



FRANCE STRATÉGIE
ÉVALUER. ANTICIPER. DÉBATTRE. PROPOSER.

LES INCIDENCES ÉCONOMIQUES DE L'ACTION POUR LE CLIMAT

Sobriété

Rapport thématique

Aude Pommeret (coord.)

RAPPORT

MAI
2023



LES INCIDENCES ÉCONOMIQUES DE L'ACTION POUR LE CLIMAT

Sobriété

Rapport thématique

Coordinatrice

Aude Pommeret (université Savoie Mont Blanc et France Stratégie)

Miquel Oliu-Barton (université Paris-Dauphine-PSL et France Stratégie),

Alice Robinet et Mathilde Viennot (France Stratégie)

Katheline Schubert (PSE)



Présentation

Par une lettre du 12 septembre 2022, la Première ministre a confié à Jean Pisani-Ferry une mission d'évaluation des impacts macroéconomiques de la transition climatique, afin que ces incidences soient mieux prises en compte par les décideurs dans l'ensemble des politiques publiques. Selma Mahfouz, inspectrice générale des finances, est la rapporteure générale de la mission. Le secrétariat est assuré par France Stratégie.

Une première note de cadrage est parue en novembre 2022 sous le titre « [L'action climatique : un enjeu macroéconomique](#) » (Note d'analyse, n° 114, France Stratégie).

Remis à la Première ministre en mai 2023, le rapport final intitulé [Les incidences économiques de l'action pour le climat](#) présente la synthèse des travaux de la mission.

Ces travaux ont également donné lieu à la publication de onze rapports thématiques, rédigés par des équipes issues de différentes institutions. L'ensemble de ces documents sont disponibles sur le site de France Stratégie :

- [Bien-être](#), coordonné par Didier Blanchet,
- [Compétitivité](#), coordonné par Lionel Fontagné,
- [Dommages et adaptation](#), coordonné par Xavier Timbeau,
- [Enjeux distributifs](#), coordonné par Vincent Marcus,
- [Indicateurs et données](#), coordonné par Nicolas Carnot et Nicolas Riedinger,
- [Inflation](#), coordonné par Stéphane Dees,
- [Marché du capital](#), coordonné par Pierre-Louis Girard,
- [Marché du travail](#), coordonné par Carole Hentzgen et Michaël Orand,
- [Modélisation](#), coordonné par Jérôme Trinh,
- [Productivité](#), coordonné par Anne Epaulard,
- [Sobriété](#), coordonné par Aude Pommeret.

Ce rapport thématique consacré à la sobriété était placé sous la direction d'Aude Pommeret (université Savoie Mont Blanc et France Stratégie), en collaboration avec Katheline Schubert (PSE), Miquel Oliu-Barton (université Paris-Dauphine-PSL et France Stratégie), Alice Robinet et Mathilde Viennot (France Stratégie).

Ce travail a bénéficié des retours et de l'expertise des contributeurs suivants : Nathalie Popiolek (France Stratégie), Julien Lefevre (Cired), Athiana Tettaravou (PIIE), Bianka Shoai-Tehrani (RTE), Craig Pesme (PSE) et Didier Blanchet (Insee).



SOMMAIRE

| | |
|--|-----------|
| Synthèse | 5 |
| Introduction | 7 |
| Chapitre 1 – La sobriété dans les grands scénarios de transition ... | 11 |
| 1. En guise de synthèse | 11 |
| 2. Les stratégies de transition par la demande au niveau mondial | 13 |
| 2.1. Le Giec met en avant le rôle prépondérant de la demande et donc de la sobriété dans la réduction des émissions..... | 13 |
| 2.2. Le scénario « Zéro émission nette » de l'AIE considère les changements de comportements comme un des piliers de la décarbonation à l'horizon 2050 | 17 |
| 3. Les scénarios à l'échelle française : de grandes orientations vers une société plus sobre, plus ou moins radicales | 19 |
| 3.1. La réduction des émissions par la demande est au cœur du scénario négaWatt..... | 19 |
| 3.2. Une contribution plus ou moins importante de la sobriété dans les scénarios Transition(s) 2050 de l'Ademe..... | 21 |
| 3.3. Les « Futurs énergétiques » de RTE décrivent l'impact de la sobriété sur la consommation d'électricité | 22 |
| 3.4. La prise en compte de la sobriété dans les travaux en cours sur la prochaine stratégie française énergie climat (SFEC)..... | 23 |
| Chapitre 2 – Sobriété et changements de comportements : modifications des préférences et nudges | 25 |
| 1. Les changements de préférences endogènes | 25 |
| 1.1. Effets des politiques climatiques sur les préférences | 26 |
| 1.2. Politiques visant la sobriété et changements de préférences | 30 |
| 1.3. Évaluation des politiques lorsque les préférences sont endogènes | 33 |
| 2. Biais comportementaux, nudges et sobriété | 35 |

| | |
|--|-----------|
| Chapitre 3 – Impact macroéconomique de la sobriété : simulation des changements de préférence | 39 |
| 1. Impacts de la sobriété « structurelle » et « dimensionnelle » | 41 |
| 2. Impacts de la sobriété « d'usage » et « coopérative » | 42 |
| 3. Comparaisons avec l'effet de la taxe | 43 |
| 4. Allongement de la durée de vie des équipements | 43 |
| 5. Impacts sur le bien-être | 45 |
| 6. Autre forme fonctionnelle pour les préférences | 45 |
| Conclusion | 47 |
| ANNEXES | |
| Annexe 1 – Hypothèses du Run 1 et ajustements prévus pour le Run 2 | 51 |
| Annexe 2 – Politiques nécessaires pour atteindre les cibles de réduction d'émissions en l'absence de changement des préférences | 53 |
| Bibliographie | 55 |



SYNTHÈSE

1. La sobriété peut être définie comme la réduction de la demande d'énergie qui ne résulte pas de gains d'efficacité énergétique. Elle peut provenir à la fois de choix individuels (baisser la température de son logement), de normes collectives (ne plus prendre aussi souvent l'avion, manger moins de viande) ou de principes d'organisation collective (mieux organiser la ville et les transports du quotidien).
2. La sobriété n'est pas spontanée : elle résulte au contraire de mesures plus ou moins affirmées de politique publique. Cela peut prendre la forme d'informations sur les conséquences individuelles et collectives des modes de consommation (communication, éducation), de petites impulsions pour orienter les choix (*nudges*) ou de politiques publiques standards (taxes, subventions, réglementations). Le potentiel de réduction des émissions d'ici 2050 induit par la sobriété serait significatif : 30 % des émissions des secteurs consommateurs finaux pour le monde par rapport à un scénario tendanciel d'après le Giec, et 15 % de l'énergie finale pour la France d'après négaWatt par rapport à aujourd'hui.
3. D'un point de vue théorique, la sobriété choisie suppose :
 - soit un changement des préférences « réelles » du fait de normes collectives et d'évolutions sociales (culpabilité à prendre l'avion, moindre envie de viande rouge), qui peuvent conduire à intégrer le climat dans la fonction d'utilité ;
 - soit que la demande des agents ne découle pas directement de leurs préférences mais inclut des biais comportementaux qui les poussent à surconsommer (mauvaise information sur le gaspillage ou sur l'existence de co-bénéfices, par exemple).

Dans le second cas, diminuer la valeur du biais comportemental permet non seulement d'accroître le bien-être des consommateurs en rapprochant l'allocation choisie de son optimum, mais aussi de réduire les taxes permettant de corriger l'externalité.

4. D'après notre modélisation, les effets macro des changements de préférences réduisant la consommation d'énergie des ménages dépendent du canal par lequel ils passent. La consommation totale peut durablement augmenter dans le cas d'une sobriété d'« usage » ou « coopérative », mais également baisser dans le cas de sobriété « structurelle » ou « dimensionnelle ». Cet effet est porté notamment par la réaction de la consommation de biens durables.



INTRODUCTION

La transition vers la neutralité carbone ne peut se faire sans sobriété, c'est-à-dire sans « une recherche de modération dans la production et la consommation de biens et de services nécessitant des ressources énergétiques et matérielles »¹. La sobriété découle de l'adoption de certains comportements au niveau individuel ou collectif, qui peuvent résulter d'une mutation des préférences individuelles, d'une évolution des normes sociales ou encore de contraintes imposées par les politiques publiques (par la réglementation ou les prix). Ainsi, durant la période hivernale 2022-2023 en France, la consommation de gaz a baissé de 13,6 %² et celle d'électricité de 9 %³, sans qu'il soit possible pour le moment de distinguer l'effet des prix élevés de celui des changements de préférences (ou encore de météos différentes).

L'association négaWatt⁴ propose de distinguer quatre types de sobriété :

- *la sobriété « structurelle »* renvoie à l'organisation de l'espace ou des activités permettant de modérer la consommation d'énergie. Elle se manifeste principalement par une réduction du besoin de déplacement pour l'accès au travail ou aux commerces, par exemple via le télétravail ou les politiques d'aménagement du territoire ;
- *la sobriété « dimensionnelle »* vise à adapter le dimensionnement des équipements (biens durables) acquis par les ménages à leurs usages (par exemple, adapter la taille, le poids ou la puissance des véhicules particuliers) ;
- *la sobriété « d'usage »* consiste à modifier l'utilisation des équipements de manière à réduire la consommation d'énergie. Cela revient notamment à éteindre les appareils en veille, à limiter la vitesse de circulation sur les routes, à augmenter la durée de vie des équipements, etc. ;

¹ Ademe (2019), « [Panorama sur la notion de sobriété](#) », synthèse, novembre, 10 pages, ici p. 9.

² Pour la période du 1^{er} août 2022 au 12 mars 2023 par rapport à la même période hivernale 2018-2019 ; voir GRTgaz (2023), « [Tableau de bord de la consommation de gaz en France pour l'hiver 2022-2023](#) ».

³ Calculé sur le dernier trimestre 2022, en comparaison avec les moyennes historiques ; voir RTE (2023), « [Bilan électrique 2022 : un système électrique français résilient face à la crise énergétique](#) », synthèse.

⁴ négaWatt (2016), « [Qu'est-ce que la sobriété ?](#) », *Fil d'argent*, n° 5, hiver, p. 11-13.

- la sobriété « conviviale » ou « coopérative » repose sur la mutualisation des équipements : autopartage, buanderies collectives dans les immeubles, cohabitation dans les logements ou espaces de travail, etc.

La sobriété peut être définie comme la réduction de la demande d'énergie qui ne résulte pas de gains d'efficacité énergétique. Cette dernière correspond à une réduction de la consommation d'énergie sans modifier le service rendu. L'efficacité n'est donc pas le résultat d'un changement de comportement mais d'un changement d'équipement vers une solution moins énergivore, par exemple à la suite d'un progrès technologique. L'isolation des bâtiments impliquant une diminution de la consommation de chauffage à confort thermique inchangé relève donc de l'efficacité énergétique, et non de la sobriété.

Chaque type de sobriété possède ses propres leviers. Les changements de comportements peuvent être incités par une modification de la structuration de l'offre de production, qui consisterait par exemple à favoriser les véhicules de segment A (sobriété dimensionnelle) ou le covoiturage (sobriété conviviale). Ils peuvent aussi résulter de politiques d'aménagement du territoire (sobriété structurelle) ou de développement des infrastructures ; ainsi, le développement des lignes ferroviaires peut encourager à prendre le train plutôt que l'avion (sobriété d'usage).

Analyser l'impact macroéconomique de la sobriété implique de modéliser les changements de comportements. Dans ce rapport, nous nous concentrons sur la sobriété du côté de la demande uniquement, en abordant particulièrement la question des changements de préférences des individus (les changements engendrés par des contraintes réglementaires ou tarifaires étant abordés dans le rapport thématique *Modélisation*¹). Se concentrer sur les changements de préférences donne une vision incomplète de l'effort de sobriété total nécessaire (la sobriété passe aussi par un changement de l'offre de biens et de services, qui n'affecte pas nécessairement les préférences), mais permet déjà d'aborder une dimension importante de son impact macroéconomique.

Le rapport est divisé en trois chapitres. Le premier aborde le potentiel de la sobriété dans son ensemble pour réduire la consommation d'énergie et les émissions de gaz à effet de serre (GES). Il propose une synthèse de la place occupée par la sobriété dans les grands scénarios : à l'international d'abord, avec les travaux du Giec et de l'AIE, puis au niveau français, à partir des scénarios de négaWatt, de l'Ademe et de RTE².

¹ Voir France Stratégie/DG Trésor (2023), *Les incidences économiques de l'action pour le climat. Modélisation*, rapport thématique coordonné par Jérôme Trinh, mai.

² Giec : Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat, AIE : Agence internationale de l'énergie, Ademe : Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie, RTE : Réseau de transport d'électricité.

Dans un deuxième chapitre, nous nous intéressons aux raisons pour lesquelles les préférences peuvent changer, et aux biais comportementaux qui peuvent guider les décisions. Comprendre les raisons pour lesquelles les choix peuvent changer apparaît nécessaire pour déterminer les politiques pertinentes à mettre en place afin de favoriser les changements de préférences ou la réduction des biais comportementaux. Mise en évidence de co-bénéfices, dont les effets sur le bien-être sont développés dans le rapport thématique dédié¹, changements collectifs de normes sociales ou de modes de vie sont alors autant de moyens susceptibles d'engendrer de la sobriété.

Enfin, le troisième chapitre est consacré aux conséquences macroéconomiques d'un changement de préférences, sur la base du modèle de Henriët *et al.* (2014)².

¹ Voir France Stratégie (2023), *Les incidences économiques de l'action pour le climat. Bien-être*, rapport thématique coordonné par Didier Blanchet, mai.

² Henriët F., Maggiar N. et Schubert K. (2014), « A stylized applied energy-economy model for France », *The Energy Journal*, vol. 35(4).



CHAPITRE 1

LA SOBRIÉTÉ DANS LES GRANDS SCÉNARIOS DE TRANSITION

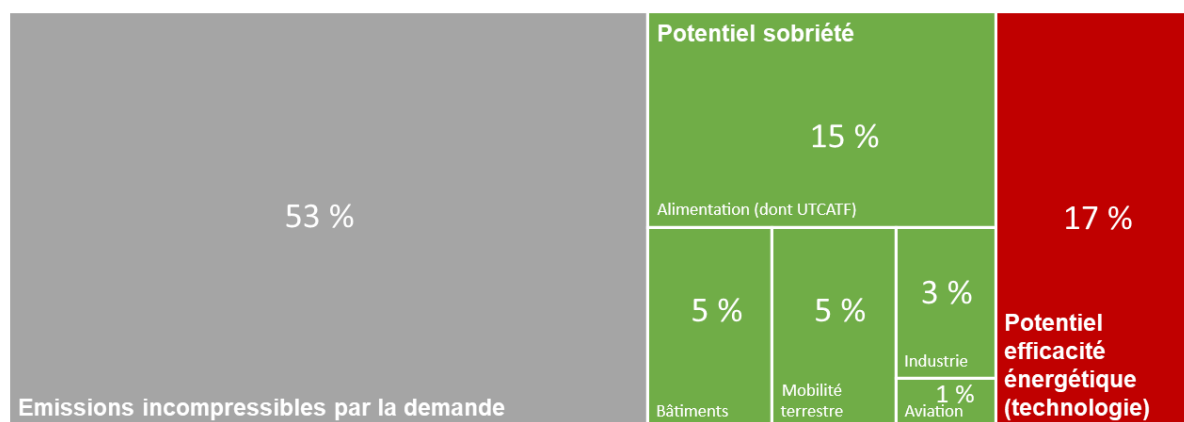
1. En guise de synthèse

Les scénarios détaillés dans ce chapitre diffèrent par l'indicateur retenu (consommation d'énergie finale, émissions de gaz à effet de serre) et par le rôle alloué à la sobriété ou à l'efficacité énergétique pour faire fléchir cet indicateur à l'horizon 2050. Effectuer une comparaison entre ces scénarios et en déduire un intervalle du potentiel que représente la sobriété dans l'effort de décarbonation est donc un exercice difficile.

Le sixième rapport du groupe III du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (Giec)¹ s'intéresse notamment au potentiel de réduction des émissions de gaz à effet de serre par la maîtrise de la demande : cette atténuation emprunte différents canaux, dont une large part impliquent des changements de comportement et des politiques d'aménagement urbain et d'infrastructures permettant une baisse de la demande d'énergie (voir partie 2.1.). Cette part, qui peut relever de la sobriété dans sa définition la plus large – c'est-à-dire non limitée aux gestes directs de réduction de la consommation d'énergie par les ménages –, représenterait un potentiel de réduction d'environ 30 % des émissions mondiales de gaz à effet de serre des secteurs consommateurs finaux par rapport à un scénario tendanciel. Seraient majoritairement concernés les secteurs de l'alimentation (15 %), du bâtiment (5 %) et de la mobilité terrestre (5 %) (voir Graphique 1).

¹ Giec (2022), *Climate Change 2022: Mitigation of Climate Change*, Contribution du Groupe III pour le sixième rapport d'évaluation du Giec, Chapitre 5 « Demand, services and social aspects of mitigation ».

Graphique 1 – Le potentiel de réduction des émissions mondiales des secteurs consommateurs finaux en 2050 par la demande, d’après le Giec



Lecture : le potentiel de réduction des émissions mondiales de gaz à effet de serre en 2050 par la sobriété est de 15 % dans le secteur de l’alimentation

Note : la prépondérance de l’alimentation dans les émissions totales provient de l’intégration de l’UTCATF (utilisation des terres, changement d’affectation des terres et foresterie ; en anglais AFOLU pour Agriculture, Forestry, and Other Land Use).

Source : d’après Giec (2022), *Climate Change 2022: Mitigation of Climate Change, Chapitre 5 : Demand, services and social aspects of mitigation, figure 5.7, p. 530 et Supplementary Material II, tableau 5.SM.2, p. 42*

Selon l’Agence internationale de l’énergie (AIE)¹, les changements de comportement représenteraient environ 8 % des baisses d’émissions totales d’ici 2050 par rapport à aujourd’hui dans le scénario « Zéro émission nette ». L’essentiel de cette baisse serait attribuée à des gains d’efficacité matérielle dans l’industrie (hausse du taux de recyclage et de réutilisation, par exemple). Ces gains d’efficacité reflètent en partie les changements de préférence de la société (fin des emballages uniques), ils reposent sur l’évolution de la réglementation mais aussi sur des innovations technologiques : leur affiliation à la sobriété n’est donc pas entièrement claire (voir partie 2.2.).

En France, le potentiel de réduction des émissions de GES ou de la consommation d’énergie finale lié à la sobriété n’est pas clairement identifié dans les scénarios de l’Ademe. Cependant, négaWatt estime qu’une baisse de 15 % de la consommation d’énergie finale peut être réalisée en 2050 par rapport à 2020 grâce à la sobriété². Enfin, RTE n’analyse le potentiel des gisements de sobriété que sur la consommation d’électricité : ceux-ci permettraient d’économiser 90 TWh d’électricité en 2050 par rapport au scénario de référence, soit 14 % de la consommation.

¹ AIE (2021), *Net Zero by 2050: A Roadmap for the Global Energy Sector*, Agence internationale de l’énergie, partie 2.5.2. « Behavioral changes ».

² négaWatt (2022), *Scénario négaWatt 2022*, chapitre 5 : bilan énergie/matière du scénario.

2. Les stratégies de transition par la demande au niveau mondial

2.1. Le Giec met en avant le rôle prépondérant de la demande et donc de la sobriété dans la réduction des émissions

Le sixième rapport du groupe III du Giec¹ consacre son cinquième chapitre au rôle prépondérant de la demande dans la réduction des émissions de gaz à effet de serre. Cette réduction passe par la mise en œuvre de stratégies pouvant être regroupées sous le triptyque *Avoid, Shift, Improve* (ASI) (voir Encadré 1).

Encadré 1 – L’approche « Avoid, shift and improve » (ASI)

L’origine de l’approche ASI remonte aux années 1990 en Allemagne (puis appliquée dans les pays d’Asie et d’Amérique latine en 2013 dans le cadre de la Bogota Declaration of sustainable transport). Le principe était d’élaborer des politiques de réduction des émissions dans les transports permettant de limiter le besoin de voyager (*avoid*), de substituer les moyens de transport vers des modes faiblement carbonés (*shift*), et d’améliorer l’efficacité énergétique des véhicules en réduisant la consommation de carburant (*improve*).

L’approche « *Avoid, Shift and Improve* » établit trois stratégies de réduction de la demande énergétique :

- l’évitement des consommations non nécessaires (« *Avoid* »), par la mise en place d’actions « sans regret » quel que soit le secteur. Au-delà des changements culturels et comportementaux que cela implique, cette dimension suppose une adaptation conjointe des institutions, des secteurs productifs, des technologies et des infrastructures.
- la substitution (« *Shift* ») vers des biens et services faiblement carbonés. Cela implique également d’adapter les comportements et les normes sociales (changement culturel pas forcément uniquement lié à des considérations de changement climatique) à des nouvelles infrastructures/modes de déplacement, régime alimentaire, etc.
- l’amélioration de l’efficacité énergétique (« *Improve* »), qui implique davantage de technologiques (innovations) que de comportement et de préférences.

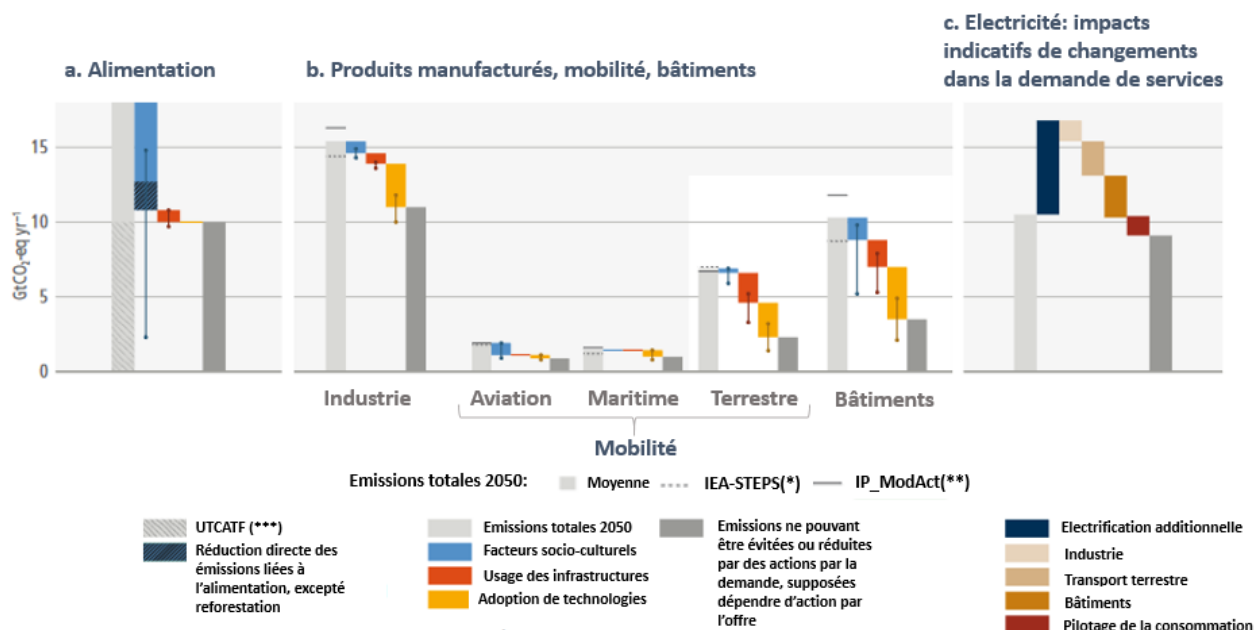
¹ Giec (2022), *Climate Change 2022...*, op. cit., Chapitre 5.

Ces stratégies de réduction de la demande d'énergie opèrent par trois canaux : (i) des facteurs socioculturels ; (ii) le choix et l'usage des infrastructures ; (iii) l'adoption de technologies. Néanmoins, seuls les deux premiers relèvent de la sobriété : le premier inclut les changements de comportements, de modes de vie, de normes culturelles ou sociales (stratégie *Avoid*, mobilités douces, « écogestes » dans le logement, incitation à prolonger la durée de vie des produits et à privilégier les matériaux peu carbonés dans l'industrie, etc.) et le deuxième englobe plus largement les politiques d'aménagement urbain (« villes compactes »), de dimensionnement et mutualisation des espaces, d'aménagement de procédés de réutilisation des matériaux dans l'industrie, etc. Le dernier vecteur en revanche peut davantage être associé à une stratégie d'amélioration de l'efficacité énergétique (*Improve*) qu'à de la sobriété.

La mise en œuvre de ces stratégies permet d'abattre 44 % des émissions directes et indirectes du secteur de l'alimentation, 59 % dans le secteur des transports, 66 % dans le secteur des bâtiments et 29 % dans l'industrie (voir Graphique 2) au niveau mondial et à l'horizon 2050. En particulier, les changements de comportements représenteraient environ 17 % du potentiel de réduction des émissions cumulées de ces quatre secteurs à l'horizon 2050, et le canal des infrastructures 8 %. À titre indicatif, cumuler ces deux ensembles de stratégies peut permettre d'atteindre le potentiel de la sobriété dans les réductions d'émissions des secteurs consommateurs finaux, qui se situe autour de 30 %. Les changements de comportements jouent un rôle prépondérant particulièrement pour l'alimentation et l'aviation puisque, pour chacun de ces secteurs, ce canal représenterait respectivement près de 90 % et 75 % de l'effort médian de décarbonation par la demande (voir Tableau 1). Ils se matérialisent par une réduction du gaspillage et une transition vers un régime alimentaire plus sain et moins carboné d'une part, et par un renoncement aux vols de longue distance et un report modal vers le train d'autre part.

En parallèle, ces stratégies ont des conséquences sur les émissions liées à la hausse de la demande d'électricité, qui sera nécessairement amenée à augmenter par le biais de l'électrification des usages (pompes à chaleur, véhicules électriques, etc.). Toutefois, la hausse des émissions liée à ce besoin additionnel d'électricité – estimée à 60 % – peut être plus que compensée par des stratégies de changements de comportement et d'infrastructures dans les secteurs qui utilisent cette électricité.

Graphique 2 – Le potentiel de réduction des émissions mondiales par la demande



(*) IEA-STEPS : le scénario *Stated Policies* de l'AIE prend en compte les mesures en place et annoncées jusqu'en 2020. Ce scénario ne permet pas une réduction significative des émissions à horizon 2050, et aboutirait à une hausse globale des températures jusqu'à 2,7 °C à l'horizon 2100¹.

(**) IP_ModAct : le scénario *Moderate Action* est une trajectoire de référence des *Illustrative Pathways* du Giec, qui intègre les engagements et politiques en place en 2020, les contributions déterminées au niveau national (*Nationally determined contributions - NDC*) pour le respect des accords de Paris et quelques mesures de renforcement a posteriori. Ce scénario ne permet cependant pas d'atteindre les objectifs car il aboutit à une hausse globale des températures supérieure à 2 °C à la fin du siècle.

(***) Utilisation des terres, changement d'affectation des terres et foresterie.

Lecture : les réductions d'émissions par la demande s'opèrent par la combinaison de facteurs socioculturels, d'aménagement d'infrastructures et d'usage technologique. Le potentiel représenté par les barres colorées correspond à sa valeur médiane ; l'intervalle de valeurs du potentiel estimé dans la littérature (500 études prises en compte) est représenté par les points connectés au trait bleu. Ce potentiel est comparé à la moyenne des émissions par secteur en 2050 des scénarios IEA-STEPS et IP_ModAct. La part des émissions qui ne peut être réduite par le canal de la demande est supposée dépendre des options par le canal de l'offre.

Source : d'après Giec (2022), *Climate Change 2022: Mitigation of Climate Change, Chapitre 5 : Demand, services and social aspects of mitigation, figure 5.7, p. 530 (ou p. 28, chapitre 5)*

¹ Pour plus de détails sur le scénario IEA-STEPS, voir : AIE (2021), *Net Zero by 2050...*, op. cit., chapitre 1.

Tableau 1 – Répartition de l'effort de décarbonation par la demande entre sobriété et efficacité énergétique, et part médiane des émissions évitées dans le secteur en 2050

| Secteur | Canal Stratégie | Sobriété | | Efficacité énergétique |
|--|--|---|---------------------------|--------------------------|
| | | Facteurs socioculturels / Changements de comportements | Usage des infrastructures | Adoption de technologies |
| Alimentation (dont UTCATF) | Part dans les émissions du secteur | 40 % | 4 % | - |
| | Part dans les émissions totales (*) | 14 % | 1 % | |
| | <i>Répartition de l'effort dans le secteur</i> | <i>90 %</i> | <i>10 %</i> | |
| Bâtiment | Part dans les émissions du secteur | 15 % | 17 % | 34 % |
| | Part dans les émissions totales | 3 % | 3 % | 6 % |
| | <i>Répartition de l'effort dans le secteur</i> | <i>23 %</i> | <i>26 %</i> | <i>52 %</i> |
| Transport terrestre | Part dans les émissions du secteur | 5 % | 28 % | 33 % |
| | Part dans les émissions totales | 1 % | 4 % | 5 % |
| | <i>Répartition de l'effort dans le secteur</i> | <i>7 %</i> | <i>43 %</i> | <i>50 %</i> |
| Aviation | Part dans les émissions du secteur | 40 % | - | 14 % |
| | Part dans les émissions totales | 1 % | | 0,5 % |
| | <i>Répartition de l'effort dans le secteur</i> | <i>74 %</i> | | <i>26 %</i> |
| Transport maritime | Part dans les émissions du secteur | - | - | 29 % |
| | Part dans les émissions totales | | | 1 % |
| | <i>Répartition de l'effort dans le secteur</i> | | | <i>100 %</i> |
| Industrie | Part dans les émissions du secteur | 5 % | 5 % | 19 % |
| | Part dans les émissions totales | 1 % | 1 % | 5 % |
| | <i>Répartition de l'effort dans le secteur</i> | <i>17 %</i> | <i>17 %</i> | <i>66 %</i> |
| Potentiel sur les émissions totales des secteurs consommateurs d'énergie finale en 2050 | | 20 % | 10 % | 17 % |

(*) Émissions des secteurs consommateurs d'énergie finale.

Lecture : 90 % de l'effort de décarbonation à horizon 2050 par la demande dans le secteur de l'alimentation reposent sur des facteurs socioculturels (changement d'habitudes alimentaires, réduction du gaspillage, etc.). Cet effort représente près de 40 % des émissions du secteur et 13 % des émissions totales des secteurs consommateurs finaux.

Note : le potentiel de réduction des émissions donné ici représente la valeur médiane des résultats identifiés dans les 500 études prises en compte (voir Graphique 2).

Source : France Stratégie, d'après Giec (2022), Climate Change 2022: Mitigation of Climate Change, Chapitre 5 : Demand, services and social aspects of mitigation – Supplementary material II, tableau 5.SM.2, p. 42

2.2. Le scénario « Zéro émission nette » de l'AIE considère les changements de comportements comme un des piliers de la décarbonation à l'horizon 2050

Dans la trajectoire de l'Agence internationale de l'énergie (AIE) vers la neutralité carbone à horizon 2050 au niveau mondial (*Net-zero Emissions* ou NZE)¹, les changements de comportements des citoyens sont décrits comme l'un des piliers de la décarbonation. Cette notion renvoie dans le rapport à « des modifications du comportement continues ou répétées des consommateurs qui ont un impact sur la demande de services énergétiques ou sur l'intensité énergétique d'une activité liée à l'énergie ».

L'AIE estime que l'ensemble de ces changements de comportements peuvent réduire l'activité liée à l'énergie d'environ 10 % à 15 % et représentent environ 8 % des baisses d'émissions d'ici 2050 par rapport à 2020², par le biais de trois canaux :

- la réduction de la consommation excessive ou du gaspillage d'énergie dans les logements (baisse de la température de chauffage) ou les transports (baisse de la vitesse de circulation) ;
- le changement de mode de transport (report modal de la voiture individuelle vers les mobilités douces, ou de l'avion vers le train) ;
- les gains d'efficacité « matérielle », par exemple par des taux de recyclage plus élevés, par la fin des emballages à usage unique ou par une meilleure conception et construction des bâtiments et des véhicules.

Les deux premiers canaux peuvent être directement rapprochés des stratégies *Avoid* et *Shift* mentionnées plus haut. Le troisième renvoie davantage à des changements de comportement inculqués par l'offre, notamment dans le secteur de l'industrie. Les gains d'efficacité matérielle reflètent en partie les changements de préférence de la société (par exemple la fin des emballages uniques), ils reposent sur l'évolution de la réglementation mais aussi sur des innovations technologiques : ils pourraient à ce titre intégrer une dimension d'efficacité énergétique, ce qui limite la possibilité de rattacher directement ce troisième canal à de la sobriété.

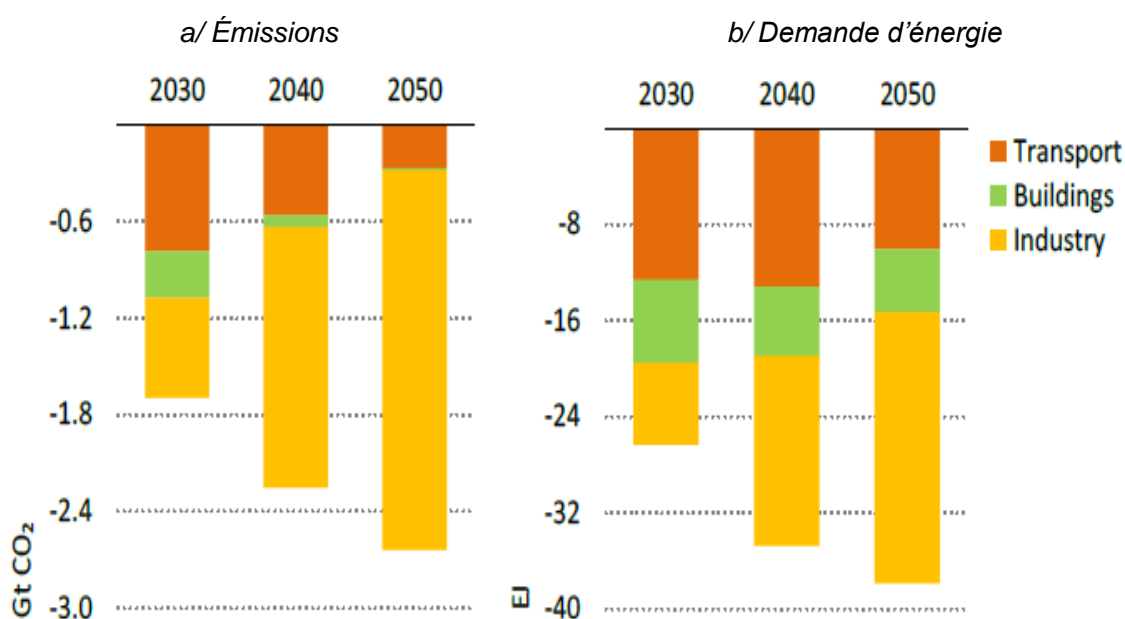
En 2030, 40 % des émissions évitées par les changements de comportement viennent de l'efficacité matérielle, principalement dans l'industrie. La part de ces baisses d'émissions pouvant être associée à de la sobriété dans les transports (réaménagement des villes, baisse de la vitesse maximale, covoiturage, mobilités douces) ou les logements est

¹ AIE (2021), *Net Zero by 2050...*, *op. cit.*

² Le reste du potentiel reposant principalement sur la décarbonation (électricité, chauffage, biofuels, etc.) et les gains d'efficacité énergétique (*ibid.*, figure 2.14).

respectivement de 45 % et 15 % (voir Graphique 3). En 2050, le canal de l'efficacité matérielle dans l'industrie représente 90 % des émissions évitées et près de 60 % de la baisse de la demande d'énergie, les efforts de décarbonation étant encore importants à cet horizon dans ce secteur. La baisse des émissions restantes dans le secteur des transports provient essentiellement (à 80 %) de la limitation des trajets en avion¹. En revanche, la baisse des émissions par les changements de comportement dans le secteur du bâtiment ne représente qu'une part marginale du potentiel total.

Graphique 3 – Réductions d'émissions de CO₂ et de demande d'énergie issues de changements de comportements et de l'efficacité matérielle dans le scénario NZE



Source : AIE (2021), *Net Zero by 2050...*, op. cit., figure 2.15, p. 69

Les trois quarts de ces baisses d'émissions sont permis par des politiques de développement des infrastructures (voies ferroviaires, par exemple). Le quart restant provient de changements volontaires dans les habitudes de consommation d'énergie (principalement dans les logements), pouvant être encouragés par des campagnes d'information. Les auteurs pointent la contribution hétérogène des changements de comportements entre régions selon la situation économique, les infrastructures en place et envisageables, ou encore des facteurs culturels (via par exemple une valorisation plus ou moins forte des déplacements en voiture individuelle).

¹ En considérant comme hypothèses que les voyages professionnels et long-courriers touristiques sont maintenus à leur niveau de 2019 d'une part, et que les vols régionaux sont remplacés par les trajets en train d'autre part.

3. Les scénarios à l'échelle française : de grandes orientations vers une société plus sobre, plus ou moins radicales

Les grandes orientations des scénarios de transition à l'échelle française se rejoignent sur les gisements de sobriété dans la société. Les impacts en termes de réduction de la consommation d'énergie, des émissions, voire du PIB dépendent du périmètre traité dans chaque scénario (centré sur l'évolution de la consommation d'électricité, par exemple, pour RTE). Il faut en tenir compte lorsqu'on compare les scénarios entre eux.

3.1. La réduction des émissions par la demande est au cœur du scénario négaWatt

L'action de la demande (d'énergie par les consommateurs finaux, de matière et d'énergie par l'industrie) par les leviers de sobriété et d'efficacité énergétique est au cœur de la démarche de construction du scénario de transition 2022-2050 de négaWatt, puisqu'elle y est considérée comme conditionnant « l'atteinte réelle de tout objectif environnemental et social »¹. La sobriété, articulée autour des quatre dimensions décrites plus haut², est définie comme un processus de réduction de la consommation par une priorisation des besoins, pour « ramener le besoin de services au plus près de leur utilité réelle », par distinction avec l'efficacité, qui vise à « réduire les pertes liées à un service ». Le scénario négaWatt envisage une mobilisation importante de la sobriété (voir Tableau 2, page suivante).

Le potentiel des actions de sobriété est évalué en consommation d'énergie finale³. Au total, l'ensemble des hypothèses du scénario permettent une baisse de la consommation d'énergie finale de l'ordre de 51 % entre 2020 et 2050 (de 1 920 à 930 TWh), dont environ 30 % (300 TWh) par le biais de la sobriété et plus de 40 % (400 TWh) par l'amélioration de l'efficacité énergétique de la demande.

Dans les principaux secteurs consommateurs d'énergie (bâtiment, transport, industrie), l'évolution de la consommation finale dépend, en plus de la sobriété et de l'efficacité, de la sortie des énergies fossiles et de l'essor des renouvelables. L'effet sobriété représente 17 % de la réduction de consommation d'énergie finale dans le résidentiel-tertiaire, 21 % dans le secteur des transports. Dans l'industrie, les effets sobriété et efficacité sont équivalents, et permettent conjointement une baisse de la consommation d'énergie finale de 40 %⁴.

¹ négaWatt (2022), *Scénario négaWatt 2022*, Partie 4 : Le scénario en détail.

² Structurelle, dimensionnelle, d'usage et conviviale, voir introduction.

³ L'énergie finale est l'énergie utilisée par le consommateur, à la différence de l'énergie primaire contenue dans les ressources naturelles.

⁴ D'après négaWatt (2022), *Scénario négaWatt 2022*, chapitre 5 : bilan énergie/matière du scénario.

Tableau 2 – Actions de sobriété dans le scénario négaWatt

| Secteur | | Actions de sobriété |
|-----------------------------------|---|--|
| Bâtiments | Contraction de la construction neuve dans le résidentiel et le tertiaire | <ul style="list-style-type: none"> • Stabilisation du nombre de personnes par logement et de la taille des logements neufs (moins de maisons individuelles) • Diminution du nombre de résidences secondaires, logements vacants • Mutualisation des espaces dans le collectif, des usages |
| | Changement des comportements et des usages | <ul style="list-style-type: none"> • Maîtrise de la température de chauffage (hiver), de la ventilation et des occultations (été), de la consommation d'eau chaude (ECS), etc. • Augmentation de la durée d'utilisation des équipements |
| Transports | Réduction du nombre et de la longueur des déplacements de 23 % entre 2019 et 2050, et du trafic routier | <ul style="list-style-type: none"> • Télétravail (40 % des travailleurs en 2050) • Baisse des trajets en avion • Baisse des tonnages de marchandise transporté (relocalisation des modes de vie) |
| | Report modal | <ul style="list-style-type: none"> • Adaptation des infrastructures permettant le report vers les mobilités douces, deux-roues et transports en commun (selon la nature et la zone de déplacement), développement du mode ferroviaire (20 % des km/hab/an en 2050) • Hausse du taux de remplissage des voitures (covoiturage) (1,7 en 2019, 2 en 2050) |
| | Véhicules plus sobres | <ul style="list-style-type: none"> • Baisse de la taille et du poids des véhicules |
| Alimentation | Modification des habitudes alimentaires | <ul style="list-style-type: none"> • Moins de viande et davantage de produits bruts impliquant une baisse de 40 % des emballages plastiques |
| Consommation de biens et services | Maîtrise des consommations de biens et services | <ul style="list-style-type: none"> • Diminution de la quantité de vêtements par personne, réduction de la publicité dans l'espace public • Maîtrise de la consommation du numérique (« sobriété numérique ») • Réduction des emballages |

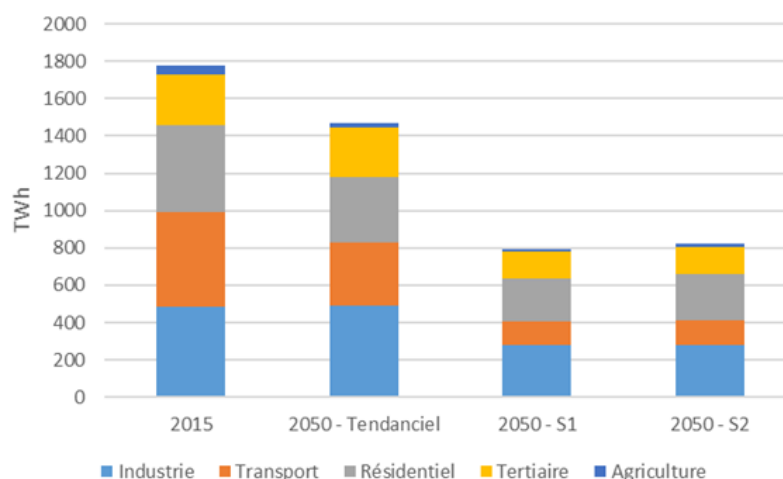
Source : d'après négaWatt (2022), *Scénario négaWatt 2022, Partie 4 : Le scénario en détails*

3.2. Une contribution plus ou moins importante de la sobriété dans les scénarios Transition(s) 2050 de l'Ademe

Les scénarios « Génération frugale » et « Coopérations territoriales » de l'Ademe¹ présentent deux trajectoires avec une mobilisation de la sobriété. Le premier est celui qui pousse le plus loin le curseur du déploiement de ces actions. La transition s'y articule principalement autour de la réduction volontaire de la demande en énergie grâce à des changements structurels de comportements et à l'instauration d'une contrainte de frugalité, avec la mise en place de mesures coercitives (obligations, interdictions, quotas). Les principaux leviers d'actions sont similaires à ceux déjà décrits : division par deux du nombre de voitures en circulation, contraction de la construction neuve liée à la diminution du nombre de m²/habitant, augmentation de la consommation de services et de produits locaux, consommation de viande divisée par trois, diminution nette de la consommation de biens manufacturés intensifs en carbone, etc.

La trajectoire du deuxième scénario privilégie une approche par le partage et la coopération territoriale plutôt que par la contrainte, et allie aux actions de sobriété des actions d'efficacité. Les deux trajectoires aboutissent à un résultat similaire en termes de consommation d'énergie finale en 2050 (voir Graphique 4) : celle-ci diminue de 55 % par rapport à 2015 et de 43 % (pour le scénario 2) à 46 % (pour le scénario 1) en 2050 par rapport au scénario tendanciel.

Graphique 4 – Consommation d'énergie finale en 2015 et en 2050 dans les scénarios de l'Ademe



Lecture : S1 désigne le scénario « Génération frugale » ; S2, le scénario « Coopérations territoriales »

Source : d'après Ademe (2022), *Transition(s) 2050...*, op. cit., p. 649, graphique 1

¹ Ademe (2022), *Transition(s) 2050 : choisir maintenant, agir pour le climat*.

3.3. Les « Futurs énergétiques » de RTE décrivent l'impact de la sobriété sur la consommation d'électricité

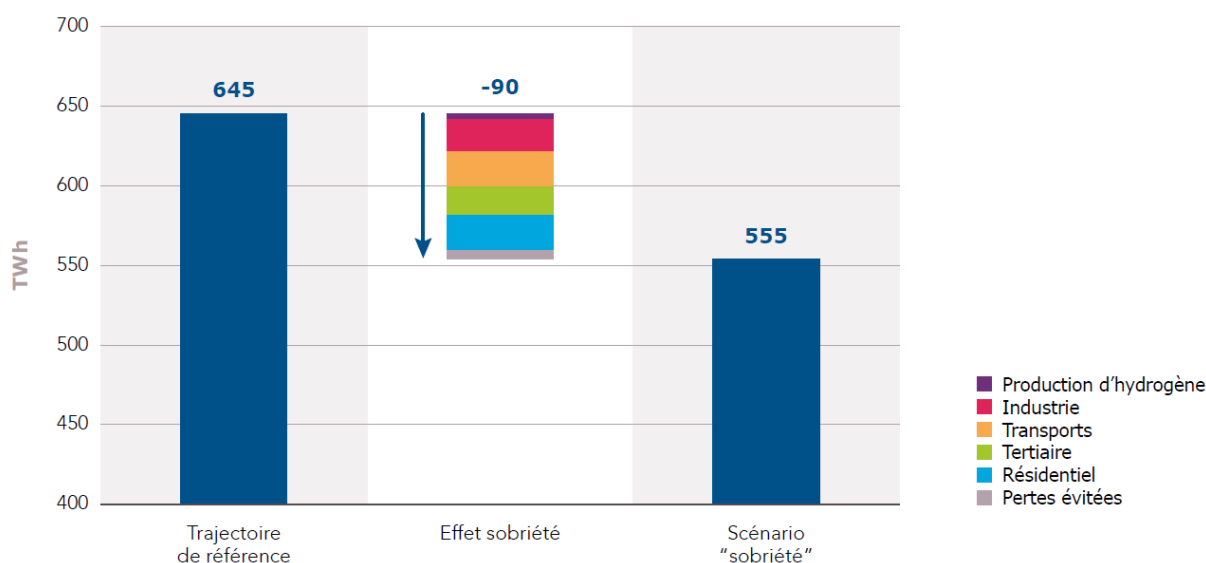
Dans son étude prospective sur les « Futurs énergétiques 2050 », RTE investigate l'évolution de la consommation d'électricité sous six scénarios, dont un scénario de sobriété¹. Les principaux leviers d'action rejoignent ceux de négaWatt et de l'Ademe :

- la maîtrise des consommations (chauffage, ECS, climatisation, etc.) dans le résidentiel et le tertiaire ;
- la mutualisation de certains espaces de vie et de travail permettant une diminution de la surface par personne et un ralentissement de la construction ;
- le recours au télétravail qui nécessite moins de bureaux et la relocalisation des modes de vie qui réduit les besoins de déplacement et de consommation d'énergie (avec notamment une plus grande part de produits frais et locaux dans l'alimentation) ;
- un changement des habitudes de mobilité vers le déplacement en collectif, les mobilités douces, avec des véhicules motorisés plus petits et roulant moins vite ;
- les changements de comportements des consommateurs (alimentation locale et peu transformée, baisse des besoins de déplacement, allongement de la durée de vie des équipements, etc.) qui entraînent mécaniquement une restructuration de l'appareil productif industriel et une baisse de la consommation. Sont aussi pris en compte dans ce secteur les changements côté offre, comme la baisse de consommation d'engrais azotés dans l'agriculture, la limitation du plastique à usage unique, des emballages et de la publicité, et le recours à des matériaux biosourcés dans la construction.

Combinés, ces gisements de sobriété permettraient d'économiser 90 TWh d'électricité en 2050 par rapport au scénario de référence, soit 14 % (voir Graphique 5). Les auteurs insistent néanmoins sur l'idée que, même largement adoptés, ces comportements vertueux ne permettraient pas de diminuer ni même de faire stagner la consommation d'électricité à l'horizon 2050, qui demeure orientée à la hausse par rapport à 2019 (555 TWh en 2050 dans le scénario sobriété contre 475 TWh en 2019, soit une hausse de 17 %). Autrement dit, ce scénario de sobriété permettrait tout au plus de ralentir l'augmentation de la consommation finale d'électricité, inévitable en cas d'une réduction de la consommation d'énergies fossiles. À noter que ce résultat est similaire à l'évolution de la consommation électrique dans le scénario « Coopérations territoriales » de l'Ademe. Seul le scénario « Génération frugale » aboutit à une baisse significative de la consommation d'électricité (environ 410 TWh en 2050).

¹ RTE (2022), *Futurs énergétiques 2050 – Consommation et production : les chemins de l'électricité de RTE pour la neutralité carbone*, Chapitre 3 : La consommation.

Graphique 5 – Décomposition des effets d’actions de sobriété sur la consommation d’électricité en 2050



Source : RTE (2022), [Futurs énergétiques 2050...](#), op. cit., chapitre 3 : la consommation, graphique 3.27

3.4. La prise en compte de la sobriété dans les travaux en cours sur la prochaine stratégie française énergie climat (SFEC)

Une consultation publique volontaire lancée par le ministère de la Transition écologique a réuni plus de 14 000 contributions, du 2 novembre 2021 au 15 février 2022, permettant d’ajuster les hypothèses des travaux pour les étapes successives d’élaboration du scénario en vue de la prochaine Stratégie française pour l’énergie et le climat (SFEC). Ces étapes sont dénommées des « Run ».

Le recours à la sobriété y est largement perçu comme une solution pérenne et efficace, aux co-bénéfices nombreux (soutien à 67 % des participants). La future SFEC devra donner toute sa place à la sobriété comme levier d’atteinte des objectifs climatiques et énergétiques (dans tous les secteurs émetteurs de gaz à effet de serre et à toutes les échelles). Les participants ont également mis en avant que pour obtenir l’adhésion d’une plus large majorité, il convenait d’expliquer et d’accompagner les changements de comportements nécessaires à la transition, en accentuant les efforts de sensibilisation, de pédagogie et d’éducation auprès des citoyens. Enfin, l’accent a été mis sur les enjeux de justice sociale et économique associés à la décarbonation de l’économie, avec le souhait que l’accompagnement des ménages, des entreprises, des salariés et des territoires constitue un axe fort de la stratégie nationale.

Les hypothèses retenues pour le Run 1 et celles prévues pour le Run 2 sont présentées dans un tableau en [Annexe 1](#).



CHAPITRE 2

SOBRIÉTÉ ET CHANGEMENTS DE COMPORTEMENTS : MODIFICATIONS DES PRÉFÉRENCES ET *NUDGES*

Afin d'analyser l'impact macroéconomique de la sobriété, il est nécessaire de modéliser les changements de comportement. Alors que le rapport thématique *Modélisation*¹ étudie les changements engendrés par des contraintes (notamment l'effet de mesures réglementaires et de mesures tarifaires), nous nous concentrons ici sur les changements de comportements provenant soit d'une modification des préférences soit d'une réduction des biais de comportements.

Nous développerons tout d'abord les raisons pour lesquelles les préférences peuvent changer afin d'insister sur le fait que cette modification n'est pas réalisée spontanément (les conséquences macroéconomiques d'un changement de préférences seront étudiées dans le troisième chapitre). Nous expliquons ensuite comment des interventions telles que des *nudges* permettent de réaliser de la sobriété en réduisant les biais comportementaux qui sont parfois à l'origine de choix sous-optimaux.

1. Les changements de préférences endogènes

Il est important de comprendre les raisons pour lesquelles les préférences peuvent changer, afin de mettre en place les politiques pertinentes et de mesurer le coût à associer à ces changements de préférence. Supposer que les préférences sont immuables revient à surestimer le coût de la transition ; en revanche, supposer qu'elles peuvent changer immédiatement et sans coût conduirait à le sous-estimer.

¹ France Stratégie/DG Trésor (2023), *Les incidences économiques de l'action pour le climat. Modélisation*, op. cit.

Pour mesurer l'impact macroéconomique, il est nécessaire de comprendre comment les politiques publiques vont affecter les préférences des individus. Il existe d'une part une interaction entre les politiques climatiques « standard » et les préférences des agents. D'autre part, les politiques de sobriété « collective » (aménagement du territoire, politique de l'alimentation durable, organisation du travail, etc.) vont également réinterroger les normes sociales et les besoins individuels, qui de fait changeront la consommation des individus.

L'objectif principal de cette section est de comprendre l'impact sur les préférences des agents des politiques en faveur du climat et de la sobriété. Nous présenterons aussi la littérature existante sur l'évaluation des politiques publiques sous l'hypothèse de préférences endogènes. Elle est récente et développe essentiellement les concepts de préférences fondamentales et de capacités (*capabilities*) que nous présentons ci-dessous. Aussi sa portée pratique est-elle encore limitée.

1.1. Effets des politiques climatiques sur les préférences

Si les politiques climatiques engendrent des changements de préférences en faveur d'un comportement moins émetteur, l'atteinte des objectifs climatiques sera alors moins coûteuse. Ce changement de préférence peut être explicite (les individus se mettent à souhaiter consommer moins d'énergie, toutes choses égales par ailleurs) ou implicite, via l'existence de co-bénéfices, c'est-à-dire d'effets positifs supplémentaires sur le bien-être, non explicitement modélisés dans les préférences. S'il existe au contraire un effet de substitution entre les gestes vertueux et l'acceptabilité d'une taxe carbone (la mise en place d'une taxe nous dédouanant de tous les efforts par ailleurs), la politique climatique sera plus compliquée.

L'importance des co-bénéfices

L'existence de co-bénéfices peut modifier les préférences telles qu'elles sont modélisées, pour peu que cette modélisation soit simplifiée et n'intègre pas toutes les dimensions du bien-être. Par exemple, accroître la densité des villes permet non seulement de réduire la consommation d'énergie, mais aussi d'améliorer la santé en renforçant la mobilité active¹. Si la fonction d'utilité du modèle n'intègre pas explicitement un goût pour la santé, c'est la sensibilité de l'individu à la réduction de consommation d'énergie que ce co-bénéfice viendra modifier, en l'orientant vers davantage de sobriété.

¹ Voir Creutzig F. *et al.* (2022), « Demand side solutions to climate change mitigation consistent with high levels of well-being », *Nature Climate Change*, vol. 12, janvier, p. 36-46.

Le rapport du Giec¹ ou l'article de Creutzig *et al.* (2022)² montrent l'avantage d'une stratégie visant la demande d'énergie plutôt que l'offre. Une telle stratégie engendre en effet plus de synergies et de co-bénéfices entre les objectifs de développement durable (ODD) définis par les Nations unies que d'arbitrages entre ces objectifs. Par exemple, accroître la densité des villes, outre des effets positifs sur la santé et sur la consommation d'énergie, permet d'améliorer significativement la mobilité, l'éducation et la protection sociale. Ainsi, à partir d'une méta-analyse de la littérature, Creutzig *et al.* (2022) montre que l'impact sur le bien-être de 306 propositions de mesures réduisant la consommation d'énergie par la demande est positif pour 79 % d'entre elles, et seules 3 % ont un effet négatif (il s'agit notamment de la création de capital échoué, voir les cases oranges du Tableau 3). Ces effets positifs contribuent à réduire le coût total pour la société des politiques climatiques. Pour évaluer l'effet global d'une stratégie d'atténuation sur les dimensions du bien-être représentées par les ODD, les auteurs calculent un ratio entre les « synergies » créées (les effets bénéfiques d'une action sur le bien-être) et les « arbitrages » nécessaires (la mise en place d'actions d'atténuation au détriment du bien-être). La comparaison entre le ratio des solutions visant la demande et de celles visant l'offre montre que les premières sont plus bénéfiques du point de vue du respect des ODD, en particulier dans les secteurs de l'industrie et des bâtiments.

La mobilité active (vélo et marche), l'efficacité énergétique des bâtiments et les choix des « *prosumers* » (consommateurs d'énergie d'origine renouvelable qu'ils produisent eux-même) en matière de technologies renouvelables ont les effets bénéfiques les plus larges, sans qu'aucun résultat négatif soit détecté. Les avantages les plus importants sont observés dans les domaines de l'air, de la santé (niveaux de confiance élevés), de l'alimentation (niveaux de confiance moyens), de la mobilité (niveaux de confiance élevés), de la stabilité économique (niveaux de confiance élevés) et de l'eau (niveaux de confiance moyen-haut).

Ainsi, les co-bénéfices des mesures visant à réduire la consommation d'énergie sont de nature à favoriser la sobriété, en engendrant un comportement plus vertueux qu'anticipé sur la base de préférences stables n'intégrant pas ces co-bénéfices.

¹ Giec (2022), *Climate Change 2022: Mitigation of Climate Change*, *op. cit.*

² Creutzig *et al.* (2022), « Demand side solutions to climate change mitigation... », *op. cit.*

Tableau 3 – Effets d'actions côté demande : amplitude et sens de l'effet sur le bien-être

| Secteurs | Objectifs de développement durable (ODD) | 2 | 6 | 7,11 | 3 | 6 | 7 | 11 | 11 | 4 | | 1,2, 8,10 | 5,10, 16 | 5,16 | 10,16 | 11,16 | 8 | 9,12 | 8,12 |
|--------------|---|------------|-------|-------|-------|----------------|---------|----------|----------|-----------|---------------|--------------------|---------------|----------------------|------------------|---------------------|----------------------|----------------------|------------|
| | | Nourriture | Eau | Air | Santé | Assainissement | Energie | Logement | Mobilité | Education | Communication | Protection sociale | Participation | Sécurité personnelle | Cohésion sociale | Stabilité politique | Stabilité économique | Provision matérielle | Côté offre |
| Bâtiment | Sobriété | *** | **** | ***** | ***** | * | **** | * | ** | ** | *** | ** | ** | | ***** | | **** | **** | *** |
| | Efficacité | * | **** | **** | ***** | * | **** | **** | | *** | *** | | **** | *** | **** | | ***** | **** | *** |
| Alimentation | Décarbonation et énergies renouvelables | *** | **** | ***** | ***** | | **** | ** | ** | ** | *** | | *** | *** | **** | | ***** | **** | *** |
| | Gaspillage alimentaire | *** | **** | **** | *** | ** | **** | | | | ** | *** | *** | | | * | ** | | *** |
| | Surconsommation | * | * | * | **** | | * | | | | | | **** | | | * | | | * |
| Transport | Protéines non-animales | *** | **** | ***** | *** | | | | | | *** | ***** | **** | | * | * | | | *** |
| | Télétravail et système d'éducation en ligne | ** | | **** | **** | | **** | ** | **** | *** | **** | **** | **** | **** | **** | **** | **** | **** | **** |
| | Transports non motorisés | ** | ** | ***** | ***** | | **** | | **** | **** | *** | *** | ** | **** | *** | ** | *** | | *** |
| | Mobilité partagée | ** | | *** | **** | | *** | | **** | | *** | *** | *** | *** | **** | **** | **** | **** | ** |
| Urbain | Véhicules électriques | *** | | **** | **** | **** | **** | | **** | | **** | **** | *** | | | | **** | ** | *** |
| | Ville compacte | *** | ** | *** | **** | ** | ***** | ***** | ***** | *** | ** | ** | ** | **** | ***** | | **** | ** | *** |
| | Economie circulaire et de partage | **** | *** | *** | *** | | *** | *** | ***** | **** | **** | *** | *** | **** | ** | ** | ** | *** | **** |
| | Approche systémique des politiques urbaines | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | | ** | ** | *** | * | * | | ** | **** | ** |
| Industrie | Solutions basées sur la nature | *** | ***** | **** | ***** | *** | *** | *** | **** | **** | ** | ** | ** | *** | *** | | **** | ** | ** |
| | Design moins consommateur en matériaux | ** | *** | *** | ** | *** | **** | **** | **** | ** | *** | ** | *** | ** | ** | ** | *** | ** | ** |
| | Extension durée de vie du produit | ** | *** | *** | ** | *** | **** | **** | **** | ** | *** | ** | **** | ** | ** | ** | *** | ** | ** |
| | Efficacité énergétique | ** | *** | *** | ** | *** | **** | **** | **** | ** | *** | **** | *** | ** | | ** | *** | ** | ** |
| Industrie | Economie circulaire | *** | *** | *** | ** | *** | **** | **** | **** | ** | *** | ** | *** | ** | ** | | *** | ** | ** |

Fortement positif (+3)
 Moyennement positif (+2)
 Faiblement positif (+1)
 Neutre
 Pas d'impact
 Faiblement négatif
 Moyennement négatif
 Niveau de confiance

Lecture : une stratégie de réduction de la consommation des protéines animales en faveur des protéines végétales a un impact fortement positif sur la santé (qui renvoie au troisième ODD « Bonne santé et bien-être »).

Source : Creutzig et al. (2022), « Demand side solutions to climate change mitigation... », op. cit., p. 6

Interactions entre les politiques environnementales traditionnelles et les préférences

Si, de façon endogène, les politiques (d'éducation, d'information, de communication) orientent les préférences des agents (toutes choses égales par ailleurs, notamment les prix) vers une consommation moins carbonée, le coût des politiques climatiques sera moindre que prévu. Les politiques climatiques traditionnelles visent un temps long sur lequel les préférences ont le temps de changer à cause de la politique elle-même¹.

Les modèles macroéconomiques traditionnels supposent que les choix de consommation des agents découlent de préférences stables. Or, comme l'environnement et l'entourage social modifient la structure de choix des individus (et donc leur choix final), les politiques publiques vont avoir un effet sur les institutions économiques et donc, via une transmission culturelle et leur effet sur un même groupe social, sur les préférences des agents². Les individus adoptent de nouvelles habitudes à la suite de politiques publiques (exemple de la ceinture de sécurité ou du port du casque au ski), y compris celle portant sur la taxe carbone. L'exemple de la Colombie-Britannique au Canada³ montre que la taxe sur le carbone peut provoquer une baisse de la demande d'essence à court terme beaucoup plus importante que ce que l'on pourrait attendre d'une augmentation équivalente du prix du marché de l'essence. Une analyse empirique de la mise en œuvre d'une taxe sur le carbone et d'une taxe sur la valeur ajoutée sur le carburant de transport en Suède⁴ montre aussi que l'élasticité de la demande d'essence par rapport à la taxe carbone est trois fois plus importante que l'élasticité du prix.

Cela a également des conséquences sur l'acceptabilité des politiques environnementales traditionnelles : en modifiant directement les préférences des individus, une politique environnementale beaucoup plus brutale pourrait être introduite et acceptée *ex post* alors qu'elle aurait été grandement contestée *ex ante* (et récusée via le vote notamment). L'inverse peut aussi être vrai, il s'agit alors d'un effet d'éviction entre changements de préférences et politique environnementale traditionnelle. La mise en place d'une taxe carbone peut réduire les incitations aux « petits gestes » pour réduire les émissions⁵.

¹ Mattauch L., Hepburn C., Spuler F. et Stern N. (2022), « [The economics of climate change with endogenous preferences](#) », *Resource and Energy Economics*, vol. 69, 101312.

² Mattauch L. et Hepburn C. (2016), « [Climate policy when preferences are endogenous – and sometimes they are](#) », *Midwest Studies in Philosophy*, vol. 40, p. 76-95.

³ Rivers N. et Schaufele B. (2015), « [Salience of carbon taxes in the gasoline market](#) », *Journal of Environmental Economics and Management*, vol. 74, p. 23-36.

⁴ Andersson J. J. (2019), « [Carbon taxes and CO₂ emissions: Sweden as a case study](#) », *American Economic Journal: Economic Policy*, vol. 11(4), p. 1-30.

⁵ Goeschl T. et Perino G. (2012), « [Instrument choice and motivation: Evidence from a climate change experiment](#) », *Environmental and Resource Economics*, vol. 52(2), p. 195-212.

Réciproquement, l'adoption d'un comportement vertueux ou la mise en place d'un *nudge* peut réduire le soutien à la taxe carbone¹.

1.2. Politiques visant la sobriété et changements de préférences

On considère ici les politiques dont l'objectif premier est de modifier les préférences. La justification de telles politiques provient d'une part de l'observation que les « petits gestes » et les injonctions à la responsabilisation individuelle ne suffiront pas à réduire suffisamment nos émissions de GES. D'après le cabinet de conseil Carbone 4, les injonctions individuelles représenteraient entre 25 % et 30 % de l'effort nécessaire à la réduction des émissions de GES pour respecter l'Accord de Paris². D'autre part, même si cela ne fait pas l'unanimité, on s'attend plutôt à une synergie entre les politiques de sobriété et les politiques traditionnelles.

Modification de l'organisation collective

Une grande partie des politiques climatiques visant la sobriété devront prendre la forme de mécanismes collectifs, à savoir des changements d'organisation collective qui vont faciliter les changements de comportement (voir par exemple les rapports du Haut Conseil pour le climat³). On parle ici par exemple de l'aménagement urbain (pistes cyclables, bornes de recharge pour voiture électrique, réseau de transport en commun, etc.), de la relocalisation des services dans les centres-villes, du déploiement du très haut débit pour favoriser le télétravail et limiter les déplacements, etc.

La diffusion d'information

La diffusion d'information peut aider à changer les comportements et améliorer l'efficacité des choix. Ce dernier point suppose l'existence d'une défaillance de marché (information imparfaite), conduisant à une situation sous-optimale, par exemple un excès de consommation, qui serait alors corrigée. Ainsi, une étude⁴ montre qu'une grève du métro londonien qui a obligé de nombreux usagers à expérimenter de nouveaux itinéraires a engendré des changements de comportement durables et amélioré l'efficacité du réseau.

¹ Hagmann D., Ho E. H. et Lowenstein G. (2019), « Nudging out support for a carbon tax », *Nature Climate Change*, vol. 9, p. 484-489 ; Werfel S. (2017), « Household behaviour crowds out support for climate change policy when sufficient progress is perceived », *Nature Climate Change*, vol. 7, p. 512-515.

² Dugast C. et Soyeux A. (2019), « [Faire sa part ? Pouvoir et responsabilité des individus, des entreprises et de l'État face à l'urgence climatique](#) », Carbon 4, juin.

³ Voir notamment Haut Conseil pour le climat (2021), [Renforcer l'atténuation, engager l'adaptation](#), rapport annuel, juin.

⁴ Larcom S., Rauch F. et Willems T. (2017), « The benefits of forced experimentation », *The Quarterly Journal of Economics*, vol. 132(4), novembre, p. 2019-2055.

Cela prouve que ces usagers n'empruntaient pas leur itinéraire optimal, les coûts de recherche ne suffisant pas à expliquer leur comportement.

Il n'existe cependant pas de consensus, sur la base de la littérature empirique, quant à l'effet de l'information sur la consommation d'énergie. Ainsi, l'effet des labels sur les choix de consommation est parfois mitigé (exemple des réfrigérateurs¹). L'effet de l'information sur la consommation d'énergie reste également incertain. À titre d'exemple, une expérimentation² a montré que les campagnes d'information ont permis de réduire la consommation d'énergie dans les logements de 20 % ; d'autres dans le secteur des transports n'observent pas d'effet sur les performances énergétiques des véhicules achetés³.

Comportements des pairs et lobbying

La sociologie nous apprend que beaucoup de ce qui relève des comportements individuels est en réalité encadré dans une dimension collective, dont l'influence est telle que les comportements individuels s'en trouvent contraints et orientés. Ce qui est pensé comme un choix individuel est en fait la conséquence d'une organisation collective (trouver un logement en immeuble plutôt qu'une maison individuelle, déplacements dépendant des transports en commun, etc.). Les politiques qui toucheront à ces organisations collectives auront donc un impact sur les préférences individuelles des individus⁴.

L'impact du comportement des pairs (*peers effects*) sur les choix des individus a été mis en évidence pour les achats de voitures⁵, pour l'installation de panneaux solaires⁶ et pour l'utilisation économe de l'eau⁷. Les lobbys et les groupes d'intérêt peuvent par ailleurs avoir une influence en (dé)faveur du changement de comportement.

¹ Houde S. (2018), « How consumers respond to product certification and the value of energy information », *The RAND Journal of Economics*, vol. 49(2), p. 453-477.

² Aydin E., Brounen D. et Kok N. (2018), « [Information provision and energy consumption: Evidence from a field experiment](#) », *Energy Economics*, vol. 71, p. 403-410.

³ Allcott H. et Knittel C. (2019), « [Are consumers poorly informed about fuel economy? Evidence from two experiments](#) », *American Economic Journal: Economic Policy*, vol. 11(1), p. 1-37.

⁴ Voir par exemple Dubuisson-Quellier S. (2018), *La consommation engagée*, Paris, Presses de Sciences Po.

⁵ Grinblatt M., Keloharju M. et Ikäheimo S. (2008), « Social influence and consumption: Evidence from the automobile purchases of neighbors », *The Review of Economics and Statistics*, vol. 90(4), p. 735-753.

⁶ Voir Bollinger B., Burckhardt J. et Gillingham K. (2020), « [Peer effects in residential water conservation: Evidence from migration](#) », *American Economic Journal: Economic Policy*, vol. 12(3), p. 107-133 ; Gillingham K. et Bollinger B. (2021), « Social learning and solar photovoltaic adoption », *Management Science*, vol. 67(11), p. 7091-7112 ; Baranzini A., Carattini S. et Peclat M. (2017), « [What drives social contagion in the adoption of solar photovoltaic technology](#) », *GRI Working Papers*, n° 270, Grantham Research Institute on Climate Change and the Environment.

⁷ Bollinger *et al.* (2020), « [Peer effects in residential water conservation...](#) », *op. cit.*

Les campagnes de sensibilisation à la sobriété vont changer le regard des consommateurs sur leur environnement (leur rapport à l'alimentation et le bio par exemple), les faire réfléchir sur leurs habitudes (leur choix de mode de transport par exemple)¹, et changer la manière dont ils vont se comparer aux autres strates de la société en modifiant notamment l'intensité carbone des marqueurs symboliques de la réussite matérielle. À noter que les politiques de sobriété côté offre (changement de l'offre de biens, de services, de leur allocation ou de leur forme de délivrance) auront également un effet sur les préférences des individus, notamment, à long terme, en changeant les marqueurs de réussite sociale vers des modes de vie plus sobres².

Encadré 2 – Préférences endogènes et inégalités

La dimension collective des préférences individuelles ne doit pas faire oublier la nécessaire prise en compte des inégalités (de territoire, de revenus, etc.) afin de ne pas surestimer ou sous-estimer le changement de préférences (voir le rapport thématique dédié à l'hétérogénéité des ménages³). En effet, la prise en compte des inégalités peut avoir plusieurs effets opposés.

D'un côté, les émissions des individus les plus riches étant plus importantes⁴, le changement de leurs préférences aura plus d'impact sur la réduction des émissions de GES que celui des plus modestes.

D'un autre côté, le modèle de grande consommation auquel les politiques de sobriété visent à renoncer sont chargées d'une grande symbolique, notamment auprès des classes populaires, pour qui certaines consommations carbonées (la voiture, les vacances au soleil, l'acquisition d'un pavillon) sont des marqueurs forts d'une réussite matérielle et sociale (voir les travaux de Maurice Halbwachs⁵, selon lesquels « consommer, c'est faire partie de la société »). Les freins au changement d'une partie de la population pourraient donc être nombreux, ce qui allongerait le temps pour que les préférences évoluent.

¹ Voir Brispière G., Beslay C., Vacher T. et Fouquet J. P. (2013), « L'efficacité comportementale du suivi des consommations en matière d'économie d'énergie dépend des innovations sociales qui l'accompagnent », Synthèse de l'étude sociologique ADEME/GrDF sur les campagnes de sensibilisation aux économies d'énergie basées sur le suivi des consommations.

² Voir Coulangeon P., Demoli Y., Ginsburger M. et Petev I. (2023), *La Conversion écologique des Français. Contradictions et clivages*, Paris, Puf.

³ France Stratégie/CGDD (2023), *Les incidences économiques de l'action pour le climat. Enjeux distributifs*, rapport thématique coordonné par Vincent Marcus, mai.

⁴ Voir notamment Cayla J.-M., Combet E., de Lauretis S., Nadaud F. et Pottier A. (2020), « Qui émet du CO₂ ? Panorama critique des inégalités écologiques en France », *Revue de l'OFCE*, vol. 169, mai, p. 73-132.

⁵ Halbwachs M. (1938), *Morphologie sociale*, Paris, Armand Colin.

En outre, les mécanismes collectifs de groupes (sociaux ici) bloquent la diffusion des changements de préférences en cas d'injonctions et de politiques de sobriété non différenciées¹. En effet, les frontières symboliques sont très fortes entre strates sociales et les comportements vus comme vertueux dans certaines strates peuvent au contraire servir de repoussoirs dans d'autres : ainsi, si le changement de préférences suite à des politiques de sobriété peut être facilité dans les classes supérieures grâce au bénéfice social que cela apporte (« je ne prends plus l'avion non pas parce que je n'y ai pas accès mais parce que j'ai le luxe d'y renoncer »), il peut au contraire être ralenti dans les classes populaires en réaction à cette liberté de choix (« vous représentez les élites urbaines qui ont le choix », voir les Gilets jaunes).

Ainsi, une modélisation des préférences endogènes ne doit pas faire fi des mécanismes collectifs, sociaux, organisationnels et institutionnels qui les gouvernent et qui peuvent, selon les catégories sociales, augmenter le temps et le coût de la transition.

1.3. Évaluation des politiques lorsque les préférences sont endogènes

Si les mesures politiques peuvent changer les préférences, cela pose problème pour l'évaluation standard des politiques par la satisfaction de ces préférences. En effet, en affectant les préférences, les politiques déterminent l'échelle même sur laquelle elles doivent être évaluées. Dans la mesure où les politiques façonnent leur norme d'évaluation, la norme elle-même devient douteuse. Deux axes de réflexion au moins sont envisageables pour dépasser ce problème d'évaluation : les préférences fondamentales et les capacités (*capabilities*) qui toutes les deux offrent une référence stable pour le bien-être, compatible avec des préférences endogènes.

Les préférences fondamentales

En partant du principe que le bien-être consiste en la satisfaction des préférences des agents (voir les travaux du rapport thématique *Bien-être*), le concept de préférences endogènes revient donc à révéler les préférences fondamentales des individus, au sens presque anthropologique du terme, afin de les satisfaire. Il s'agit de préférences notamment épurées des biais et des imperfections d'informations de sorte qu'elles définissent directement le bien-être des agents.

Dans le cadre des *nudges* ou des politiques visant la sobriété, les choix immédiats des individus ne sont pas nécessairement en phase avec leurs désirs fondamentaux et ils

¹ Coulangeon P. *et al.* (2023), *La Conversion écologique des Français...*, *op. cit.*

peuvent être modifiés à la suite d'erreurs, de biais, de faiblesses ou de conjonctures différentes¹, mais également en réponse à des politiques publiques visant à les orienter. En revanche, il est peu probable que les individus aient des préférences fondamentales différentes selon les environnements, les contextes et leurs trajectoires passées de choix².

Tout l'enjeu est donc d'établir ces préférences sous-jacentes. En identifiant par exemple que la préférence fondamentale des individus est de se déplacer rapidement et de manière sécurisée, les politiques publiques en faveur des transports au commun n'auront d'effet sur l'usage de la voiture au quotidien que si elles parviennent à satisfaire davantage cette préférence que ne le fait la voiture individuelle.

Premier problème, il n'est pas sûr que les préférences fondamentales aident à la prise de décision publique. En gardant le même exemple, elles ne permettent notamment pas de décider si une limitation de vitesse à 80 km est ou non souhaitable, puisqu'elle rendrait le transport plus sûr mais aussi plus lent. Second problème, les préférences fondamentales sont tout de même susceptibles de changer sur le long terme, qui reste un horizon temporel pertinent pour les questions climatiques. Par exemple, l'aversion au risque, qui est un paramètre important, n'est sans doute pas stable entre les générations. Une fois ces problèmes conceptuels résolus, on peut cependant espérer trouver, grâce aux préférences fondamentales, une voie pour l'évaluation des politiques publiques.

Les capacités

Amartya Sen (1985)³ identifie les capacités (*capabilities*) comme l'aptitude ou la liberté d'accéder à des fonctionnalités (*functionings*). Certains exemples de fonctionnalités incluent la réalisation adéquate des besoins de déplacement d'un individu ou le fait d'être en bonne santé. La définition est flexible et comprend divers types d'accomplissements au sens d'expériences vécues, comme la bonne santé, ou de réalisations, comme celle du besoin de déplacement.

Le revenu n'est pas un objectif final mais plutôt le moyen (une « capacité ») d'atteindre un objectif plus grand (une fonctionnalité). En d'autres termes, l'individu n'est plus uniquement défini par le fait de disposer d'un certain revenu ; il jouit plutôt d'un certain degré de liberté grâce au revenu pour atteindre un certain bien-être. Cependant, même si les capacités peuvent être renforcées par les ressources détenues par les individus, elles ne se limitent pas au fait de disposer de ressources. La liberté de choix permise par les revenus, ou l'ampleur du rôle des revenus pour accéder aux fonctionnalités, dépend d'une variété de

¹ Lancaster K. J. (1966), « A new approach to consumer theory », *Journal of Political Economy*, vol. 74(2), p. 132-157.

² Mattauch L. et Hepburn C. (2016), « [Climate policy when preferences are endogenous...](#) », *op. cit.*

³ Sen A. (1985), *Commodities and Capabilities*, Amsterdam, North-Holland.

circonstances personnelles (l'âge, le sexe, la prédisposition à la maladie, les handicaps, etc.) et de l'environnement social (les caractéristiques épidémiologiques, les environnements physiques et sociaux, les services publics de santé et d'éducation, etc.).

La mesure du bien-être devient alors celle des capacités qui permettent de déterminer toutes les combinaisons possibles de fonctionnalités que l'individu peut atteindre, en termes de mobilité, de santé, etc.¹. Une caractéristique intéressante de cette approche est qu'elle tente d'éviter à la fois les concepts de bonheur et ceux de ressources permettant de satisfaire des préférences.

En raison d'un problème de métrique, l'utilisation pratique des capacités pour l'évaluation des politiques publiques est pour le moment limitée. Pour Amartya Sen², le bien-être des individus doit être mesuré en utilisant une métrique agrégée unique. Cela revient alors à se ramener à un concept spécifique, qui s'approche de celui de bonheur, celui-là même auquel Sen cherche pourtant à échapper. Si on respecte au contraire l'évaluation individuelle des capacités, l'approche se réduit à une approche du bien-être fondée sur les préférences, avec simplement un domaine élargi³.

2. Biais comportementaux, *nudges* et sobriété

En présence d'un biais comportemental, la demande ne reflète pas les préférences des agents. Si ce biais est à l'origine d'une surconsommation d'énergie, le réduire peut conduire à de la sobriété (et aussi accroître le bien-être, défini, lui, en fonction des préférences). C'est notamment ce que réalisent les *nudges*, et la diffusion de l'information. D'après Thaler et Sunstein (2008)⁴, les stratégies comportementales visent à modifier « le comportement des gens de manière prévisible, sans leur interdire aucune option ni modifier de manière significative leurs incitations économiques ». L'encadré 3 s'inspire de l'approche de List *et al.* (2022)⁵, pour la présentation des mécanismes engendrés par les biais comportementaux.

¹ Voir Sen A. (1985), *Commodities and Capabilities*, *op. cit.*, ou Sen A. (2001), *Development as Freedom*, Oxford, Oxford University Press.

² Sen (2001), *Development as Freedom*, *op. cit.*

³ Fleurbaey M. et Blanchet D. (2013), *Beyond GDP: Measuring Welfare and Assessing Sustainability*, Oxford, Oxford University Press.

⁴ Thaler R. H. et Sunstein C. R. (2008), *Nudge: Improving Decisions about Health, Wealth, and Happiness*, New Haven (CT), Yale University Press.

⁵ List J., Rodemeier M., Roy S. et Sun G. (2022), « [Judging nudging: Toward an understanding of the welfare effects of nudges versus taxes](#) », *Framed Field Experiments*, n° 00765, The Field Experiments Website.

Encadré 3 – La sobriété vue comme une réduction d'un biais comportemental d'après (List et al., 2022)

Deux frictions sont considérées dans le problème de décision des consommateurs : la première, nommée « internalité », provient d'un biais comportemental (qui conduit par exemple à manger trop de viande) tandis que la seconde correspond à une externalité.

Côté demande, on considère une fonction de bénéfice privé $V'(q)$. L'offre est quant à elle caractérisée par une fonction de production à rendements constants avec un coût marginal c .

Internalité (biais comportemental). L'ampleur de l'internalité, également appelée biais comportemental, est notée b . Une valeur de b non nulle signifie que les consommateurs perçoivent systématiquement de manière erronée les bénéfices d'une unité marginale de consommation. Ces erreurs peuvent correspondre, par exemple, à des possibles co-bénéfices que le consommateur ignore, ou plus généralement refléter sa mauvaise information sur le produit, ou sur les conséquences de sa consommation (e.g. le gaspillage).

Afin de maximiser son utilité les consommateurs choisissent une quantité q telle que $V'(q) + b = p$, plutôt que $V'(q) = p$, ce qui implique une sur- ou sous-consommation selon que $b > 0$ ou $b < 0$. La sobriété peut ainsi être formulée comme une réduction du biais comportemental. Cela peut se faire grâce à des *nudges*, ou en modifiant les normes sociales, ou encore à travers l'éducation et/ou l'information.

Externalité (et taxe pour l'internaliser). La taille de l'externalité marginale est notée ξ et supposée constante. Les entreprises sont supposées concurrentielles, donc le prix est $p = c + t$ où t est une taxe qui corrige l'externalité. Contrairement à l'internalité, l'externalité n'affecte pas les choix mais entre directement dans la fonction de bien-être social :

$$W(q, t) = [V(q) - (p + t)q] + [pq - cq] + [tq] - \xi q = V(q) - cq - \xi q.$$

Si l'allocation qui maximise le bien-être social (i.e. vérifiant $V'(q) = c + \xi$) prend en compte l'externalité mais pas l'internalité, l'allocation optimale du consommateur est guidée par le biais comportemental et la taxe (i.e. vérifie $V'(q) = c + t - b$). Ainsi donc, seule la condition $t = \xi + b$ permet de faire coïncider les deux approches.

Sobriété. Diminuer la valeur du biais comportemental est donc doublement bénéfique. Premièrement, cela permet d'accroître le bien-être des consommateurs en rapprochant l'allocation choisie de son optimum. Deuxièmement, cela permet de réduire la taxe nécessaire (pour atteindre l'optimum), qui doit sinon corriger à la fois l'externalité et l'internalité.

Pour être considérée comme un simple *nudge*, une intervention doit être facile à éviter et peu coûteuse. Les *nudges* ne sont donc pas des obligations.

Les *nudges* et la diffusion de l'information corrigent les biais comportementaux (internalités) sans imposer de coûts matériels, mais modifient « l'architecture de choix » sous-jacente, par exemple en changeant l'option par défaut pour tirer parti de la tendance des gens à accepter passivement les valeurs par défaut. Par ailleurs, ils s'opposent aux outils politiques traditionnels¹ dans le sens où ils sont considérés comme des substituts et non des compléments à une politique de taxe carbone, par exemple. De nombreux *nudges* adoptent la forme générale suivante : ils consistent à rendre les avantages du changement de comportement plus facilement accessibles, et pour ce faire, simplifient les processus de décision², grâce à des labels par exemple.

Si les *nudges* et les taxes peuvent tous les deux modifier les comportements, ils présentent chacun un avantage comparatif unique. L'avantage comparatif des *nudges* réside dans la réduction de l'hétérogénéité d'un biais comportemental, tandis que l'avantage comparatif des taxes se situe dans l'internalisation des externalités³. En outre, les *nudges* présentent souvent un coût politique nul, alors que les taxes (nous l'avons vu avec les gilet jaunes) peuvent engendrer un refus social.

L'efficacité économique des *nudges* est évaluée en comparant les effets sur le bien-être d'une taxe et des *nudges* rapportés au coût économique de l'intervention. Ainsi, les ratios impact/coût des interventions de type « *nudge* » et des outils politiques traditionnels (incitations fiscales et autres incitations financières) montrent que les *nudges* sont souvent davantage coût-efficaces que les interventions traditionnelles⁴. Plus précisément, List *et al.* (2022) montre analytiquement que l'efficacité relative des *nudges* est d'autant plus forte que l'écart-type, sur la population, du biais comportemental est important puisque ce dernier est corrigé par le *nudge*. En revanche, elle diminue avec la taille moyenne de l'externalité qui doit, elle, être corrigée par l'intervention traditionnelle (voir Encadré 3). Cette théorie est confirmée empiriquement à partir de 311 observations de *nudges* et d'intervention sur les prix.

¹ Voir section 3 pour les changements de préférences endogènes, éventuellement engendrés par la politique environnementale traditionnelle.

² Benartzi S., Beshears J., Milkman K. L., Sunstein C. R., Thaler R. H., Shankar M., Tucker-Ray W., Congdon W. J., et Galing S. (2017), « Should governments invest more in nudging? », *Psychological Science*, vol. 28(8), p. 1041-1055.

³ List J. *et al.* (2022), « Judging nudging... », *op. cit.*

⁴ Benartzi *et al.* (2017), « Should governments invest more in nudging? », *op. cit.*

Concernant la relation entre *nudge* et préférences, la littérature établit clairement que « les biais n'entrent pas dans l'utilité expérimentée mais affectent les choix, créant ainsi un écart entre l'utilité marginale et le prix. »¹. Fahri et Gabaix (2019)² précise bien aussi qu'en présence de *nudge*, la demande n'est pas obtenue à partir de la maximisation de l'utilité.

Le coût des *nudges* est souvent supposé assez faible, mais compliqué à évaluer précisément. Pour cette raison, il n'est pas explicitement pris en compte. La démarche consiste plutôt à évaluer les bénéfices d'un *nudge*, ce qui donne un ordre de grandeur du coût maximal acceptable pour le mettre en œuvre. Notamment, si ces bénéfices sont relativement substantiels, cela suggère qu'il devient intéressant de les envisager. D'après List *et al.* (2022), dans le cadre d'un modèle similaire étendu pour prendre en compte l'hétérogénéité des biais comportementaux, c'est le cas pour la consommation de cigarettes, mais pas pour le marché de l'énergie.

¹ List *et al.* (2022), « [Judging nudging...](#) », *op. cit*

² Farhi E. et Gabaix X. (2020), « Optimal taxation with behavioral agents », *American Economic Review*, vol. 110(1), p. 298-336, voir p. 301.



CHAPITRE 3

IMPACT MACROÉCONOMIQUE DE LA SOBRIÉTÉ : SIMULATION DES CHANGEMENTS DE PRÉFÉRENCE

On simule différents chocs de préférence, pour rendre compte de la sobriété structurelle et dimensionnelle d'une part et de la sobriété d'usage et coopérative d'autre part. La terminologie associée aux différents types de sobriété est celle empruntée à négaWatt telle que définie en introduction. Afin de pouvoir comparer les impacts, la taille de ces chocs est calibrée de sorte que l'effet sur la consommation d'énergie des ménages après ajustements soit le même, quantitativement, qu'avec un choc de taxe carbone qui ferait passer cette dernière de 0 à 38 €/tCO₂ (voir le graphique Var_{Em} du Graphique 6, après 40 périodes).

Encadré 4 – Spécification du modèle

Le modèle proposé dans Henriet *et al.* (2014)¹ a été initialement élaboré afin de déterminer les politiques nécessaires pour atteindre les cibles de réduction d'émission en l'absence de changement des préférences (voir [Annexe 2](#) pour les principaux résultats). Il est ici modifié à la marge pour autoriser les changements de préférences.

On ne présente ici que les spécifications retenues du côté des ménages car ce sont celles qui seront directement affectées par les changements de préférences. Il s'agit essentiellement de fonctions à élasticité de substitution constante (CES) dites « emboîtées », qui rendent compte du degré de substitution entre :

(i) des biens dits « durables », notés D (biens dont la consommation s'étale sur une certaine durée, et dont l'usage nécessite de l'énergie, voitures ou réfrigérateurs par exemple) et l'énergie, notée E , qui combinés fournissent un service, noté Z (voir équation 2) ;

¹ Henriet F., Maggiar N. et Schubert K. (2014), « [A stylized applied energy-economy model for France](#) », *The Energy Journal*, vol. 35(4).

(ii) le service Z et la consommation de biens dits « non-durables », notés N (biens dont la consommation est immédiate), qui entrent dans la composition d'une consommation composite C (voir équation 3). L'utilité est alors une fonction concave de C :

$$U(N_t, D_{t-1}, E_{h,t}) = U(C_t) \quad (1)$$

Les biens durables D s'accumulent et se déprécient à un taux δ_d de 9 % par an, ce qui correspond à une durée de vie moyenne de 11 ans. La fonction CES qui lie ces biens durables et l'énergie E présente une élasticité de substitution $\varepsilon = 0,5$. Cela signifie que le ratio des consommations varie de 0,5 % lorsque la pente d'iso-utilité varie de 1 % et donne donc une indication de la facilité à substituer entre les consommations. Elle comprend aussi un progrès technique sous la forme d'efficacité énergétique A^e que l'on suppose croissante au taux de 2 % par an.

$$Z_t = \left(\nu D_{t-1}^{\frac{\varepsilon}{\varepsilon-1}} + (1-\nu)(A_t^e E_t)^{\frac{\varepsilon}{\varepsilon-1}} \right)^{\frac{\varepsilon-1}{\varepsilon}} \quad (2)$$

$$D_t = (1-\delta)D_{t-1} + X_t \quad (3)$$

où ν est le poids de la consommation durable dans les services fournis par les biens durables grâce à l'utilisation d'énergie.

On suppose que la consommation composite est issue d'une fonction CES qui lie les biens non durables et les services des biens durables avec une élasticité de substitution $\omega = 0.5$.

$$C_t = \left(\gamma N_t^{\frac{\omega}{\omega-1}} + (1-\gamma)Z_t^{\frac{\omega}{\omega-1}} \right)^{\frac{\omega-1}{\omega}} \quad (4)$$

où γ est le poids de la consommation non durable dans la consommation composite.

Enfin, le prix de l'énergie suit une règle de Hotelling, c'est-à-dire qu'il croît au taux d'intérêt, et le modèle est calibré sur la France.

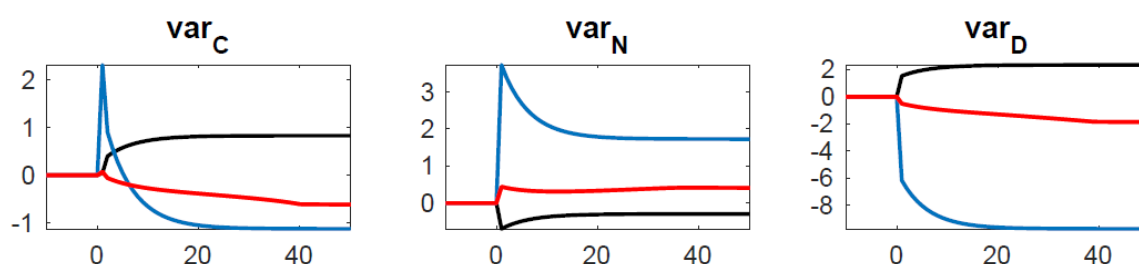
En l'absence de choc sur les préférences, comme l'énergie fossile, la seule façon de réduire la consommation d'énergie fossile sans diminuer la production est d'augmenter l'efficacité énergétique. Cela se fait grâce au progrès technique permettant de limiter la quantité nécessaire d'énergie fossile. Comme le taux de progrès technique bénéficiant à l'utilisation d'énergie est plus important que le taux de progrès technique économiseur de travail, sans aucune intervention ou choc, l'utilisation de l'énergie fossile est progressivement réduite, mais à un faible taux (0,4 % par an). Un objectif de réduction de 75 % d'énergie serait alors atteint en 347 ans. Les principaux résultats du modèle concernant les politiques nécessaires pour atteindre les cibles de réduction d'émission en l'absence de changement des préférences sont présentés en [Annexe 2](#).

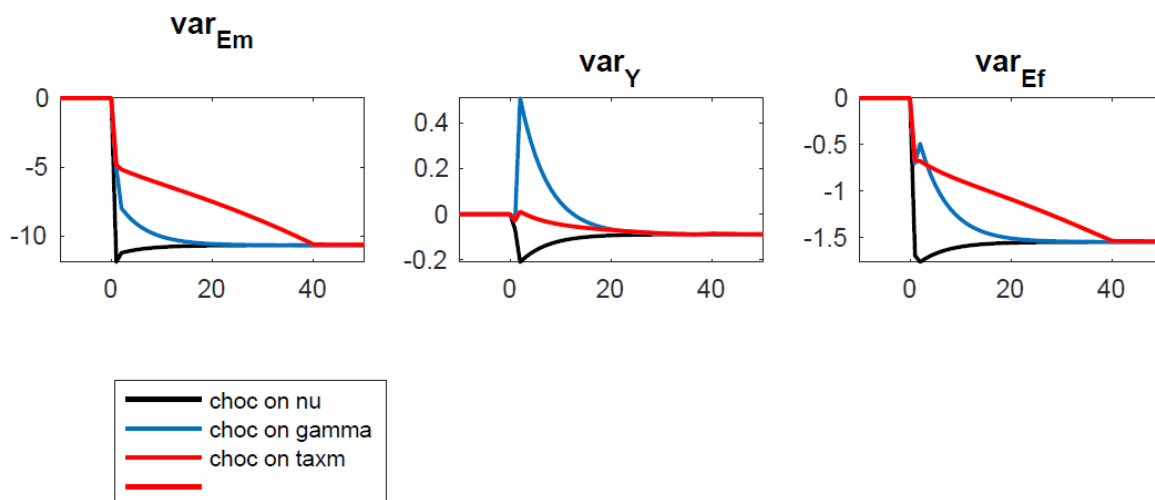
1. Impacts de la sobriété « structurelle » et « dimensionnelle »

La sobriété « structurelle » correspond à un changement de préférences engendré par une modification de l'organisation de l'espace et/ou de nos activités (par exemple le télétravail) de façon à limiter le recours à l'énergie. La sobriété « dimensionnelle » rend compte de changements de préférences qui favorisent des tailles réduites pour les biens de consommation durable/investissement (véhicule, logement, téléphone ou réfrigérateur, par exemple), de sorte à diminuer l'utilisation d'énergie. Dans les deux cas, cette sobriété peut être traduite dans le modèle présenté par une hausse du poids des non-durables (soit une augmentation du paramètre γ dans l'équation 4).

La sobriété « structurelle » et la sobriété « dimensionnelle » (logements plus petits, voitures moins puissantes, par exemple) engendrent une baisse du stock de biens durables des ménages qui pèse sur la consommation composite (voir Graphique 6). On observe tout d'abord un pic initial dû à un fort report instantané vers les biens non durables, qui suffit à tirer vers le haut la consommation composite définie par l'équation 4. Cet effet n'est que temporaire, car la consommation de biens non durables se stabilise à un niveau supérieur à celui qui prévalait avant le choc (mais bien inférieur au niveau du pic), qui ne suffit cependant pas à compenser la forte réduction de la consommation de biens durables, et donc des services qui leurs sont associés. En effet, la spécification CES implique que la substitution entre biens durables et non durables n'est pas parfaite, de sorte que la consommation composite se trouve finalement durablement réduite.

Graphique 6 – Effets des chocs de préférence et du choc sur la taxe





Lecture : en abscisses figure le temps et en ordonnées le pourcentage de déviation par rapport à la situation de référence, sans le choc (Ef représente la consommation d'énergie des firmes et Em celle des ménages) : par exemple, la consommation agrégée dévie de plus de 2 % à l'instant du choc, pour atteindre donc plus de 102 % de sa valeur sans le choc, pour se stabiliser à (-1 %), soit 99 % de sa valeur sans le choc.

Source : calculs des auteurs

2. Impacts de la sobriété « d'usage » et « coopérative »

La sobriété « d'usage » porte sur une modification de l'utilisation des équipements, afin de réduire la consommation d'énergie du fait de normes sociales nouvelles ou d'une meilleure information (le gaspillage était inconscient). La sobriété « coopérative » repose sur la mutualisation des équipements et de leur utilisation (autopartage, buanderies collectives, cohabitation dans les logements ou les espaces de travail). Elle peut provenir du développement de l'offre de partage. Ces deux types de sobriété se traduisent dans le modèle par une baisse du poids de l'énergie dans les services des biens durables, c'est à dire une augmentation du paramètre ν (poids des biens durables dans les services rendus par ces biens) dans l'équation (2).

Ce changement de poids relatifs entre les biens durables et l'énergie (baisse du chauffage, ou de la vitesse sur route) accroît la consommation de biens durables et réduit celle de biens non durables mais de façon moindre car ces deux types de biens ne sont pas parfaitement substituables : cela réduit la consommation d'énergie des ménages sans pour autant faire baisser la consommation totale. Cet effet s'apparente à un effet rebond, qui ne va pas jusqu'au « *backfire* » puisque le choc est calibré de sorte à reproduire la réduction de consommation d'énergie des ménages observée avec la taxe : on se sert davantage de voitures qu'on utilise avec moins d'énergie. Il existe donc un moyen d'avoir une réduction de consommation d'énergie sans peser sur la consommation totale des ménages. De ce fait, si c'est une régulation qui est à l'origine du changement de préférence, elle sera alors probablement mieux acceptée que la sobriété structurelle ou dimensionnelle.

3. Comparaisons avec l'effet de la taxe

L'exercice est proche de celui réalisé dans le cadre de la « variante taxe Quinet¹ » de Henriot *et al.* (2014) – la taxe carbone est toujours de 38 €/tCO₂ – mais ne porte que sur la consommation d'énergie des ménages. Les recettes fiscales sont redistribuées sous forme de transferts aux ménages, ce qui permet bien d'observer l'effet sur les conditions marginales lié au signal-prix, mais neutralise l'effet revenu. Cette redistribution amortit beaucoup le choc.

Du point de vue de la théorie microéconomique (*i.e.* optimisation de l'utilité sous contrainte budgétaire), faire varier la taxe revient à faire pivoter la droite de contrainte budgétaire des ménages pour des courbes d'iso-utilité données, tandis que la sobriété considérée plus haut (modification des poids des différents types de biens dans l'utilité) consiste à faire pivoter les courbes d'iso-utilité pour une contrainte budgétaire donnée.

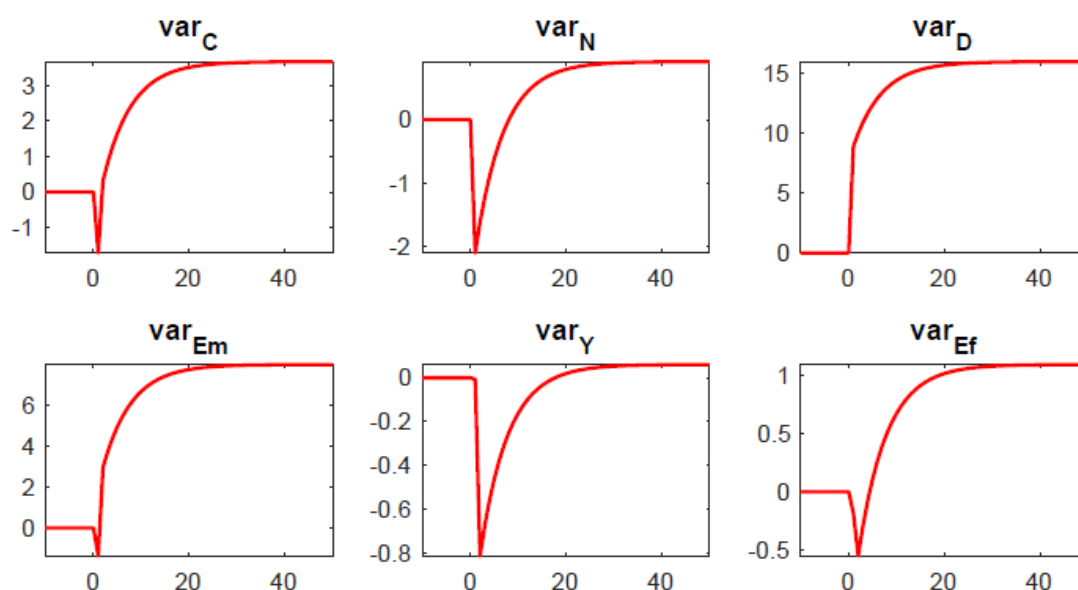
Les simulations montrent que quantitativement, la taxe carbone a un effet intermédiaire entre celui de la sobriété « structurelle » ou « dimensionnelle » et celui de la sobriété « d'usage » ou « coopérative ». En particulier, les effets sur le PIB et sur la consommation totale lors de la transition sont très différents. D'une part, le choc négatif sur le poids de l'énergie tire vers le haut la consommation composite mais engendre une récession durant la transition via son effet sur les entreprises (on observe notamment que leur consommation d'énergie baisse fortement). D'autre part, le choc positif sur les biens non durables (au détriment des services fournis par la combinaison des biens durables et de l'énergie) réduit la consommation composite car l'effet négatif sur les biens durables l'emporte, sans pour autant affecter autant que le choc précédent la croissance du PIB, soutenue par la production de biens non durables. En revanche, les effets sur le PIB à long terme, une fois la transition achevée, sont similaires, qu'une taxe ait été mise en place ou que l'un des deux chocs de préférences ait eu lieu. Cela provient du fait que les entreprises ne sont affectées que par la modification de consommation d'énergie E_f . Or cette dernière réagit à la variation du prix de l'énergie induite par la moindre demande des ménages, qui est supposée à terme la même dans les trois cas.

4. Allongement de la durée de vie des équipements

Le taux de dépréciation des biens durables utilisés par les ménages (δ dans l'équation 3) est initialement de 9 % par an (ce qui correspond à une durée de vie moyenne de 11 ans). Dans les simulations, on propose un choc exogène qui le ferait passer à 7 % (ce qui correspond à une durée de vie moyenne de 14 ans) à partir de la date 1.

¹ En référence à Quinet A. (2019), *La valeur de l'action pour le climat. Une valeur tutélaire du carbone pour évaluer les investissements et les politiques publiques*, France Stratégie, février.

Graphique 7 – Effet d'une réduction du taux de dépréciation des biens durables



Lecture : en abscisses figure le temps et en ordonnées le pourcentage de déviation par rapport à la situation de référence, sans le choc (Ef représente la consommation d'énergie des firmes et Em celle des ménages) : par exemple, la consommation agrégée dévie de presque (-2 %) à l'instant du choc, et est donc réduite à moins de 98 % de sa valeur sans le choc, pour se stabiliser à presque 4 %, soit presque 104 % de sa valeur sans le choc.

Source : calculs des auteurs

Conserver plus longtemps les biens durables correspond bien à une forme de sobriété et semblerait un moyen de réduire la consommation d'électricité. On observe bien dans le Graphique 7 un petit pic négatif initial notamment dans la consommation d'énergie des entreprises, correspondant à la moindre fabrication de biens durables. À ce premier effet s'ajoute cependant un deuxième, car l'allongement de la durée de vie tire vers le haut le stock de biens durables dans le temps, ce qui engendre une consommation agrégée d'électricité significativement accrue. Ce dernier effet l'emporte très vite sur le premier, en matière de consommation d'énergie. De surcroît, la plus grande longévité des biens durables engendre un effet revenu (le stock de biens durables plus élevé observé est possible à partir d'une production moindre) clairement identifiable grâce à la réaction de consommation de biens non durables. On atteint ici les limites de l'approche agrégée : une désagrégation sectorielle ferait apparaître des réductions de consommation d'énergie réalisés dans le secteur de production des biens durables. Par ailleurs, un mécanisme de saturation de la demande (posséder trois voitures n'est pas souhaitable, même si elles durent plus longtemps) compléterait la modélisation de façon à limiter l'effet positif sur le stock de biens durables et conduirait à des résultats davantage conformes à l'intuition.

Dans le cadre de ce modèle, une augmentation de la durée de vie des biens durable n'est donc pas une bonne façon de modéliser de la sobriété.

5. Impacts sur le bien-être

Le changement de comportement engendré par la taxe résulte de l'introduction d'une contrainte supplémentaire ; la taxe réduira donc toujours le bien-être du ménage. Il n'y a en revanche pas d'élément de contrainte lors du changement de préférence, et si l'on mesure l'effet du changement de comportement à l'aune des préférences finales, le bien-être se trouve toujours accru. Ce choix n'est pas trivial¹. Cependant, si l'on considère que les préférences ont changé car des externalités ont été corrigées par des *nudges*, utiliser les préférences finales revient à une mesure à l'aune des préférences « véritables », et il est donc naturel de procéder ainsi.

6. Autre forme fonctionnelle pour les préférences

La transformation de l'offre pourrait être prise en compte par un changement de la consommation plancher individuelle en modifiant la partie « besoin » de la consommation. Cela nécessiterait le recours à des préférences de type Stone-Geary, c'est dire que la consommation est bornée par un niveau plancher dans la fonction d'utilité.

Par ailleurs, un inconvénient de la modélisation par fonction CES utilisée plus haut est qu'elle représente des préférences homothétiques, qui impliquent que la consommation directe d'énergie des ménages augmente proportionnellement au revenu (*i.e.* les courbes d'Engel qui représentent la consommation en fonction du revenu sont linéaires). Or, la littérature empirique montre que ce n'est pas le cas pour l'énergie. En particulier, la consommation directe d'énergie des ménages augmente significativement moins que proportionnellement au revenu dans les pays développés² sur la base de préférences non homothétiques³, sans pour autant que soit identifiable un seuil de satiété qui justifierait des préférences non monotones (quadratiques par exemple, avec possibilité de se situer sur la branche décroissante).

¹ Voir le rapport thématique [Bien-être](#). Quand les préférences changent, l'individu avec ses préférences finales préfère évidemment son nouveau choix plutôt que l'état dans lequel il était au départ, mais cela ne dit bien sûr pas s'il se sent mieux ou moins bien qu'il ne se sentait au départ avec ses préférences initiales, et à l'aune des préférences initiales, c'est l'état initial qui est préféré.

² Caron J. et Fally T. (2022), « Per capita income, consumption patterns, and CO₂ emissions », *Journal of the Association of Environmental and Resource Economists*, vol. 9(2), p. 235-271.

³ Voir Comin D., Lashkari D. et Mestieri M. (2021), « [Structural change with long-run income and price effects](#) », *Econometrica*, vol. 89(1), p. 311-374.



CONCLUSION

Les effets à attendre de la sobriété sont au moins de 15 % de réduction des émissions de gaz à effet de serre pour la France, avec une assez forte hétérogénéité selon les secteurs et les études considérés (cela peut atteindre 50 %). C'est un montant non négligeable et qui justifie qu'on se penche sur les moyens à mettre en œuvre pour que les individus adoptent effectivement des comportements sobres. Plutôt que de supposer des comportements spontanément sobres, comme le font les grands scénarios de transition climatique évoqués plus haut, ce rapport a donc exploré les différentes pistes pouvant conduire à une sobriété accrue.

La sobriété peut être modélisée comme des chocs exogènes sur les poids relatifs accordés par les individus dans leurs préférences aux biens durables, à l'énergie qui permet de les faire fonctionner, ou encore aux biens non durables. La simulation de ces chocs pour un même objectif de réduction de la consommation d'énergie des ménages montre une forte hétérogénéité des impacts sur le PIB et la consommation totale pendant la transition. Le choix d'aider à la réalisation de l'un ou l'autre de ces chocs via des politiques publiques pourra être guidé par des considérations telles que l'acceptabilité (on favorisera alors la consommation totale en créant un choc négatif sur le poids de l'énergie dans les préférences) ou la croissance du PIB dont on limitera la baisse en favorisant un choc positif sur le poids des biens non durables.

Se pose alors la question de la façon d'engendrer de tels chocs. Ce rapport a montré l'intérêt des *nudges* qui, s'ils n'éliminent pas l'externalité, permettent de réduire les biais de comportement dans un sens qui peut contribuer à réduire les émissions, tout en étant généralement peu coûteux (notamment sur le plan politique). Par ailleurs, la mise en évidence et la meilleure évaluation des co-bénéfices potentiels sont une piste intéressante pour favoriser l'acceptabilité de la sobriété ; les arbitrages sous contrainte peuvent au contraire avoir un coût politique et social plus important. Ces pistes appellent aussi à davantage de recherche sur les changements endogènes de préférences, et à leur intégration dans les modélisations de la transition climatique.

Enfin, l'importance accordée à la sobriété ne doit pas faire oublier, sous couvert d'absence de contrainte, l'importance de la justice sociale et économique associée à la décarbonation de l'économie. Lors de la consultation publique volontaire (novembre 2021-février 2022) réalisée par la DGEC (Direction générale de l'énergie et du climat), les participants ont montré qu'ils souhaitent que l'accompagnement des ménages, entreprises salariés et territoires constitue un axe fort de la stratégie nationale. Cet argument est aussi mis en avant dans une étude récente¹ : « [...] politiques de prix [et] comportements volontaires [...] doivent s'inscrire dans un contexte social de réduction des inégalités. Une taxe sur le carbone dont les recettes seraient redistribuées afin de la rendre progressive, une société valorisant la sobriété, des investissements dans des infrastructures offrant les moyens de modifier les comportements, ainsi que des réglementations ciblant les consommations ostensibles à forte intensité de carbone constitueraient un dosage efficace des politiques climatiques ».

¹ Schubert K. (2023), « Sobriety », CEPR book chapter.



ANNEXES



ANNEXE 1

HYPOTHÈSES DU RUN 1 ET AJUSTEMENTS PRÉVUS POUR LE RUN 2

| | Run 1 | Run 2 |
|-----------------------------|---|---|
| Résidentiel | <ul style="list-style-type: none"> • Renforcement de l'habitat partagé (colocation, logement chez l'habitant) • Limitation de la consommation de climatisation (limitation du taux d'équipement et de la température) | <ul style="list-style-type: none"> • Estimer le potentiel de logements vacants dans les zones sous tension (pas les mêmes zones que les résidences secondaires) • Renforcer l'hypothèse de sobriété via une baisse de la température de consigne à 18 °C et une individualisation des frais de chauffage (jusqu'à 15 % dans les logements concernés) |
| Tertiaire | <ul style="list-style-type: none"> • Baisse des surfaces de bureaux (avec reconversion en logements) • Prise en compte de l'effet rebond | <ul style="list-style-type: none"> • Mutualiser les bâtiments du tertiaire afin de réduire la construction neuve • Ajuster la température de consignes (climatisation et chauffage) • Réduire progressivement les surfaces de bureaux avec le développement du télétravail • Développer des logements étudiants • Réfléchir à des mesures sur l'éclairage public et les <i>data centers</i> |
| Industrie et déchets | <ul style="list-style-type: none"> • Découplage entre valeur ajoutée (conservée) et production physique (qui diminue) | <ul style="list-style-type: none"> • Baisser la quantité de déchets grâce au développement de la réparation et du réemploi via des filières à responsabilité élargie des producteurs (REP), à la baisse de la production de déchets par les ménages (développement du zéro déchets, limitation du gaspillage, etc.) et la baisse de la production de déchets industriels via une croissance du taux d'incorporation de matières recyclées dans l'industrie |

| | | |
|------------------------------------|--|---|
| | | <ul style="list-style-type: none"> • Améliorer la balance commerciale et l'empreinte carbone en consommant plus local/ en développant le « made in France », à la fois plus faible densité carbone et moins de fret. |
| Transport | <ul style="list-style-type: none"> • Priorité à la mobilité douce et collective mais assez peu d'hypothèses sur la réduction de la mobilité - nombre de kilomètres par passager (mais diminution pour le fret) | <p>Avoir une vision plus intégrée avec l'hypothèse une surévaluation des distances parcourues et une hausse du taux de report modal (vers modes doux et collectifs) :</p> <ul style="list-style-type: none"> • La disponibilité des infrastructures (bornes électriques, pistes cyclables) comme levier d'acceptabilités du report modal ou du passage à l'électrique • L'aménagement du territoire comme levier facilitateur du report modal et la limitation des distances parcourues • Le pouvoir d'achat (anticipation d'aides à la conversion ou de système de <i>leasing</i> avantageux pour passer à l'électrique) • L'aviation internationale semble hors périmètre |
| Agriculture et alimentation | <ul style="list-style-type: none"> • Allier par la transformation des régimes alimentaires une amélioration de la santé et une réduction des GES (baisse de l'apport calorique journalier, baisse de la consommation de viande, etc.) • Éviter l'effet rebond de la baisse de consommation de viande rouge au profit de la viande blanche • Développement de l'agriculture bio (AMS 2050 : 25 % bio, 25 % production intégrée, 25 % production raisonnée et 25 % production conventionnelle) et des circuits courts • Pertes et gaspillages : levier majeur de la restauration collective (gaspillage plus facile à mesurer qu'au niveau domestique) | |

Source : Direction générale Energie Climat (DGEC), hypothèses provisoires



ANNEXE 2

POLITIQUES NÉCESSAIRES POUR ATTEINDRE LES CIBLES DE RÉDUCTION D'ÉMISSIONS EN L'ABSENCE DE CHANGEMENT DES PRÉFÉRENCES

D'après Henriët F., Maggiar N. et Schubert K. (2014), « [A stylized applied energy-economy model for France](#) », Working Paper Series, n° 478, Banque de France, mars.

Une taxe carbone de 34 €/tCO₂ en 2010 et qui croît au taux de 4 % par an ne permet de réduire les émissions que de 25 % à l'horizon 2050 (un coefficient d'émissions est utilisé), mais la perte en bien-être est faible aussi : - 0,73 % en termes de consommation.

Le taux de progrès technique exogène (qui améliore l'efficacité énergétique) nécessaire pour atteindre l'objectif de division par quatre des émissions à l'horizon 2050 est de 7,4 % par an (au lieu des 2 % initialement supposés). En supposant que ce progrès technique soit sans coût, il apparaît alors un effet rebond au départ et un gain en bien-être de 9,9 % de la consommation.

Avec du progrès technique dirigé, une augmentation du prix de l'énergie induit une politique de recherche et développement (R & D) visant à économiser l'énergie. Cela se fait au détriment de la R & D qui augmente la productivité du travail, car l'effort de R & D total est une fraction donnée du PIB. Il y a alors un arbitrage entre croissance économique et réduction des émissions.

- Une taxe de 32 €/tCO₂ en 2010 qui croît à un taux de 4 % engendre un progrès technique qui améliore l'efficacité énergétique de 7 % (au lieu de 2 % précédemment) tandis que la croissance est peu réduite car le progrès technique économiseur de travail passe de 1,6 % dans la configuration initiale à 1,2 % maintenant ;

- L'ajout d'une subvention de 20 % au profit de la R & D fait passer le progrès technique économiseur d'énergie à presque 20 % mais les pertes en termes de croissance sont deux fois plus élevées. La consommation d'énergie n'est réduite que de 60 % en quarante ans ;
- Une taxe de 64 €/tCO₂ en 2010 et qui croît au taux de 8 % permet de diviser par quatre les émissions de CO₂. Elle s'accompagne d'une forte perte de croissance et de pertes en bien-être élevées (plus de 3 % de la consommation).



BIBLIOGRAPHIE

- Ademe (2022), *Transition(s) 2050 : choisir maintenant, agir pour le climat*.
- Ademe (2019), « [Panorama sur la notion de sobriété](#) », synthèse, novembre.
- AIE (2021), *Net Zero by 2050: A Roadmap for the Global Energy Sector*, Agence internationale de l'énergie.
- Allcott H. et Knittel C. (2019), « [Are consumers poorly informed about fuel economy? Evidence from two experiments](#) », *American Economic Journal: Economic Policy*, vol. 11(1), p. 1-37.
- Andersson J. J. (2019), « [Carbon taxes and CO₂ emissions: Sweden as a case study](#) », *American Economic Journal: Economic Policy*, vol. 11(4), p. 1-30.
- Aydin E., Brounen D. et Kok N. (2018), « [Information provision and energy consumption: Evidence from a field experiment](#) », *Energy Economics*, vol. 71, p. 403-410.
- Baranzini A., Carattini S. et Peclat M. (2017), « [What drives social contagion in the adoption of solar photovoltaic technology](#) », *GRI Working Papers*, n° 270, Grantham Research Institute on Climate Change and the Environment.
- Benartzi S., Beshears J., Milkman K. L., Sunstein C. R., Thaler R. H., Shankar M., Tucker-Ray W., Congdon W. J., et Galing S. (2017), « Should governments invest more in nudging? », *Psychological Science*, vol. 28(8), p. 1041-1055.
- Bollinger B., Burckhardt J. et Gillingham K. (2020), « [Peer effects in residential water conservation: Evidence from migration](#) », *American Economic Journal: Economic Policy*, vol. 12(3), p. 107-133.
- Brispierre G., Beslay C., Vacher T. et Fouquet J. P. (2013), « L'efficacité comportementale du suivi des consommations en matière d'économie d'énergie dépend des innovations sociales qui l'accompagnent », Synthèse de l'étude sociologique ADEME/GrDF sur les campagnes de sensibilisation aux économies d'énergie basées sur le suivi des consommations.
- Caron J. et Fally T. (2022), « Per capita income, consumption patterns, and CO₂ emissions », *Journal of the Association of Environmental and Resource Economists*, vol. 9(2), p. 235-271.

- Cayla J.-M., Combet E., de Lauretis S., Nadaud F. et Pottier A. (2020), « [Qui émet du CO₂ ? Panorama critique des inégalités écologiques en France](#) », *Revue de l'OFCE*, vol. 169, mai, p. 73-132.
- Comin D., Lashkari D. et Mestieri M. (2021), « [Structural change with long-run income and price effects](#) », *Econometrica*, vol. 89(1), p. 311-374.
- Coulangeon P., Demoli Y., Ginsburger M. et Petev I. (2023), *La Conversion écologique des Français. Contradictions et clivages*, Paris, Puf.
- Creutzig F. et al. (2022), « Demand side solutions to climate change mitigation consistent with high levels of well-being », *Nature Climate Change*, vol. 12, janvier, p. 36-46.
- Dubuisson-Quellier S. (2018), *La consommation engagée*, Paris, Presses de Sciences Po.
- Dugast C. et Soyeux A. (2019), « [Faire sa part ? Pouvoir et responsabilité des individus, des entreprises et de l'État face à l'urgence climatique](#) », *Carbon 4*, juin.
- Farhi E. et Gabaix X. (2020), « Optimal taxation with behavioral agents », *American Economic Review*, vol. 110(1), p. 298-336.
- Fleurbay M. et Blanchet D. (2013), *Beyond GDP: Measuring Welfare and Assessing Sustainability*, Oxford, Oxford University Press.
- France Stratégie (2023), *Les incidences économiques de l'action pour le climat. Bien-être*, rapport thématique coordonné par Didier Blanchet, mai.
- France Stratégie/CGDD (2023), *Les incidences économiques de l'action pour le climat. Enjeux distributifs*, rapport thématique coordonné par Vincent Marcus, mai.
- France Stratégie/DG Trésor (2023), *Les incidences économiques de l'action pour le climat. Modélisation*, rapport thématique coordonné par Jérôme Trinh, mai.
- Giec (2022), *Climate Change 2022: Mitigation of Climate Change*, Contribution du Groupe III pour le sixième rapport d'évaluation du Giec.
- Gillingham K. et Bollinger B. (2021), « Social learning and solar photovoltaic adoption », *Management Science*, vol. 67(11), p. 7091-7112.
- Goeschl T. et Perino G. (2012), « [Instrument choice and motivation: Evidence from a climate change experiment](#) », *Environmental and Resource Economics*, vol. 52(2), p. 195-212.
- GRTgaz (2023), « [Tableau de bord de la consommation de gaz en France pour l'hiver 2022-2023](#) ».
- Grinblatt M., Keloharju M. et Ikkäheimo S. (2008), « Social influence and consumption: Evidence from the automobile purchases of neighbors », *The Review of Economics and Statistics*, vol. 90(4), p. 735-753.
- Hagmann D., Ho E. H. et Lowenstein G. (2019), « Nudging out support for a carbon tax », *Nature Climate Change*, vol. 9, p. 484-489.
- Halbwachs M. (1938), *Morphologie sociale*, Paris, Armand Colin.

- Haut Conseil pour le climat (2021), *Renforcer l'atténuation, engager l'adaptation*, rapport annuel, juin.
- Henriet F., Maggiar N. et Schubert K. (2014), « [A stylized applied energy-economy model for France](#) », *The Energy Journal*, vol. 35(4).
- Houde S. (2018), « How consumers respond to product certification and the value of energy information », *The RAND Journal of Economics*, vol. 49(2), p. 453-477.
- Lancaster K. J. (1966), « A new approach to consumer theory », *Journal of Political Economy*, vol. 74(2), p. 132-157.
- Larcom S., Rauch F. et Willems T. (2017), « The benefits of forced experimentation », *The Quarterly Journal of Economics*, vol. 132(4), novembre, p. 2019-2055.
- List J., Rodemeier M., Roy S. et Sun G. (2022), « [Judging nudging: Toward an understanding of the welfare effects of nudges versus taxes](#) », *Framed Field Experiments*, n° 00765, The Field Experiments Website.
- Mattauch L., Hepburn C., Spuler F. et Stern N. (2022), « [The economics of climate change with endogenous preferences](#) », *Resource and Energy Economics*, vol. 69, 101312.
- Mattauch L. et Hepburn C. (2016), « [Climate policy when preferences are endogenous – and sometimes they are](#) », *Midwest Studies in Philosophy*, vol. 40, p. 76-95.
- négaWatt (2022), *Scénario négaWatt 2022*.
- négaWatt (2016), « [Qu'est-ce que la sobriété ?](#) », *Fil d'argent*, n° 5, hiver, p. 11-13.
- Quinet A. (2019), *La valeur de l'action pour le climat. Une valeur tutélaire du carbone pour évaluer les investissements et les politiques publiques*, France Stratégie, février.
- Rivers N. et Schaufele B. (2015), « [Salience of carbon taxes in the gasoline market](#) », *Journal of Environmental Economics and Management*, vol. 74, p. 23-36.
- RTE (2023), « [Bilan électrique 2022 : un système électrique français résilient face à la crise énergétique](#) », synthèse.
- RTE (2022), *Futurs énergétiques 2050 – Consommation et production : les chemins de l'électricité de RTE pour la neutralité carbone*, Chapitre 3 : La consommation.
- Schubert K. (2023), « Sobriety », CEPR book chapter.
- Sen A. (2001), *Development as Freedom*, Oxford, Oxford University Press.
- Sen A. (1985), *Commodities and Capabilities*, Amsterdam, North-Holland.
- Thaler R. H. et Sunstein C. R. (2008), *Nudge: Improving Decisions about Health, Wealth, and Happiness*, New Haven (CT), Yale University Press.
- Werfel S. (2017), « Household behaviour crowds out support for climate change policy when sufficient progress is perceived », *Nature Climate Change*, vol. 7, p. 512-515.



Directeur de la publication

Gilles de Margerie, commissaire général

Directeur de la rédaction

Cédric Audenis, commissaire général adjoint

Secrétaires de rédaction

Olivier de Broca, Gladys Caré

Contact presse

Matthias Le Fur, directeur du service Édition/Communication/Événements

01 42 75 61 37, matthias.lefur@strategie.gouv.fr

RETROUVEZ LES DERNIÈRES ACTUALITÉS
DE FRANCE STRATÉGIE SUR :



www.strategie.gouv.fr



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



[france-strategie](https://www.linkedin.com/company/france-strategie)



[francestrategie](https://www.facebook.com/francestrategie)



[@FranceStrategie_](https://www.instagram.com/FranceStrategie_)



[StrategieGouv](https://www.youtube.com/StrategieGouv)

Les opinions exprimées dans ce rapport engagent leurs auteurs et n'ont pas vocation à refléter la position du gouvernement



**RÉPUBLIQUE
FRANÇAISE**

*Liberté
Égalité
Fraternité*



FRANCE STRATÉGIE
ÉVALUER. ANTICIPER. DÉBATTRE. PROPOSER.

Institution autonome placée auprès de la Première ministre, France Stratégie contribue à l'action publique par ses analyses et ses propositions. Elle anime le débat public et éclaire les choix collectifs sur les enjeux sociaux, économiques et environnementaux. Elle produit également des évaluations de politiques publiques à la demande du gouvernement. Les résultats de ses travaux s'adressent aux pouvoirs publics, à la société civile et aux citoyens.