

# ÉNERGIE : BOUSCULONS LES IDÉES REÇUES !

330

JUILLET 2022



ÉNERGIE



Selon l'INSEE, depuis les années 60, les consommations d'énergie des Français ont été multipliées par trois.

Parce qu'elle a longtemps été abondante et bon marché, l'énergie est en effet devenue indispensable à nos modes de vie actuels, autour desquels se sont construits des habitudes et des valeurs, aujourd'hui difficiles à remettre en cause.

Pourtant, les projections alarmantes concernant les évolutions du climat

et des ressources énergétiques nous imposent de réinterroger notre rapport à l'énergie, et en particulier, notre manière de la consommer. Si la transition énergétique est aujourd'hui au cœur des débats politiques et médiatiques, elle s'accompagne aussi d'un certain nombre d'idées reçues qui freinent sa mise en œuvre. Cette note propose de bousculer certaines d'entre elles, à la fois sous l'angle de nos modes de vie et du développement des énergies renouvelables.

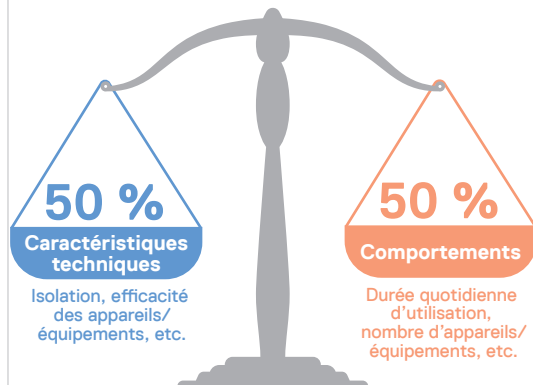
# Quid de nos modes de vie ?...

**Isoler son logement, c'est l'assurance d'économie d'énergie et de plus de confort !**

**L'efficacité énergétique ne fait pas tout ...**

Isoler, c'est améliorer l'efficacité énergétique de son logement, mais la seule efficacité énergétique ne suffira pas. **Seule la moitié de la consommation énergétique d'un logement dépend de ses caractéristiques techniques, l'autre moitié dépendant des comportements de consommations** au sein du logement.<sup>1</sup>

**CE QUI COMPTE DANS LES CONSOMMATIONS ÉNERGÉTIQUES D'UN LOGEMENT**



Réalisation : ADEUS / « Comment limiter les effets rebond des politiques d'efficacité énergétique dans le logement ? », Conseil d'analyse stratégique, février 2013

Les politiques publiques peinent à prendre en compte ces deux facteurs, à la fois structurels et comportementaux. Cinquante ans après le premier choc pétrolier, le secteur résidentiel-tertiaire reste ainsi le premier secteur de consommation d'énergie en France.

## Le poids des comportements

En France, l'incitation comportementale dans les politiques publiques de maîtrise de la demande en énergie a longtemps reposé sur :

- des campagnes d'information et de sensibilisation aux bonnes pratiques : éteindre la lumière, chauffer à 19 degrés, etc.
- des incitations financières et fiscales : primes, réduction d'impôts, prêts, etc.

Cependant, cette approche rationnelle - qui considère qu'un individu informé, sensibilisé et incité par des dispositifs financiers et fiscaux, va faire des choix qui vont dans le sens d'une diminution des consommations d'énergie - est aujourd'hui mise à mal. L'évolution des consommations d'énergie en est une illustration manifeste. Les modes de vie et les modes de consommation s'enracinent en effet sur des valeurs, des habitudes et des routines qui peuvent entrer en contradiction avec les objectifs poursuivis par les politiques publiques.

**L'efficacité énergétique, pas toujours suffisamment efficace ?**

**Quand « l'effet rebond » dope la consommation énergétique**

Après des travaux d'efficacité énergétique (des travaux de rénovation par exemple) certains ménages consomment finalement plus d'énergie qu'avant : c'est ce qu'on appelle l'effet rebond. Puisqu'ils dépensent moins, ils sont, par exemple, tentés de chauffer plus de pièces, de s'équiper davantage, etc.

Cet effet rebond n'est pas négligeable puisqu'il est susceptible de réduire de 5 à 50 % les gains attendus par des actions d'efficacité énergétique dans le logement.

**La qualité des actions d'efficacité énergétique en question**

En 2017, l'enquête TREMI menée par l'ADEME a montré qu'un quart des travaux de rénovation de maisons de particuliers avait permis un gain énergétique « notable », c'est-à-dire avec un saut d'au moins une étiquette énergétique. Pour les trois quarts restants, les travaux réalisés n'ont pas permis de changer de classe DPE.

## RÉNOVATION, DE QUOI PARLE-T-ON ?

Parmi les travaux de rénovations énergétiques, on distingue : les travaux d'isolation (fenêtre, murs, toitures, etc.), le changement de modes de chauffage et la ventilation. Alors que le changement de fenêtres est souvent plébiscité par les ménages, la ventilation fait figure de grande oubliée des travaux de rénovation. Pourtant, lorsqu'on isole un logement, on l'étanchéfie ; or, le renouvellement de l'air est indispensable pour évacuer les polluants, l'humidité et éviter ainsi les risques de développement de maladies infectieuses et allergiques (notamment respiratoires) et de dégradation du bâti (moisissures, etc.).

L'enquête TREMI montre qu'agir sur un seul de ces postes s'avère nettement moins efficace que de réaliser des bouquets de travaux.

L'effet rebond s'applique à tous les domaines : habitat, mobilité, numérique, etc.

DPE : le diagnostic de performance énergétique permet d'avoir une évaluation de la performance énergétique d'un logement sur la base des caractéristiques du logement, de son isolation, de ses consommations ainsi que des systèmes de chauffage fixes et de climatisation. Il est obligatoire pour toute vente ou location de maison ou appartement.

1. Données sources : « Comment limiter les effets rebond des politiques d'efficacité énergétique dans le logement ? », Conseil d'analyse stratégique, février 2013

## Les véhicules vendus aujourd'hui consomment moins et polluent moins qu'avant !

Des efforts technologiques ont été faits ces dernières décennies pour diminuer la consommation de carburant des véhicules. Ainsi, la consommation unitaire moyenne d'une voiture immatriculée en France et en circulation, a baissé de plus de 22 % entre 1990 et 2016<sup>2</sup>. En toute logique, cette amélioration de l'efficacité énergétique des véhicules vendus devrait se traduire par une diminution de la quantité de carburant consommée par les ménages, pourtant cette dernière est restée relativement stable jusqu'en 2019<sup>3</sup>. Et si une baisse a été observée depuis, elle est davantage imputable à la crise sanitaire et la hausse des prix des carburants.

## Des véhicules plus lourds, plus puissants, plus grands !

Le poids et l'aérodynamisme sont déterminants dans la consommation d'énergie d'un véhicule. Or, entre 1990 et 2020, le poids moyen d'une voiture vendue en France est passé de 953 à 1 233 kilos, selon l'ADEME. Cette hausse de poids s'explique par l'augmentation de la puissance des véhicules, de leur taille (hauteur, largeur, longueur) et les ajouts d'équipements pour l'amélioration du confort et de la sécurité (direction assistée, isolation phonique, accessoires et assistance électroniques, etc.).

Le « Sport Utility Vehicle », plus connu sous le nom de SUV, en est une parfaite illustration.

## Encore plus de véhicules !

Malgré le ralentissement du taux d'équipement moyen des ménages, le nombre global de voitures continue d'augmenter fortement. Dans le Grand Est, on compte ainsi près d'un million de véhicules supplémentaires en 20 ans ! Leur nombre est en effet passé de deux à près de trois millions entre 1990 et 2012, sous l'effet de la croissance démographique et de la multimotorisation<sup>4</sup>.



## LE SUV, STAR DES MARCHÉS FRANÇAIS, EUROPÉEN ET MONDIAUX

Un SUV consomme en moyenne 15 % de carburant en plus qu'une voiture classique. Si la vague de ventes de SUV que connaît actuellement le marché de l'automobile continuait, l'Agence internationale de l'énergie (IAE) estime que cela ajouterait près de deux millions de barils de pétrole/jour à la demande mondiale en 2040, ... annulant ainsi les économies de carburant permises par les 150 millions de véhicules électriques attendus<sup>1</sup>.

1. Growing preference for SUVs challenges emissions reductions in passenger car market, IAE, 2019

## POURTANT L'USAGE DE LA VOITURE DIMINUE, NON ?

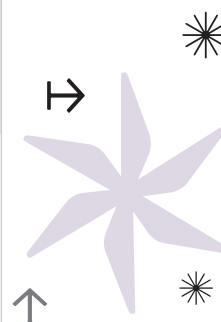
Malgré la tendance à la baisse de l'usage de la voiture, un constat interpelle : l'autosolisme augmente fortement, c'est-à-dire que nous sommes moins nombreux dans nos voitures.

Source : EMA 2019, ADEUS

2. Bilan 2018 du Comité des constructeurs français d'automobile (CCFA) : [https://ccfa.fr/wp-content/uploads/2018/09/analyse\\_statistiques\\_2018\\_fr.pdf](https://ccfa.fr/wp-content/uploads/2018/09/analyse_statistiques_2018_fr.pdf)

3. L'industrie pétrolière française en 2021, Ufip Énergies et Mobilités

4. Source : INSEE



### Miser sur le numérique, c'est la promesse d'économies d'énergie !

De nombreux espoirs reposent sur la capacité des outils numériques à réduire nos consommations. Il est vrai qu'ils ouvrent un vaste champ d'optimisation, par exemple :

- **optimiser ses consommations** pour un ménage, une entreprise ou une collectivité : par exemple avec la smart city, le smart lighting, les appareils connectés, etc.
- **optimiser sa production** pour un producteur d'énergie : par exemple avec des outils météorologiques pour anticiper la production, des outils d'analyses statistiques pour anticiper les pannes, etc.

#### Le numérique : des consommations d'énergie en hausse...

La croissance énergétique du numérique est particulièrement forte comparée à la croissance de la consommation énergétique mondiale tous secteurs confondus. Selon le Shift Project, le numérique accroît sa consommation d'énergie de 9 % par an, notamment du fait : de l'utilisation et la multiplication des équipements numériques, de l'extraction des matières premières nécessaires à leur fabrication, de leur transport et de la gestion/recyclage de leurs déchets.

#### ... et qu'on ne voit pas !

- **la production d'un côté...** : la production des équipements numériques est le segment le plus consommateur d'énergie (plus de 40 % de la consommation totale du secteur du numérique selon le Shift Project), il s'agit pourtant du segment le moins connu.
- **... et les usages de l'autre !** : l'augmentation de la pénétration d'internet et l'accroissement de la qualité de service (débit, latence, etc.) ont contribué à l'intensification des usages numériques. Aujourd'hui, près de 90 % des Français sont équipés d'un accès à internet. Ils étaient 52 % en 2005 et 88 % en 2019. Ils sont 80 % à se connecter tous les jours et y consacrent en moyenne 21 h par semaine<sup>5</sup>. La crise sanitaire causée par la Covid 19 a, un peu plus encore, augmenté cette tendance. Les incitations à rester chez soi pour lutter contre la propagation du virus, se sont accompagnées d'une accélération du taux d'équipement (écrans, tablettes, smartphones, etc.) et d'un accroissement des usages, notamment celui de la vidéo<sup>6</sup>.



#### LA 5G, ENCORE UN RISQUE D'EFFET REBOND ?\*

La technologie 5G est par essence plus efficace énergétiquement que les autres réseaux. Cependant, au vu des performances annoncées (par exemple en permettant de télécharger quasi instantanément du contenu en haute et très haute définition), elle risque de s'accompagner d'une explosion des usages, et notamment des usages de la vidéo.

\* Impact environnemental du numérique : tendances à 5 ans et gouvernance de la 5 G, the Shift Project, 2021

#### ET LES CENTRES DE DONNÉES DANS TOUT ÇA ?

Les centres de données, souvent pointés du doigt, représentent moins de 20 % des consommations d'énergie du numérique, selon the Shift Project, notamment du fait d'investissements conséquents qui ont été faits ces dernières années en matière d'efficacité énergétique. Nos usages et nos équipements numériques représentent les trois quarts. Pour autant, les centres de données sont le segment qui progresse le plus rapidement dans les consommations d'énergie du numérique. Le trafic des centres de données devrait être multiplié par trois entre 2020 et 2025, selon une étude France Stratégie, du fait de l'accroissement des besoins en stockage de données lié :

- à nos usages (et notamment les nouveaux usages) ;
- à nos équipements (et notamment les objets connectés domestiques ou les IIoT - Industrial Internet of Things -).

Inévitablement, cette hausse de trafic des centres de données risque de se traduire par une augmentation des consommations d'énergie. Selon le Shift Project, une autre question se pose quant à la capacité même d'assurer une production industrielle suffisante en matière d'équipements de stockage.

5. Source : Référentiel des usages du numérique, ARCEP et CSA, 2021.

6. Climat : l'insoutenable usage de la vidéo en ligne, The Shift Project, 2018

### De nouveaux usages

Deux technologies émergentes suscitent de fortes craintes en matière énergétique : les cryptomonnaies du fait de l'énergie nécessaire pour la puissance de calcul (minage) et l'internet des objets, dont la production pourrait être fortement énergivore. L'essor du Bitcoin est une parfaite illustration de la corrélation entre le cours des cryptomonnaies et la consommation énergétique : plus le prix du Bitcoin augmente, plus la consommation électrique augmente. Avec la montée drastique du cours du Bitcoin (de quelques centimes d'euros à son lancement, à 28 000 euros en mai 2022, et jusqu'à 56 000 euros en novembre 2021) la majorité des calculs se fait, non plus via simple ordinateur, mais au sein de « fermes » spécialisées telle que Northern Data au Texas. Selon le Shift Project, le Bitcoin contribuerait à hauteur de 10 % à la consommation totale des centres de données et constitue ainsi l'un des principaux facteurs d'inflation dans ce domaine.

### Consommer local permet de diminuer les consommations d'énergie !

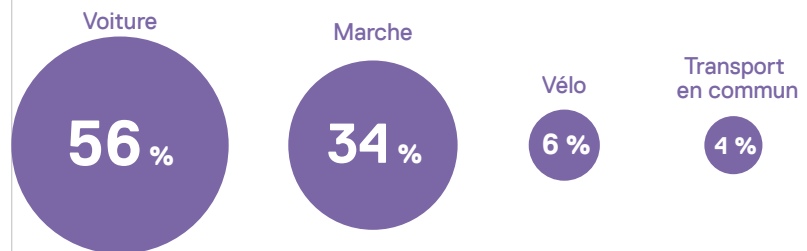
La consommation locale, en rapprochant producteurs et consommateurs, devrait techniquement permettre de réduire les consommations d'énergie. En effet, selon l'ADEME, le transport représente un tiers de l'empreinte énergétique de notre alimentation, notamment du fait du transport routier (et en particulier du transport d'animaux). Or, en consommant local, les produits parcourent une distance plus faible. Pour autant, les déplacements du consommateur (mode utilisé, nombre de déplacements, distances parcourues) ont un impact important dans ce tiers de la consommation d'énergie imputable aux transports. Or aujourd'hui, la voiture est le mode de transport privilégié pour faire ses courses : 56 % des déplacements pour le motif achat se font en voiture (EMA 2019, ADEUS). Par ailleurs, les circuits courts n'impliquent pas systématiquement moins de déplacements et moins de kilomètres parcourus : le consommateur peut même être amené à se déplacer davantage en cas de dispersion des points de distribution.



ENCEINTE CONNECTÉE

Photo : John Tekeridis/Pexels

#### PART MODALE POUR LE MOTIF « ACHAT » DANS LE BAS-RHIN, EMA 2019



Source : EMA 2019, ADEUS

#### AU-DELÀ DES ENJEUX ÉNERGÉTIQUES : CONSOMMER LOCAL, C'EST AUSSI DES BÉNÉFICES :

- économiques et sociaux : soutenir la production française, permettre le maintien d'une agriculture de proximité, permettre le maintien d'emplois locaux, garantir une meilleure rémunération pour les producteurs, etc.
- environnementaux et de santé publique : favoriser le respect des normes environnementales et sanitaires françaises et européennes, consommer des produits frais, de saison et le plus souvent bio. 10 % des exploitations commercialisant en circuit court pratiquent l'agriculture biologique, contre 2 % en circuit long selon l'ADEME.



# ... et quid des énergies renouvelables ?

## Développer des énergies renouvelables, c'est facile !

### La question de l'interdépendance des territoires

Tous les territoires n'ont pas la même capacité à couvrir leurs besoins en énergies à travers les ressources dont ils disposent et qu'ils sont réellement en mesure de mobiliser. À l'échelle du bassin de vie, chaque territoire sera amené à s'approvisionner en énergies renouvelables ailleurs que sur son propre périmètre (investissements dans des infrastructures de production, achats, contrats de réciprocités, etc.), que ce soit pour compléter des besoins en chaleur, en électricité, voire les deux.

### La question de la diversification des énergies

Aucune énergie ni aucune technologie ne pourra répondre seule au défi de la transition énergétique. La diversification du mix énergétique est essentielle pour répondre aux différents usages de l'énergie (chauffage, éclairage, mobilité, etc.) et pour limiter la dépendance énergétique des territoires. Aujourd'hui, la production d'énergie renouvelable de certains territoires repose quasi exclusivement sur la production d'une seule énergie. Dans le Bas-Rhin, c'est par exemple le cas des Communautés de communes du Canton d'Erstein et du Ried de Marckolsheim pour lesquelles l'énergie hydraulique représente près de 90 % de leur production d'énergies renouvelables en 2019<sup>7</sup>. Pour ces territoires, l'enjeu de diversification du mix énergétique renouvelable est tout aussi fort qu'ailleurs.

### La question foncière

Les énergies fossiles avaient cet « avantage » de n'être que peu, voire pas visibles. Cachées dans nos sous-sols, on avait tendance à les oublier ! Aujourd'hui, les objectifs de production d'énergies renouvelables locales remettent sur le devant de la scène la question du foncier et de l'usage des sols. En la matière, les difficultés sont déjà nombreuses au



### ET LE CHANGEMENT CLIMATIQUE DANS TOUT ÇA ?

Le bois et l'eau ont été identifiés depuis 2001 par le groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC), comme des ressources énergétiques particulièrement sensibles. Or, l'essentiel de la production d'énergies renouvelables du Bas-Rhin repose sur ces deux ressources : 36 % sur le bois-énergie et 43 % sur l'hydraulique en 2019<sup>1</sup>. Certaines conséquences du changement climatique (modification des températures, des régimes de précipitations, etc.) ont déjà eu des effets visibles sur ces ressources, notamment lors de l'automne 2018 : « stress hydrique » dans les forêts des Vosges, exacerbation du régime d'étiage du Rhin la même année.

1. Rapport sur la production et la consommation locale de produits à destination de bois énergie, janvier 2010 / Suivi de l'évolution du bois énergie sur les régions du grand Nord Est de la France, 2012

7. Observatoire Climat Air Energie, ATMO GRAND EST

regard des enjeux environnementaux, énergétiques, patrimoniaux, techniques, économiques ou encore sociaux. Étant donné les objectifs de production attendus, le plus dur est sans doute à venir. À mesure que les projets se multiplient, le foncier se raréfie et se renchérit sous l'effet des contraintes qui augmentent. En 2010, une étude sur le bois-énergie menée à l'échelle du Grand Est concluait déjà que « transformer et transporter du bois jusqu'à une chaufferie a un coût qui ne peut qu'augmenter du fait de sa moindre accessibilité ». Les forêts les plus accessibles étant déjà exploitées, il faudra s'approvisionner en bois dans des zones peu ou pas exploitées (en pente, peuplements de faible diamètre plus difficile à exploiter, ...) pour répondre à des besoins qui augmenteront.

## Développer des énergies renouvelables, ça n'a pas d'impact !

Comme toute infrastructure de production d'énergie, celles destinées aux énergies renouvelables ont des impacts environnementaux (extraction des matières premières, fabrication, fonctionnement, transport et démantèlement des infrastructures).

Deuxième source d'énergie en France, l'énergie hydraulique implique la construction de barrages, de routes et de lignes électriques et entraîne ainsi la perturbation des écosystèmes : modification des débits d'eau, processus d'érosion ou encore modification des habitats de certaines espèces (poissons, oiseaux, etc.). Quant aux panneaux solaires, le processus de transformation de la silice en silicium cristallin requiert encore des besoins en énergie très élevés. Le bois-énergie peut être la cause de sur-prélèvement dans les forêts. La méthanisation s'accompagne d'un risque de compétition avec les cultures alimentaires (cultures dédiées). Quant à la géothermie profonde, elle implique des investissements conséquents, notamment en matière de prospection et d'ingénierie, de sorte que les forages et l'envoi d'eau sous pression ne provoquent pas de risques de fissures et donc de séismes. Notons qu'avec la fracturation hydraulique, l'exploitation du gaz ou du pétrole de schiste s'accompagne des mêmes risques.

Parmi les infrastructures de production d'énergies renouvelables, ce sont les éoliennes qui sont les moins plébiscitées par les Français<sup>8</sup>. C'est avant tout leur impact sur l'environnement immédiat

qui est dénoncé : paysage, bruit, mais aussi biodiversité. Pourtant, s'il peut arriver qu'une éolienne perturbe -voire s'avère mortelle pour certaines espèces de volatiles (oiseaux, chauve-souris, etc.)-, des études montrent que la production éolienne en France ne met pas en péril la survie d'espèces. Ainsi, la Ligue pour la protection des oiseaux (LPO) a estimé une mortalité entre 6,6 et 7,2 individus par an, par éolienne (ce qui correspond aux chiffres avancés dans d'autres pays : Canada, États-Unis, etc.). Davantage de volatiles meurent chaque année du fait des destructions de leurs habitats naturels (urbanisation, déforestation, etc.), des lignes électriques, des collisions (surface vitrée, automobile, avion, etc.) ou encore de prédateurs (animaux domestiques, homme).



### PAS N'IMPORTE OÙ, PAS N'IMPORTE COMMENT !

Les incidences des énergies renouvelables sur l'environnement sont connues et les moyens d'éviter, de réduire et de les compenser continuent de faire l'objet de recherches. Parmi ces moyens :

- le choix du site d'implantation : les projets d'installation de production d'énergies renouvelables (ex : éolienne, unité de méthanisation, centrale solaire, etc.) doivent faire l'objet d'une étude d'impacts.
- la conception de l'installation ou la manière de la faire fonctionner : par exemple des systèmes de reconnaissance par radar d'oiseaux et de chauves-souris peuvent être installés afin de prévenir et limiter leurs collisions avec les éoliennes, la construction de passes à poissons pour leur permettre de passer d'aval en amont d'une centrale hydroélectrique, etc.
- la compensation : en créant des zones favorables au développement et à l'accueil de la biodiversité.

8. Le panorama énergétique des Français, baromètre 2021 : <https://www.qualit-enr.org/barometre-2021-les-francais-et-les-energies-renouvelables-par-opinionway/>

# Conclusion et enjeux

La France s'est engagée vers une transition énergétique, pour diminuer ses consommations et passer d'une énergie fossile à une production renouvelable. La synthèse présentée vient bousculer les idées reçues qui freinent encore la construction d'un modèle capable de relever ces défis.

En matière de transition énergétique, les réponses ne sont en effet pas évidentes. Qu'elles relèvent du domaine de l'efficacité énergétique ou de la production d'énergie, chaque solution mise en œuvre a des effets et des impacts visibles à plus ou moins long terme. C'est notamment le cas de « l'effet rebond ».

## La meilleure énergie c'est celle qu'on ne consomme pas !

D'un côté, les gains permis par les avancées technologiques ne suffisent pas à eux seuls à réduire la consommation globale d'énergie, de l'autre, la production d'énergie

ne suffira pas à couvrir nos besoins s'ils ne diminuent pas. Force est de constater que la sobriété s'impose donc. Mais « la sobriété, c'est moins » selon Bruno VILLALBA. C'est pourquoi dans une société où « le mythe de la croissance infinie et la foi dans le tout technologique sont encore solidement ancrés » (Cédric JEANNERET), la sobriété dérange. Il n'est cependant aujourd'hui plus possible d'ignorer cette notion : la pandémie de Covid-19 a mis en lumière les conséquences de nos modes de vie sur les équilibres planétaires, le contexte géopolitique nous rappelle notre dépendance aux énergies fossiles importées et le dernier rapport du GIEC du 4 avril 2022 inscrit la sobriété comme un « incontournable » pour limiter le réchauffement climatique. C'est ainsi que la notion de sobriété a récemment fait ses premiers pas dans les politiques publiques : les travaux de la Convention Citoyenne pour le Climat ont été une étape importante dans la progression de la notion, aujourd'hui inscrite dans la loi Climat et Résilience du 22 août 2021.

## La sobriété, un levier à saisir

Les pouvoirs publics commencent à fixer des premiers objectifs de sobriété dont ils peinent cependant à définir les contours. D'une part parce qu'il n'existe pas de définition stabilisée de la sobriété. D'autre part, mettre en œuvre une politique de sobriété soulève de nombreuses questions, en particulier celles relatives aux inégalités, et nos façons de faire (politiques publiques, outils, indicateurs, etc.).

La sobriété nous interpelle tous. Collectivement, il devient urgent de se donner les moyens d'une sobriété choisie, au risque de devoir la subir dans les années et décennies à venir.

## Pour aller plus loin :

- [Les productions de la plateforme d'appui à la transition énergétique des territoires](#), dont : [Vers des territoires producteurs d'énergies renouvelables](#), les Notes de l'ADEUS n° 215
- [Enquête mobilité 2019 : Résultats essentiels](#), ADEUS 2019
- [Enquête sur les Travaux de Rénovation Énergétique des Maisons Individuelles - TREMI](#), ADEME, 2017
- [Au quotidien, un air sain chez soi](#), ADEME, 2019
- [Comment limiter les effets rebond des politiques d'efficacité énergétique dans le logement ?](#), Conseil d'analyse stratégique (France Stratégie), 2013
- [Pour une sobriété numérique](#), The Shift Project, 2018
- [La consommation énergétique du numérique : l'impossible maîtrise de la croissance de la consommation par le seul progrès technologique](#), France Stratégie, 2020
- [Empreinte énergétique et carbone de l'alimentation en France](#), ADEME, 2019
- [Etat de l'art des impacts des énergies renouvelables sur la biodiversité, les sols et les paysages, et des moyens d'évaluation de ces impacts](#), ADEME, 2020
- [Sobriété énergétique. Contraintes matérielles, équité sociale et perspectives institutionnelles](#), Bruno Villalba, Luc Semal (dir.), 2018
- [La concept de sobriété et son appropriation dans la société](#), Cédric Jeanneret, février 2022



Agence  
d'urbanisme  
de Strasbourg  
Rhin supérieur

Directeur de publication : **Pierre Laplane, Directeur général de l'ADEUS**

Équipe projet : **Jessica Berlet (chef de projet),**

**Hyacinthe Blaise, Alexandra Chamroux**

PTP 2022 - N° projet : **2.3.1.2**

Mise en page et photos : **Jean Isenmann**

© ADEUS - Numéro ISSN 2109-0149  
Notes et actualités de l'urbanisme sont consultables  
sur le site de l'ADEUS [www.adeus.org](http://www.adeus.org)