

# Décrypter les idées reçues sur l'énergie

---

**Visioconférence - 21 octobre 2019**

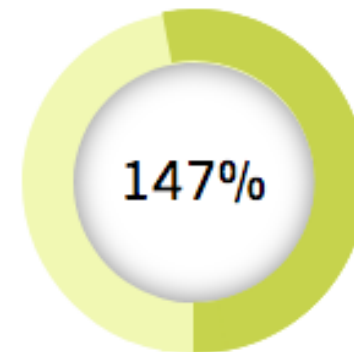
**Stéphane CHATELIN et Mathilde DJELALI**

Directeur et Chargée d'études prospective  
à l'Association négaWatt

- Scénario européen : une campagne de financement participatif réussie
- Une visioconférence pour lutter contre les idées reçues sur l'énergie

**560**  
contributions

**51760 €**  
sur 35 000 €



**Décrypter**  

---

**l'énergie**

- Les énergies renouvelables sont-elles intermittentes ? Un mix électrique 100 % renouvelable est-il envisageable ?
- Coût des énergies renouvelables
- Rareté des métaux et développement des énergies renouvelables
- Recyclage des panneaux photovoltaïques

### Idée reçue n°1

« À cause de leur intermittence, les énergies renouvelables doivent nécessairement être complémentées par des centrales fossiles.

Un mix électrique 100 % renouvelable n'est donc pas envisageable : quand il n'y a ni vent ni soleil, on n'a plus d'électricité ! »

MAIS LA NUIT, AVEC LE PHOTOVOLTAÏQUES,  
FAUDRA FAIRE VENIR DE L'ÉLECTRICITÉ  
DE NOUVELLE-ZÉLANDE ?!



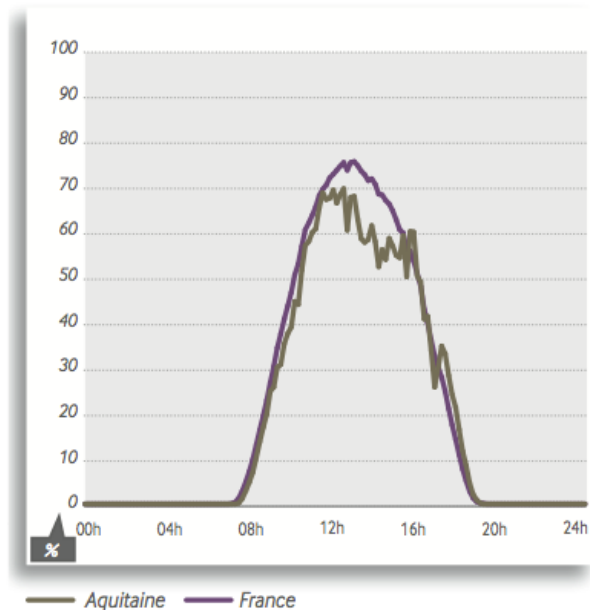
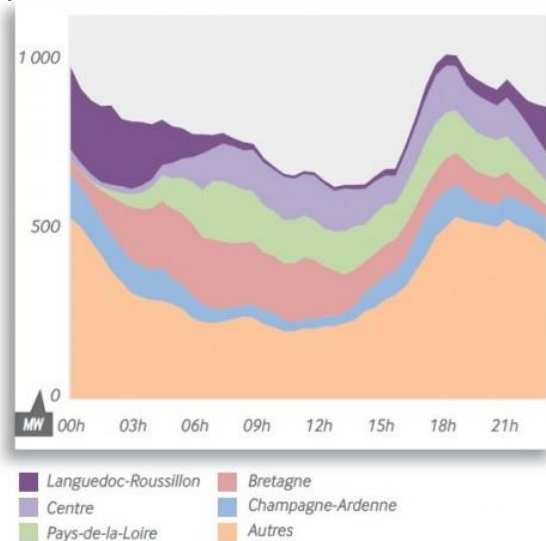
### Éléments de réponse :

- Des énergies renouvelables pilotables existent
- Photovoltaïque et éolien : distinguer intermittence et variabilité
  - Une éolienne ou un panneau solaire ne s'arrête ou ne démarre pas brutalement
  - L'arrêt imprévu de réacteurs nucléaire est un élément beaucoup plus dimensionnant pour le système électrique
  - RTE ne distingue pas à moyen terme d'enjeu particulier



## Éléments de réponse :

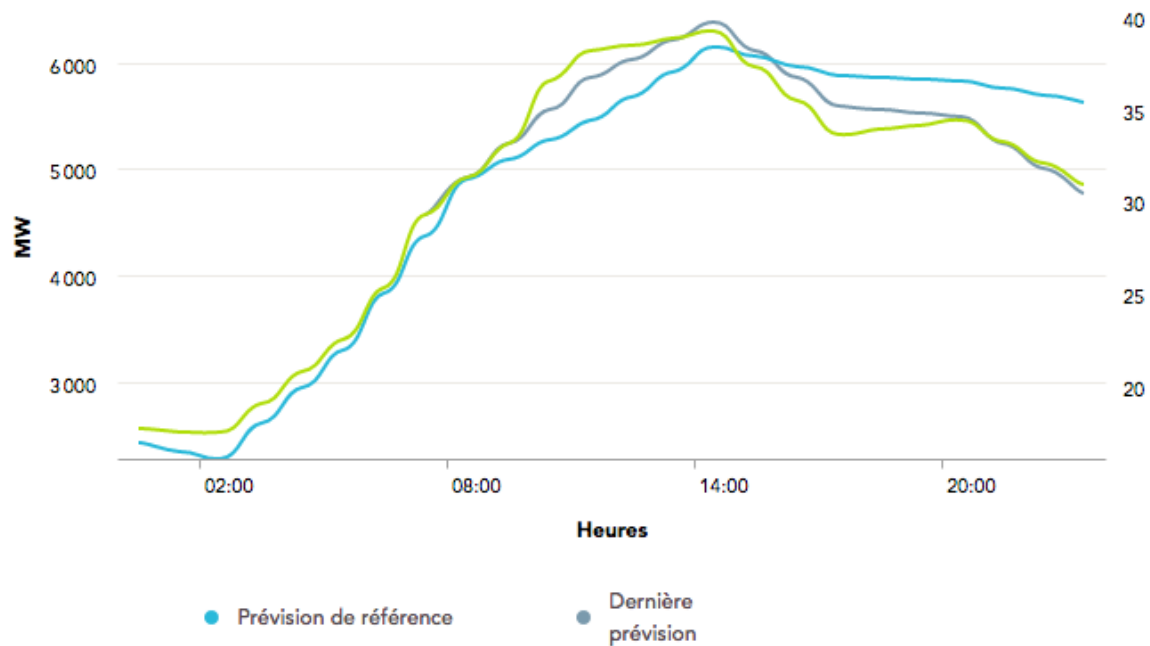
- Des énergies renouvelables pilotables existent
- Photovoltaïque et éolien : distinguer intermittence et variabilité
- Une production variable mais **lissée**



### Éléments de réponse :

- Des énergies renouvelables pilotables existent
- Photovoltaïque et éolien : distinguer intermittence et variabilité
- Une production variable mais lissée et **prévisible**

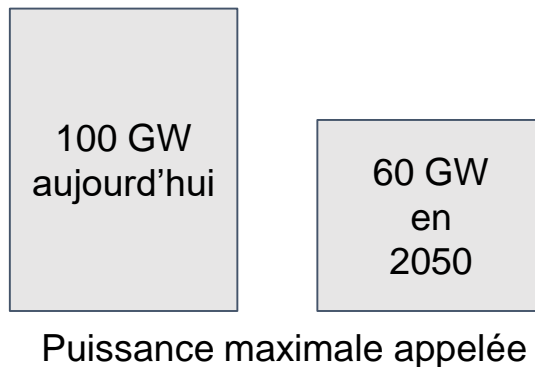
- Une production prévisible 48h à l'avance





### Éléments de réponse :

- Des énergies renouvelables pilotables existent
- Photovoltaïque et éolien : distinguer intermittence et variabilité
- Une production variable mais lissée et prévisible
- Réduire la puissance appelée facilite grandement l'atteinte d'un mix électrique 100 % renouvelable



### Éléments de réponse :

- Des énergies renouvelables pilotables existent
- Photovoltaïque et éolien : distinguer intermittence et variabilité
- Une production variable mais lissée et prévisible
- Réduire la puissance appelée facilite grandement l'atteinte d'un mix électrique 100 % renouvelable
- De nombreuses études montrent qu'un mix électrique 100 % renouvelable est possible, sans couvrir la France d'éoliennes



**Fraunhofer** ...

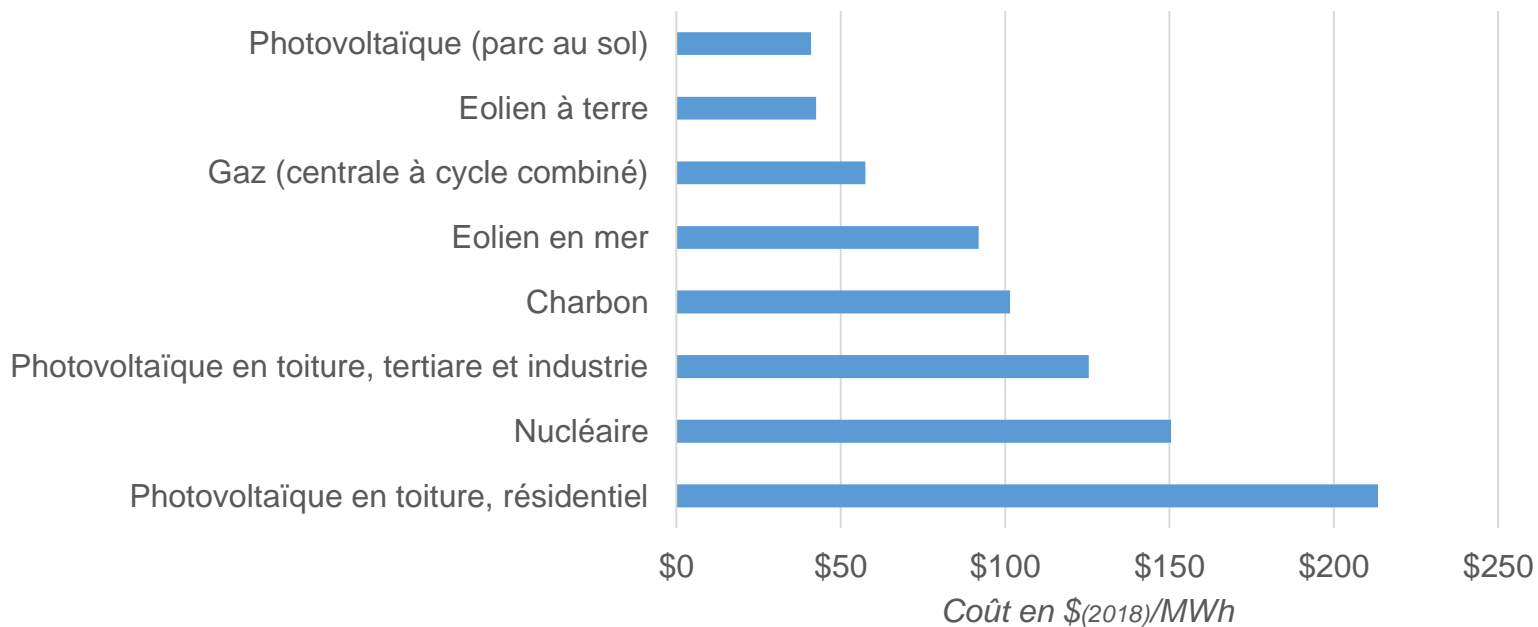


Idée reçue n°2

« Le solaire et l'éolien,  
ça coûte de toute façon  
trop cher ! »



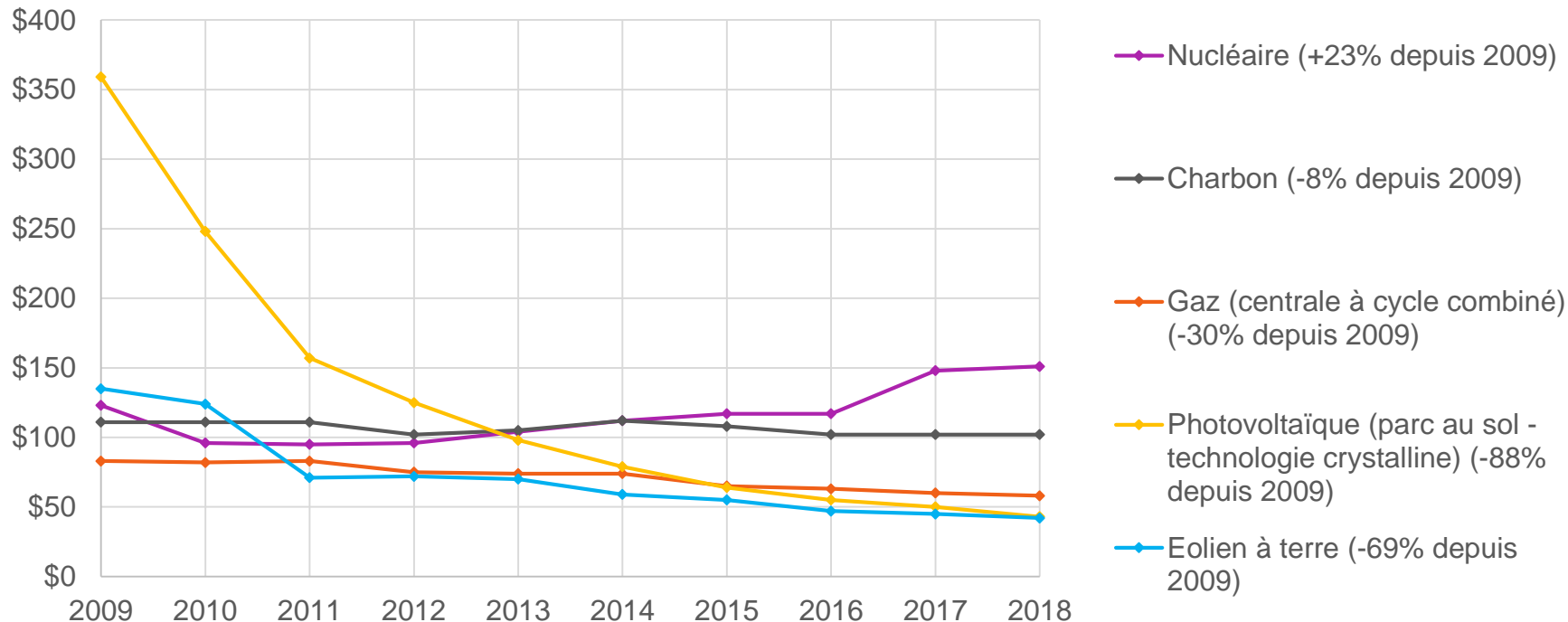
## Estimation récente des coûts par filières pour les Etats-Unis



### Éléments de réponse :

- Le calcul du « coût » d'une filière énergétique doit tenir compte de l'ensemble du cycle de vie et des externalités
- Tendance à la baisse des coûts pour l'éolien et le photovoltaïque

## Evolution des coûts par filière énergétique pour les Etats-Unis sur les dix dernières années



### Éléments de réponse :

- Le calcul du « coût » d'une filière énergétique doit tenir compte de l'ensemble du cycle de vie et des externalités
- Tendances à la baisse des coûts pour l'éolien et le photovoltaïque
- Et plus largement : quel coût pour l'ensemble de notre système électrique ?

Idée reçue n°3

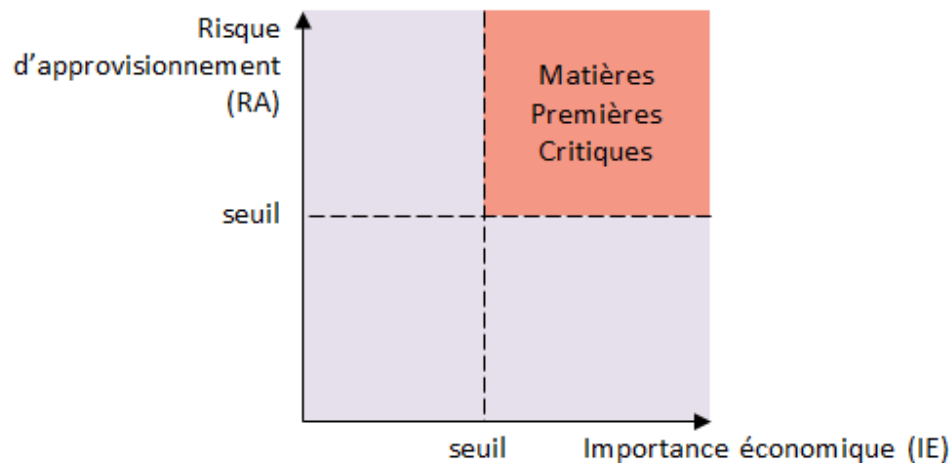
« Un essor significatif des renouvelables est impossible du fait du manque de matières premières pour les fabriquer. »



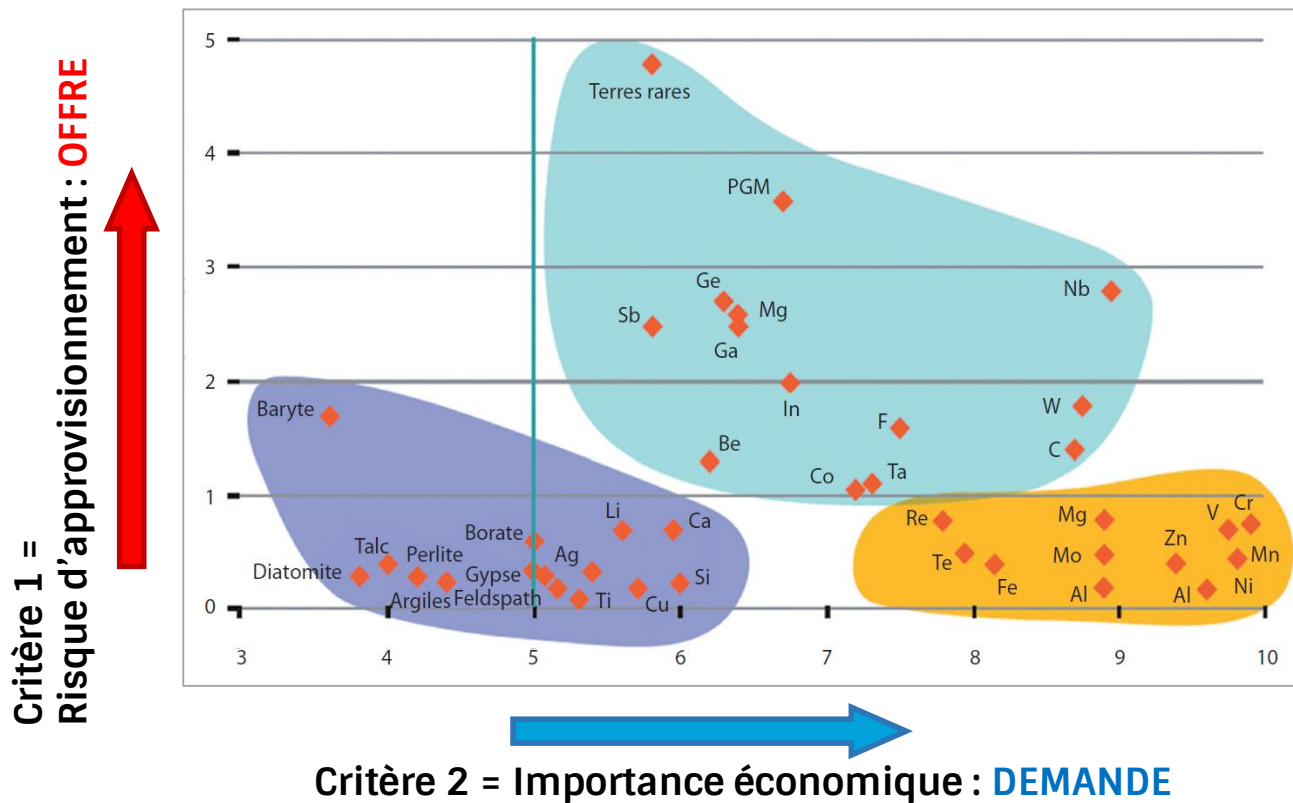


### Éléments de réponse :

- Les terres rares sont un groupe de la classification de Mendeleïev. Elles ne sont pas toujours plus « rares » que les autres métaux.
- Distinguer rareté et **criticité** :



Les matériaux critiques pour l'UE (2014) :



## Éléments de réponse :

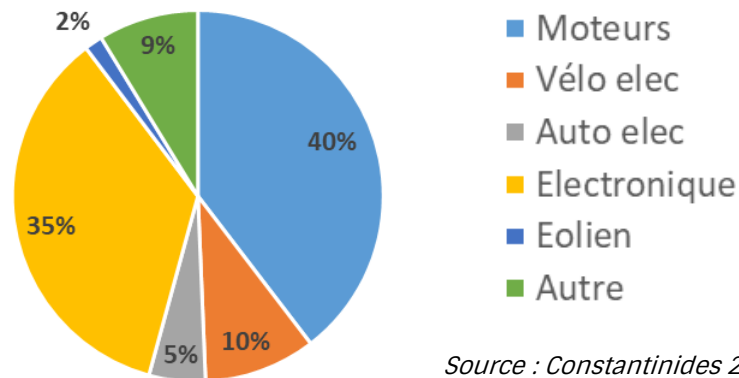
- Les terres rares sont un groupe de la classification de Mendeleïev. Elles ne sont pas toujours plus « rares » que les autres métaux.
- Distinguer rareté et criticité.
- Quelle est notre consommation de terres rares ?



### Éléments de réponse :

- Les terres rares sont un groupe de la classification de Mendeleïev. Elles ne sont pas toujours plus « rares » que les autres métaux.
- Distinguer rareté et criticité.
- Quelle consommation de ces matières pour les énergies renouvelables ?

#### *Les usages des moteurs à aimants permanents en 2019*

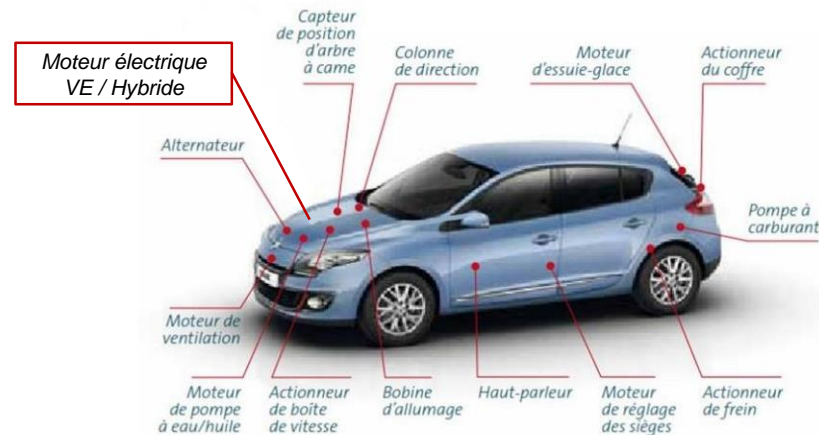


Source : Constantinides 2012 et extrapolations sur les volumes de production

### Éléments de réponse :

- Les terres rares sont un groupe de la classification de Mendeleïev. Elles ne sont pas toujours plus « rares » que les autres métaux.
- Distinguer rareté et criticité.
- Quelle consommation de ces matières pour les énergies renouvelables ?

***Les moteurs à aimants permanents dans une voiture***

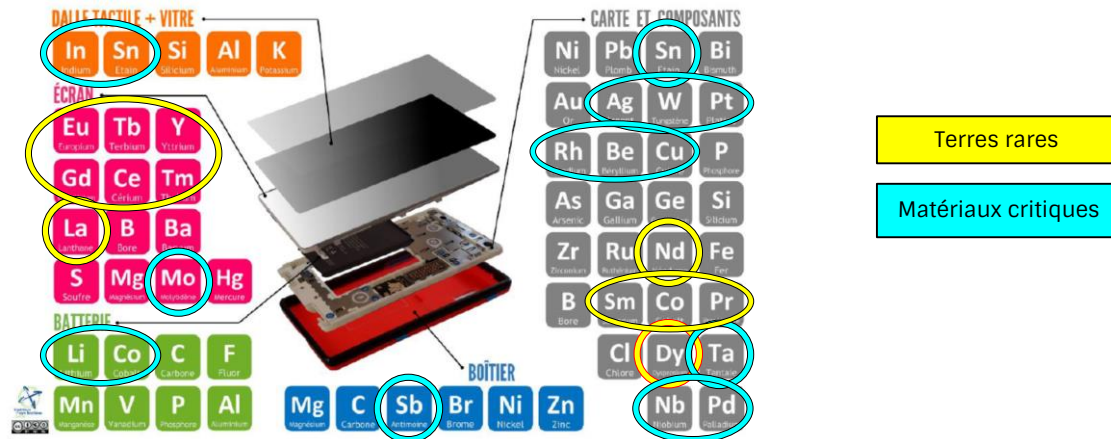


### Éléments de réponse :

- Les terres rares sont un groupe de la classification de Mendeleïev. Elles ne sont pas toujours plus « rares » que les autres métaux.
- Distinguer rareté et criticité.
- Quelle consommation de ces matières pour les énergies renouvelables ?
  - **L'industrie photovoltaïque ne consomme pas de terres rares**
  - **Dans l'éolien, seules certaines technologies utilisent des terres rares, correspondant à 10% du parc installé.**
  - **Les seuls métaux pouvant être considérés comme rares utilisés de manière importante dans les énergies renouvelables sont le cuivre et l'argent.**
- Loin d'être réservée au secteur des renouvelables, une pénurie de ces métaux aurait un impact dans d'innombrables autres secteurs industriels.

## Éléments de réponse :

- Les terres rares sont un groupe de la classification de Mendeleïev. Elles ne sont pas toujours plus « rares » que les autres métaux.
- Distinguer rareté et criticité.
- Loin d'être réservée au secteur des renouvelables, une pénurie de ces matières aurait un impact dans d'innombrables autres secteurs industriels.



### Idée reçue n°4

« Les panneaux photovoltaïques  
sont polluants  
car non recyclables »





### Éléments de réponse :

- Avant d'être recyclés... Une durée de vie supérieure à 30 ans.
- 90% des panneaux sont recyclables à 90 %
- Le recyclage des panneaux photovoltaïques prend progressivement forme, avec une véritable opportunité d'ici 10-20 ans de réutiliser la très grande majorité des éléments qui les composent.

- Recyclage des panneaux solaires photovoltaïques
  - **Filières de valorisation :**
    - ✓ production de modules photovoltaïques
    - ✓ filières traditionnelles des matières premières secondaires (verre, aluminium, marché des métaux pour le cuivre, l'argent, le cadmium, le tellure)
  - « Réduire, Réutiliser, Recycler » chez les fabricants
  - ... et en pratique ?



- Le nucléaire est-il nécessaire à la lutte contre le dérèglement climatique ?
- Sortir du nucléaire entraîne-t-il une hausse des émissions de CO<sub>2</sub> ?

**Idée reçue n°5**

« Pour atteindre nos objectifs climatiques, le nucléaire est une brique indispensable.  
On le retrouve d'ailleurs dans tous les scénarios du GIEC »



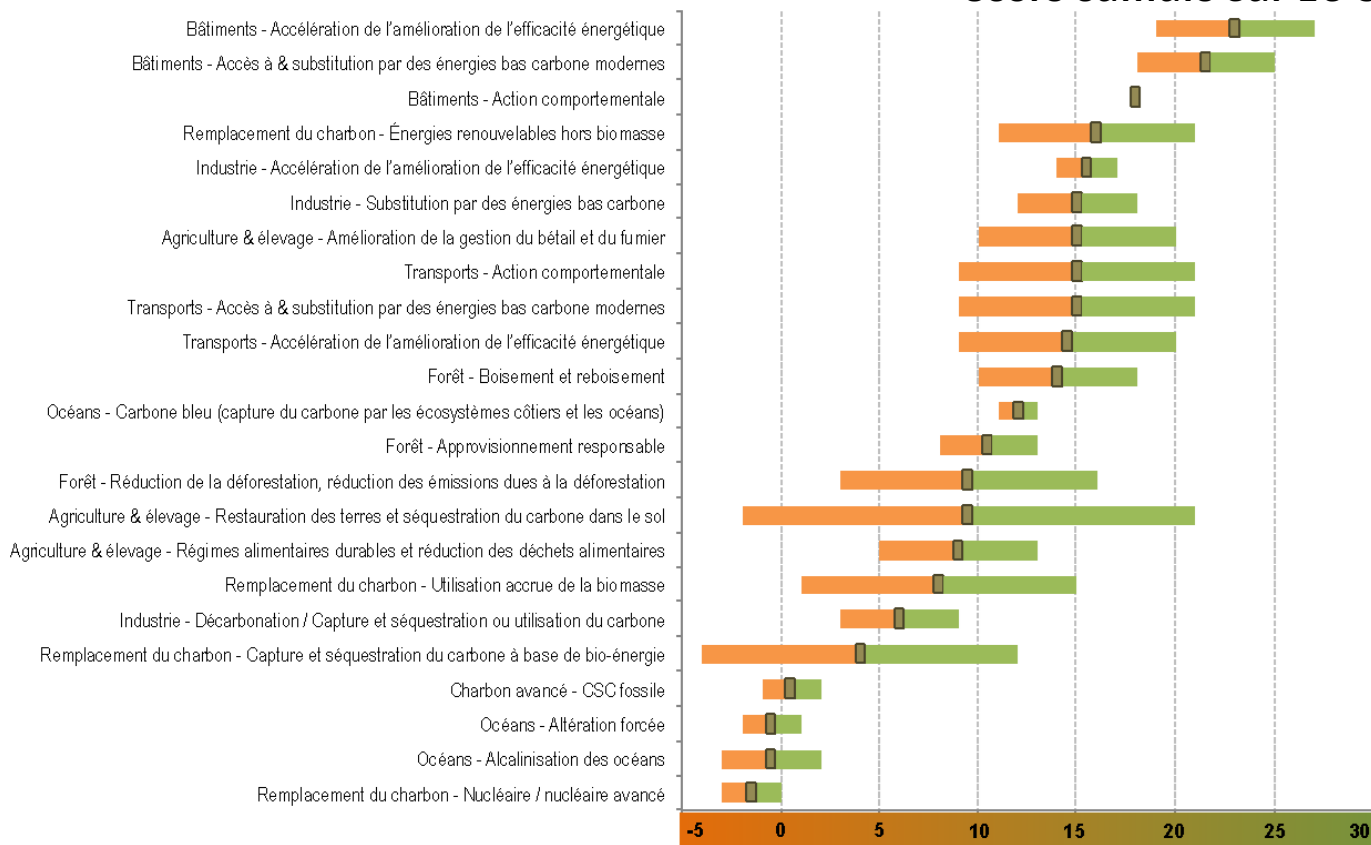
### Éléments de réponse :

- Au niveau mondial, le nucléaire :
  - **couvre aujourd'hui 2,4 % des consommations d'énergie finale**
  - **est en déclin (en part de marché) : 3,2 % de la demande en 2000**
- Pour qu'il puisse jouer un rôle de premier ordre, le nombre de réacteurs doit très fortement augmenter
- Plusieurs freins à un déploiement à grande échelle du nucléaire :
  - **manque de compétitivité économique**
  - **lourdeur des financements**
  - **manque de maîtrise technique**
  - **réseaux inadaptés**
  - **régimes politiques instables**
  - ...
- Sans l'écarter, le Giec ne promeut pas le nucléaire

- Une base de réflexion proposée par le GIEC :
  - analyse des leviers de réduction des émissions de GES au regard des objectifs de développement durable proposés par l'ONU



## Score cumulé sur 16 ODD (moyenne, min. and max.)



**Idée reçue n°6**

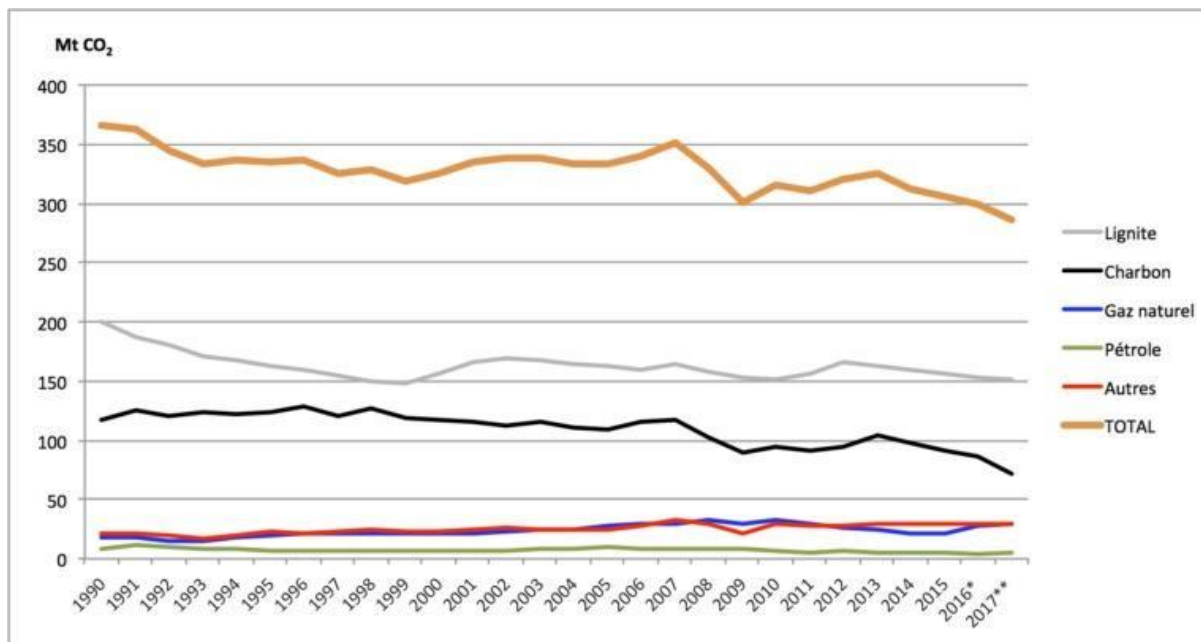
« Fermer des réacteurs nucléaires s'accompagne inévitablement d'une hausse des émissions de CO<sub>2</sub> »





### Éléments de réponse :

- En Allemagne, la sortie du nucléaire s'est accompagnée d'une baisse des émissions de CO<sub>2</sub> du secteur de la production d'électricité



### Éléments de réponse :

- En Allemagne, la sortie du nucléaire s'est accompagnée d'une baisse des émissions de CO<sub>2</sub> du secteur de la production d'électricité
- En France, l'enjeu prioritaire n'est pas du tout de réduire les émissions de CO<sub>2</sub> liées à la production d'électricité. Elles représentent moins de 2 % des émissions totales de GES.
- Dans un scénario comme celui de négaWatt, les émissions de CO<sub>2</sub> du secteur électrique augmentent de manière marginale, pendant que les émissions globales se réduisent fortement.

- Le véhicule électrique permet-il de réduire les émissions de CO<sub>2</sub> ?
- Evolution de la consommation d'électricité
- Evolution du numérique
- La sobriété, c'est le retour à la bougie

**Idée reçue n°7**

« Un parc de véhicules  
entièrement électrique  
est LA solution pour  
réduire les émissions de CO<sub>2</sub>  
du secteur des transports »



### Éléments de réponse :

- Un véhicule électrique n'a pas forcément un bilan positif. Plusieurs paramètres sont à prendre en compte :
  - le mix énergétique du pays où est produit l'électricité
  - le mix énergétique du pays où est fabriqué la batterie
  - la taille de la batterie
  - le type de véhicule
- Plus la batterie du véhicule est réduite, meilleur sera le bilan GES



### Éléments de réponse :

- Un véhicule électrique n'a pas forcément un bilan positif. Plusieurs paramètres sont à prendre en compte :
  - le mix énergétique du pays où est produit l'électricité
  - le mix énergétique du pays où est fabriqué la batterie
  - la taille de la batterie
  - le type de véhicule
- Plus la batterie du véhicule est réduite, meilleur sera le bilan GES
- Nécessité d'avoir une approche en ACV
- Le véhicule hybride rechargeable est le plus performant d'un point de vue émissions de gaz à effet de serre, en ACV

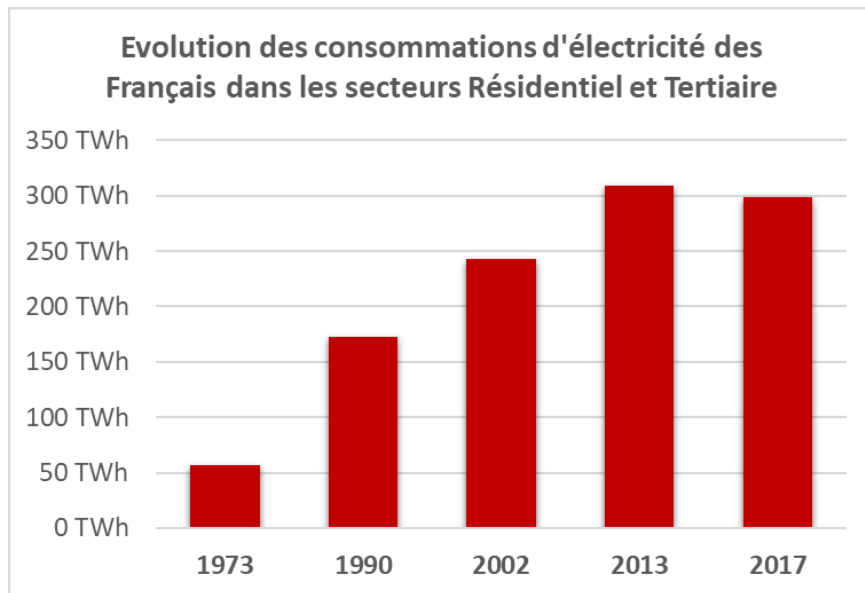
**Idée reçue n°8**

« L'inflation sans fin de nos consommations d'électricité domestique est inéluctable. »



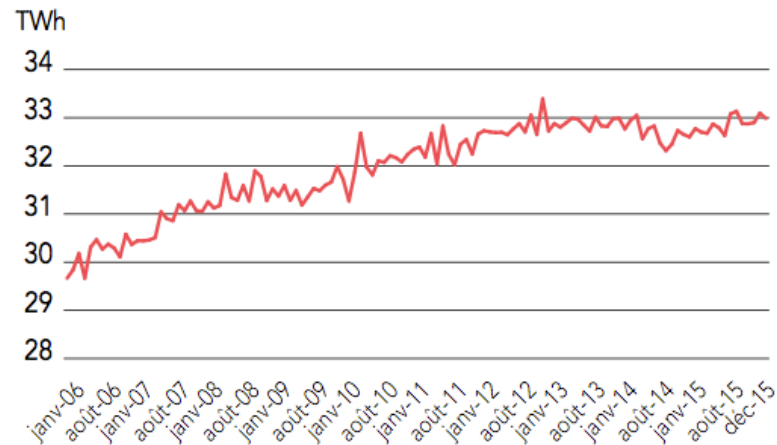
## Éléments de réponse :

- Après quarante ans de croissance soutenue, la courbe de consommation d'électricité domestique française est en train de s'infléchir.



Evolution de la consommation d'électricité – Source : RTE

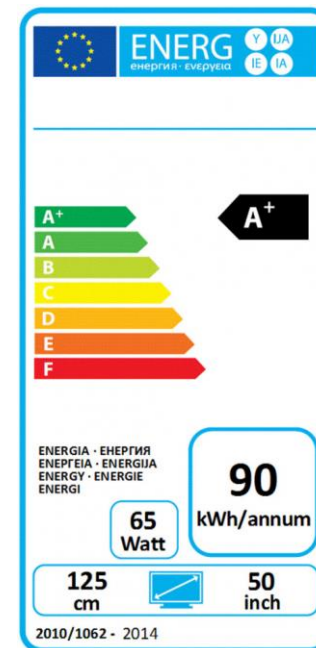
## Consommation mensuelle des PMI/PME, des particuliers et des professionnels (corrigée des variations saisonnières)





### Éléments de réponse :

- Après quarante ans de croissance soutenue, la courbe de consommation d'électricité domestique française est en train de s'infléchir.
- Des progrès d'efficacité énergétique qui doivent beaucoup aux réglementations... avec encore des gisements d'économie de grande ampleur



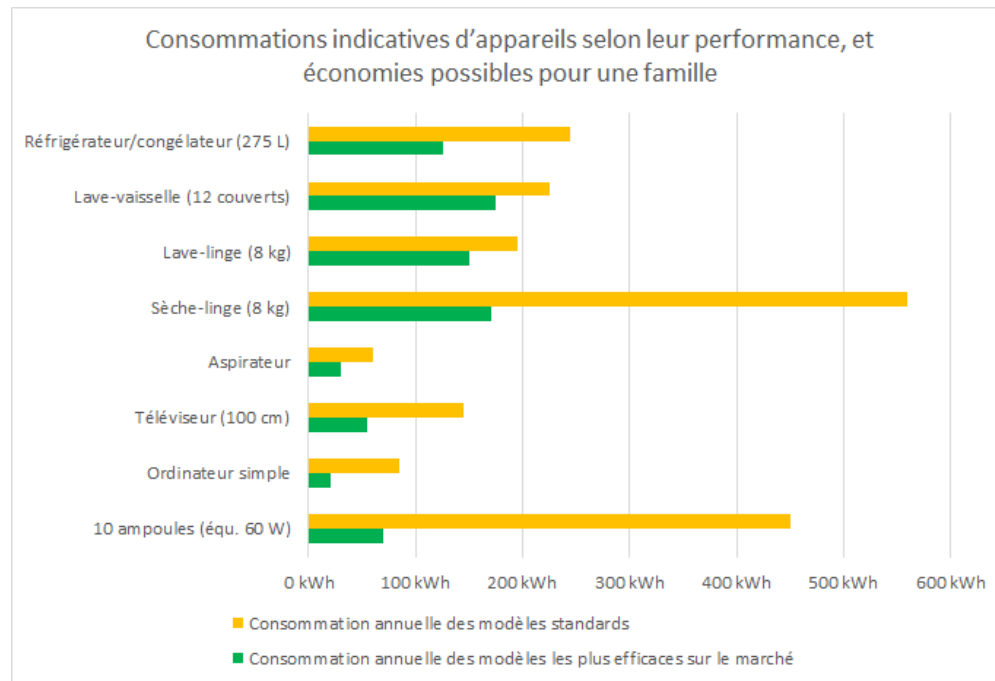
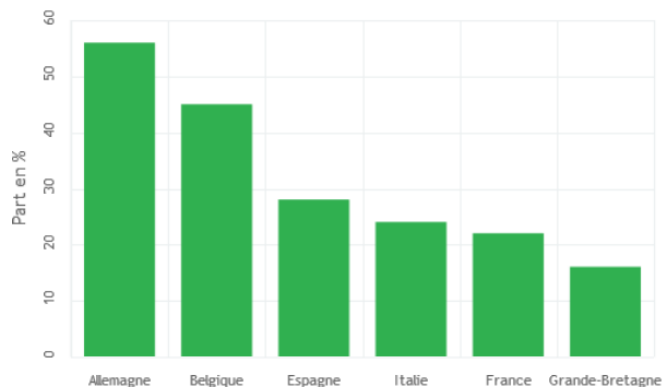


# Evolution de la consommation d'électricité



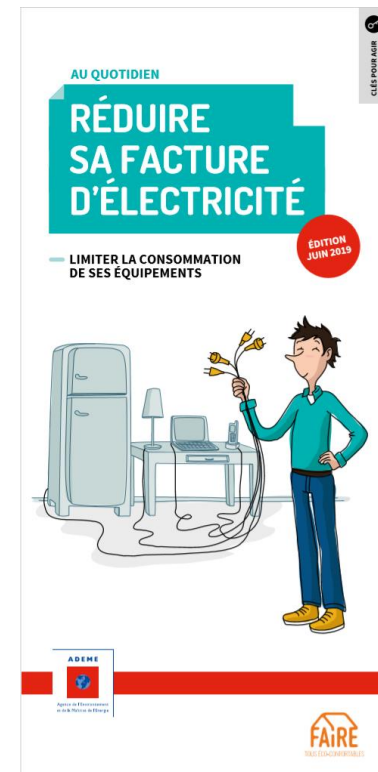
Une inversion de la courbe, mais la France reste à la traîne... Pourtant, des gisements d'économie de grande ampleur restent à mobiliser.

Part des modèles les plus efficaces (classes A++ et A+++)  
dans les ventes d'appareils de froid, lave-linge et lave-vaisselle  
début 2013



En commençant par des gestes simples :

Appareil	Action	Économie sur le poste considéré
Ordinateur	Activer la mise en veille automatique au lieu de le laisser allumé pendant de longues périodes	Jusqu'à 40 %
Téléviseur	Choisir des niveaux de luminosité et de contraste raisonnables	Jusqu'à 25 %
Lave-linge	Laver à basses températures sans activer le programme rapide	De 25 % à 50 %
Lave-vaisselle	Utiliser le programme « éco » plutôt que l'automatique	Jusqu'à 25 %
Sèche-linge	Activer la sonde d'arrêt automatique	20 %
Congélateur	Augmenter de 2°C le thermostat interne	15 %
Bouilloire	Chauffer l'eau à 80°C plutôt que 100°C avec un modèle programmable	25 %
Veilles	Diviser par deux les veilles inutiles par l'emploi de prises multiples éteignables	Jusqu'à 200 kWh/an



### Éléments de réponse :

- Après quarante ans de croissance soutenue, la courbe de consommation d'électricité domestique française est en train de s'infléchir.
- Des progrès d'efficacité énergétique qui doivent beaucoup aux réglementations... avec encore des gisements d'économie de grande ampleur
- Apparition de nouveaux usages... n'impliquant plus forcément un besoin croissant en énergie.

**Idée reçue n°9**

« La révolution numérique va faire exploser nos consommations d'énergie »

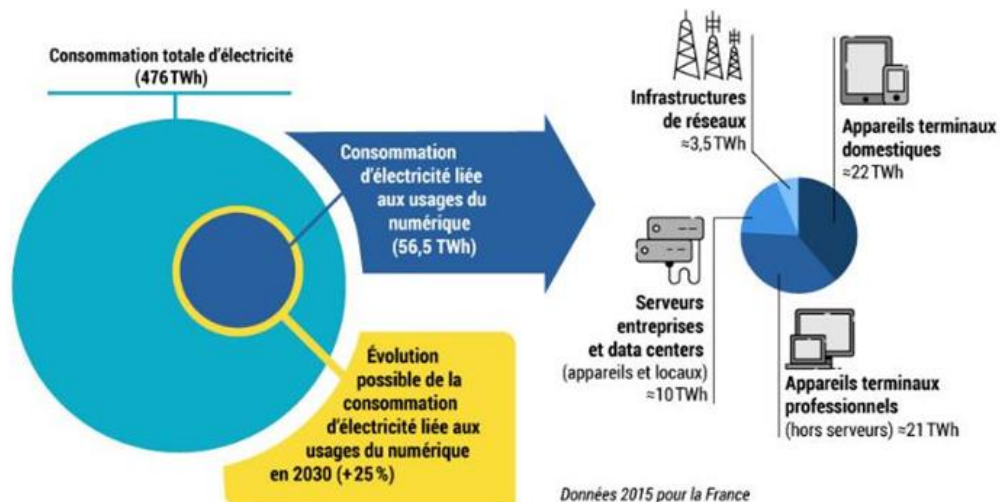
« *Les data centers, monstres avides d'énergie* » (Libération)

« *Dans 25 ans, la consommation des 500 milliards d'appareils connectés au web égalera celle de l'humanité en 2008.* » (Arte)

« *Il ne reste que 7 ans à vivre au web, en 2023 il va mourir.* » (Economie matin)



- « Révolution numérique » : quel impact énergétique ?



Le développement du numérique aura  
**UN IMPACT MODÉRÉ SUR LA CONSOMMATION D'ÉLECTRICITÉ**  
en France

### Éléments de réponse :

- Le numérique représente un niveau de consommation conséquent, sans être gigantesque.
- Dans les 10 dernières années, on n'observe pas d'explosion récente des consommations
  - **Les augmentations d'usage dans certains secteurs sont compensées par des progrès sur l'efficacité énergétique.**
- Une poursuite de la révolution numérique à un rythme soutenu... à relativiser (phénomènes de saturation et de substitution, progrès technologiques et efficacité énergétique)

**Idée reçue n°10**

« La sobriété énergétique,  
c'est une perte de confort,  
une perte de liberté,  
c'est revenir au Moyen-Âge,  
c'est un renoncement au progrès »





**Éléments de réponse :**

- Une utilisation plus intelligente de l'énergie ; supprimer les gaspillages et repartir de nos besoins

↘ Sobriété ou ébriété ?



Crédit photo : wfeiden

### Éléments de réponse :

- Une utilisation plus intelligente de l'énergie ; supprimer les gaspillages et répartir de nos besoins
- La sobriété dans le scénario négaWatt : une perte de confort ?

### Éléments de réponse :

- Une utilisation plus intelligente de l'énergie ; supprimer les gaspillages et répartir de nos besoins
- La sobriété dans le scénario négaWatt : une perte de confort ?
- Une démarche individuelle mais aussi et surtout collective
- Indispensable pour répondre aux enjeux, en complémentarité avec les deux autres piliers du triptyque négaWatt

Merci pour votre attention



Décrypter  

---

l'énergie