS.

Condition 3. Améliorer les méthodes de prospective

Sur la base des différents types d'obstacles identifiés, quelles sont les conditions d'une amélioration des méthodes de prospective⁵⁸ ?

Agir même sans pouvoir s'appuyer sur une unification théorique des sciences sociales et humaines. Même si certains tenants des sciences comportementales (Bergeron *et al.*, 2018) ou de l'approche holistique du système-Terre (Geels *et al.*, 2016) peuvent nourrir cette ambition, il n'existe pas de science sociale totale, qui permettrait de construire un modèle ou une compréhension articulée du comportement humain en s'appuyant sur les différentes sciences sociales et humaines (économie, sociologie, psychologie, neurosciences, anthropologie, sciences cognitives, etc.). Ces disciplines éclairent chacune différentes facettes du comportement humain, et se combinent avec une pondération plus ou moins forte selon les cas pour expliquer certains phénomènes humains ; c'est la diversité de ces approches qu'il faut utiliser⁵⁹.

Limites de l'intégration des sciences sociales et humaines dans la modélisation pour le climat. Des débats existent sur l'intégration des sciences sociales dans les modèles quantitatifs du type IAM utilisés pour le climat : certains poursuivent l'ambition de modèles couplant de manière intégrée systèmes humains et systèmes écologiques (pour l'intégration dans les IAM, voir van den Berg *et al.*, 2019) ou s'interrogent sur la possibilité de rendre endogène la représentation de certaines dimensions sociales (Grubler *et al.*, 2018). Pour van den Berg *et al.* (2019), par exemple, le périmètre de pertinence des IAM est considéré implicitement comme quasiment infini : ils ont vocation à mieux intégrer ces dimensions de modes de vie que ce soit de manière exogène, endogène ou en couplage avec d'autres modèles. Plus largement, il existe un débat sur l'utilité même des IAM⁶⁰ dont la revue *Nature* s'est fait l'écho récemment : K. Anderson considère que ce ne sont plus les outils dont on a besoin pour éclairer nos choix de scénarios face au changement climatique du fait des hypothèses qui les structurent ; J. Jewell, pour sa part, propose plutôt de clarifier ce que fait un IAM et de compléter ces analyses par d'autres disciplines afin de répondre

au défi d'évaluer la faisabilité des trajectoires de décarbonation. On observe donc des communautés académiques plus à même de parler « seules », malgré toutes les incertitudes qui peuvent recouvrir leurs hypothèses et outils.

Geels *et al.* (2016) développent un regard critique sur la possibilité d'intégrer sciences sociales et modèles quantitatifs et exposent plusieurs raisons. Les IAM reposent sur des hypothèses très restrictives concernant les agents (accès à l'information, capacité à comparer des options, choix rationnel, préférences fixes, etc.) qui donnent une place centrale aux prix, illustration du fait que les approches sont incommensurables car elles reposent sur des partis pris épistémologiques trop divers. Concrètement, les sciences s'appuient sur différentes ontologies, c'est-à-dire différentes propriétés des êtres humains : choix rationnel qui postule un individu mû par ses intérêts propres, structuralisme qui postule un individu conditionné par les structures de la société, paradigme interprétatif qui postule un individu aux prises avec différentes idées et interprétations, paradigme conflictuel qui postule un individu pris dans des intérêts de groupes ou de classes (Geels *et al.*, 2016). Comment intégrer un modèle qui assigne un mode de déplacement sur un critère coût-temps avec une vision qui explique ses préférences de mobilité par son vécu, ses valeurs et ses routines ? À cela s'ajoutent différentes visions en termes de philosophie des sciences : positivisme, constructivisme, relativisme, chacune reposant sur des hypothèses et des méthodes contrastées (Geels *et al.*, 2016). Par exemple, une approche positiviste comme la modélisation cherche à identifier des lois déterministes à travers une approche mathématique, quand une approche constructiviste considère que la réalité considérée par l'approche positiviste est le fruit d'une construction subjective et sujette au changement, notamment car les concepts scientifiques pour aborder la réalité changent. Concrètement, les objectifs de la connaissance ne sont pas les mêmes : un ingénieur est formé à trouver une solution à un problème, alors qu'un sociologue sera plus à l'aise dans l'analyse critique d'une hypothèse ou d'une projection. Pour le dire autrement, prenons l'exemple de la modélisation du climat : elle s'appuie sur différentes disciplines comme la science de l'atmosphère, la glaciologie, l'océanographie, la météorologie, etc. Partageant un ensemble de méthodes d'investigation et produisant des résultats dans des mesures physiques communes (température, pression, énergie, vitesse, temps), elles peuvent se connecter et produire des résultats s'appuyant sur les avancées de chaque discipline. Or cela est beaucoup plus difficile pour les sciences humaines et sociales, car chacune définit et représente spécifiquement ses concepts (comportements, valeur, préférences, etc.), rendant peu aisées les passerelles entre disciplines.

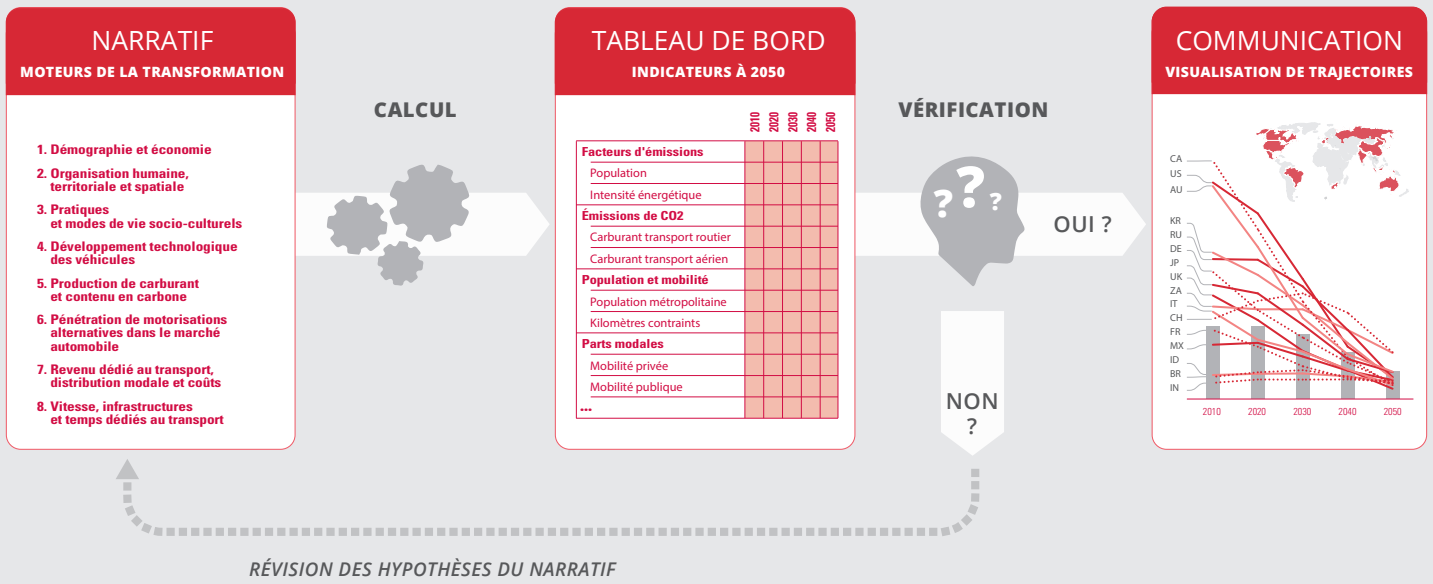
Ainsi Geels *et al.* (2016) et Turnheim *et al.* (2015) proposent-ils plutôt de construire des ponts entre différentes approches : développement d'un cadre commun et d'une même formulation du problème ; échanges de données ; interactions itératives. Par exemple, ils imaginent une séquence où la modélisation produirait d'abord un scénario, ensuite l'approche sociotechnique donnerait des retours sur les options choisies selon les contextes propres au développement de ces solutions

⁵⁸ Voir également le travail complémentaire de recommandations du Shift Project (2019) pour mieux représenter la question des modes de vie dans les scénarios.

⁵⁹ Voir l'étude de l'Ademe sur le sujet : Martin, S. Gaspard, A. (2016). *Changer les comportements, faire évoluer les pratiques sociales vers plus de durabilité, l'apport des sciences humaines et sociales pour comprendre et agir.*

⁶⁰ Voir les contributions de Kevin Anderson et Jessica Jewell dans la section News & Views Forum de *Nature* <https://www.nature.com/articles/d41586-019-02744-9>

FIGURE 10. Approche du Deep Decarbonization Project pour le transport



Source : Auteurs

(résistance d'acteurs en place, processus politique, acceptabilité sociale) et d'autres approches empiriques apporteraient des enseignements sur les dynamiques locales qui portent ces différentes solutions. Ces enseignements seraient utilisés par les modélisateurs pour modifier leurs hypothèses. Cette approche n'est pas très éloignée de l'esprit de celle utilisée dans le cadre de Zen 2050, à ceci près que la séquence n'a pas le même point de départ : sur plusieurs secteurs, l'analyse sociologique était fournie en amont aux modélisateurs pour les aiguiller dans leur travail et leur choix d'hypothèses. Cette intégration s'est faite à trois niveaux (La Branche, 2020). Au premier niveau, l'analyse sociologique permet par exemple d'évaluer le gain potentiel d'une rénovation selon le profil sociologique du ménage (moteur ou variable), et cette hypothèse peut directement être utilisée par le modélisateur. Au deuxième niveau, plus indirect, le savoir sociologique permet d'identifier des réticences au changement, par exemple concernant le report modal dans la mobilité, et un échange entre modélisateur et sociologue permet de le traduire dans le modèle, ce qui nécessite une compréhension mutuelle. Le troisième niveau de contribution se situe dans le cadre de la prospective et non de la modélisation : c'est la traduction sociétale *via* l'écriture de portrait de ménages, à travers le cadre distinguant plusieurs profils décrit plus haut.

Plusieurs approches méthodologiques peuvent donc permettre de surmonter les limites du travail pluridisciplinaire.

Une approche de prospective compatible avec les besoins politiques. Sur la base d'une compréhension des besoins du processus politique post-Accord de Paris sur le climat, la méthode proposée par Waisman *et al.* (2019), déjà utilisée dans

le cadre de nombreux travaux de prospective au niveau international⁶¹, est la suivante : la réflexion débute par la formulation de narratifs décrivant la transformation de chaque secteur et compréhensibles par chaque acteur ; ensuite, une diversité d'outils permettent de quantifier ces narratifs ; un tableau de bord permet de vérifier que ces trajectoires sont cohérentes avec les objectifs de long terme de chaque pays ; enfin, les exercices des différentes équipes pays sont assemblés et comparés pour vérifier la cohérence avec les objectifs globaux. À différentes étapes, cette méthodologie laisse donc de la place au débat (au sein de chaque pays, entre pays) et de l'espace pour une diversité d'outils d'évaluation et également d'approches disciplinaires.

Par rapport aux difficultés méthodologiques (travail entre disciplines, intégration dans les IAM) et politiques (crédibilité des hypothèses sur les modes de vie, discussion sur leurs ambitions, neutralité de l'expertise) qui nous intéressent, qu'apporte cette méthode ?

- La discussion entre parties prenantes sur les narratifs de transformation des secteurs est un lieu propice pour discuter des changements dans la société, incluant les questions de modes de vie. Certains éléments peuvent être intégrés dans les narratifs (*storylines*), même s'ils ne renvoient pas directement à un indicateur du tableau de bord (*dashboard*). Pour d'autres éléments, l'indicateur existe et pourra être enrichi.

⁶¹ Cette méthode s'appuie sur l'expérience du projet DDP coordonné depuis 2014 par l'Iddri ; voir <https://ddpinitiative.org/>

- La flexibilité en termes de méthode d'évaluation laisse de la place aux approches méthodologiques de dialogue entre disciplines décrites dans la section précédente.
 - Le cadre permet de disposer d'un ensemble consolidé de variables à examiner, ce qui permet une harmonisation entre études et un traitement holistique des transformations. Cela serait très utile pour surmonter les limites identifiées en section 1.4.
 - Plus fondamentalement, les incertitudes et les débats entre acteurs, positionnés au cœur de la méthode, rappellent qu'il n'existe pas de recette miracle pour rendre crédible des hypothèses ni pour discuter de l'ambition de tel ou tel choix : c'est bien par un travail de transparence, de concertation et d'adaptation au contexte que l'on peut réussir.
 - Enfin, en intégrant la démarche de prospective et de modélisation (quantification) dans le processus politique, et donc en refusant une logique qui séparerait artificiellement l'expertise scientifique de la décision politique, cette approche résout la difficulté liée à l'intégration de questions politiques et sociales. Elle peut permettre, grâce à la concertation, d'atteindre une forme de pertinence politique tout en conservant un caractère « neutre ».
- En effet, à partir du moment où l'on sort d'un paradigme de la prédiction (au sens scientifique où une théorie permet une prédiction), et que l'on voit la prospective comme un outil de coordination collective, alors plus de marge de manœuvre est possible pour les méthodologies permettant de projeter des comportements et modes de vie, dans un cadre pluridisciplinaire. La difficulté épistémique de la sociologie à projeter les modes de vie n'est alors plus un problème indépassable. Une diversité d'approches est possible, et il ne devrait pas y avoir de blocage sur la base de débats sur la « pureté » méthodologique. Dit autrement, la prospective est un champ d'expression de la science, mais qui n'a pas vocation à être strictement scientifique, car elle ne prétend pas prédire l'évolution de systèmes humains complexes. La modélisation économique n'échappe pas à la règle : ses prédictions ne peuvent être validées en laboratoire comme une modélisation physique. Et ce même si les théories et principes qui la composent ont été validés sur la base de données passées.
- Ainsi, la procédure et les modalités de travail constituent une piste pour lever un certain nombre d'obstacles liés à l'exploration des modes de vie.

ENCADRÉ 5. LIMITES DES MÉTHODES EXISTANTES POUR LA PÉRIODE POST-ACCORD DE PARIS SUR LE CLIMAT

À partir d'une compréhension des besoins du processus politique post-Accord de Paris, Waisman *et al.* (2019) proposent également une méthodologie ne reposant pas uniquement sur la modélisation des IAM. Les stratégies de long terme que les États doivent construire sont considérées comme des moyens d'informer les contributions des pays et les accompagner vers une ambition progressive, dans une logique de prise en compte des Objectifs de développement durable et des spécificités de chaque pays. Elles peuvent permettre de réconcilier la nature globale et de long terme des objectifs climatiques et le caractère local et de moyen terme de la décision politique. Mais pour que ces stratégies de long terme jouent ce rôle, elles doivent remplir un certain nombre de conditions : elles doivent être comprises et acceptées par les parties prenantes du pays, qui joueront un rôle clé dans la mise en œuvre de la transition. Cela implique que le travail autour du scénario de décarbonation doit aussi structurer un espace de discussion sur les visions et les objectifs, et donc bien représenter les différents secteurs. Elles doivent être comparables entre pays afin de faire jouer la dynamique collective de comparaison et de

critique à la base de la philosophie de l'Accord de Paris. Elles doivent mieux donner à voir les incertitudes profondes des scénarios. Enfin, elles devraient s'appuyer sur une logique de *backcasting* où une vision souhaitable est définie pour 2050 et où la trajectoire prospective permet d'identifier les changements systémiques nécessaires, en partant du présent, pour atteindre cette cible.

Or la méthodologie dominante reposant sur les IAM souffre de nombreuses limites : outil lourd, non adapté à chaque pays et complexe à appréhender pour les parties-prenantes, reposant fortement sur une pure logique coût-bénéfice pour définir la trajectoire, les visions du monde sous-tendant ces exercices de modélisation (voir description SSP en section 1.1.), outre le fait qu'elles sont peu explicites et compréhensibles pour l'ensemble des parties prenantes, ne permettent pas de prendre en compte des spécificités et déviations potentielles de chaque pays. D'autres approches, plus *bottom-up* (« ascendantes »), sont plus aptes à prendre en compte les spécificités de chaque contexte, mais ne permettent pas de produire une approche cohérente au niveau global.

4. CONCLUSION & PISTES DE TRAVAIL

L'exploration et la réflexion collective sur ce sujet est à poursuivre. Au-delà des quatre grands bénéfiques que nous avons identifiés dans cette étude, il est notamment important de chercher à partager un constat sur ce que seraient les contributions d'une prospective intégrant mieux une représentation des modes de vie. A quoi sert-elle pour informer les décideurs ? Comment interpréter une prospective qui s'appuie sur des hypothèses de changement de mode de vie ? Ces réflexions ne peuvent se faire indépendamment du développement de nouvelles approches pour lier prospective et mode de vie.

Développer des approches d'empreinte carbone. Les travaux de prospective climat sont généralement orientés sur la production et non la consommation : ils représentent les secteurs économiques. Pour faire en sorte que la réflexion sur l'énergie et le climat intègre davantage la question de la demande, un changement de perspective pourrait être utile. Les travaux qui cherchent à reconstruire l'empreinte carbone d'individus (selon le pays, le niveau de revenu, etc.) s'inscrivent dans ce cadre⁶². Cette évolution, complémentaire des approches classiques, changerait la perspective du travail pluridisciplinaire : il ne s'agirait pas de chercher à faire rentrer des SHS dans la prospective actuelle, mais de modifier le cadre de cette prospective et de représenter autrement la structure des émissions en partant d'une classification de ménages et de postes de consommation, ce qui peut à certaines conditions permettre plus facilement une discussion avec les SHS⁶³. De plus, l'objectif de neutralité incite à aller dans ce sens, en prenant notamment mieux en compte les émissions importées liées à la consommation.

Les portraits de modes de vie et les récits comme nouveaux outils de travail ? Écrire un portrait de ménages est loin d'être un exercice anecdotique ou purement narratif. Derrière chaque facette des modes de vie se cache une réalité sociologique. En effet, un mode de vie est un ensemble doté d'une certaine cohérence, car structuré par des représentations du monde, des contraintes matériels (temps, argent), un accès aux infrastructures, des valeurs. Décrire de manière rigoureuse et plausible un portrait pourrait ainsi revenir à une forme de modélisation : si le modélisateur doit s'assurer que chaque hypothèse quantitative s'appuie sur des études (ex. coût d'un véhicule électrique) et que les connexions entre parties du modèles sont bien réalisées (ex. lien entre l'utilisation

d'une ressource par un secteur et l'énergie nécessaire pour la produire) afin d'assurer la cohérence d'ensemble du scénario, le chercheur en SHS doit également vérifier dans les études sur les modes de vie la plausibilité de chaque hypothèse et la cohérence d'ensemble entre elles (ex. y a-t-il un lien avec les pratiques alimentaires et celles de mobilité ? Quel est le rapport à la consommation et à la sobriété de ménages populaires ?). Ainsi, pour le non-expert, la crédibilité d'un portrait est tout aussi difficile à évaluer que la crédibilité d'un exercice de modélisation quantitative. Comme les scénarios, les portraits pourraient aider à appréhender à quelles conditions un objectif quantitatif est atteignable, de mettre ensemble un ensemble d'hypothèses sur les changements de pratiques pour vérifier leur cohérence. Ils pourraient aussi être le réceptacle des progrès scientifiques accomplis, par exemple par l'intermédiaire de travaux sur l'efficacité des techniques de rénovation ou sur notre compréhension des changements possibles de pratiques alimentaires. Toutefois, une telle approche ne ferait pas consensus au sein des sciences sociales et humaines, notamment car elle donne généralement à voir des individus sortis du jeu des structures sociales et des rapports de force et repose sur une projection dans le futur, et donc discutable, de mécanismes sociaux actuels. Cette méthode nécessite certainement un important travail méthodologique.

Un sujet connexe est celui de l'usage de narratifs dans le champ de l'énergie et du climat. Moezzi *et al.* (2017)⁶⁴ synthétisent un numéro spécial de *Energy Research and Social Science* dédié à cette question. Ils montrent que les narratifs, dans leur diversité, peuvent jouer trois types de rôle : être des formes de données en accompagnant des évaluations quantitatives, en décrivant des transitions techniques, en fournissant des perspectives personnelles ou professionnelles ; être un outil d'investigation en contribuant à imaginer le futur, à construire des identités qui donnent un sens ; être un processus permettant d'embarquer des citoyens ou des chercheurs venant de différentes disciplines dans l'écriture d'un récit. Les histoires sont selon eux d'autres types de preuves, d'autres perspectives qui permettent de zoomer sur des cas spécifiques ou au contraire de dé-zoomer pour obtenir l'ensemble du tableau. Elles reflètent une manière plus naturelle de réfléchir aux choses que des exposés techniques, détaillés et logiques. Cet article invite à mieux les valoriser pour fournir des éléments sensibles aux côtés des analyses techniques et économiques. En France, les travaux de Laurent Mermet ont permis à la fois de révéler la nécessité de faire dialoguer récit et prospective scientifique et de montrer des pistes pour structurer la recherche sur cet objet afin de le faire sur la base de méthodes explicites d'élaboration. Il montre par exemple à partir de Paul Ricœur que l'intrigue est un outil de médiation, qui « aide à passer d'un état de compréhension à un autre », qui fait le lien entre des événements individuels « et une histoire prise

⁶² Voir par le Cahier du Clip Nouvelles représentations des consommations d'énergie (Prabodh Pourouchottamin, Carine Barbier, Lucas Chancel, Michel Colombier. Nouvelles représentations des consommations d'énergie. 2013, pp.82. fihal-00865015f) et également Chancel, L., Piketty, T., From Kyoto to Paris, 2015, Paris School of Economics

⁶³ Échanges avec Prabodh Pourouchottamin.

⁶⁴ Voir aussi le témoignage et la réflexion d'une des auteures et responsable de la Task 24 de l'Agence Internationale de l'énergie et qui a mobilisé ce outil pour faire travailler les experts : <http://www.ieadsm.org/wp/files/eceee-Rotmann-1-181-151.pdf>

comme un tout », qui donne des repères temporels sensible (Mermet, 2004)⁶⁵.

Consolider la place des changements de comportement et des modes de vie. Poursuivre les progrès dans le domaine nécessite à la fois de synthétiser les enseignements des sciences sociales et comportementales dans le domaine de l'énergie et d'harmoniser les concepts et catégories utilisées par les prospectivistes. Sur le premier point, un vaste projet a été mené par l'Agence mondiale de l'énergie au sein de la Task 24 dédiée aux changements de comportement. Il a donné lieu à un travail important pour synthétiser et organiser les résultats d'expérimentations sur la demande d'énergie⁶⁶, matière certainement très utile pour asseoir les travaux de prospective souhaitant intégrer des hypothèses de changements de la demande. Cela se complète avec l'idée d'harmoniser au sein de la communauté des prospectivistes et modélisateurs une liste de changements de mode de vie et leur définition; van den Berg *et al.* (2019) proposent de le faire sur la base du cadre ASI (*Avoid Shift Improve*) utilisé classiquement pour organiser les leviers de décarbonation.

65 Voir également le Chapitre 5 « Des récits pour raisonner l'avenir » de l'ouvrage Mermet, L. (dir) (2005). Étudier des écologies futures : un chantier ouvert pour les recherches prospectives environnementales, P.I.E.-Peter Lang, EcoPolis. vol. 5, 411 p.

66 Voir par exemple ce rapport résumant les théories du changement de diverses expérimentations dans le domaine de l'énergie et de la mobilité ainsi que leurs impacts : <http://www.ieadsm.org/wp/files/Tasks/Task%2024%20-%20Closing%20the%20Loop%20-%20Behaviour%20Change%20in%20DSM,%20From%20Theory%20to%20Policies%20and%20Practice/Publications/Task%2024%20Subtask%201%20Final%20Report.pdf>

La communauté climat est aujourd'hui confrontée à l'enjeu et la nécessité du renforcement de l'ambition en termes d'action contre le réchauffement climatique. Dans ce contexte, cette étude montre qu'il est important d'explorer de nouvelles transformations et d'ouvrir de nouveaux registres d'actions, notamment en s'émancipant d'une méthodologie consistant à pousser un peu plus fort les leviers existants. C'est cette meilleure compréhension de ce représente réellement la transition qui permettra d'assumer de plus fortes ambitions. Aujourd'hui, si l'exploration de ce nouvel espace est ouverte, elle reste toutefois à un niveau limité d'analyse des chemins de transformation. En effet, on observe que dans la plupart des stratégies de neutralité carbone, les changements de modes de vie et de comportements sont principalement mobilisés pour passer la dernière marche, de manière additionnelle à un scénario de décarbonation préexistant, alors que la réflexion sur la demande devrait au contraire inspirer un changement plus profond sur le programme de la transition et la transformation à mettre en œuvre. C'est un important travail qui s'ouvre : enrichir les perspectives, explorer toutes les dimensions de la transition et élargir le champ des possibles comme notre compréhension des obstacles, mettre en débat de manière plus concrète ce qu'implique des scénarios de décarbonation, ne pas mobiliser uniquement l'analyse scientifique et distanciée pour investir également des approches plus sensibles. Cette analyse, qui s'inscrit dans le temps long, trouve un écho substantiel dans les travaux de la Convention citoyenne pour le climat, qui cherche également à proposer une autre perspective sur les politiques à mettre en œuvre pour la transition. Ces deux outils – prospective et participation citoyenne – ont certainement vocation à progressivement se nourrir mutuellement.

RÉFÉRENCES

- Ackerman, F., DeCanio, S.J., Howarth, R.B., Sheeran, K. (2009). Limitations of integrated assessment models of climate change. *Climatic Change* 95, 297–315. <https://doi.org/10.1007/s10584-009-9570-x>
- Ademe-Ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie (2013). *Repenser les villes dans la société post-carbone*. <https://www.ademe.fr/sites/default/files/assets/documents/repenser-villes-dans-societe-post-carbone-7870.pdf>
- Ademe (2014). Visions énergie climat 2030/2050 : quels modes de vie pour demain ?
- Ademe, We Demain (2015). OBJECTIF 2030 10 familles, 10 scénarios pour un mode de vie plus durable.
- Akenji, L., Briggs, E., United Nations Environment Programme (2015). Sustainable consumption and production: a handbook for policymakers.
- Baudry, J., Pointereau, P., Seconda, L., Vidal, R., Taupier-Letage, B., Langevin, B., Allès, B., Galan, P., Hercberg, S., Amiot, M.-J., Boizot-Szantai, C., Hamza, O., Cravedi, J.-P., Debrauwer, L., Soler, L.-G., Lairon, D., Kesse-Guyot, E. (2019). Improvement of diet sustainability with increased level of organic food in the diet: findings from the BioNutriNet cohort. *Am J Clin Nutr* 109, 1173–1188. <https://doi.org/10.1093/ajcn/nqy361>
- Bergeron, H., Castel, P., Dubuisson-Quellier, S., Lazarus, J., Pilmis, É.N. et O. (2018). *Le biais comportementaliste*. Presses de Sciences Po.
- Cezard, F., Mourad, M., 2019. *Panorama sur la notion de sobriété*. Expertises. Ademe
- Cherp, A., Vinichenko, V., Jewell, J., Brutschin, E., Sovacool, B. (2018). Integrating techno-economic, socio-technical and political perspectives on national energy transitions: A meta-theoretical framework. *Energy Research & Social Science* 37, 175–190. <https://doi.org/10.1016/j.erss.2017.09.015>
- Cointe, B., Cassen, C., Nadaï, A. (2019). Organising Policy-Relevant Knowledge for Climate Action: Integrated Assessment Modelling, the IPCC, and the Emergence of a Collective Expertise on Socioeconomic Emission Scenarios. *Science & Technology Studies*.
- Committee on Climate Change (2019). *Net Zero - The UK's contribution to stopping global warming*, May 2019.
- Crozet Y., Lopez-Ruiz H., Château B., Bagard V. (2008), «Scénarios de mobilité durable à l'horizon 2050 sous la contrainte du "facteur 4"». Rapport pour le PREDIT - GO11, LET - ENERDATA. 235 p.
- Deprez, A., Rankovic, A., Vallejo, L. (2019). Toward a climate change ambition that (better) integrates biodiversity and land use. *Study Iddri n°8*
- Dubois, G., Ceron, J.-P. (2015). Consommation et modes de vie : une autre perspective sur les politiques d'atténuation du changement climatique. *Nat. Sci. Soc.* 23, S76–S90. <https://doi.org/10.1051/nss/2015020>
- Dujin, A., Maresca, B., 2012. *Changer les comportements. L'incitation comportementale dans les politiques de la demande d'énergie en France.*, Cahier de recherche. CREDOC.
- ECF (2018). *Net zero by 2050: from whether to how*.
- Eliothe, Egis Conseil Bâtiment, Quattrolibri, Mana (2017). *Quattrolibri et Mana, Paris change d'ère, vers la neutralité carbone de Paris en 2050*, Ville de Paris.
- Emelianoff, C., Mor, E., Dobre, M., Cordellier, M., Barbier, C., Blanc, N. (2012). *Mode de vie et empreinte carbone*, Les Cahiers du CLIP.
- Fraunhofer Institute for Systems and Innovation Research ISI (2019). *Study on Energy Savings Scenarios 2050*.
- Geels, F.W., Berkhout, F., van Vuuren, D.P. (2016). Bridging analytical approaches for low-carbon transitions. *Nature Climate Change* 6, 576–583. <https://doi.org/10.1038/nclimate2980>
- Grubler, A., Wilson, C., Bento, N., Boza-Kiss, B., Krey, V., McCollum, D.L., Rao, N.D., Riahi, K., Rogelj, J., Sterckx, S.D., Cullen, J., Frank, S., Fricko, O., Guo, F., Gidden, M., Havlik, P., Huppmann, D., Kiesewetter, G., Rafaj, P., Schoepp, W., Valin, H. (2018). A low energy demand scenario for meeting the 1.5 °C target and sustainable development goals without negative emission technologies. *Nature Energy* 3, 515. <https://doi.org/10.1038/s41560-018-0172-6>
- Guillard, V., Ben Kemoun, N., 2019. *Penser la sobriété matérielle*, Expertises. Ademe.
- IPCC (2007). *Climate Change 2007: Synthesis Report*. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Core Writing Team, Pachauri, R.K and Reisinger, A. (eds.)]. IPCC, Geneva, Switzerland, 104 PP.
- IPCC (2014). *Climate Change 2014: Synthesis Report*. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Core Writing Team, R.K. Pachauri and L.A. Meyer (eds.)]. IPCC, Geneva, Switzerland, 151 pp.
- IPCC (2018). *Global Warming of 1.5°C. An IPCC Special Report on the impacts of global warming of 1.5°C above pre-industrial levels and related global greenhouse gas emission pathways, in the context of strengthening the global response to the threat of climate change, sustainable development, and efforts to eradicate poverty* [Masson-Delmotte, V., P. Zhai, H.-O. Pörtner, D. Roberts, J. Skea, P.R. Shukla, A. Pirani, W. Moufouma-Okia, C. Péan, R. Pidcock, S. Connors, J.B.R. Matthews, Y. Chen, X. Zhou, M.I. Gomis, E. Lonnoy, T. Maycock, M. Tignor, and T. Waterfield (eds.)]. In Press.
- Jackson, T. (2017). *Prospérité sans croissance*, de Boeck. ed.
- Kaufmann, V., Ravalet, E. (2016). From Weak Signals to Mobility Scenarios: A Prospective Study of France in 2050. *Transportation Research Procedia, Transforming Urban Mobility*. mobil.TUM 2016. International Scientific Conference on Mobility and Transport. Conference Proceedings 19, 18–32. <https://doi.org/10.1016/j.trpro.2016.12.064>
- La Branche, S. (2019). *Embedding the Social Sciences in a Long-Term Carbon-Neutrality Scenario: Perspectives on a 2050 Zero Net Emissions Study*, Expert Perspectives, World Resources Institute, <https://www.wri.org/climate/expert-perspective/embedding-social-sciences-long-term-carbon-neutrality-scenario>
- La Branche, S. (2020). *Intégrer les sciences sociales dans un scénario de neutralité carbone en 2050. Réflexions méthodologiques*, A paraître

Le Gallic, T.L., 2017. Penser nos futurs modes de vie dans les démarches de prospective énergétique: proposition d'une approche par la modélisation. Thèse de doctorat. Centre de Mathématiques Appliquées (Mines ParisTech).

Le Gallic, T., Assoumou, E., Maizi, N. (2017). Future demand for energy services through a quantitative approach of lifestyles. *Energy* 141, 2613–2627. <https://doi.org/10.1016/j.energy.2017.07.065>

Le Gallic, T., Assoumou, E., Maizi, N., Strosser, P. (2015). Les exercices de prospective énergétique à l'épreuve des mutations des modes de vie. *VertigO - la revue électronique en sciences de l'environnement*. <https://doi.org/10.4000/vertigo.15635>

Le Quéré, C., Korsbakken, J. I., Wilson, C., Tosun, J., Andrew, R., Andres, R. J., ... van Vuuren, D. P. (2019). Drivers of declining CO₂ emissions in 18 developed economies. *Nature Climate Change*, 9(3), 213–217. doi:10.1038/s41558-019-0419-7

Maresca, B. (2017). Mode de vie : de quoi parle-t-on ? Peut-on le transformer ? *La Pensée écologique* 1, 233–251.

McCollum, D., Wilson, C., Pettifor, H., Ramea, K., Krey, V., Riahi, K., Bertram, C., Lin, Z., Edelenbosch, O.Y., Fujisawa, S. (2017). Improving the behavioral realism of global integrated assessment models: An application to consumers' vehicle choices. *Transportation Research Part D: Transport and Environment* 55, 322–342.

Méjean, A., Guivarch, C., Lefèvre, J., Hamdi-Cherif, M. (2019). The transition in energy demand sectors to limit global warming to 1.5 °C. *Energy Efficiency* 12, 441–462. <https://doi.org/10.1007/s12053-018-9682-0>

Mermet, L. (2004). Prospective: un objet d'étude pour les SIC. *Hermes, La Revue* n° 38, 207–214.

Millot, A., Doudard, R., Le Gallic, T., Briens, F., Assoumou, E., Maizi, N. (2018). France 2072: Lifestyles at the Core of Carbon Neutrality Challenges, in: Giannakidis, G., Karlsson, K., Labriet, M., Gallachóir, B.Ó. (Eds.), *Limiting Global Warming to Well Below 2 °C: Energy System Modelling and Policy Development*, Lecture Notes in Energy. Springer International Publishing, Cham, pp. 173–190. https://doi.org/10.1007/978-3-319-74424-7_11

Moezzi, M., Janda, K.B., Rotmann, S. (2017). Using stories, narratives, and storytelling in energy and climate change research. *Energy Research & Social Science, Narratives and Storytelling in Energy and Climate Change Research* 31, 1–10. <https://doi.org/10.1016/j.erss.2017.06.034>

Mundaca, L., Ürge-Vorsatz, D., Wilson, C., 2019. Demand-side approaches for limiting global warming to 1.5 °C. *Energy Efficiency* 12, 343–362. <https://doi.org/10.1007/s12053-018-9722-9>

O'Neill, D.W., Fanning, A.L., Lamb, W.F., Steinberger, J.K. (2018). A good life for all within planetary boundaries. *Nature Sustainability* 1, 88–95. <https://doi.org/10.1038/s41893-018-0021-4>

Rankovic, A., Colombier, M., Rüdinger, A., Schwoob, M.-H., Sartor, O., Treyer, S., Vallejo, L., Waisman, H. (2018). La neutralité carbone, défis d'une ambition planétaire. *IDDR1, Study* 44.

Raworth, K. (2012). *Safe and Just Space for Humanity: Can We Live Within the Doughnut?*, Oxfam-Oxford. ed. UK.

Rosenbloom, D. (2017). Pathways: an emerging concept for the theory and governance of low-carbon transitions. *Global Environmental Change*.

Sanwal, M., Wang, C., Wang, B., Yang, Y. (2017). A New Role for IPCC: Balancing Science and Society. *Global Policy* 8, 569–573. <https://doi.org/10.1111/1758-5899.12470>

Scrieci, S., Barker, T., Ackerman, F. (2013). Pushing the boundaries of climate economics: critical issues to consider in climate policy analysis. *Ecological Economics, New Climate Economics* 85, 155–165. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2011.10.016>

Shove, E. (2004). Changing human behaviour and lifestyle: A challenge for sustainable consumption?, in: *The Ecological Economics of Consumption*. Edward Elgar Publishing. <https://doi.org/10.4337/9781845423568.00014>

The Shift Project (2019). Explorer l'avenir pour planifier la transition énergétique, Lifestyles and consumption behaviors in energy transition scenarios

Turnheim, B. et al. (2015). Evaluating sustainability transitions pathways: Bridging analytical approaches to address governance challenges. *Global Environmental Change* 35, 239–253, doi:10.1016/j.gloenvcha.2015.08.010

van den Berg, N.J., Hof, A.F., Akenji, L., Edelenbosch, O.Y., van Sluisveld, M.A.E., Timmer, V.J., van Vuuren, D.P. (2019). Improved modelling of lifestyle changes in Integrated Assessment Models: Cross-disciplinary insights from methodologies and theories. *Energy Strategy Reviews* 26, 100420. <https://doi.org/10.1016/j.esr.2019.100420>

van Sluisveld, M.A.E., Martínez, S.H., Daioglou, V., van Vuuren, D.P. (2016). Exploring the implications of lifestyle change in 2 °C mitigation scenarios using the IMAGE integrated assessment model. *Technological Forecasting and Social Change* 102, 309–319. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2015.08.013>

Veland, S., Scoville-Simonds, M., Gram-Hanssen, I., Schorre, A., El Khoury, A., Nordbø, M., Lynch, A., Hochachka, G., Bjørkan, M. (2018). Narrative matters for sustainability: the transformative role of storytelling in realizing 1.5°C futures. *Current Opinion in Environmental Sustainability, Sustainability governance and transformation* 2018 31, 41–47. <https://doi.org/10.1016/j.cosust.2017.12.005>

Vuuren, D.P. van, Stehfest, E., Gernaat, D.E.H.J., Berg, M. van den, Bijl, D.L., Boer, H.S. de, Daioglou, V., Doelman, J.C., Edelenbosch, O.Y., Harmsen, M., Hof, A.F., Sluisveld, M.A.E. van (2018). Alternative pathways to the 1.5 °C target reduce the need for negative emission technologies. *Nature Climate Change* 8, 391. <https://doi.org/10.1038/s41558-018-0119-8>

Waisman, H., Bataille, C., Winkler, H., Jotzo, F., Shukla, P., Colombier, M., Buira, D., Criqui, P., Fischedick, M., Kainuma, M., Rovere, E.L., Pye, S., Safonov, G., Siagian, U., Teng, F., Virdis, M.-R., Williams, J., Young, S., Anandarajah, G., Boer, R., Cho, Y., Denis-Ryan, A., Dhar, S., Gaeta, M., Gesteira, C., Haley, B., Hourcade, J.-C., Liu, Q., Lugovoy, O., Masui, T., Mathy, S., Oshiro, K., Parrado, R., Pathak, M., Potashnikov, V., Samadi, S., Sawyer, D., Spencer, T., Tovilla, J., Trollip, H. (2019). A pathway design framework for national low greenhouse gas emission development strategies. *Nature Climate Change* 9, 261. <https://doi.org/10.1038/s41558-019-0442-8>

Mieux représenter les modes de vie dans les perspectives énergie-climat

Mathieu Saujot, Henri Waisman (Iddri)

L'Institut du développement durable et des relations internationales (Iddri) est un *think tank* indépendant qui facilite la transition vers le développement durable. Il a été fondé en 2001. Pour cela, l'Iddri identifie les conditions et propose des outils pour placer le développement durable au cœur des relations internationales et des politiques publiques et privées. Il intervient à différentes échelles, de celle de la coopération internationale à celle des gouvernements nationaux, locaux et des entreprises, chaque échelle informant l'autre. À la fois institut de recherche et plateforme de dialogue, l'Iddri crée les conditions d'un diagnostic et d'une expertise partagés entre parties prenantes. Il les met en relation de manière transparente et collaborative, sur la base de travaux de recherche interdisciplinaire de premier plan. L'Iddri met ensuite ses analyses et propositions à la disposition de tous. Quatre enjeux sont au cœur de l'activité de l'institut : le climat, la biodiversité et les écosystèmes, l'océan et la gouvernance du développement durable.

Pour en savoir plus sur les activités et les publications de l'Iddri, visitez www.iddri.org

Citation : Saujot, M., Waisman, H. (2020). Mieux représenter les modes de vie dans les perspectives énergie-climat. Iddri, *Étude N°02/20*.

ISSN : 2258-7535

Cette étude a été menée sur la base d'une revue de littérature mise en discussion par l'Iddri, institution expérimentée dans la pratique et l'animation de travaux de prospective aux niveaux national et international, au travers d'une série d'entretiens auprès de modélisateurs, prospectivistes et chercheurs en sciences sociales et humaines : Carine Barbier (Cired), Quentin Deslot (DGEC), Céline Guivarch (Cired), Thomas le Gallic (LVMT-Cired), Olivier de Guibert (CGDD) Pascal Charriau (Enerdata), Claire Tutenuit (EPE), David Laurent (EPE), Stéphane La Branche (Pacte), Solange Martin (Ademe), Michel Cornet (Climact), Stéphane Chatelin (négaWatt), Sophie Dubuisson Quellier (SciencesPo - Cnrs), Stéphane Zuber (Université-Paris 1) et Romain Loualalen (ECF). Nous tenons à les remercier pour le temps qu'ils nous ont accordé et les apports qui ont rendu cette étude possible.

Merci également à Solange Martin, Stéphane La Branche, Thomas le Gallic et Eric Vidalenc pour leur relecture attentive de cette étude.

Ce travail a bénéficié du soutien de l'Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie (Ademe) ainsi que d'une aide de l'État gérée par l'Agence nationale de la recherche au titre du programme « Investissements d'avenir » portant la référence ANR-10-LABX-14-01.

CONTACT

Mathieu.saujot@iddri.org

Institut du développement durable et des relations internationales 41, rue du Four - 75006 Paris - France

www.iddri.org

[@IDDRI_ThinkTank](https://twitter.com/IDDRI_ThinkTank)