

SOMMAIRE

EN BREF	3
A QUELLES SONT LES GRANDES TRAJECTOIRES PROPOSÉES ?	4
1. L'hypothèse du laisser-faire	4
2. Les grandes trajectoires en débat	5
B QUELS PEUVENT ÊTRE LES CRITÈRES DE CHOIX ?	7
C QUELQUES PERSPECTIVES DE DÉCISIONS À DÉBATTRE	8
CE QU'IL FAUT RETENIR	9

PLUS D'INFOS

Retrouvez toutes les informations et contribuez au débat sur le site Internet : www.transition-energetique.gouv.fr

QUEL CHEMIN PRENDRE POUR LA TRANSITION ÉNERGÉTIQUE ?

EN BREF

Le débat national propose une démarche d'exploration et de discussion pour choisir un chemin de transition énergétique. Des organismes institutionnels, des universités, des industriels ou des associations ont écrit ces dernières années des scénarios qui permettent d'identifier ce qui pourrait se passer pour la France dans les vingt à quarante ans à venir.

Ces scénarios racontent des histoires différentes selon la vision de la France qu'en ont leurs auteurs, selon que l'on privilégie le court terme ou le long terme, selon que l'on accorde plus d'importance aux impacts économiques, sociaux, environnementaux ou sociétaux. Dans le cadre du débat national, l'ensemble des scénarios sont étudiés en tenant compte des points de vue différents.

Il y a consensus sur la nécessité d'une transition énergétique, mais pas sur l'équilibre entre les différentes énergies qu'il s'agit d'atteindre, ni sur la nature des changements à mettre en œuvre pour y parvenir.

Ces scénarios portent des visions contrastées sur la priorité entre engagements environnementaux et objectifs économiques, sur le rôle des politiques publiques et celui du marché, sur la place de l'innovation technique et de l'évolution sociétale. Les trajectoires qui en résultent se distinguent essentiellement sur trois points :

- le niveau de demande d'énergie, entre hausse ou stabilisation et baisse plus ou moins marquée ;
- l'offre d'énergie, selon le volume de production et les sources privilégiées, avec la part des énergies renouvelables et non renouvelables ;
- l'impact de la production et de la consommation d'énergie sur les émissions de gaz à effet de serre (dans la plupart des scénarios, seules les émissions de CO₂ liées à l'énergie sont calculées, et pas l'ensemble des gaz à effet de serre, tous secteurs confondus).

La plupart des scénarios décrivant une transition énergétique pour la France n'intègrent pas, ou ne traitent pas spécifiquement les outre-mer. La même logique globale s'y applique, mais des scénarios appliqués à chacun de ces territoires sont nécessaires pour tenir compte de leur situation (besoins de climatisation plutôt que de chauffage, pas de réseau interconnecté, pas de nucléaire...) et de leurs objectifs d'autonomie énergétique à 2030.

LES SCÉNARIOS ÉNERGÉTIQUES

De nombreux scénarios énergétiques existent. Une douzaine d'exercices, regroupant en tout vingt-sept scénarios, ont été recensés dans le cadre du débat national. Portés par des acteurs divers, ils reposent sur des méthodologies et des outils variés. Ils explorent ainsi une large palette de futurs énergétiques possibles, plus ou moins conformes aux engagements de la France et aux objectifs de la transition énergétique.

Leur comparaison, riche d'enseignements, appelle toutefois des réserves. D'une part, tous les scénarios ne présentent pas le même périmètre (certains ne vont que jusqu'à 2030 au lieu de 2050, ou ne traitent qu'une partie du système, comme l'électricité), ni le même niveau de détail et de profondeur. En cela, ils ne sont pas facilement comparables. D'autre part, malgré leur grand nombre, ces scénarios n'épuisent certainement pas toutes les options.

A QUELLES SONT LES GRANDES TRAJECTOIRES PROPOSÉES ?

Malgré leurs différences, on peut regrouper les scénarios énergétiques en quelques types de trajectoires. Elles sont décrites ici comme des visions d'ensemble, sans préjuger de leur cohérence, de leur faisabilité, ni de leurs avantages et inconvénients respectifs.

Elles sont réparties en trois catégories en fonction de leur vision de la consommation d'énergie, qui en constitue l'élément le plus structurant. On distingue ainsi une trajectoire de poursuite des tendances du passé, et trois trajectoires d'inflexion plus ou moins marquée sur la consommation, conduisant à une vision haute, médiane et basse de la demande d'énergie à long terme.

Chacune d'entre elles peut être décrite très succinctement et comparée aux engagements à 2020, 2025 et 2050 qui jalonnent la transition énergétique.

1. L'HYPOTHÈSE DU LAISSER-FAIRE

Un premier type de trajectoire mérite d'être discuté. Il s'agit de la trajectoire de référence, qui caractériserait

l'absence de transition énergétique. C'est une trajectoire dont on a besoin pour pouvoir lui comparer les trajectoires suivantes.

Cette trajectoire est parfois qualifiée de trajectoire d'inaction, ce qui n'est pas un terme exact. En effet, aucune trajectoire, quelle qu'elle soit, ne représente l'absence d'action, pour la bonne raison que même dans un scénario de laisser-faire, il y a toujours une action : celle de faire comme on a toujours fait, en suivant le cours du progrès sans chercher à l'orienter.

Une tentation courante est de prolonger dans l'avenir les tendances du passé. On se trouve alors face à un scénario où la consommation d'énergie continue d'augmenter, en restant à près des deux tiers alimentée par des énergies fossiles importées. Cette trajectoire conduit à des grandes difficultés du point de vue de la facture énergétique nationale, des prix supportés par les entreprises et par les ménages, et du point de vue environnemental.

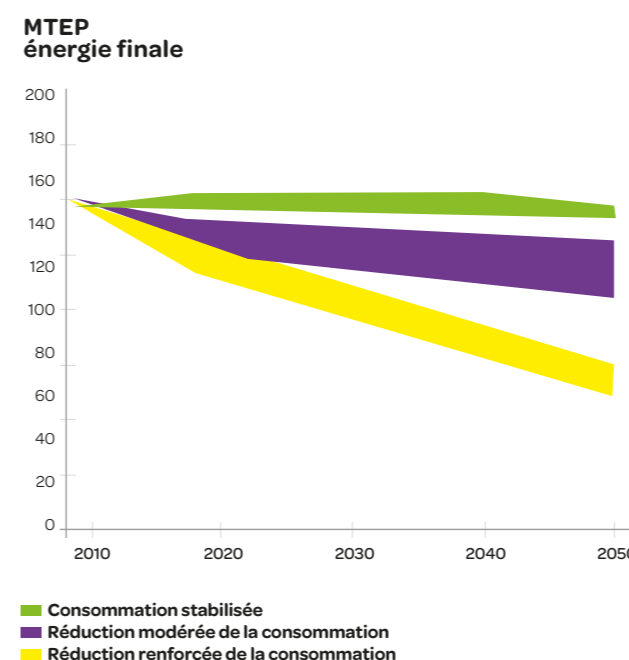
Une telle trajectoire apparaîtrait donc comme une trajectoire de crise, dont la poursuite sans rupture jusqu'à 2050 ne serait guère possible. C'est d'ailleurs bien la raison pour laquelle une trajectoire de transition énergétique doit être recherchée.

2. LES GRANGES TRAJECTOIRES EN DÉBAT

L'HYPOTHÈSE D'UNE CONSOMMATION D'ÉNERGIE À PEU PRÈS STABILISÉE	L'HYPOTHÈSE D'UNE RÉDUCTION MODÉRÉE DE LA CONSOMMATION D'ÉNERGIE	L'HYPOTHÈSE D'UNE RÉDUCTION RENFORCÉE DE LA CONSOMMATION D'ÉNERGIE
<p>Une première famille de scénarios s'inscrit dans une trajectoire haute de demande. Dans cette vision, le volontarisme porte en priorité sur la substitution d'énergies non fossiles, nucléaire et renouvelables, aux consommations actuelles de pétrole et de gaz.</p>	<p>La deuxième famille de scénarios regroupe les visions d'une trajectoire médiane. Les scénarios qui composent cette famille sont très divers dans leurs choix, mais présentent tous la même caractéristique : ils intègrent une action significative sur la demande d'énergie, mais qui reste modérée par rapport aux potentiels. Les scénarios de cette famille sont de deux sortes. Une partie d'entre eux applique la même modération aux changements sur l'offre, considérant avec prudence le rythme des changements possibles, techniquement, économiquement et socialement. L'autre partie se montre, par choix, plus volontariste sur l'offre que sur la demande.</p>	<p>La dernière famille regroupe en fait deux types de trajectoires plus basses de consommation d'énergie, sensiblement similaires sur la demande mais se différenciant sur l'offre. Les scénarios qui explorent cette trajectoire ont en commun de considérer qu'une réduction renforcée de la consommation d'énergie est une condition nécessaire pour atteindre les objectifs à long terme de la transition énergétique.</p>
<p>DEMANDE D'ÉNERGIE Les scénarios de cette trajectoire ne renoncent pas à toute action sur la demande, mais considèrent que celle-ci n'a qu'un potentiel limité. Ainsi, l'action sur la consommation d'énergie ne peut pas permettre mieux que de stabiliser la demande, par rapport à sa tendance à croître de façon naturelle.</p> <p>En conséquence, ces scénarios peuvent ne pas s'inscrire dans le respect de l'objectif de réduction de la demande à l'horizon 2020.</p>	<p>DEMANDE D'ÉNERGIE Sur la demande, cette trajectoire identifie bien les leviers d'action sur la consommation d'énergie, mais juge que leur faisabilité ou leur acceptabilité n'est pas suffisante pour exploiter pleinement les économies théoriquement possibles. En particulier, elle privilégie en général la dimension technique de la maîtrise de la demande aux changements de comportement ou d'organisation.</p> <p>Aussi, cette trajectoire se caractérise plutôt par un ralentissement de la réduction de la demande au fil du temps, pour aboutir à une baisse de l'ordre de 20 % par rapport à aujourd'hui en 2050. Le rythme de cette réduction n'est en général pas suffisant pour atteindre l'objectif intermédiaire de baisse fixé à 2020.</p>	<p>DEMANDE D'ÉNERGIE Ces trajectoires privilégient une action volontariste sur la consommation d'énergie. Elles visent une réduction importante, pouvant aller jusqu'à une division par deux environ à l'horizon 2050. Elles jouent pour cela, de manière plus ou moins active, sur l'ensemble des leviers d'action sur la consommation d'énergie, secteur par secteur.</p> <p>Les scénarios de cette famille s'inscrivent globalement dans le respect de l'engagement de baisse de la consommation d'énergie à l'horizon 2020, qu'ils prolongent et amplifient dans les décennies suivantes.</p>

L'HYPOTHÈSE D'UNE CONSOMMATION D'ÉNERGIE À PEU PRÈS STABILISÉE	L'HYPOTHÈSE D'UNE RÉDUCTION MODÉRÉE DE LA CONSOMMATION D'ÉNERGIE	L'HYPOTHÈSE D'UNE RÉDUCTION RENFORCÉE DE LA CONSOMMATION D'ÉNERGIE
<p>OFFRE D'ÉNERGIE Les scénarios de cette famille préfèrent, d'une manière générale, remplacer les consommations d'énergies fossiles par des énergies non fossiles plutôt que réduire ces consommations. Ils concentrent donc leurs efforts sur le développement d'une production non fossile. Ils choisissent plutôt pour cela un recours prioritaire au nucléaire pour l'électricité, avec un renforcement du parc de réacteurs, et de la biomasse pour les autres usages, notamment des biocarburants dans des proportions très importantes.</p> <p><i>Ces scénarios ne s'inscrivent pas dans l'engagement de baisse du nucléaire à 50 % en 2025. Ils peinent également à atteindre l'objectif de 23 % d'énergies renouvelables à 2020.</i></p>	<p>OFFRE D'ÉNERGIE Du côté de l'offre, les scénarios les moins volontaristes de cette famille s'orientent plutôt vers un bouquet énergétique qu'ils veulent équilibré. Ils maintiennent une part de nucléaire, généralement plus basse qu'aujourd'hui, et développent aussi les renouvelables, mais conservent une part importante de pétrole et de gaz dans leur consommation. Les scénarios les plus volontaristes introduisent progressivement des ruptures technologiques sur l'offre. Ils privilégient soit la « décarbonisation » par l'électricité, avec un recours important au nucléaire, soit la diversification du bouquet énergétique.</p> <p><i>Au total, les scénarios de cette trajectoire médiane s'approchent tous des 20 % d'énergies renouvelables prévus en 2020, et ne redescendent pas à 50 % de nucléaire en 2025.</i></p>	<p>OFFRE D'ÉNERGIE Dans cette famille de trajectoires de demande, un premier groupe de scénarios se distingue par le choix, du côté de la production, d'aller vers un système presque entièrement basé sur les énergies renouvelables. Les priorités de ces scénarios ont en commun de réduire fortement les énergies fossiles et sortir du nucléaire. Le deuxième groupe de scénarios à l'intérieur de cette famille privilégie un bouquet énergétique plus diversifié. Ces scénarios prévoient le maintien d'une part de nucléaire, envisagent pour certains de recourir en partie au gaz et retiennent un développement soutenu des énergies renouvelables.</p> <p><i>Les scénarios de cette famille respectent globalement les engagements sur le développement des renouvelables à 2020 et sur la part du nucléaire en 2025, ou s'en approchent.</i></p>
<p>ÉMISSIONS DE GAZ À EFFET DE SERRE Cette trajectoire ne permet pas, ou difficilement, d'atteindre l'objectif de réduction de 20 % sur le CO₂ énergie à 2020. Elle ne parvient pas non plus à viser l'objectif de division par quatre des émissions de gaz à effet de serre – le facteur 4 – sur le CO₂ à l'horizon 2050.</p>	<p>ÉMISSIONS DE GAZ À EFFET DE SERRE Cette trajectoire médiane parvient dans l'ensemble à respecter l'objectif sur le CO₂ à 2020. Ensuite, dans cette famille, les scénarios les moins volontaristes s'écartent de l'objectif à 2050, n'atteignant à cet horizon qu'un facteur 2 à 3 au mieux sur les émissions de CO₂ lié à l'énergie. Les scénarios plus de volontarisme technologique sur l'offre s'approchent, voire atteignent pour leur part l'objectif du « facteur 4 ».</p>	<p>ÉMISSIONS DE GAZ À EFFET DE SERRE L'action volontariste sur la demande permet globalement aux scénarios de cette famille de respecter la baisse de 20 % des émissions à 2020, et surtout d'atteindre l'objectif facteur 4. Par la combinaison de la réduction de la demande et d'une offre presque totalement décarbonée, cette trajectoire peut même aller plus loin que le facteur 4 sur le CO₂ de l'énergie dans les scénarios tendant vers le « tout renouvelables ».</p>

Les grandes trajectoires de demande



B QUELS PEUVENT ÊTRE LES CRITÈRES DE CHOIX ?

Les scénarios qui renseignent les trajectoires reposent sur des visions contrastées.

Par exemple :

- la place qu'ils accordent à l'innovation technologique, à l'efficacité des politiques publiques, au rôle des prix et du marché, peut être très différente ;
- les leviers d'action sur lesquels ils s'appuient, qu'ils soient plutôt du registre de la fiscalité, de la réglementation, ou encore de la sensibilisation, ne sont pas les mêmes ;
- les acteurs qu'ils mobilisent, qu'il s'agisse des pouvoirs publics, des entreprises ou des consommateurs, au niveau national ou local, peuvent également varier ;
- enfin, les choix effectués dans les scénarios reflètent des préférences différentes sur les risques et sur les impacts des énergies.

Chaque scénario propose une image de l'évolution du système énergétique à différents horizons de temps,

dont il recherche la cohérence et la capacité à répondre aux objectifs que se sont donnés ses auteurs. Ainsi les scénarios sont un outil d'aide à la décision pour identifier les différentes orientations possibles, pour explorer la nature et le rythme des évolutions à mettre en œuvre, et pour mettre en débat les moyens et politiques à mobiliser. Pour évaluer la faisabilité et l'acceptabilité de ces scénarios, différents critères peuvent entrer en jeu.

Les questions de coûts et de prix – Les coûts de production des énergies produites sur le territoire national, et les prix des énergies importées (pétrole, gaz naturel) jouent un rôle déterminant dans le développement des différentes options énergétiques. Les perspectives d'évolution de ces coûts et de ces prix font l'objet d'avis très divergents. Les hypothèses que retiennent les scénarios, par rapport à ces incertitudes, sont donc très importantes pour évaluer leur réalisme et leur acceptabilité.

Les besoins en investissements et l'équilibre économique – Les scénarios font des choix très distincts en matière d'actions et de nouvelles infrastructures dans des secteurs lourds comme la rénovation thermique des bâtiments, les transports, la production d'énergie. Le volume, l'étalement dans le temps et les modalités de financement des investissements correspondants peuvent donc être très différents.

Plus largement, les scénarios portent des hypothèses différentes, implicites ou explicites, du point de vue de leur impact sur la croissance économique.

Le contenu en emplois – Les choix de développement de certaines filières énergétiques et de certains secteurs portés par les scénarios peuvent être traduits en créations d'emplois. Le recul d'autres secteurs conduit au contraire à des pertes d'emplois. Il est important de pouvoir évaluer le bilan global des emplois dans chaque scénario et d'identifier, branche par branche, les besoins de formation d'un côté, et d'accompagnement et de reconversion de l'autre.

La cohésion et la justice sociale – L'évolution des prix de l'énergie et des volumes consommés par les ménages, de la part des usages contraints dans leur consommation d'énergie, et de leur accès à des services énergétiques performants peut être, selon les scénarios, un facteur d'accroissement des inégalités ou de cohésion et de justice sociale.

La sécurité énergétique – Les choix sur l'offre et le niveau des besoins en énergie modifient la sécurité

énergétique du pays. D'une part, les scénarios réduisent plus ou moins, et plus ou moins vite, les importations d'énergie. D'autre part, les choix en matière de développement des productions intérieures, en particulier renouvelables, introduisent plus ou moins de vulnérabilité interne (variabilité des productions électriques, variabilité saisonnière de la biomasse...).

Les enjeux environnementaux et les risques – Les scénarios, dans l'ensemble, ne quantifient pas tous les impacts. Ils permettent toutefois d'interroger les conséquences des différentes trajectoires sur la gestion et l'économie des ressources (consommation de matières premières plus ou moins rares, par exemple), sur la biodiversité, sur les impacts sanitaires, et sur les risques d'accident.

Ils permettent enfin, bien sûr, d'évaluer les trajectoires sous l'angle de la lutte contre le changement climatique. Certains scénarios cherchent, au-delà des émissions de CO₂ sur l'énergie, un facteur 4 sur l'ensemble des émissions de gaz à effet de serre (plus difficile à atteindre, en particulier dans le secteur agricole).

La dimension territoriale – Les scénarios accordent une part différente aux solutions locales du point de vue des usages (diversification des systèmes de transport, actions sur l'urbanisme et les bâtiments...), et surtout du point de vue des productions (énergies renouvelables locales et problématiques de réseaux...). Ils portent donc des visions assez contrastées du point de vue de la décentralisation de l'énergie et de l'autonomie territoriale.

La capacité à s'adapter au changement – De nombreuses évolutions imprévues, brutales ou progressives, ont le temps d'intervenir sur une période de quelques décennies. Les scénarios doivent être capables de leur résister si elles sont négatives (choc sur les prix...) et de les intégrer si elles sont positives (saut technologique...). L'analyse des trajectoires doit permettre d'identifier leur degré de réversibilité et de flexibilité vis-à-vis des nombreuses incertitudes politiques, économiques et techniques qui pèsent à cette échelle de temps.

La hiérarchisation des critères de choix est un élément de débat.

© QUELQUES PERSPECTIVES DE DÉCISIONS À DÉBATTRE

Les scénarios et leur comparaison permettent, au-delà de l'évaluation de leurs résultats face aux engagements de la transition énergétique et de leur analyse en fonction des différents critères évoqués, de faire émerger des questions structurantes pour les évolutions du système énergétique et leur rythme. On peut citer trois exemples.

Un premier exemple concerne la gestion du parc nucléaire. La prolongation ou non de la durée de vie des réacteurs nucléaires en exploitation est un élément majeur d'ajustement des trajectoires sur le système électrique, qu'il s'agisse de les renouveler ou de les fermer progressivement.

D'un côté, prolonger la durée de vie permet de se donner du temps pour mesurer un effet significatif d'une politique de maîtrise de la consommation d'électricité, pour développer des productions alternatives ou pour engager un programme progressif de construction de nouveaux réacteurs. De l'autre, le maintien de cette production peut être un frein à la rentabilité d'autres options, et les investissements réalisés dans la prolongation des réacteurs peuvent manquer sur d'autres projets.

L'équilibre à trouver doit tenir compte également de l'incertitude sur la sûreté des réacteurs au-delà de quarante ans, et du risque économique et stratégique lié à cette incertitude dans le cas d'une prolongation. Il faut également tenir compte des délais nécessaires pour l'adaptation au niveau régional du réseau de transport d'électricité à la réduction des réacteurs et à leur remplacement par des moyens de production plus diffus, etc.

Un deuxième exemple très important, bien que difficile, porte sur les choix. L'énergie des véhicules de demain pour les consommateurs: il s'agit principalement de l'électricité. Le choix, par exemple, de développer des véhicules électriques ou des véhicules au gaz ou de rester sur les véhicules essence et diesel actuels doit prendre en compte toutes les dimensions.

Un troisième exemple d'élément structurant est l'aménagement du territoire. Le phénomène d'étalement urbain et la désertification rurale ont des conséquences en termes de consommation d'énergie. À l'inverse, une redensification urbaine et une revitalisation rurale pourraient avoir un impact significatif sur l'offre de transports, sur les besoins de déplacement, sur les surfaces de bâtiments à chauffer, etc.

CE QU'IL FAUT RETENIR

Le débat national propose une démarche d'exploration et de discussion pour choisir un chemin vers la transition énergétique.

Plusieurs scénarios sont possibles. Ils portent des visions différentes et se distinguent par le niveau de demande d'énergie, l'équilibre entre les différentes formes d'énergie, et leur impact sur les émissions de gaz à effet de serre. Ils peuvent être regroupés en grandes familles de trajectoires selon le niveau de consommation d'énergie qu'ils visent.

Dans l'état des scénarios énergétiques connus, les trajectoires qui répondent aux objectifs à moyen et long termes de la transition énergétique passent toutes par une réduction de la consommation d'énergie, qui peut être modérée ou renforcée.

Les trajectoires proposées peuvent être analysées en fonction de nombreux critères économiques (prix de l'énergie, besoin d'investissement, emplois...), sociaux (cohésion sociale, développement territorial...), ou liés à la sécurité énergétique, aux impacts environnementaux et aux risques.

3

QUEL CHEMIN PRENDRE
POUR LA TRANSITION ÉNERGÉTIQUE ?

NOTES

Ruled area for taking notes, consisting of approximately 25 horizontal lines.

Livret de la Journée citoyenne
– Samedi 25 mai 2013 –

3

QUEL CHEMIN PRENDRE POUR LA TRANSITION ÉNERGÉTIQUE ?

*Document d'information
pour les citoyens*

