

Un nouveau livre du Mouvement Utopia

***Les énergies
et la société française***

-Titre provisoire - ou :

Quelles énergies pour quels usages ?

***Sobriété énergétique, Idées reçues sur les renouvelables et le
nucléaire, propositions***

Sommaire et introduction pour Utopien.es

Au 15 juillet 2025

(MAJ au 28.08)

Planning prévisionnel :

Envoi document de travail à date au BN : fin juin 2025 (fait)

Envoi aux adhérents pour l'UE par voie postale : début juillet 2025 : plan et intro, plus le lien sur le document de travail à date

Premier travail sur amendements : Pour UE de fin octobre : lien avec document plus abouti envoyé début septembre.

Lors UE : 4/5 ateliers sur l'énergie dont un en plénière avec intervenant.es. Travail d'amendement sur les IR nucléaire. Prévoir une d'impression de 30/40 ex

Envoi texte modifié suite UE : Janvier 2026

Deuxième travail sur le texte : CN de mars 2026

Troisième travail sur le texte puis validation : UE d'octobre 2026

Fabrication livre:

Fiche présentation libraire : début septembre 2026

Corrections : fin octobre 2026

Maquette 20 novembre

Imprimeur 5 décembre

Envoi distributeur 20 décembre

Disponibilité libraires 15 janvier 2027

- Volume (autour de 200 000 signes) soit environ 160 pages, + ou - 20%
- Format préconisé : 11x18 cm
- Prix de vente : 8 ou 10 euros

Sommaire

- **Préface (si oui, qui ?)**
- **Introduction générale**
- **Le cadre :**
 - **Définition et chiffres clés sur les Énergies + encadré Europe**
 - **La stratégie Bas Carbone de la France et le plan de transformation de l'économie française**
 - **Les scénarios 2050 pour répondre à cette stratégie**
 - **Rôle et importance de la sobriété et de l'efficacité**

- **L'énergie nucléaire :**

- Introduction**

- Huit idées reçues**

1. Le nucléaire est une énergie propre qui permet de lutter contre le dérèglement climatique
Encadré : En Allemagne, l'arrêt des centrales nucléaires a entraîné une hausse des énergies fossiles ?
2. Relancer le nucléaire est nécessaire pour garantir notre indépendance et notre sécurité énergétique
Encadré : En France, l'erreur a été d'arrêter de construire de nouveaux réacteurs nucléaires
3. Le nucléaire est une énergie à coût très faible et une réussite industrielle française
-Encadré : Les EPR 1 et 2
4. Arrêtons de faire peur avec le nucléaire. Un accident est impossible
- Encadré : Tchernobyl, Fukushima, la bataille des chiffres
5. Il n'y a aucun lien entre le nucléaire civil et militaire
- Encadré : quelques exemples où une catastrophe nucléaire auraient pu avoir lieu
6. Les déchets nucléaires, ce n'est pas un problème, on sait maintenant les gérer
-Encadré : qu'est-ce qu'un déchet nucléaire ?
-Encadré : L'enfouissement des déchets nucléaires en couche géologique à Bure
6. Le nucléaire est une énergie transparente gérée démocratiquement
7. Le développement de la technologie permettra de résoudre les problèmes actuels
- Encadré : Le nucléaire, c'est l'avenir grâce à la fusion (ITER) et les centrales de quatrième génération ?

- **Les énergies renouvelables :**

- Introduction**

- Dix idées reçues :**

1. Les ENR sont intermittentes et ne permettent pas d'assurer notre sécurité énergétique.
2. Les éoliennes sont une catastrophe écologique.
3. En prenant en compte toute la durée de vie, les EnR polluent en fait presque autant que les énergies fossiles.
4. Les ENR engendrent des quantités très importantes de déchets non recyclables
5. Les ENR sont rejetées par les populations locales car développées sans concertation et ne bénéficient qu'aux promoteurs.
Encadré : exemples de communes indépendantes énergétiquement

6. L'électricité d'origine renouvelable ne se stocke pas
7. On n'a pas besoin de développer davantage les ENR, avec le nucléaire rien ne nous y oblige
8. Le ENR coûtent trop cher, nécessitent des subventions, sont responsables de la hausse de l'électricité et ne sont pas un bon investissement
9. L'éolien et le solaire ne sont pas bonnes pour les filières industrielles françaises ou européennes et ils utilisent énormément de terres rares
10. Les ENR prennent énormément de place et doivent être installées sur des terres agricoles
Encadré : La méthanisation est-elle inefficace et dangereuse ?

- **Propositions :** (textes à écrire)

- **Principales mesures de sobriété et d'efficacité énergétique**
- **Une sortie progressive du nucléaire**
- **Un développement des énergies renouvelables**
- **L'énergie, un bien commun géré démocratiquement.**
-(A intégrer : Inscrire dans la constitution la neutralité carbone en 2050)

- **Conclusion**

- **Annexes :**

- Une page sur les lois physiques de l'énergie (synthétique et pédagogique),
- Glossaire
- Les différentes sources d'énergies renouvelables
- Aides et subventions aux énergies (?)
- Bibliographie et principaux sites

Introduction

L'énergie, la façon dont on la produit et l'utilise, le choix de ses sources ainsi que de leurs localisations, en font un sujet éminemment politique. Elle joue un rôle central dans les orientations politiques d'un État, car elle touche à des domaines stratégiques : économie, sécurité, indépendance, diplomatie, environnement et société. L'énergie ne se résume donc pas à une question purement scientifique et technique. Les décisions prises dans ce domaine dépassent les frontières de la France et de l'Europe et ont des conséquences sur plusieurs générations.

Toutes les énergies ont un impact sur l'environnement et les territoires dans lesquels elles s'inscrivent, et parfois suscitent des conflits d'usage. Aucune n'est « propre », sans défaut ou sans risque et toutes ont un coût. Mais les identifier et les hiérarchiser permet de mieux choisir en connaissance de cause.

Considérer l'énergie, comme trop souvent, comme un sujet purement technique, ou par le seul prisme des émissions de CO₂, serait réducteur. Sa production, diffusion et consommation doivent être appréhendée dans leur globalité. C'est à la fois un problème de GES, de coût, d'aménagement du territoire, de démocratie, d'indépendance, de risque, de soutenabilité...

Il nous faut assumer cette complexité et considérer tous ces aspects. C'est l'ambition de ce nouveau livre d'Utopia.

Bien sûr, les expertises techniques sont indispensables, car l'usage de l'énergie est de loin la cause principale du dérèglement climatique. En 2024 en France elle représentait 73% des GES¹. Ces données sont là pour nourrir et orienter les échanges, poser l'urgence à agir. Dans ce contexte, les options technologiques, industrielles, de gouvernance ou encore de financement relèvent du débat de société. Il nous faut répondre aux impératifs énergétiques et climatiques, tout en nous orientant vers une société durable et plus équitable.

Nous devons créer une société où les choix énergétiques soutiennent non seulement la durabilité environnementale, mais aussi l'équité sociale et économique. Cela signifie que les décisions politiques prises dans le domaine de l'énergie doivent être évaluée non seulement pour leurs impacts environnementaux, mais aussi en préservant la justice sociale et en améliorant la qualité de vie de tous les citoyens. Les reculs politiques sur la taxe carbone ou les zones à faibles émissions par exemple nous confirment qu'aucune transition écologique ne pourra se faire sans solidarité et sans recul des inégalités.

Les choix (ou les non-choix, c'est-à-dire le laissez-faire) en matière d'énergies sont au centre du modèle de société dans lequel nous voulons vivre et impactent nos modes de vie. Nous ne pouvons pas nous défaire et fuir nos responsabilités en confiant ces choix à de seuls experts techniques, même si ceux-ci sont incontournables pour nous éclairer.

Si l'obligation de sortir des énergies fossiles fait maintenant consensus parmi les responsables y compris politiques (qui ne sont pas dans le déni climatique), son rythme, sa mise en œuvre, les sources d'énergie ainsi que les politiques de sobriété nécessaires sont loin d'être comprises et partagées. La transformation énergétique sera bien plus complexe qu'un simple soutien au développement des renouvelables ou du nucléaire.

Mais sortir des énergies fossiles n'est pas uniquement un problème de GES et de climat. C'est aussi, dans le cycle d'instabilité géopolitique et de conflits actuels, sortir de notre dépendance avec des pays aux gouvernements autoritaires et souvent climatosceptiques, comme la Russie, les

¹ Gaz à effets de serre.

monarchies du Golfe, l'Iran, les Etats-Unis... C'est également bien sûr un problème de coût : ces énergies fossiles sont les plus chères², même le charbon, qui est en plus une catastrophe écologique.

Des guerres du feu à celles du Golfe, les liens entre énergie fossiles et guerres sont profonds et historiques. L'énergie fossile et le contrôle de ses sources ont souvent été la cause de violents conflits et de tensions géopolitiques.

Pour l'illustrer à partir de l'histoire récente, l'invasion du Koweït par l'Irak était motivée en partie par le contrôle des champs pétroliers. En 1973, la première crise énergétique mondiale a été déclenchée par les pays de l'OPEP, qui ont réduit la production de pétrole pour protester contre le soutien occidental à Israël à la suite de la guerre du Kippour.

Plus récemment, la guerre au Sud Soudan est pour beaucoup liée à la convoitise et la répartition des revenus pétroliers³. La Russie n'aurait pas eu les moyens de mener son agression contre l'Ukraine sans ses revenus issus de ses importantes réserves d'hydrocarbure et les importations de gaz russe sont utilisées comme levier politique en Europe. Europe qui continue pourtant en 2025 d'importer près d'un milliard de produits pétroliers russes chaque semaine. Et que dire de la guerre entre Israël et les États-Unis contre l'Iran, dont l'énergie nucléaire, militaire comme civile, en est le centre ?

Les États-Unis ont longtemps eu une politique étrangère impérialiste influencée par leur besoin de sécuriser leur accès au pétrole au Moyen-Orient. Aujourd'hui l'exploitation de leurs gaz et pétrole de schiste lui permet de mener des politiques agressives sans prendre en considération les réglementations internationales.

Par ailleurs les centrales électriques, raffineries ou pipelines sont des cibles de choix pour affaiblir l'adversaire. À quand les centrales nucléaires ?

Dans ce livre, qui se veut accessible à des non-experts de l'énergie, nous commençons en présentant sa situation actuelle en France et en Europe, puis nous abordons les différents scénarios de l'ADEME, de RTE et de Négawatt qui permettraient cette sortie des énergies fossiles et atteindre la neutralité carbone en 2050. Précisons toutefois qu'il s'agit d'une neutralité au niveau de la production et qu'elle ne tient pas compte de la consommation et de l'évolution des GES des produits importés qui représenterait en France 56% des émissions⁴.

Ces scénarios proposent tous des stratégies diverses, telles que l'augmentation significative de la part des énergies renouvelables, l'amélioration de l'efficacité énergétique, la réduction de la consommation d'énergie, et le développement de nouvelles technologies de stockage et de gestion de l'énergie pour atteindre l'objectif de neutralité carbone en 2050.

Pour sortir de ces énergies fossiles sans revenir à la traction humaine ou animale, nous n'avons pas d'autres choix que nous orienter vers l'électricité et dans une moindre mesure au biogaz mais avec un usage beaucoup plus sobre et avec une plus grande efficacité énergétique.

Cette électricité ne peut provenir que des énergies renouvelables et du nucléaire, soit sur les sources susceptibles de répondre à nos besoins actuels et futurs en énergie. Mais ces deux sources entraînent des débats clivants : par exemple, acceptons-nous le développement d'éoliennes et du solaire qui sont visibles et qui consomment beaucoup de matériaux ? Ou préférons-nous le risque d'un accident nucléaire, la gestion complexe de déchets irradiés ?...

C'est pourquoi, à travers la formule « Idées reçues », nous accordons une grande place à examiner en détail les avantages et inconvénients de ces deux sources de production électrique.

Dans la partie proposition de ce livre, nous présentons les principaux enseignements que nous dégageons de ces décryptages, ainsi que les orientations que nous en préconisons en matière énergétique. Cet ouvrage, comme beaucoup d'autres issus des éditions Utopia, se veut un support de débat citoyen sur l'énergie et la société française, sujet majeur qui concerne chacun d'entre nous

² Selon les moyennes mondiales/européennes 2023/2024, mesurées par le LCOE (*Levelized Cost of Electricity*) c'est-à-dire le coût actualisé de l'électricité sur toute la durée de vie de l'installation.

³ Citer une source

⁴ Selon l'Institut national de la statistique et des études économiques.

car il ne détermine rien de moins que le modèle de société dans lequel nous souhaitons vivre, ainsi que l'avenir de notre planète.

Le Mouvement Utopia

Énergies et GES : les principaux chiffres

Au niveau mondial, les énergies fossiles-charbon, pétrole, gaz naturel- restent très largement majoritaires dans le mix énergétique dont elles représentent environ 81% de l'énergie (primaire comme finale)⁵. Le pétrole compte pour 32%, le charbon 26% et le gaz fossile 23%. Le reste, 19% du mix, se décompose en 9% pour l'éolien, le solaire et la biomasse, 6% pour l'hydraulique et 4% pour le nucléaire.

L'électricité qui représente, toujours dans le monde, 22% de l'énergie finale consommée, provient à 60 % des fossiles (35% du charbon, 22% du gaz, 3% d'autres sources fossiles) et donc à 40% des non-fossiles (l'hydroélectricité 14 %, le nucléaire, 9 %, le solaire 6%, l'éolien 8% et la bioénergie, les déchets, la géothermie et l'énergie des marées représentent près de 3 %.

La production d'électricité, donc souvent réalisée avec ces énergies fossiles, reste le premier secteur émetteur de GES dans le monde, avec près de 40% du total des émissions dues à la combustion d'énergie, suivie par les transports, l'industrie et l'alimentation.

Dans l'Union Européenne, l'électricité en 2024 provenait à 47% des renouvelables, en progression régulière, grâce principalement à l'énergie solaire.

En France, les fossiles (pétrole et gaz) comptaient en 2023 pour 60% du total de l'énergie finale, le fissile (nucléaire) environ 18% et les renouvelables 22%.

L'électricité représentait 25 % de la consommation de cette énergie finale. Elle provenait, « record mondial », pour 64 % du nucléaire et pour 29 % de sources d'énergies renouvelables (hydraulique 11 %, éolien 10%, solaire 5 %, bioénergies 2%) et pour 6 % de centrales thermiques au gaz et moins d'1% du charbon.

Les fossiles et le combustible nucléaire (uranium) sont presque tous intégralement importés, ce qui rend notre pays très peu indépendant énergétiquement.

Toujours en France, périmètre observé dans ce livre, les émissions de gaz à effet de serre (GES) dues à l'utilisation d'énergie -principalement les fossiles- représentent environ 65 % des émissions totales. Elles sont dues principalement au pétrole pour 35%, au gaz naturel pour 21%, à l'électricité pour 5% et 4% pour les autres fossiles.

Par secteurs et en France, les émissions de GES proviennent pour 34% des transports, 20% de l'agriculture, 17% de l'industrie, 16% du bâtiment, 9% des produits d'énergie et 4% des déchets.

Les énergies fossiles étant responsables en grande partie du dérèglement climatique, de pollutions diverses et pour beaucoup de la perte de la biodiversité, il est impératif, urgent et prioritaire de s'attaquer à nos besoins de consommation et au mix-énergétique afin de faire baisser drastiquement ces GES et ainsi éviter de rendre une partie de notre monde inhabitable.

La réduction radicale de notre dépendance aux fossiles est une nécessité et plus une option. Outre leur contribution majeure au dérèglement climatique et aux pollutions, dans un monde aujourd'hui aussi instable, leur approvisionnement nous rend dépendant de régimes peu recommandables ou peu fiables.

⁵ En 2023, d'après le Statistical Review of World Energy 2024.

Contrairement au niveau mondial, où les GES ont continué à augmenter entre 2010 et 2023, en France elles ont diminué d'environ 20% sur cette période. Mais cette baisse est en grande partie en trompe l'œil. Comme mentionné en introduction, elles ne tiennent pas compte de l'évolution des GES des produits importés, qui est en hausse et qui dépasse maintenant celle des autres produits. Et cette baisse, due en partie à celle de l'activité économique par exemple durant le Covid, est donc relative et en plus très insuffisante. Pour atteindre l'objectif annoncé de neutralité carbone annoncée. En effet pour respecter la trajectoire de -55% en 2030, les GES devraient baisser de 4,5% par an.

La France, comme l'Europe et d'autres pays, s'est engagée à sortir des énergies fossiles d'ici à 2050. Cela passe obligatoirement par une électrification de secteurs d'activité, en particulier les secteurs des transports, de l'industrie, du résidentiel et du tertiaire. Il y a consensus sur ce point entre les énergéticiens et les climatologues.

Toutefois il existe plusieurs modes de production de l'électricité et donc des choix à faire.

L'un des objectifs de ce livre est d'effectuer une analyse la plus objective possible des avantages, des inconvénients et des risques des différentes sources d'énergie ainsi que de leurs coûts, de leur potentiel et de leurs limites, qui font l'objet trop souvent de préjugés ou d'idées reçues. C'est pourquoi nous avons accordé une place conséquente à la déconstruction des idées reçues, tant pour les énergies renouvelables que pour le nucléaire.

Et surtout ces choix doivent se faire en fonction d'une analyse des besoins réels d'énergie pour éviter toute production non nécessaire, car la transformation de notre système énergétique ne pourra pas se faire uniquement en remplaçant les énergies fossiles par des énergies peu carbonées. Elle nous oblige à une profonde mutation de nos modes de consommation, collectivement et individuellement, ainsi que de nos modes de production.

Les chiffres pour l'Europe

Les GES bien sûr ne s'arrêtent pas aux frontières

En 2023 l'UE était le quatrième plus grand émetteur mondial de gaz à effet de serre, après la Chine, les États-Unis et l'Inde⁶. Sa part dans les émissions mondiales de gaz à effet de serre a diminué de 15,2 % en 1990 à 6,0 % en 2023. Au sein de l'UE, les cinq principaux émetteurs de GES en 2023 étaient l'Allemagne, la France, l'Allemagne, la Pologne et l'Allemagne.

Pour lutter contre le changement climatique, le Parlement européen a adopté la loi européenne sur le climat le 24 juin 2021, qui relève l'objectif de l'UE de réduire les émissions nettes de gaz à effet de serre d'au moins 55 % d'ici 2030 et rend la neutralité climatique d'ici 2050 juridiquement contraignante.

La loi sur le climat fait partie du **Pacte vert européen**, (Green Deal) la feuille de route de l'UE vers la neutralité climatique en 2050.

Dans un premier temps, tous les pays de l'UE sont tenus de réduire leurs émissions de GES entre 10 et 50 % pour 2030. Les objectifs nationaux varient en fonction de la taille du pays, du niveau des ses émissions, du produit intérieur brut par habitant, de la rentabilité de chaque pays... Par exemple,

⁶ En 2022, GES avec importations et par habitant : Europe 10,7 tonnes, États-Unis 18t ; Chine 10t ; Inde 2,5t ; France 9,3t ; Allemagne 13t ; Italie 10,7t ; Espagne 9,5t ; Koweït et pays du Golfe : 34t... La moyenne monde est 4,5t.

c'est 50% pour la France, 47,5% pour la Suède ou la Finlande, mais 10 à 20% pour la Roumanie, la Pologne, la Bulgarie

En Europe, les émissions ont diminué de 1990 à 2023⁷. Elle estime qu'en 2023, les émissions de l'UE étaient inférieures de 37 % à celles de 1990. L'UE déclare se rapprocher ainsi de son objectif d'émissions négatives pour l'après 2050 et veut affirmer son leadership dans la lutte mondiale contre le réchauffement climatique. Mais ce n'est que du déclaratif et ne prend pas en compte les produits importés.

Afin de stimuler les économies d'énergie, en juillet 2023, le Parlement a adopté de nouvelles règles. Les pays européens devront collectivement assurer une baisse de la consommation d'énergie d'au moins 11,7 % au niveau européen avant 2030 (en comparaison aux projections 2020 de la consommation d'énergie en 2030). Les pays devraient également réaliser des économies d'énergie annuelles de 1,5 % (en moyenne) par pays jusqu'à la fin de 2030.

Mais si elle parle d'efficacité énergétique, l'UE se garde bien d'évoquer la sobriété, ou alors simplement sous la forme d'écogestes. Ce qui rend ses bonnes intentions difficilement réalisables. Avec en plus la droite et l'extrême-droite du parlement en embuscade permanente pour faire capoter ce Pacte vert.

Pour les énergies renouvelables, en septembre 2023, le Parlement a soutenu un accord pour stimuler leur déploiement, conformément au Pacte vert et aux efforts visant à réduire la dépendance à l'égard de l'énergie russe. Les nouvelles règles ont pour but de porter la part des énergies renouvelables dans la consommation finale d'énergie de l'UE à 42,5 % d'ici 2030, tandis que les pays de l'UE devraient viser 45 %.

⁷ Voir si actualisation possible.

Stratégie bas carbone et Plan de transformation de l'économie française

Pour respecter l'accord de Paris sur le climat de 2015⁸, réduire sa dépendance aux énergies fossiles et renforcer son indépendance énergétique, la France a élaboré une « stratégie bas carbone » visant à atteindre la neutralité carbone à l'horizon 2050.

Il s'en est suivi par exemple en 2020, proposé par des organismes tels que l'ADEME⁹ et le Réseau de transport d'électricité (RTE), ainsi que par les associations comme Le Shift Project et Négawatt, la proposition d'un « Plan de transformation de l'économie française » sur la base de différents scénarios qui permettraient d'atteindre cette neutralité carbone aux alentours de 2050.

Ce chapitre a pour objectif de présenter succinctement ces éléments pour éclairer le contexte dans lequel se situe ces analyses et réflexions sur les énergies renouvelables et le nucléaire. Car si ces scénarios ont un objectif identique ou proche, les méthodes et les choix pour y parvenir divergent parfois fortement.

La stratégie nationale bas carbone est dans tous les secteurs d'activité, la feuille de route que devrait suivre la France pour lutter contre le changement climatique. Adoptée pour la première fois en 2015, et révisée en 2018-2019, elle a deux ambitions : atteindre la neutralité carbone à l'horizon 2050 et réduire l'empreinte carbone de la consommation des Français.

Pour cela, elle définit une trajectoire de réduction des émissions de gaz à effet de serre jusqu'à 2050 et fixe des objectifs à court-moyen termes, qui sont de réduire les émissions de gaz à effet de serre du pays de 5 % par an dès 2022. La France s'est aussi engagée à réduire sa consommation d'énergie de 40 % d'ici à 2050 afin d'atteindre ses objectifs de neutralité carbone. En effet il est bien admis que la meilleure énergie est souvent celle que l'on ne consomme pas.

Mais pour l'instant, on peut constater que le compte n'y est pas.

La France s'est pourtant engagée à sortir presque complètement des énergies fossiles d'ici à 2050. Cela passe entre autres par une électrification des secteurs d'activité, en particulier les secteurs des transports, de l'industrie, du résidentiel et du tertiaire (notamment sur la question du chauffage).

Le Plan de transformation de l'économie française

Pour répondre au défi de cette stratégie bas carbone, alimenter le débat public et accompagner les pouvoirs publics dans sa mise en œuvre, le Plan de transformation de l'économie française (PTEF) vise à proposer des solutions pragmatiques pour décarboner l'économie, secteur par secteur, en favorisant la résilience et l'emploi.

Il propose un ensemble de mesures opérationnelles et cohérentes : réduire drastiquement la consommation d'énergie fossile bien sûr mais pas seulement, limiter la consommation de matériaux et de biomasse pour baisser les émissions de gaz à effet de serre de 5 % par an en France. Réduire fortement notre dépendance aux énergies fossiles permet également de nous rendre résilient aux chocs énergétiques à venir. Le plan insiste sur le rôle central de la sobriété énergétique, de l'efficacité énergétique, mais aussi des possibles progrès techniques, sans cacher le fait que cette décarbonation indispensable demandera des efforts et du courage politique.

Rajouter des éléments lorsque le Parlement aura statué sur la programmation énergie-climat dans le cadre de la programmation pluriannuelle de l'énergie (PPE.) Déjà mise à mal par le moratoire sur les renouvelables que l'extrême-droite a tenté de faire voter au parlement fin juin de cette année.

⁸ Traité international sur l'atténuation et l'adaptation au changement climatique, ainsi que sur leur financement Cet accord a été négocié par 196 parties lors de la conférence de Paris sur les changements climatiques en France.

⁹ Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie

Encadrés : le Shift Project

Créé en 2010, The Shift Project est un **groupe de réflexion** qui vise à éclairer et influencer le débat sur les défis climat-énergie. Ses membres sont des entreprises et il fonctionne avec une équipe salariée.

Association d'intérêt général, elle a pour mission de relever le double défi du changement climatique et de notre dépendance aux énergies fossiles, ainsi que des problématiques environnementales qui en découlent, tout en maintenant une société harmonieuse et confiante en l'avenir.

Elle s'appuie sur la rigueur scientifique pour éclairer les choix politiques et industriels nécessaires à la transition énergétique. Le projet bénéficie également du soutien actif des Shifters, fondé en 2014, réseau de plus de **30 000 bénévoles** engagés dans toute la France.

The Shift Project réalise des études sur les enjeux clés de la décarbonation. Des groupes de travail produisent des **analyses quantitatives et qualitatives**, ainsi que des propositions pragmatiques. Cette démarche de recherche se présente comme ouverte, interactive et collaborative.

Ses publications sont librement accessibles à toute personne intéressée. Elles sont diffusées auprès des professionnels, dirigeants et corps intermédiaires des secteurs et enjeux concernés. Ce réseau d'experts est mobilisé constamment, et aider à les faire connaître. Le Shift Project favorise les discussions entre parties prenantes de manière apaisée.

Utopia a de nombreux points d'accords avec les analyses et certaines préconisations du Shift Project concernant notre obligation de réduire nos consommations énergétiques, la critique de la croissance et la sortie des énergies fossiles. Mais nous regrettons que trop souvent sa « pensée en silo », ne considérant que la lutte contre le CO², lui fasse oublier d'autres aspects sociétaux importants de l'énergie qu'il sous-estime, caricature ou ignore volontairement.

Il est regrettable que le Président du Shift Project, polytechnicien spécialiste de l'énergie, utilise ses compétences et son talent de vulgarisateur afin d'être un « bon client » pour les médias. Il n'hésite pas, de manière péremptoire, à mêler des avalanches de chiffres difficilement vérifiables en direct à des formules chocs, voire farfelues, de manière à faire le buzz. Comme par exemple comparer les morts du nucléaire à ceux du pastis...¹⁰, ou qu'un accident de centrale nucléaire est « une excellente nouvelle car du point de vue des écosystèmes cela crée instantanément une réserve naturelle parfaite » ou encore « les gens ont plus peur des centrales nucléaires que des piscines pourtant les piscines tuent plus »¹¹. Dommage...

Si la démarche citoyenne du Shift Project, son rôle d'éducation populaire dans le domaine de l'énergie et la mobilisation de nombreux bénévoles doit être saluée, en revanche nous sommes en désaccord profond avec son orientation pronucléaire, qui le conduit bien souvent, à travers son Président médiatique, à des approximations, des raccourcis, des reprises de chiffres contestés ou dépassés sur le nucléaire et de s'attaquer parfois avec mauvaise foi aux énergies renouvelables, dont il reconnaît par ailleurs l'utilité.

La BD, *Un monde sans fin*, dont on peut d'un côté se féliciter du succès car elle démontre l'intérêt d'un large public pour les problèmes énergétiques, de l'autre côté comporte des informations parfois fausses, contestables ou dépassées. Elles ont fait l'objet de nombreux correctifs ou dénonciations¹². Corrections malheureusement peu reprises dans les grands médias.

¹⁰ Le Échos, 7 juillet 2025.

¹¹ La libre Belgique, 13/02/2021.

¹² Voir....

Les scénarios 2050¹³

L'ADEME, Négawatt et RTE (Le gestionnaire du Réseau de transport d'électricité) ont travaillé sur des scénarios qui permettraient de répondre à cette stratégie bas carbone de la France.

Ces scénarios sont au nombre de onze : quatre pour l'ADEME, six pour RTE et un pour Négawatt.

L'ensemble des scénarios ont un objectif commun : l'atteinte de la neutralité carbone en 2050. Ce qui implique dans tous les cas une réduction drastique de la consommation d'énergies fossiles (pétrole, gaz, charbon) et une nette progression de la part d'électricité dans le mix énergétique par rapport à l'année 2015, Le niveau de sobriété, les mesures d'efficacité énergétique, les choix de sources énergétiques et la transformation de certains modes de vie varient parfois assez fortement en fonction des différents scénarios, aboutissant à des modèles de sociétés différents d'ici 2050.

Les sources d'énergie et surtout leur pourcentage dans la production et la consommation d'énergie totale varient assez sensiblement selon les scénarios. Notons que la moitié d'entre eux ne prévoient pas de relance du nucléaire et donc son arrêt progressif, mais que les l'augmentation des renouvelables est en revanche présente, plus ou moins fortement, dans tous les scénarios. Ce qui fait de celles-ci une solution incontournable pour décarboner le mix énergétique français.

Présentant des futurs différents et donc des choix collectifs différents, tous prévoient des transformations sociologiques et techniques d'ampleur (transformation des modes de consommation, aménagement du territoire, infrastructures, investissements productifs...). Quelle que soit la voie retenue, ils montrent qu'il est impératif de veiller à la cohérence d'ensemble des choix réalisés, et d'amorcer au plus tôt ces transformations, qui mettront du temps à produire leurs effets.

La réduction de la demande énergétique, et donc de sa consommation, est indispensable à l'atteinte de la neutralité carbone car elle ne peut être réalisée par la seule décarbonation de la production énergétique. Elle permet également de réaliser des économies autres que carbone (eau, matières premières, etc.) et de réduire les pressions sur les écosystèmes (biodiversité, etc.). Dans le rapport de RTE, la trajectoire de sobriété à l'horizon 2050 permet de réduire de 15 % la consommation d'électricité par rapport à la trajectoire de référence et dans le rapport de Négawatt il est question de 28 % d'énergie finale en moins par rapport à 2015.

Tous les scénarios reposent sur un ensemble de paris sur l'avenir. Chaque scénario en répartit globalement les risques entre des paris de déploiements technologiques et des paris d'évolution des comportements. Cependant, aucun scénario ne repose sur des technologies de rupture ou des innovations technologiques non identifiées. Par exemple, l'hydrogène blanc¹⁴, ou l'avion de ligne à batterie ne sont pas considérés.

Par ailleurs, la hausse de la part des énergies renouvelables électriques implique dans tous les scénarios un renforcement et une adaptation plus ou moins importants du système électrique : réseau interconnexions, flexibilité de la consommation, baisse progressive du niveau moyen de production des centrales thermiques, moyens de stockage de l'énergie et potentiellement centrales thermiques.

¹³ Voir le site « Comprendre 2050 » (<https://comprendre2050.fr/>). Ce site est le fruit d'une collaboration entre le Think tank The Shift Project, l'agence publique ADEME et l'association Négawatt
Voir également le livre *Plan de transformation de l'économie française*, The Shift Project, Odile Jacob, 2022.

¹⁴ L'hydrogène blanc, est le celui présent dans la nature, par opposition au celui qui est produit au laboratoire ou dans l'industrie.

Le niveau des puits de carbone naturels (forêts, soles, océans...) est structurant pour l'atteinte de la neutralité carbone. Les scénarios s'accordent sur l'importance de la préservation de ces puits en particulier du puits forestier qui demeure la principale source de captage naturel dans la totalité des scénarios. Les puits naturels sont sensibles au changement climatique et leur évolution échappe en partie à notre contrôle. Les puits technologiques ne deviennent indispensables pour atteindre la neutralité carbone que dans les scénarios où le niveau d'émissions résiduelles reste plus élevé en raison d'un recours plus faible à la maîtrise de la demande, et où le puits forestier est plus détérioré.

Une très grande partie des centrales nucléaires actuelles fermeront d'ici 2050, malgré une prolongation possible de la durée de vie de **certaines de ces centrales historiques envisagée dans certains scénarios.**

C'est inéluctable en raison de l'impact du vieillissement de ces centrales et la prise en compte des nouvelles contraintes imposées par le changement climatique comme la montée des eaux marines, sécheresses et canicules. Toutefois, la production électrique devrait augmenter dans beaucoup des scénarios.

Pour les scénarios les plus « nucléarisés », les principaux défis pour la filière nucléaire seront d'un côté la prolongation du nucléaire existant et de l'autre côté de retrouver un rythme de construction, de qualité et de coûts maîtrisé du nouveau nucléaire. D'après la filière, ce rythme ne pourra pas dépasser au mieux une paire mise en service tous les cinq ans à partir de 2038 au plus tôt (réévaluation de 2025). Les points de vigilance concernent également les coûts et le financement, la sécurisation de l'approvisionnement en uranium et la prolongation des activités liées au combustible nucléaire, et l'impact de l'amplification du dérèglement climatique sur sa production. Beaucoup trouvent ce plan de relance du nucléaire irréaliste. En début 2025 son coût a été réévalué, passant d'environ 50 à près de 100 milliards d'euros. De tels dépassements réguliers, de coûts et de délais, sont une constance dans le domaine du nucléaire alors qu'ils ne sont pas envisageables dans tous les autres domaines industriels.

Un développement important des énergies renouvelables électriques (éolien et photovoltaïque notamment) est donc indispensable pour répondre à la demande électrique d'ici là, y compris dans les scénarios de relance du nouveau nucléaire. Même RTE, qui est loin d'être antinucléaire, conclut que *« même dans le scénario où la construction de nouveaux réacteurs serait poussée à son maximum, le parc nucléaire ne pourrait couvrir au maximum que 50 % des besoins » en 2050 et donc qu'il faut que la France complète sa production en investissant massivement dans les énergies renouvelables. »*

Renouvelables et nucléaire

A l'horizon 2050, le recours au nucléaire est variable selon les scénarios. La moitié parviennent à la neutralité carbone avec un mix électrique 100 % renouvelables quand d'autres proposent un développement plus ou moins poussé de nouveaux moyens de production nucléaire. Miser sur l'atteinte d'une capacité très importante de production nucléaire, ou au contraire sur l'absence de développement de nouveau nucléaire (et donc sur un développement très important des sources renouvelables), sont des paris industriels forts à l'échéance 2050. Ces paris peuvent être facilités par une maîtrise plus forte de la demande d'électricité.

En raison des inerties propres à la filière nucléaire, les énergies électriques renouvelables sont les seules à pouvoir répondre au besoin de production électrique bas carbone supplémentaire d'ici 2038, date théorique de mise en service des premiers réacteurs du nouveau nucléaire.

Les scénarios proposent ainsi différents niveaux de réponse en fonction de leur approche amenant dans tous les cas à une réduction de la part du nucléaire dans le mix français, passant de près de 70% de la production en 2020 à entre 0 et 57 % en 2050.

Pour les scénarios les plus « renouvelables », les défis portent sur la capacité des filières renouvelables à se structurer et à monter en puissance pour atteindre un rythme suffisant pour suivre la cadence de fermeture des centrales nucléaires.

Aucun scénario ne se contente d'une analyse limitée aux problématiques énergie-climat Bien qu'elles ne soient pas toujours faciles à quantifier, ils intègrent de manière variable d'autres dimensions essentielles à la réussite de la transition bas carbone comme la **préservation des sols**, les matériaux, l'eau, l'emploi et la formation ou encore la biodiversité ou la santé.

Tous les scénarios se concentrent sur la caractérisation d'une trajectoire à l'échelle nationale. Ils portent cependant, de manière plus ou moins explicite, des visions différentes de la déclinaison de cette trajectoire en termes de développement des territoires. De la même manière, tous se préoccupent d'une manière ou d'une autre de la dimension internationale : ainsi, les mesures que proposent la plupart des scénarios, y compris les mesures de réindustrialisation, s'inscrivent dans des logiques de réduction des émissions de GES et de réduction des pressions environnementales ailleurs dans le monde, voire de réduction des tensions géopolitiques par un meilleur partage des ressources.

Ces scénarios sont techniquement crédibles et proviennent d'organismes compétents et reconnus. Ils sont très utiles pour éclairer pouvoirs publics et citoyen.es, mais il n'est pas de la responsabilité de ces organismes de trancher entre les différentes options proposées. Choisir une énergie concentrée et à risques comme le nucléaire, ou au contraire déconcentrée mais plus utilisatrice d'espaces ou de matériaux comme les renouvelables ?

Comme nous l'avons dit précédemment, la planification énergétique est un choix impactant les modes de vie et impliquant de multiples secteurs de l'économie française. De ce fait, ce choix doit relever d'un acte politique dans le respect de la démocratie.

C'est pourquoi dans la partie proposition de ce livre, nous présentons des pistes afin d'avoir une approche plus démocratique sur ce sujet.

Une courte synthèse de ces différents scénarios est présentée en annexe de ce livre.

Pour une présentation plus complète et détaillée de la stratégie bas carbone et de chaque scénario, aller sur les sites :

<https://comprendre2050.fr/>

<https://www.ademe.fr/les-futurs-en-transition/les-scenarios/>

<https://rte-futursenergetiques2050.com/panorama/scenarios>

<https://negawatt.org/Scenario-negaWatt-2017-2050-hypotheses-et-resultats>

<https://theshiftproject.org/decrypter-scenarios-2050/>

<https://www.ecologie.gouv.fr/politiques-publiques/strategie-nationale-bas-carbone-snbc>

-

Rôle et importance de la sobriété et de l'efficacité

La sobriété, couplée à une meilleure efficacité énergétique, est une nécessité. Mais laquelle, pour qui et comment ?

La sobriété énergétique, au niveau collectif, a fait l'objet d'une définition quasi officielle : « *c'est un ensemble de politiques publiques de long terme qui évitent en amont la demande d'énergie, de matériaux, d'eau, de terres et d'autres ressources naturelles tout en livrant un niveau de vie décente pour tous dans le cadre des limites planétaires* ».

Au niveau individuel, la sobriété peut être entendue comme un ensemble de mesures et de pratiques quotidiennes qui permettent d'éviter la demande d'énergie, de matériaux, de terres et d'eau.

La sobriété demande à redimensionner et à prioriser les usages de l'énergie et de mieux nous organiser pour satisfaire ceux que l'on choisit d'assurer, limitant ainsi leurs impacts sur l'environnement. Elle repose sur des démarches collectives mais aussi individuelles qui sont essentielles à la transition énergétique. C'est un outil qui nous permet de penser des modèles différents de cette société de consommation qui est souvent néfaste à l'homme et à l'environnement.

Mais il est impératif de préciser qu'elles concernent en premier lieu ceux qui consomment le plus. En effet au niveau mondial les 1% les plus fortunés sont responsables de 17% des émissions, les 10% de 50% alors que les 50% les moins fortunés ne sont responsables que d'environ 10% des émissions. On retrouve des chiffres à peu près identiques pour la France. La lutte contre les inégalités et pour l'équité est donc essentielle pour réduire les émissions de CO2. Il est donc important de cibler des mesures de sobriété, souvent contraintes cette fois, vers ceux qui sont le plus responsables de ces émissions et ne pas pénaliser ceux qui les subissent sans en être responsables. Cela peut passer par des taxes spécifiques, des bonus/malus, voire des quotas.

Elle consiste à privilégier les mobilités peu énergivores, à une baisse de la demande de biens manufacturés de ne prendre que très peu l'avion, se chauffer à 19° plutôt qu'à 21°, privilégier les modes de transport « doux », rouler à 110 km/h sur l'autoroute... Par exemple lors de l'hiver 2022/2023 et l'augmentation du prix de l'énergie, nous avons baissé de 12% notre consommation de gaz et d'électricité. Par ailleurs l'association négawatt a publié en 2022 un document proposant 50 mesures possibles de sobriété.¹⁵

L'ensemble de ses mesures de sobriété permettrait de baisser d'environ 30% notre consommation d'énergie et nos émissions de GES, voire plus si l'on remet en question certains mode de vie ainsi que la trop fréquente ébriété des classes privilégiées.

Ajoutons que la sobriété ne se limite pas à l'énergie directement consommée, mais concerne également les secteurs comme l'alimentation, le numérique, le textile, les matériaux de construction... secteurs abordés dans les scénarios qui suivent. La sobriété est au cœur des projets qui permettraient de rendre notre monde habitable.

L'Efficacité énergétique

L'efficacité énergétique est la réduction de la consommation et des pertes d'énergie d'un équipement ou d'un usage, à résultat identique. Sa mise en œuvre réclame des investissements mais aussi une organisation collective et une véritable implication de tous les acteurs. Selon d'ADEME, l'efficacité est un levier essentiel dans les réductions de GES qu'elle permettrait de réduire de près de 40% d'ici 2050.

Cela désigne par exemple l'isolation thermique des bâtiments, secteur très important pour réduire la consommation d'énergie et les GES. Elle entraîne également une meilleure qualité des habitants.

¹⁵ <https://negawatt.org/sobriete-propositions-chiffrees>

Une meilleure efficacité énergétique des équipements permet également de consommer moins d'électricité pour une même utilisation. Si on ne réduit pas massivement cette consommation d'énergie, il est impossible d'atteindre nos objectifs climatiques.

Pour baisser les émissions des bâtiments, plusieurs actions sont nécessaires. Parmi elles : remplacer les énergies fossiles (du fioul, du gaz) par d'autres (géothermie, électricité) pour se chauffer, et mieux isoler les logements, les écoles, les hôpitaux pour consommer moins d'énergie tout court. Il est aussi nécessaire de limiter la construction de logements neufs. De fait, environ 80 % des bâtiments actuels seront toujours là en 2050. Et beaucoup d'entre eux consomment beaucoup d'énergie parce qu'ils sont mal isolés ou mal construits.

Tout l'enjeu est de faire en sorte que cette transformation, les modes de production énergétique et les indispensables politiques de sobriété soient comprises, acceptées et portées par nos concitoyens. Cela demande que leurs mises en œuvre soient anticipées et accompagnées par des informations et des actions politiques plutôt qu'imposées et subies. S'ils demandent un changement de certains modes de vie ainsi que des baisses quantitatives de consommation, ils ne signifient pas pour autant une baisse de la qualité de vie.

Grâce aux efforts de sobriété et d'efficacité, nous pourrions sortir des énergies fossiles et un mix 100% renouvelable est possible, comme le montre certains scénarios 2050 de l'ADEME, de Négawatt et d'RTE présentés dans ce livre.

Synthèses des scénarios énergétiques 2050

Les quatre scénarios de l'Ademe

Ce travail prospectif a été entamé en 2019 dans un triple objectif :

- *Permettre à chacun de se projeter dans 4 sociétés différentes neutres en carbone en 2050*
- *Identifier des points aveugles de connaissance prioritaires*
- *Nourrir le débat public et politique*

Il met en avant les impacts des différentes sociétés incarnées par les scénarios et les interactions entre secteurs par une approche systémique.

Les quatre scénarios sont issus des quatre trajectoires modélisées du GIEC d'octobre 2018, adaptées au contexte métropolitain français. La méthode générale a commencé par l'imagination des récits, puis la modélisation, pour revenir aux récits à la lumière des résultats. La modélisation a été réalisée en faisant des hypothèses d'abord sur la demande d'énergies puis en adaptant l'offre à la demande et en vérifiant l'atteinte de la neutralité carbone. L'évolution de la population est la projection basse de l'INSEE de 2017.

Les travaux et les outils de communication associés sont disponibles depuis novembre 2021 sur le site <https://www.ademe.fr/les-futurs-en-transition/>

1. S1 : Génération frugale

Le scénario S1 « Génération frugale » propose une trajectoire vers la neutralité carbone fondée sur une transformation profonde des modes de vie, axée sur la sobriété et la réduction de la demande énergétique. Ce scénario ne recourt pas aux technologies de captage et stockage du carbone, misant plutôt sur des changements comportementaux et organisationnels.

Grands résultats du scénario

- **Une consommation d'énergie maîtrisée.** La consommation d'énergie finale baisse de (56 % par rapport à 2015, avec une consommation d'électricité inférieure de 15 % par rapport à 2015 produite presque exclusivement par des EnR et marginalement par l'EPR de Flamanville, seule production d'électricité nucléaire.
- **Le rôle majeur de la sobriété.** Avec des contraintes fortes dès les premières années, la consommation des biens et services diminue fortement par des achats maîtrisés, plus solides, réparables et recyclables ainsi qu'un recours accru aux services (économie de la fonctionnalité). L'efficacité technique complète le chemin.
- **L'industrie doit trouver un autre modèle.** Avec moins de volumes vendus, la production industrielle baisse fortement (-38 %) en particulier pour le bâtiment qui vit essentiellement de la rénovation plus que de la construction ou l'industrie automobile.
- **Une agriculture transformée.** Composée à 70 % à bas niveau d'intrants (50 % de bio) et avec une baisse de consommation de 70 % de viande (bovins et porcs), l'agriculture est plus extensive, avec un besoin important en main d'œuvre et en adoptant des cultures moins gourmandes en eau. De fait, les zones rurales et villes moyennes gagnent de la population.
- **Une société en profonde mutation.** Des transformations importantes dans les façons de vivre façonnent la société qui est basée sur de nouveaux repères mais les mesures contraignantes font courir le risque de clivages forts au sein de la société

2. S2 Coopérations territoriales :

(intro à venir)

Grands résultats du scénario

- **Une consommation d'énergie contenue.** La consommation d'énergie finale baisse de 53 % par rapport à 2015, avec une consommation d'électricité supérieure de 12 % par rapport à 2015, produite principalement par des EnR et secondairement par les centrales nucléaires existantes (hypothèse de 60 ans de durée de vie) et l'EPR de Flamanville.

- **L'adoption volontaire de nouvelles pratiques.** La société se transforme dans le cadre d'une gouvernance partagée et de coopérations territoriales. Elle mise sur une évolution progressive mais à un rythme soutenu du système économique vers une voie durable alliant sobriété et efficacité. De fait, les impacts sur le territoire et dans les pays importateurs sont réduits.
- **Un recours anecdotique aux puits technologiques** limité à du captage de CO₂ sur quelques procédés aux émissions incompressibles comme les cimenteries du Nord-Est de la France avec un stockage en Mer du Nord. Cela grâce à une baisse de la demande en énergie qui permet un équilibre dans l'usage de la biomasse en particulier des forêts.
- **Une mobilité renouvelée.** La demande de mobilité, en repli de 8 %, se tourne vers plus de proximité avec le développement des trains du quotidien, des véhicules alternatifs et de l'électrification massive entraînant une diminution des externalités.
- **Une société apaisée.** L'équilibre de cette société permet d'avoir de bons indicateurs macro-économiques mais la recherche de consensus peut freiner les transformations profondes nécessaires.

3. S3 Technologies vertes

(intro à venir)

Grands résultats du scénario

- **Une consommation d'électricité qui augmente fortement.** Avec une consommation d'électricité supérieure de 37 % à celle de 2015, deux options de production sont envisageables : soit un recours uniquement aux EnR en particulier à l'éolien flottant (scénario S3EnR) soit moins d'éolien flottant et la construction de 3 paires d'EPR supplémentaires (scénario S3Nuc).
- **Peser le moins possible sur la consommation.** De fait, les manières d'habiter, de se déplacer ou de travailler ressemblent beaucoup à celles d'aujourd'hui au sens où elles restent individuelles, avec cependant quelques différences par exemples dans l'alimentation (moins carnée qu'aujourd'hui) ou dans la mobilité (véhicules plus légers et électrifiés).
- **Un recours important aux puits technologiques (22 % du captage).** Avec une forte demande en énergie, l'usage de la biomasse forestière et l'agriculture intensive font perdre des capacités de captage naturel de CO₂. Il faut donc recourir au CCS sur les unités industrielles et les incinérateurs mais également au captage en sortie des chaudières biomasse (BECCS).
- **Un scénario Hausmannien pour le bâtiment.** Rénovation importante alliée à une déconstruction des bâtiments les plus énergivores et reconstruction de bâtiments neufs plus performants, permettent de décarboner en grande partie le secteur. Mais cela nécessite un recyclage important des déchets du bâtiment pour limiter les prélèvements de matériaux vierges.
- **Des enjeux sociaux.** En se focalisant sur la production verte ou décarbonée, il existe un risque de ne pas suffisamment maîtriser les consommations d'énergie et de matières et de ne pas permettre aux plus pauvres d'accéder aux besoins de base.

4. S4 Pari réparateur

(intro à venir)

Grands résultats du scénario

- **Un recours au gaz naturel fossile important.** La très forte consommation finale d'énergie nécessite un apport de gaz naturel important : environ un tiers de la consommation 2019 ce qui restreint la décarbonation par l'énergie. La consommation d'électricité augmente de 75 % et nécessite le développement des EnR et la construction de 5 paires d'EPR.
- **Un pari technologique risqué.** L'importance du recours à la biomasse forestière réduit considérablement les puits naturels (3 fois moins que dans S1). De plus, les technologies de captage CCS et BECCS ne sont pas suffisantes. Ce scénario fait donc le pari du développement d'une technologie non mature en 2020 pour absorber 20 % du CO₂ et atteindre tout juste la neutralité (données 2020) et donc être déficitaire après révision du puits forestier (- 18 Mt) en 2024.

- **Des impacts environnementaux potentiellement forts.** En consommant 2 fois plus d'eau d'irrigation qu'en 2020 et 2 fois la surface de la ville de Paris en 2050 par l'artificialisation, les enjeux sur les ressources sont considérables. Il faut beaucoup recycler mais également exploiter les océans pour certains métaux et organiser des explorations minières sur la Lune.
- **Une consommation sans contrainte mais pas sans conséquences.** L'individualisation des modes de vie s'accroît mais la diminution de l'emploi au profit d'assistances numériques et robotisées est assimilée à un risque de précarisation et d'augmentation des inégalités d'après l'enquête de désirabilité réalisée auprès d'un groupe de 31 personnes.

Le scénario Négawatt

(www.negawatt.org)

Le scénario négaWatt 2022-2050, élaboré par l'Association négaWatt, propose une trajectoire ambitieuse pour atteindre la neutralité carbone en France d'ici 2050.

Il repose sur trois piliers

- *Sobriété énergétique : réduction volontaire des consommations par des changements de comportements et d'usages.*
- *Efficacité énergétique : amélioration des performances des équipements et des procédés.*
- *Energies renouvelables : développement massif des sources d'énergie renouvelables pour remplacer les énergies fossiles et nucléaires.*

Grands résultats du scénario

- Développement accéléré des renouvelables, jusqu'à fournir localement 100 % de l'énergie consommée : 26 % par l'éolien en mer ; 30 % par le solaire photovoltaïque ; 10 % par l'hydroélectricité ; 4 % par d'autres sources (cogénération, gaz renouvelable, biomasse, déchets). Cette diversification permet de garantir la stabilité du réseau électrique et de répondre aux besoins énergétiques de manière durable
- Sortie progressive du nucléaire vers 2045, sans recours à un nouveau programme nucléaire.
- Fin quasi-totale de la dépendance aux énergies fossiles
- Augmentation modérée de la consommation d'électricité.
- Réduction d'environ 50 % de la consommation d'énergie finale par des actions sur les sobriétés d'usage, de dimensionnement et de partage, une forte réduction de la consommation par des actions sur l'efficacité, tant sur l'amont et l'aval des produits que sur l'exploitation et les chaînes énergétiques de la ressource primaire à l'énergie finale, dont la généralisation de la rénovation énergétique performante du parc bâti.
- Maîtrise de la sécurité électrique malgré un niveau élevé de renouvelables électriques variables, confirmées par des analyses horaires du système électrique (négaWatt, EOLES).
- Atteinte de la neutralité carbone nette sans recours au stockage massif de carbone, budget carbone compatible avec l'objectif 1,5°C
- Réduction d'environ 30 % de l'empreinte en matières premières
- Bénéfices sociétaux importants : création d'activités et d'emplois durables, dynamisation de l'économie locale, diminution des dépenses énergétiques, robustesse face aux risques technologiques et géopolitiques, impact globalement positif sur l'ensemble des enjeux de soutenabilité (au sens des Objectifs de développement durable)
- La réduction de la pression sur les matières premières passent par une profonde transformation de nos modes de consommation et de production d'énergie et de biens

Les six scénarios d’RTE

Atteindre la neutralité carbone implique une transformation de l’économie et des modes de vie, et une restructuration du système permettant à l’électricité de remplacer les énergies fossiles comme principale énergie du pays.

Avec ou sans nouveau nucléaire, atteindre la neutralité carbone en 2050 est impossible sans un développement significatif des énergies renouvelables.

Dans le cadre de la Stratégie Nationale Bas Carbone, RTE a exploré différentes options, contrastées, d’évolution du système électrique et de leurs conséquences, en lien avec les attentes et questionnements de parties prenantes. Trois scénarios de consommation électrique se croisent avec six scénarios de production :

- *Trois sans nouveau nucléaire (Sobriété, M23, M0)*
- *Trois avec nouveau nucléaire (N1,N2,N3)*

Cadrage des scénarios :

- *Evolution des habitudes de vie dans le sens d’une plus grande sobriété des usages et des consommations : moins de déplacements individuels au profit des mobilités douces et des transports en commun, moindre consommation de biens manufacturés, économie du partage, baisse de la température de consigne de chauffage, recours à davantage de télétravail, sobriété numérique, etc.*
- *Ils explorent les conséquences d’une inflexion structurelle des modes de vie et l’intérêt que revêtirait une telle évolution pour l’atteinte des objectifs climatiques.*

Voir <https://rte-futursenergetiques2050>

(Compléter un peu la présentation ci-après des scénarios d’RTE)

1. RTE Sobriété

Grands résultats du scénario

- Evolution des habitudes de vie dans le sens d’une plus grande sobriété des usages et des consommations : moins de déplacements individuels au profit des mobilités douces et des transports en commun, moindre consommation de biens manufacturés, économie du partage, baisse de la température de consigne de chauffage, recours à davantage de télétravail, sobriété numérique, etc.
- Les évolutions, qui reposent sur des changements importants des modes de vie, à contre-courant des tendances actuelles, induisent une diminution générale des besoins énergétiques, et par extension de la consommation d’électricité.
- Les économies d’énergie permises par l’activation des gisements de sobriété sont importantes. À l’horizon 2050, elles sont estimées à environ 90 TWh et affectent tous les secteurs de consommation. La consommation atteindrait ainsi 555 TWh en 2050 dans la trajectoire « sobriété » contre 475 TWh en 2019. Si elles permettent d’infléchir de manière significative l’évolution de la consommation, les mesures de sobriété ne remettent donc pas en cause son caractère haussier (+18% par rapport à 2019), porté par les transports (+65 TWh sur la période), l’industrie (+45 TWh) et la production d’hydrogène (+45 TWh).

2. RTE M23 Scénario de mix de production

Grands résultats du scénario

- Pas de renouvellement du parc nucléaire ; arrêt complet de la production nucléaire à l’horizon 2060.
- Développement très important de l’ensemble des filières d’énergies renouvelables porté par l’installation de grands parcs de production.
- Volonté d’optimisation économique (minimisation des coûts), qui conduit à cibler les technologies et les zones bénéficiant des meilleurs rendements et permettant des économies d’échelle.
- Développement important de grands parcs éoliens, à la fois sur terre et en mer. Le développement de la filière photovoltaïque est également rapide et articulé notamment autour de larges « fermes solaires ».
- Le développement de flexibilités est important, pratiquement équivalent à celui du scénario M1.

3. RTE M0 Scénario de mix de production

Grands résultats du scénario

- Objectif de production d’électricité 100% renouvelable dès 2050 et, par conséquent, sortie accélérée du nucléaire ;

- Les rythmes de développement du photovoltaïque, de l'éolien et des énergies marines sont poussés à leur maximum pour atteindre cet objectif, dépassant les meilleures performances européennes en la matière.
- Ce scénario implique également de mobiliser un bouquet de flexibilité très important et nécessite une maîtrise plus rapide de la production de gaz décarboné que les autres scénarios.

4.RTE N1 Scénario de mix de production

Grands résultats du scénario

- Lancement d'un programme de construction de nouveaux réacteurs nucléaires de type EPR2, articulé autour d'un rythme de mises en service d'une paire de réacteurs tous les cinq ans environ, dans la continuité du programme Nouveau Nucléaire France (8 réacteurs d'ici 2050). Pour atteindre une part de l'énergie nucléaire dans le mix de 26 % en 2050.
- Pour compenser la fermeture des réacteurs nucléaires existants, développement très soutenu des énergies renouvelables, dans la continuité des orientations de la programmation française (PPE) avec une accélération sur l'éolien en mer.
- Le niveau de flexibilité nécessaire pour maintenir l'équilibre offre-demande est important, bien que plus faible que ceux des scénarios M.

5. RTE N2 Scénario de mix de production

Grands résultats du scénario

- Lancement d'un programme rapide de construction de nouveaux réacteurs nucléaires de type EPR2, selon un rythme correspondant à la capacité maximale communiquée, à date, par la filière nucléaire (une paire de réacteurs tous les quatre ans à partir de 2035 puis une accélération progressive). Nécessite la mise en service de 14 EPR entre 2035 et 2050 pour atteindre une part de l'énergie nucléaire dans le mix de 36 % en 2050
- Ce développement de nouveaux EPR s'accompagne d'un développement des énergies renouvelables à un rythme toujours soutenu mais de manière moins accélérée que dans les scénarios M et N1.
- Le niveau de flexibilités pour assurer l'équilibre offre-demande est également plus limité que dans ces scénarios.

6. RTE N03 Scénario de mix de production

Grands résultats du scénario

- Développement volontariste et diversifié du nouveau nucléaire, avec le lancement d'un programme rapide de construction de nouveaux réacteurs nucléaires (14 EPR entre 2035 et 2050, selon un rythme correspondant à la capacité maximale communiquée, à date, par la filière nucléaire (une paire de réacteurs tous les quatre ans à partir de 2038 puis une accélération progressive) Pour atteindre une part de l'énergie nucléaire dans le mix de 50 % en 2050
- Développement de petits réacteurs modulaires (ou « SMR »).
- L'exploitation du parc nucléaire existant est prolongée le plus longtemps possible.
- Un mix composé d'environ 50 % de nucléaire et 50 % d'énergies renouvelables en 2050
- Le développement des énergies renouvelables se poursuit à un rythme plus modéré que dans les autres scénarios.
- Scénario qui demande le développement de flexibilités le moins important.