

La politique énergétique en France et en Bourgogne-Franche-Comté

**Réunion des
commissaires enquêteurs
12 avril 2018**



Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

MINISTÈRE
DE LA TRANSITION
ÉCOLOGIQUE
ET SOLIDAIRE

Ministère de la transition écologique et solidaire

www.developpement-durable.gouv.fr

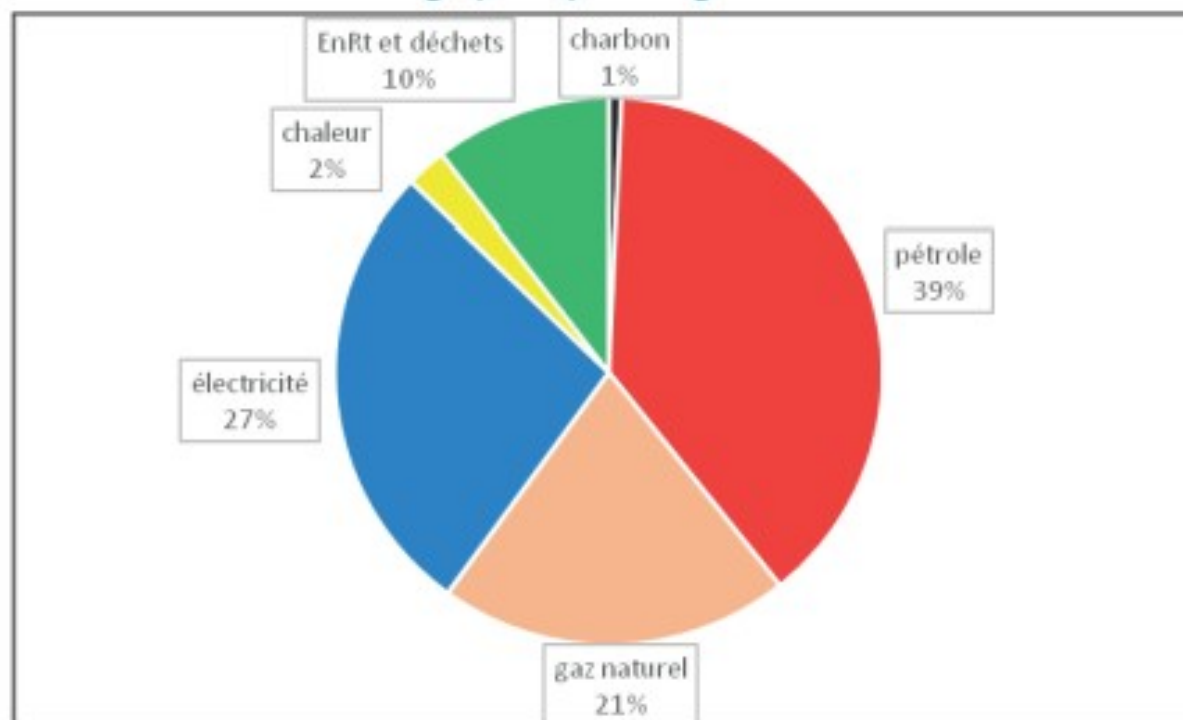
Climat, énergie et CO2

Quelques éléments de contexte



Nous sommes (trop) dépendants des énergies fossiles

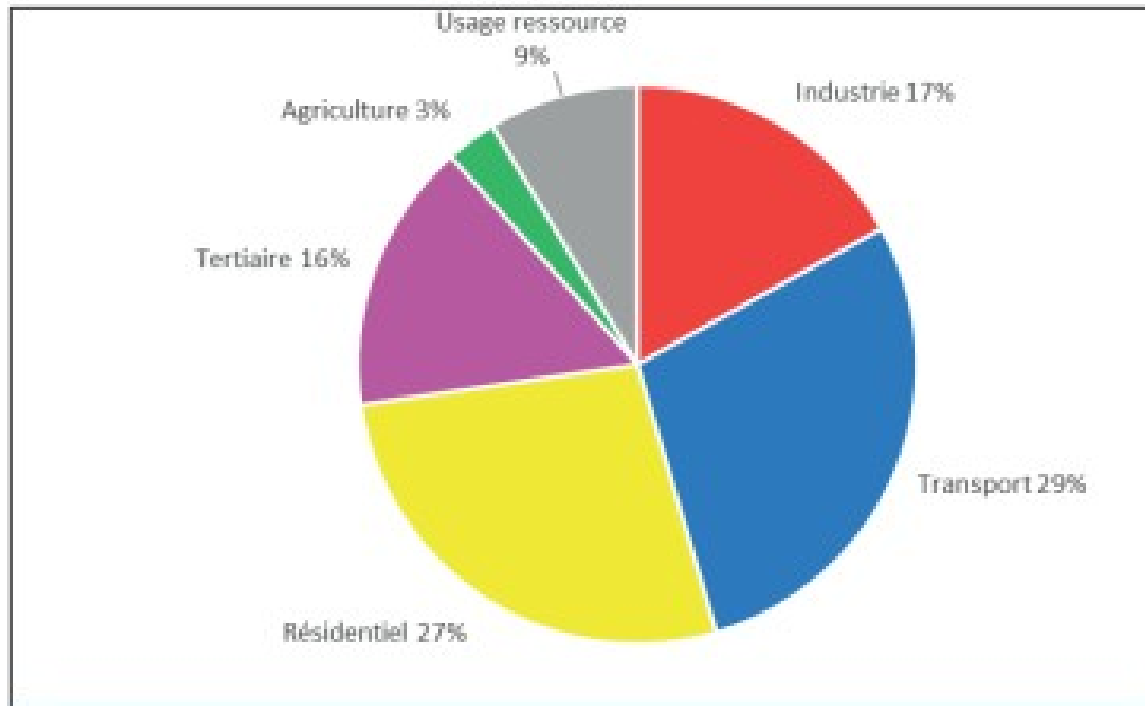
Consommation d'énergie finale par énergie en 2016 – Source : SDES*



- Le **pétrole** est l'énergie la plus consommée : 39 % du total. .
- La deuxième source d'énergie est l'électricité pour 27 % puis le gaz pour 21 %.
- Les **énergies renouvelables** couvrent 10 % de la consommation finale d'énergie.

Qui consomme autant d'énergie ?

*Répartition de la consommation d'énergie finale par secteur
en 2016 – Source : SDES**

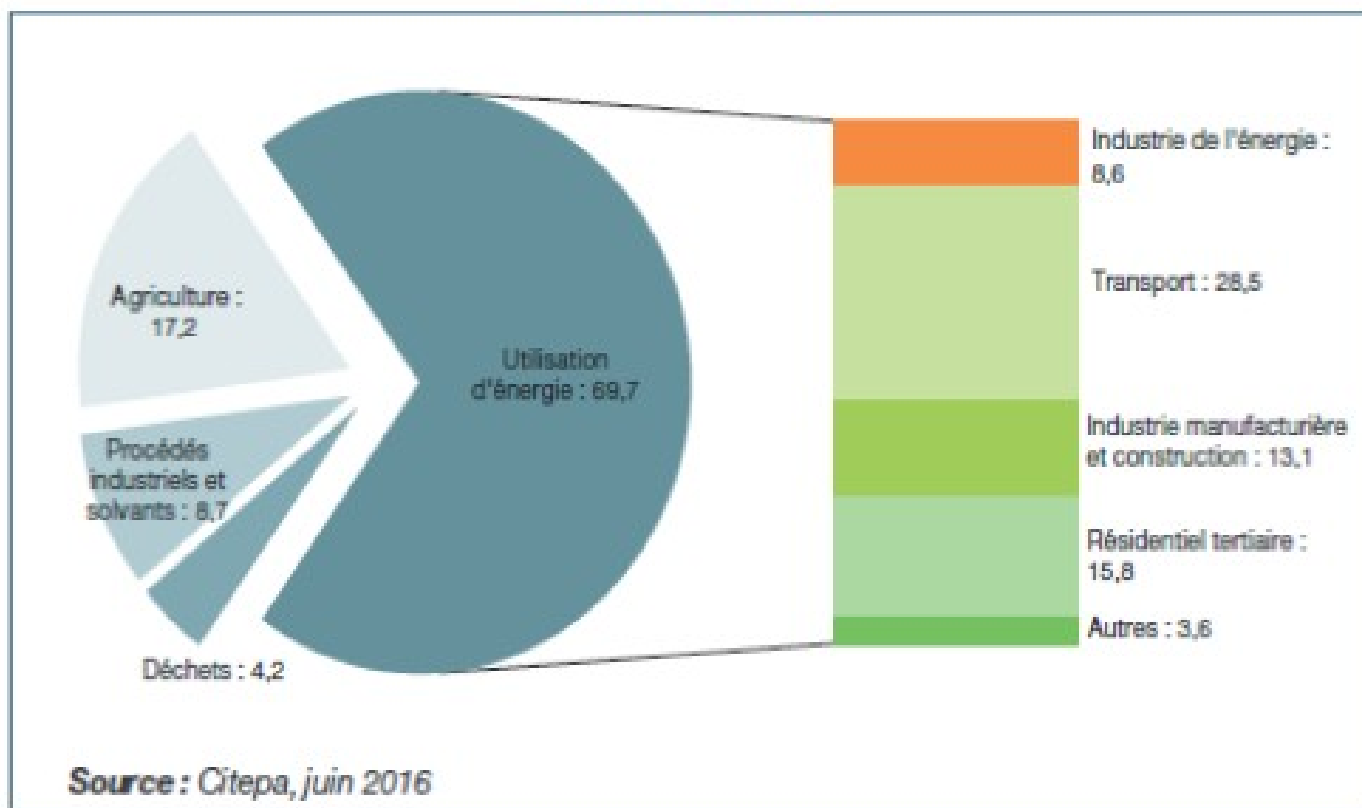


- Le **transport** (et en plus c'est souvent du pétrole...)
- Le **bâtiment résidentiel**
 - Il utilise des sources d'énergie plus diversifiées
 - **Importance des économies d'énergie et de la rénovation**
 - Si on considère tous les bâtiments, les bâtiments sont la première source de consommation d'énergie

Climat et énergie : quel rapport ?

Répartition par source des émissions de GES en France en 2014 (en %)

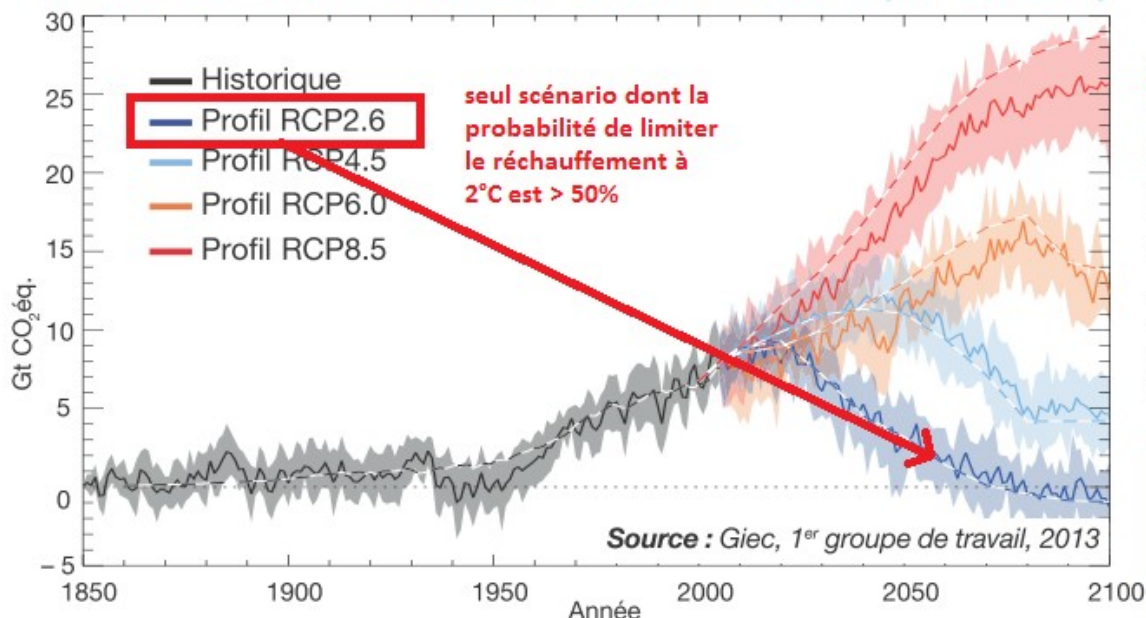
Source : CITEPA*



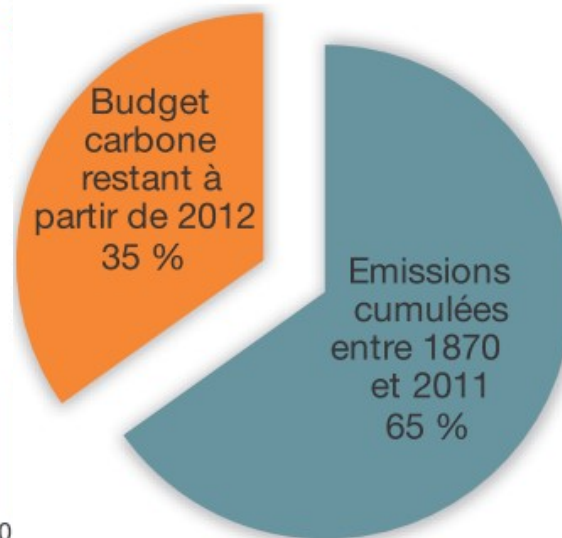
- En France l'utilisation de l'énergie est à l'origine de **70 % des émissions de gaz à effet de serre**.
- L'essentiel des émissions de gaz à effet de serre qui ne provient pas de la consommation d'énergie vient d'autres gaz à effet de serre que le CO2 .

CO2 et réchauffement climatique

PROJECTIONS DES ÉMISSIONS LIÉES AUX ÉNERGIES FOSSILES
SUIVANT LES QUATRE PROFILS D'ÉVOLUTION DE GES (RCP DU GIEC)



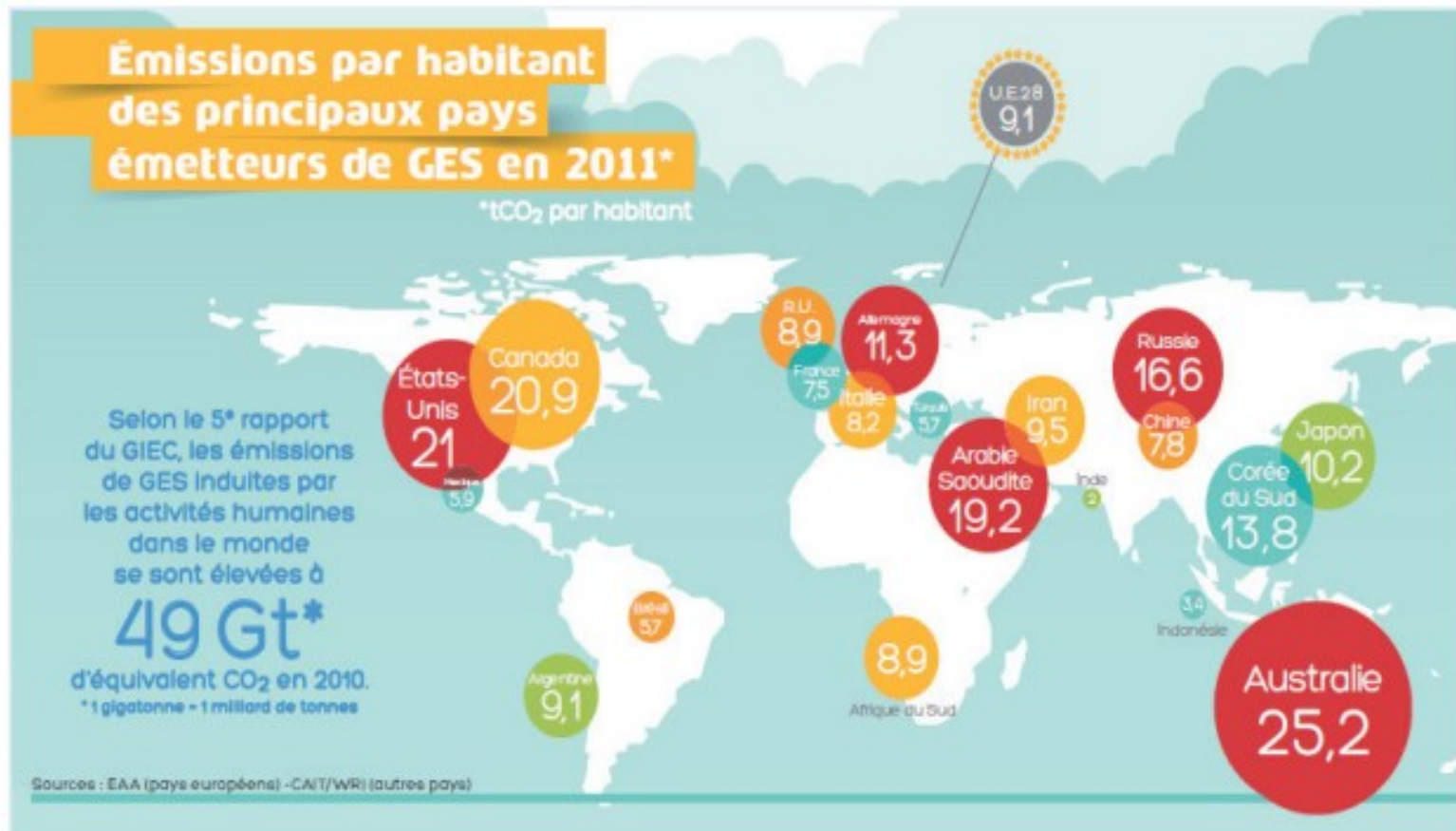
Budget carbone correspondant à une limite à 2 °C de la hausse moyenne des températures



GIEC : réduire très rapidement les émissions de CO2 pour maintenir le **réchauffement en-dessous de 2°C**

- Arriver (au niveau mondial) à la **neutralité carbone en 2100**
- **Entre 1870 et 2012, nous avons déjà émis les 2/3 du CO2 correspondant à + 2°C...**
- En France on a donc défini des « budgets carbone » dans la stratégie nationale bas carbone (SNBC)
- Pour viser une réduction d'un **facteur 4** (puis **neutralité** dans la révision en cours)

La France : bonne ou mauvaise élève ?

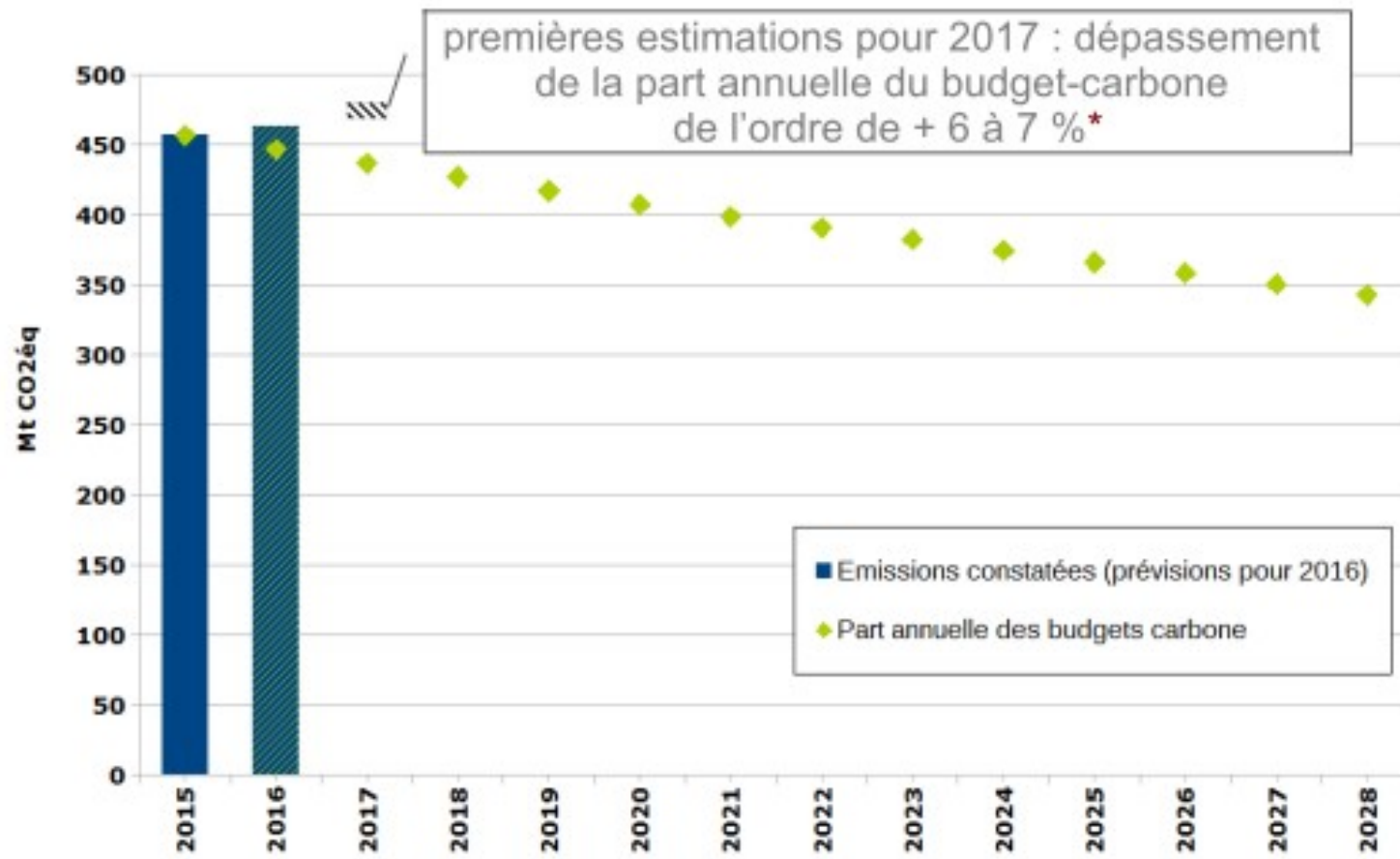


- la France émet **peu d'émissions de gaz à effet de serre par habitant** relativement aux autres pays.
- C'est lié au fait que l'essentiel de la **production d'électricité** provient de centrales nucléaires, et des énergies renouvelables.



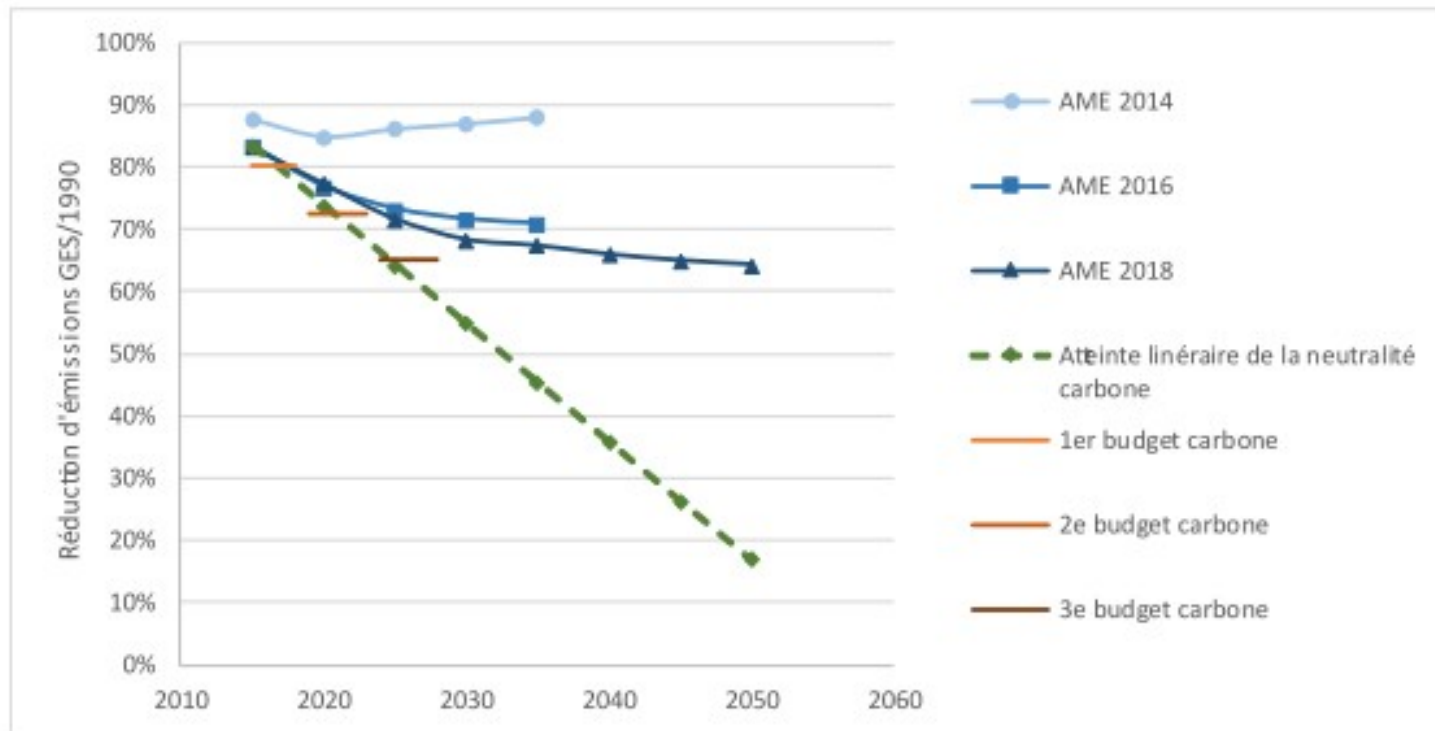
Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

La France : bonne ou mauvaise élève ?



- Emissions territoriales :
 - 2015 : respect de la part annuelle du budget-carbone
 - dépassement de + 4 % en 2016
 - **probablement encore pire en 2017**

C'est peut-être parce qu'on ne ressent pas encore les effets des mesures prises...



LTECV
Recalages divers
Mesures supplémentaires nécessaires

- Les projections d'émissions de CO2 intégrant l'effet des mesures prises montrent qu'on est **très loin de la neutralité en 2050**
- Mais on constate un **très net progrès depuis 2014 !**

POURSUIVONS NOS EFFORTS !

Les outils de la politique énergétique



RÉPUBLIQUE FRANÇAISE



Ministère
de l'Environnement,
de l'Énergie
et de la Mer



Les axes du plan climat

RENDRE IRRÉVERSIBLE LA MISE EN ŒUVRE DE L'ACCORD DE PARIS

AMÉLIORER LE QUOTIDIEN DE TOUS LES FRANÇAIS

- **Mobilité** propre et accessible à tous
- Éradiquer la **précarité énergétique** en dix ans
- Consommer plus responsable, développer l'**économie circulaire**

EN FINIR AVEC LES ÉNERGIES FOSSILES ET S'ENGAGER DANS LA NEUTRALITÉ CARBONE

- **Produire une électricité sans carbone** (objectifs à fixer dans la PPE, aujourd'hui 32 % d'EnR en 2030 **dans la loi TECV**)
- Laisser les énergies fossiles dans le sous-sol
- **Atteindre la neutralité carbone à l'horizon 2050**
- Fin des voitures émettant des gaz à effet de serre d'ici 2040

LA FRANCE, N°1 DE L'ÉCONOMIE VERTE

ENCOURAGER LE POTENTIEL DES ÉCOSYSTÈMES ET DE L'AGRICULTURE

INTENSIFIER LA MOBILISATION INTERNATIONALE SUR LA DIPLOMATIE CLIMATIQUE



L'ACCORD
DE PARIS
IRRÉVERSIBLE



UN MEILLEUR
QUOTIDIEN POUR
LES FRANÇAIS



LA FIN DES
ÉNERGIES
FOSSILES



LA FRANCE N°1
DE L'ÉCONOMIE
VERTE



L'AGRICULTURE ET
LES ÉCOSYSTÈMES,
UN ATOUT



LA FRANCE LEADER
DE LA DIPLOMATIE
CLIMATIQUE

Les outils de la politique énergétique : la PPE

Les résultats de la PPE en 2023

- Augmenter de plus de **70%** la capacité installée des énergies renouvelables électriques et de plus de **35%** la production de chaleur renouvelable par rapport à 2014 en vue d'atteindre 32 % d'énergies renouvelables dans la consommation finale d'énergie en 2030.

Des moyens et des actions concrètes

- Mettre en place une programmation des appels d'offres pour les énergies renouvelables électriques.
- Concrétiser et poursuivre les mesures de simplification administrative pour raccourcir les délais et réduire les coûts.
- Soutenir le développement de l'investissement participatif des citoyens et des collectivités locales dans les projets.
- Accroître la trajectoire du Fonds chaleur dès 2016 pour atteindre les objectifs 2018 et 2023, et l'élargir à de nouveaux gisements.
- Mettre en place le cadre réglementaire de soutien à l'injection du biométhane.
- Consolider d'ici fin 2016 le cadre de soutien financier de l'éolien terrestre.
- Favoriser les installations photovoltaïques au sol tout en préservant les espaces naturels et agricoles.

TOTAL ENR ÉLECTRIQUES (puissance)



TOTAL ENR CHALEUR (énergie)

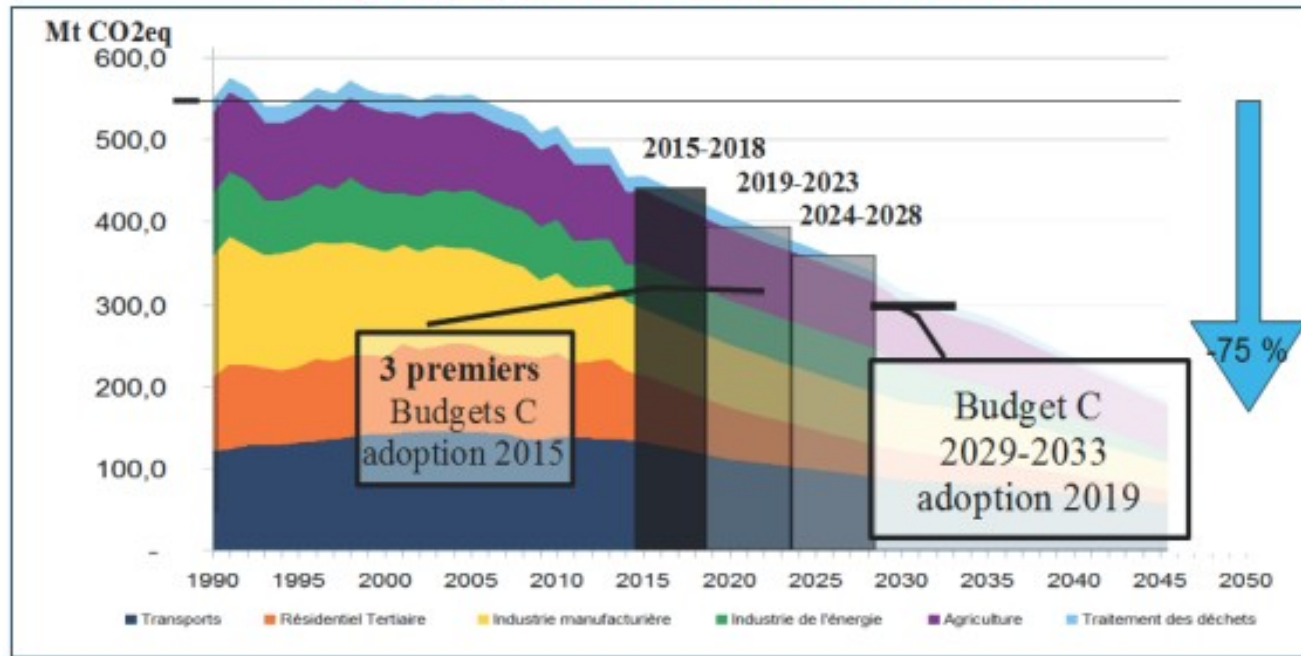


La PPE c'est

- Des objectifs associés à des échéances** : +70 % EnR électrique et +35 % de chaleur renouvelable en 2023 (réf 2014) et 32 % d'EnR en 2030
- Des **mécanismes de soutien** : programmation des appels d'offre
- Des **leviers pour accélérer le développement des EnR** : développement du participatif, simplification, ...
- Elle est en cours de révision

Les outils de la politique énergétique : la SNBC

Trajectoire de réduction des émissions de gaz à effet de serre, budgets carbone et objectif de facteur 4 en 2050 – Source : DGEC



- Des **budgets carbone** : pour chaque période un budget carbone est fixé plus bas que celui de la précédente.
- Des **recommandations**
 - **par secteurs d'activité** : transport, bâtiment, industrie, agriculture, sylviculture, production d'énergie, déchets ;
 - sur des sujets de politique transversale : investissements, recherche, éducation et formation, etc.

Les outils de la politique énergétique : SRADDET et PCAET

- **Les collectivités** ont un rôle essentiel à jouer dans la politique énergétique
 - Au niveau régional, les enjeux climat, air, énergie sont traités dans un même schéma d'aménagement dont l'élaboration est pilotée par chaque région : le **SRADDET**
 - En Bourgogne-Franche-Comté le conseil régional se fixe comme objectif de devenir une **région à énergie positive en 2050**
 - Tous les EPCI de plus de 20 000 habitants doivent élaborer un **PCAET**
 - c'est un plan d'actions local qui intègre tous les aspects de la transition écologique et énergétique (énergies renouvelables, logement, aménagement, agriculture, transport, adaptation au changement climatique,...)

15 % des émissions de GES directement issues des décisions des collectivités (leur patrimoine et leur compétence)
Elles influent par leurs décisions sur 50 % des émissions (effets indirects de leurs orientations)

Les scénarios de transition énergétique



Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE



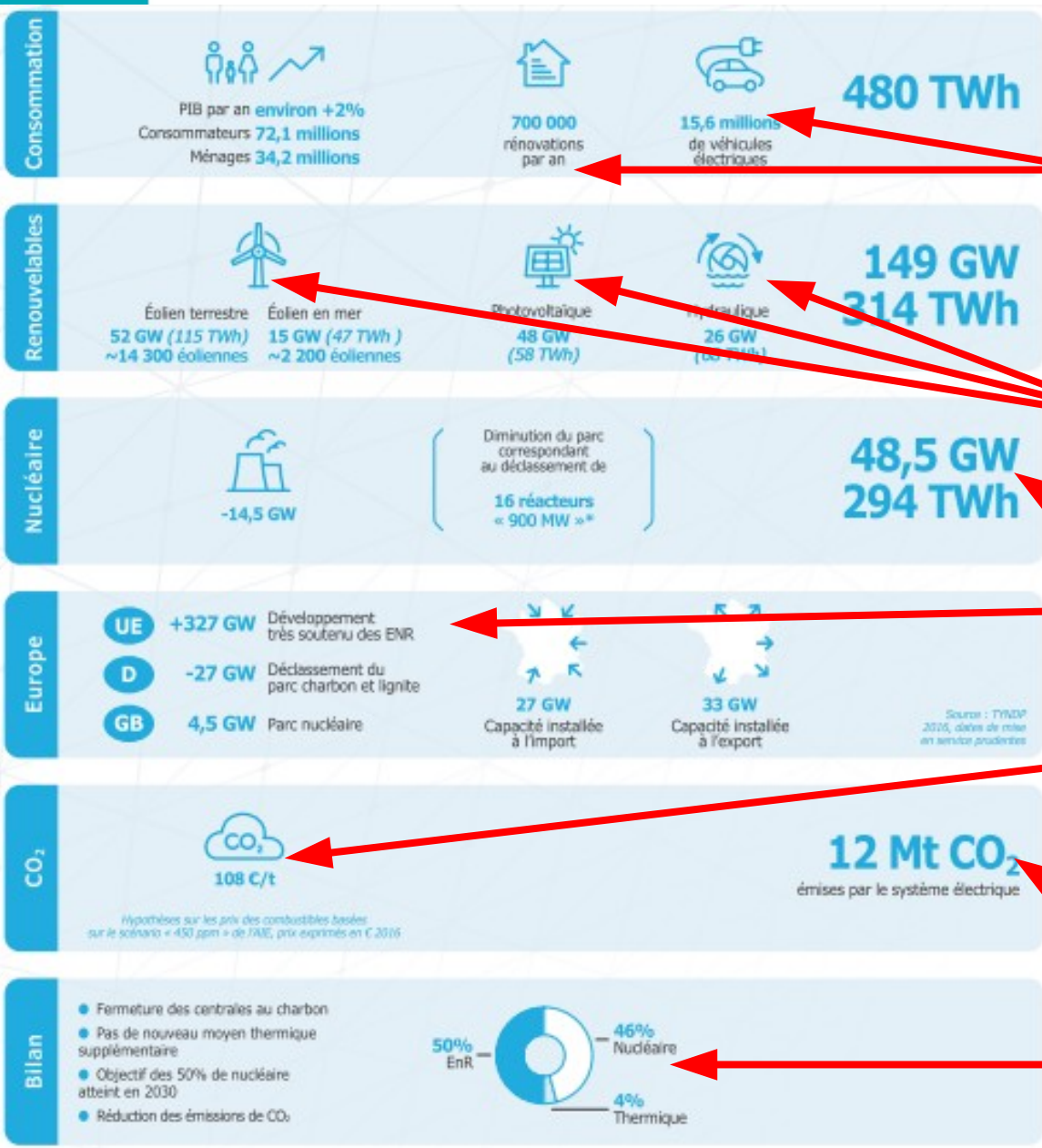
Ministère
de l'Environnement,
de l'Énergie
et de la Mer



Les scénarios de transition énergétique

- **Différents scénarios étudiés:** électrique par RTE, scénario NegaWatt, scénario gaz renouvelable par GRT gaz, bilan gisement EnR ADEME, travaux de la PPE...
- **Points communs à tous les scénarios** = efforts à faire indépendamment de choix politiques :
 - Efforts sur la **rénovation thermique** et **développement des EnR**
- **Quelques conclusions :**
- La diminution du nucléaire, à 2035, sans impact carbone supplémentaire et sans risque pour le réseau est possible
 - **mais nécessite un développement rapide des EnR** (on obtient un mix d'environ 50 % nucléaire / 50 % EnR en 2035 dans les scénarios RTE)
 - **Et des efforts sur la rénovation (500 000 à 700 000 logements par an dans les scénarios RTE)**
- Concernant les **autres usages** de l'énergie : un scénario **gaz 100 % renouvelable en 2050 est possible**
- Les **besoins en renouvelables sont très inférieurs au gisement** en France, qui dispose de ressources importantes
 - Gisements solaire, éolien
 - Gisement d'économies d'énergie (rénovation, **recupération chaleur fatale**)

Scénario prospectifs RTE – 5 scénarios



Usages de l'énergie : consommation, rénovations thermiques et développement de la voiture électrique

- Entre 500 000 et 700 000 rénovations par an dans les scénarios

Développement des EnR :

- fort dans tous les scénarios

Part du nucléaire

Situation des autres pays européens

Fiscalité carbone (fort levier pour rendre les EnR compétitive)

Émission de CO₂ pour la production électrique

Bilan

Scénarios prospectifs RTE

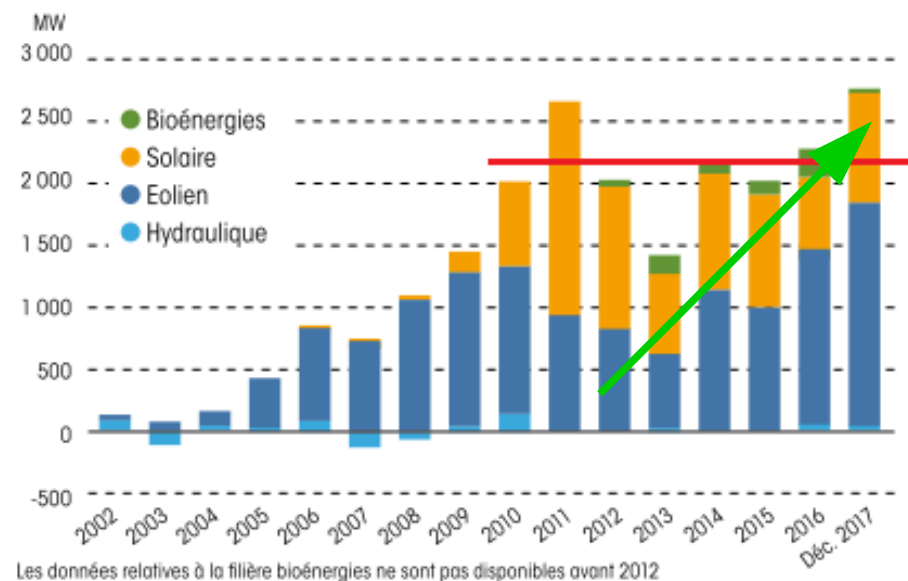
	2016	Ohm 2025	Ampère 2035	Hertz 2035	Volt 2035	Watt 2035
consommateurs	64,6 millions	68 millions	72,1 millions	72,1 millions	69,2 millions	69,2 millions
rénovations	400 000 / an	700 000 / an	700 000 / an	700 000 / an	500 000 / an	500 000 / an
véhicules électriques	100 000	2,9 millions	15,6 millions	15,6 millions	8,3 millions	5,5 millions
éolien terrestre	11,7 GW	30 GW	52 GW	40 GW	40 GW	52 GW
éolien en mer	0	5 GW	15 GW	10 GW	10 GW	15 GW
photovoltaïque	6,7 GW	24 GW	48 GW	36 GW	36 GW	48 GW
hydraulique	25,5 GW	26 GW	26 GW	26 GW	26 GW	28 GW
nucléaire	58 réacteurs	arrêt de 24 réacteurs de 900 MW	arrêt de 16 réacteurs de 900 MW	arrêt de 25 réacteurs de 900 et 1300 MW	arrêt de 9 réacteurs de 900 MW	arrêt de 52 réacteurs de 900 et 1300 MW
coût de la tonne de CO2	5€/t	22€/t	108€/t CO2	32€/t CO2	32€/t CO2	108€/t CO2
émission de CO2 pour la production électrique	<u>22 Mt CO2</u>	<u>42 Mt CO2</u>	<u>12 Mt CO2</u>	<u>19 Mt CO2</u>	<u>9 Mt CO2</u>	<u>32 Mt CO2</u>
part du nucléaire	72%	50%	46%	47%	56%	11%
part du thermique	9%	16%	4%	8%	4%	18%
part des EnR	19%	34%	50%	45%	40%	71%
commentaire	situation actuelle	Part du nucléaire à 50 % en 2025	Fort développement des EnR et réduction du nucléaire en fonction de ce développement	Réduction de la part du nucléaire en stabilisant les émissions de CO2	Développement des ENR et évolution du parc nucléaire en fonction des débouchés économiques	Développement des ENR et déclassement du parc nucléaire à 40 ans

- **Points communs à tous les scénarios** = efforts à faire indépendamment de choix politiques :
 - Effort sur la rénovation thermique et développement des EnR
 - Part des EnR pour la production électrique en 2035 entre 40 et 70 %
 - Émissions de CO2 associées entre 9 et 32Mt CO2

Illustration : traduction du scénario RTE sur le rythme de déploiement des EnR électriques

- **Eolien terrestre**: entre 40 et 52GW installés en 2035
 - Pour l'éolien terrestre cela correspond à entre 1,4 et 2 fois le rythme moyen de raccordement depuis 2008, et représente le rythme record de 2017 à maintenir. (ou +9% an jusqu'en 2035)
- **Photovoltaïque** : entre 36 et 48GW en 2035
 - Entre 1,7 et 2,4 fois le rythme moyen de raccordement depuis 2010, ou le rythme record de 2011. (ou +12% an jusqu'en 2035)
- Enjeu : comment accélérer alors que la **puissance raccordée annuellement est stable depuis près de 10 ans** (un peu plus de 2000MW/an) ?
 - **Continuer à faire aussi bien que le rythme record de 2011 en solaire et que le rythme de 2017 en éolien terrestre (3500MW/an)**
 - **Possible puisqu'on l'a déjà fait...**

Evolution de la puissance raccordée



Améliorer l'efficacité énergétique et baisser la consommation d'énergies fossiles



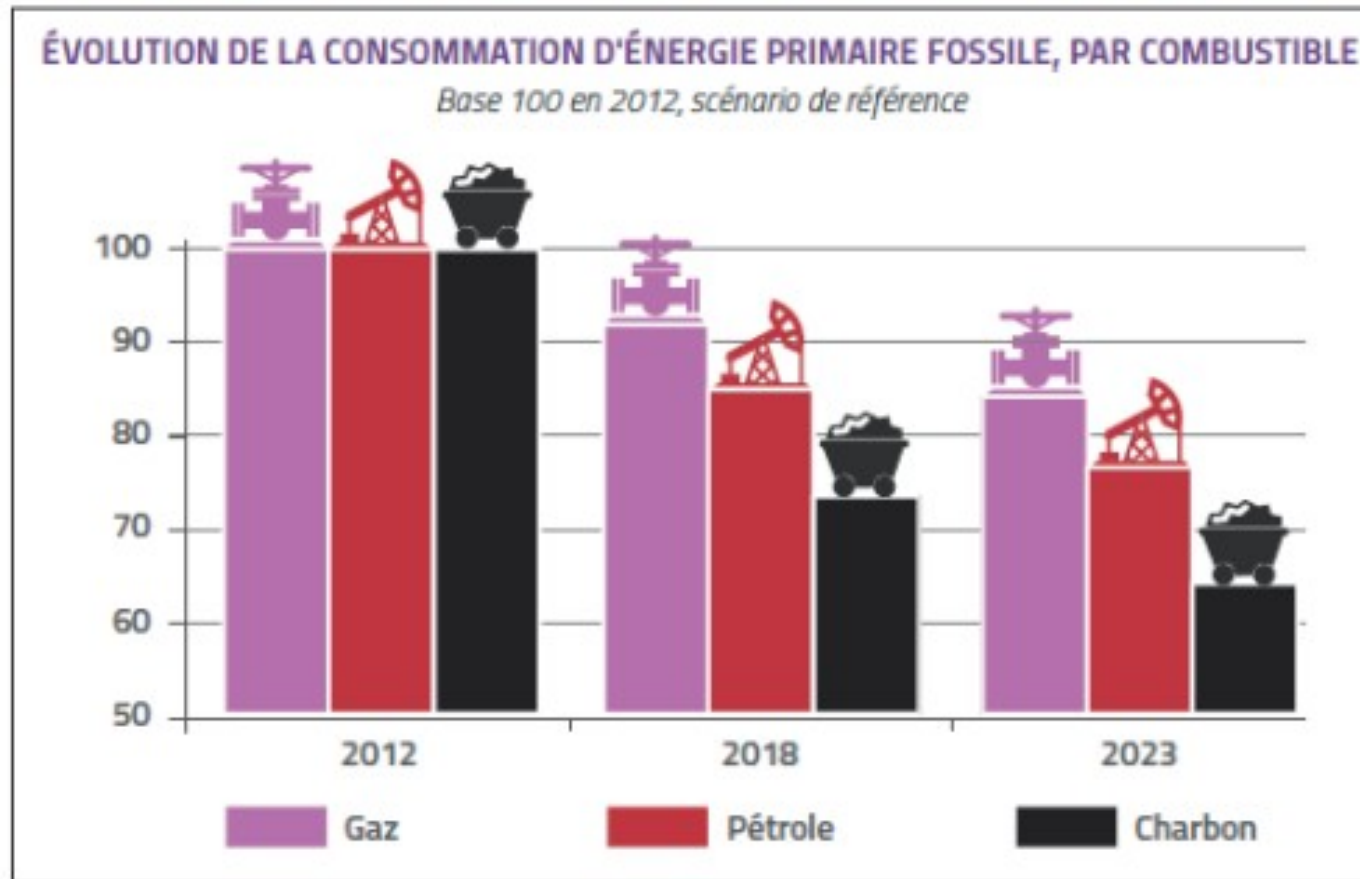
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE



Ministère
de l'Environnement,
de l'Énergie
et de la Mer



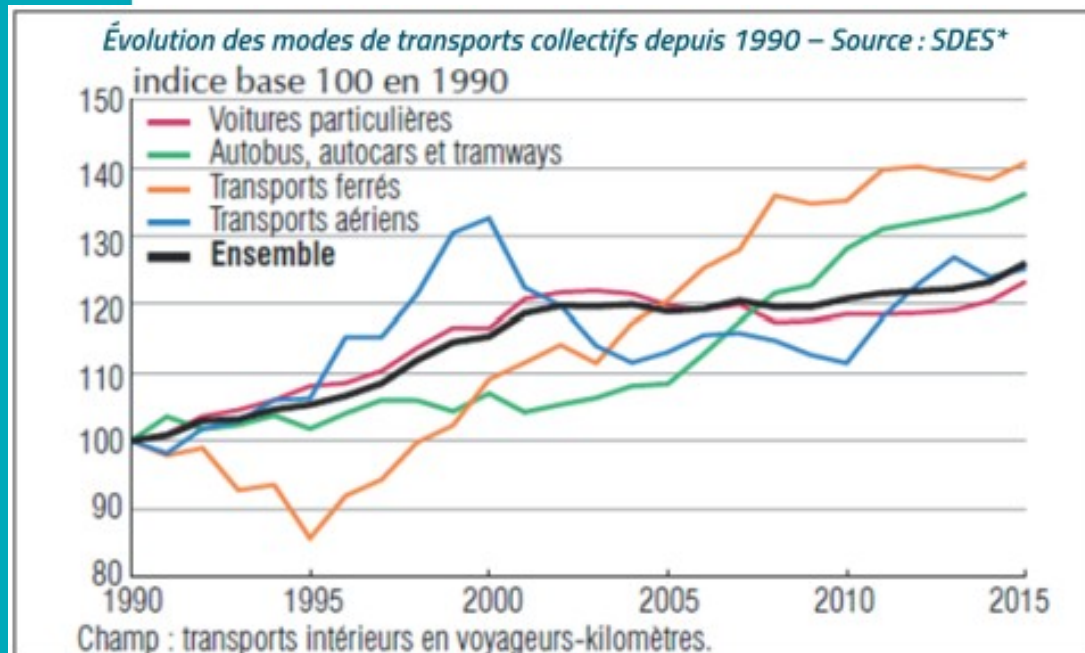
Une priorité : réduire la consommation d'énergie



Outils (génériques):

- **Prix du CO2**
- Sensibilisation des ménages
- Et des outils par thème (transport, bâtiment, ...)

Dans les transports

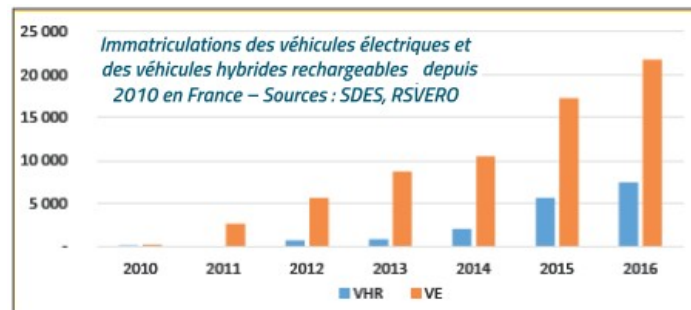


On se déplace de plus en plus...

Outils :

- **Efficacité énergétique des véhicules** (étiquetage, bonus/malus, obligation sur les émissions moyennes : 130gCO₂/km puis 95 en 2020)
- Développement des **véhicules basses émissions** (y compris en harmonisant les modes de recharge)
- Biocarburants et carburants alternatifs
- Amélioration de l'offre de services de transport et d'**infrastructures alternatifs à la route**

Part en % des consommations d'énergies renouvelables dans les consommations totales d'énergie du transport – Source : SDES





Dans le bâtiment

Dans le domaine du logement, le gouvernement proposera un accompagnement à tous les Français modestes, pour que locataires et propriétaires en situation de précarité énergétique (c'est-à-dire ayant des difficultés à se chauffer ou à payer leur facture d'énergie) puissent se voir proposer une solution.

Le gouvernement se fixe comme objectif de **faire disparaître en 10 ans les passoires thermiques**, c'est-à-dire les logements qui, mal isolés, conduisent à la précarité énergétique.

7

On dénombre près de 7 millions de passoires thermiques aujourd'hui en France.

La facture d'énergie est le 2^e poste de dépenses courantes d'un ménage.

Outils :

- La **performance énergétique des bâtiments neufs** (intégrée dans les règles de construction depuis le premier choc pétrolier de 1973)
 - label « Bâtiments à Énergie Positive & Réduction Carbone (E+C-) » - exigences à la fois en matière d'énergie et d'émissions de gaz à effet de serre
 - depuis 2008, constructions neuves >1 000m² : étude de faisabilité technique et économique des diverses solutions d'approvisionnement en énergie
- **Rénovation des bâtiment existants**
 - Dispositifs d'aide et de soutien (CITE, eco PTZ, TVA taux réduit, aides ANAH...) et appui local via dispositif type SPEE
 - Sensibilisation : individualisation des frais de chauffage, diagnostics énergétiques
 - Obligations de rénovation en cas de gros travaux

Les énergies renouvelables



RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

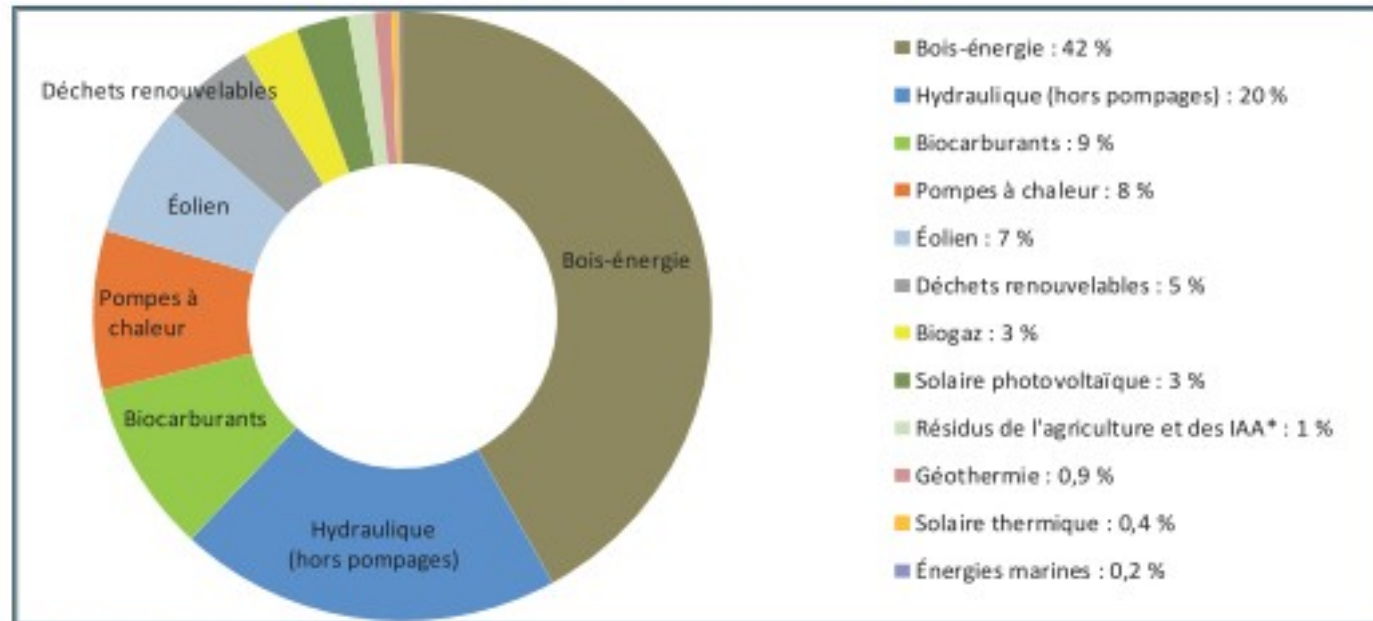


Ministère
de l'Environnement,
de l'Énergie
et de la Mer



Les EnR sous toutes leurs formes

*Part de chaque filière dans la production primaire d'énergies renouvelables en 2016 – Source : SDES**



** Industries agroalimentaires.*

Les EnR ce n'est pas que l'éolien... c'est

- La chaleur renouvelable (bois énergie, géothermie, déchets...)
- L'électricité renouvelable (éolien, hydroélectricité,...)
- Le biogaz (méthanisation,...)
- Les biocarburants

La chaleur renouvelable

	Enjeu			Gisement restant à développer
	Financier	Environnemental	Acceptabilité sociale	
Bois	Énergie peu coûteuse	Contraintes moyennes (en priorisant les usages du bois)	Contrainte intermédiaire	Non limitant à moyen terme
Pompes à chaleur	Énergie peu coûteuse	Peu de contraintes	Forte contrainte	Non limitant
Géothermie profonde	Coûts de forage élevés mais coûts sur le long terme compétitifs	Contraintes moyennes (risques environnementaux maîtrisés)	Contrainte intermédiaire	Non limitant à moyen terme
Biogaz	Coûts variables selon les filières	Contraintes moyennes (en priorisant les usages)	Forte contrainte	Non limitant à moyen terme
Solaire thermique	Coûts de production élevés, baisses de coûts attendues	Contraintes moyennes	Contrainte intermédiaire	Non limitant à moyen terme
Énergies de récupération	Énergie peu coûteuse	Peu de contraintes	Contrainte intermédiaire	Non limitant à moyen terme



Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

Focus : bois, CO2, pollution et renouvelable

- **Brûler du bois génère du CO2 non ?**
 - Oui mais : **le carbone rejeté est celui stocké dans le bois** lors de la croissance de l'arbre
 - **À l'échelle de temps de la croissance de l'arbre (50 ans), le bilan est neutre**
 - Idem pour le pétrole mais à l'échelle de plusieurs millions d'années....
 - Le bois issu d'une forêt gérée durablement est une **source d'énergie renouvelable** (arbres plantés au même rythme que ceux coupés, respect de la biodiversité,...)
- **Brûler du bois pollue non ?**
 - Oui mais c'est une source d'énergie performante quand il est **brûlé dans des équipements performants**
 - Le bois qu'on brûle est souvent un sous-produit de bois d'oeuvre
 - stocker du CO2 dans une poutre (durée de vie 100 ans) en construction est plus efficace que dans une forêt
 - effet de substitution des matériaux (bois vs béton)
 - Le stockage dans la forêt est soumis aux aléas (tempêtes, parasites, incendies,...)

Les aides à la chaleur renouvelable

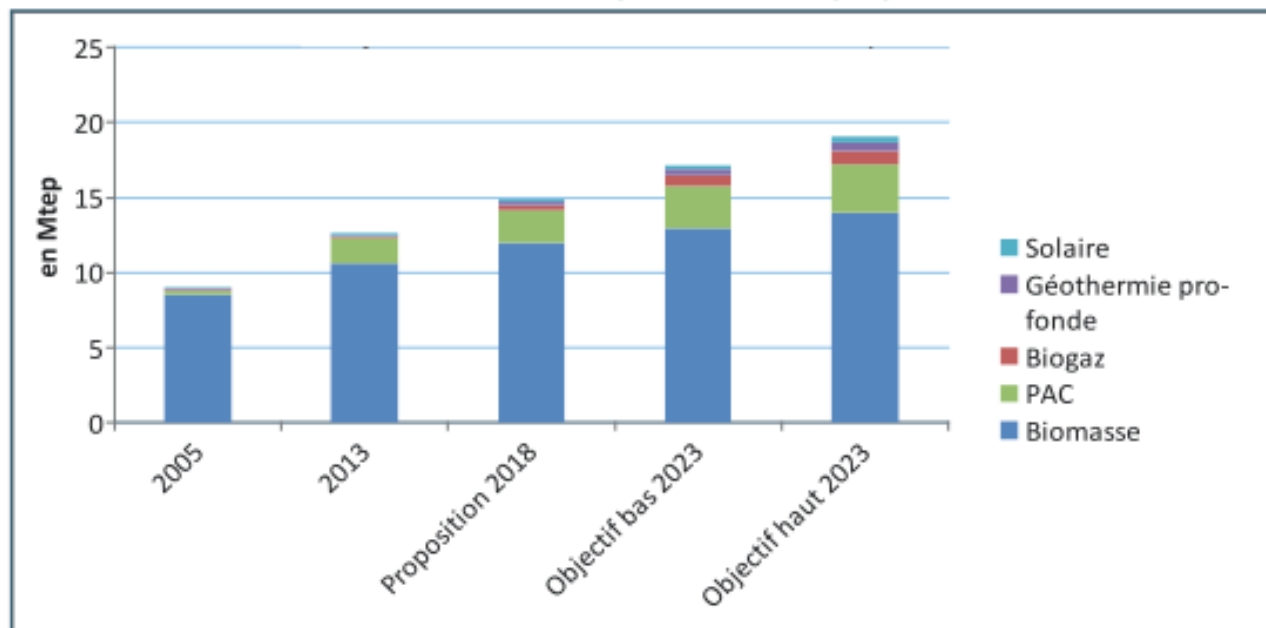
Chiffres clés 2009-2015	Nombre de projets	Montant des investissements réalisés (M€)	Aide Ademe (M€)
Bois	909	2 162	661
Géothermie	394	499	106
Biogaz	51	200	31
Solaire	1 590	154	73
Réseaux de chaleur	668	1 565	506
Installation de récupération de chaleur fatale	32	46	14
Total des aides du fonds chaleur (dont opérations hors filières mentionnées ci-dessus)	3 644	4 626	1 501

Source : Ademe

- Le **Fonds chaleur (ADEME)** vise à garantir un prix de la chaleur renouvelable produite inférieur d'environ 5 % à celui obtenu avec des énergies conventionnelles. Le Fonds chaleur :
 - aide des **installations bois** de grande taille sélectionnées dans le cadre d'un **appel à projets national annuel** ;
 - finance des projets de petite taille par **convention individuelle**.

Objectifs et résultats

*Objectifs Programmation pluriannuelle de l'énergie de 2016
sur la consommation finale de chaleur par filière*



- La consommation finale de chaleur renouvelable de 2016 a augmenté de + 8 % par rapport à l'année 2015.
- Les filières qui ont enregistré la plus forte croissance de consommation finale de chaleur entre 2015 et 2016 sont
 - le **biogaz avec + 45 %**,
 - les **pompes à chaleur avec + 9,7 %**
 - le **bois avec + 8 %**.

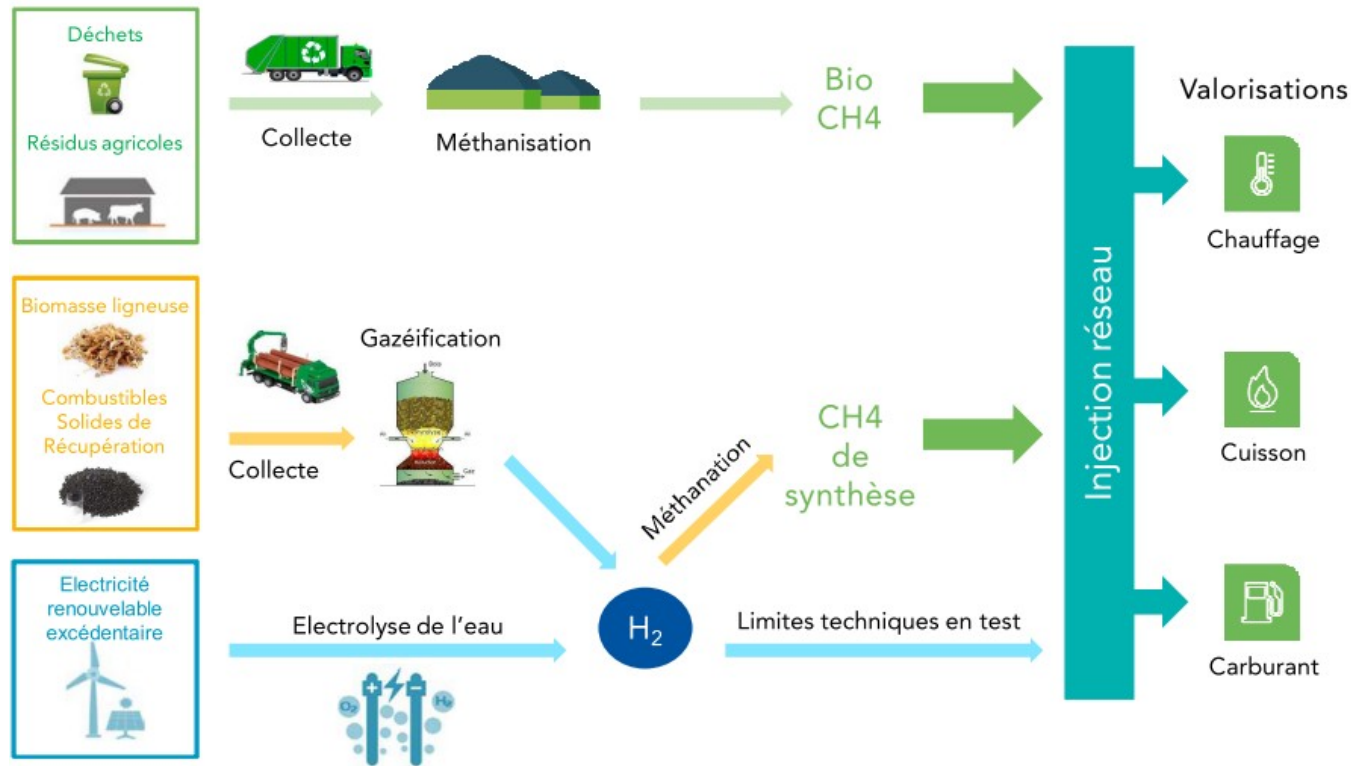


Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

Quelques autres résultats

- À travers le Fonds chaleur, le développement des projets de chaufferies au bois s'est poursuivi.
- En 2016, 119 nouvelles chaufferies ont été financées avec une production de 78 ktep/an. **Au total, depuis la création du fonds chaleur en 2009, ce sont environ 1 000 chaufferies au bois qui ont été accompagnées et mises en œuvre pour une production cumulée de 1,4 Mtep/an.**
- Résidentiel collectif et tertiaire : le **rythme de croissance des pompes à chaleur est important** puisqu'on enregistre une augmentation de 45 % de la chaleur consommée à partir de pompes à chaleur entre 2015 et 2016.
- La réglementation thermique incite à la mise en place des pompes à chaleur. Depuis avril 2017, la génération de froid est également prise en compte dans la réglementation thermique.
- Pour mobiliser plus efficacement la biomasse : **schéma régional biomasse en cours de rédaction** dans chaque région

Le gaz renouvelable

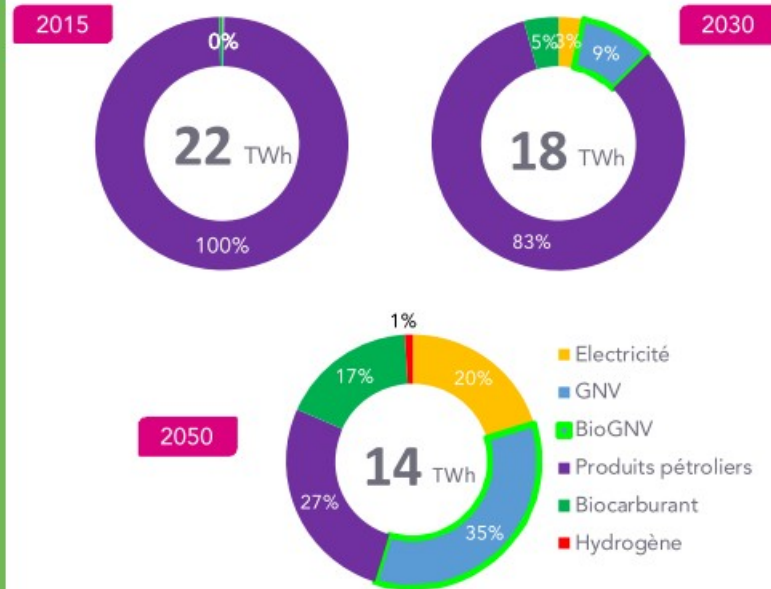


- Le gaz renouvelable, appelé aussi biométhane ou biogaz, est le gaz **produit par la fermentation de matières organiques**.
- Il peut être produit à partir de **déchets organiques** (déchets de table, épluchures, tontes...), de **déjections animales** (lisiers) et de **matières agricoles**.
- **Les matières agricoles ne doivent pas dépasser 15 % des matières utilisées pour produire l'énergie**

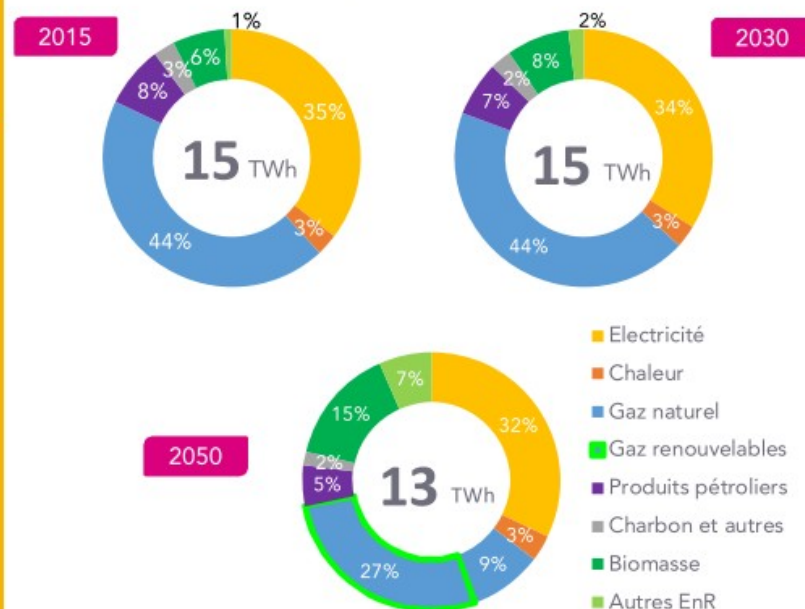
Evolution de la consommation de gaz renouvelable

- Les normes EURO successives et les changements de modes de vie tirent la consommation du secteur du transport à la baisse et permettent d'atteindre 35% de réduction par rapport à 2015
- Les carburants traditionnels (diesel et essence) sont remplacés progressivement par le gaz, l'électricité et les biocarburants qui représentent 75% du mix énergétique en 2050
- En 2050, le gaz représente 78% de la consommation des poids lourds

Consommation d'énergie finale en Bourgogne-Franche-Comté (TWh PCI, secteur transport)



Consommation d'énergie finale en Bourgogne-Franche-Comté (TWh PCI, secteur industriel)



- Hypothèse d'un scénario « gaz renouvelable » de GrdF
- Exemples :
 - Des usages du pétrole sont substitués par de l'électricité et du gaz qui deviennent de plus en plus « verts »

Le fioul et le charbon sont dans un premier temps remplacés par le gaz et l'électricité, puis le gaz et l'électricité deviennent de plus en plus renouvelables

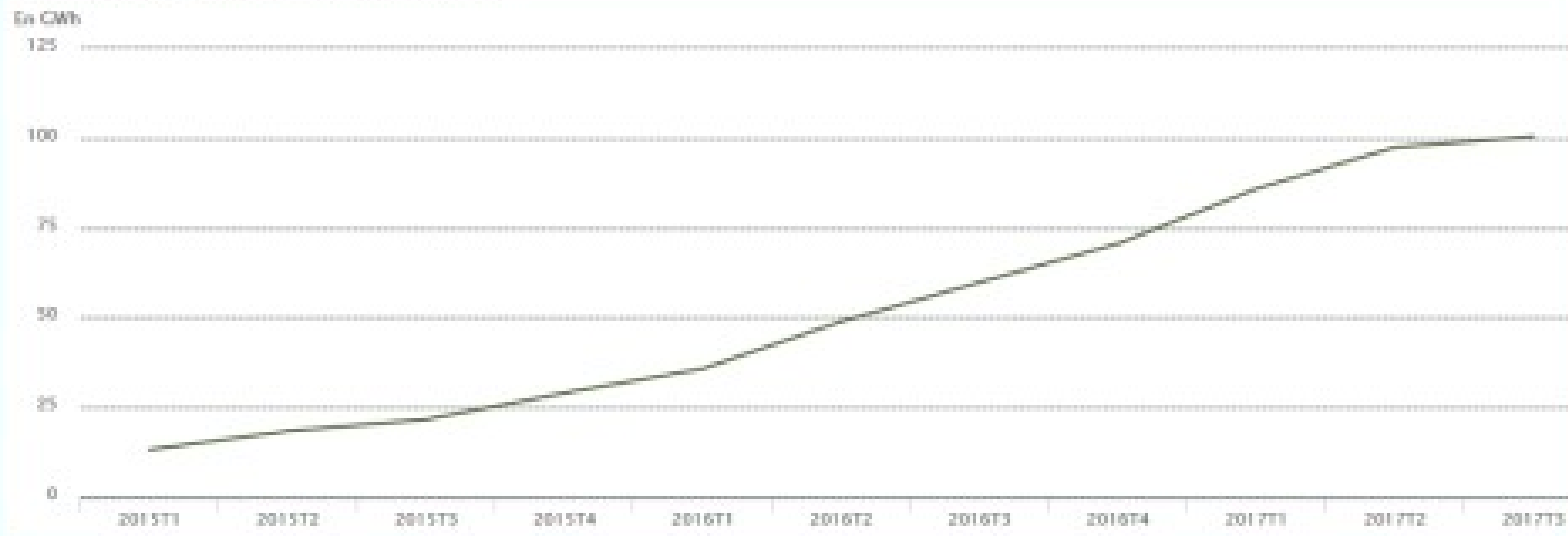
D'importantes économies sont réalisées via la récupération de chaleur fatale. L'ADEME chiffre un potentiel de 4,5 TWh dont 75% à faible température (inférieure à 200°C)

Le contexte économique est globalement favorable sur la période 2015-2050 au tissu industriel local très diversifié

Objectifs et cadre de soutien au gaz renouvelable

En 2016, 0,22 TWh de biogaz a été injecté dans les réseaux alors que l'objectif 2018 est de 1,7 TWh. Mais la courbe de croissance de la production de biométhane montre une dynamique assez forte.

Évolution de la production nationale de biométhane



Sources : MEEM, SDES, tableau de bord du biométhane injecté dans les réseaux

- **Soutien**

- **Garantie d'un tarif** qui permet de couvrir les coûts d'investissement et d'exploitation de l'installation en assurant une rentabilité normale du projet.
- L'obligation d'achat a une **durée de 15 ans.**

Les biocarburants

- Biocarburant = **carburant produit à partir de matières organiques.**
 - biocarburants de 1 ère génération : issu de cultures destinées traditionnellement à l'alimentation : plantes oléifères ou plantes à sucre (ex. : colza, betterave).
 - Biocarburant de 2ème génération : **issu de matières non alimentaires** : déchets ou résidus agricoles
 - ne font donc **pas concurrence à un usage alimentaire des cultures.**
- Soutien
 - **Obligation des distributeurs** de carburant d'incorporer des biocarburants dans les carburants qu'ils vendent.
 - **Si un distributeur n'incorpore pas assez de biocarburants, il doit payer une taxe** du même ordre de grandeur que le prix de l'essence ou du diesel qui a été vendu à la place des biocarburants.
 - Effet incitatif très fort
- Objectifs dernière PPE
 - incorporation pour les **biocarburants avancés** de 1,6 % en 2018 et 3,4 % en 2023 pour l'essence, et de 1 % en 2018 et 2,3 % en 2023 pour le gazole

L'électricité renouvelable

	Enjeu			
	Financier	Environnemental	Acceptabilité sociale	Intégration au système électrique
Hydroélectricité	Énergie peu coûteuse (énergie la moins coûteuse actuellement)	Fortes contraintes environnementales	Fortes contraintes de faisabilité	Énergie pilotable
Éolien terrestre	Énergie peu coûteuse	Contraintes environnementales moyennes	Fortes contraintes de faisabilité	Production énergétique variable
Photovoltaïque	Énergie peu coûteuse et tendance à la diminution des coûts	Contraintes liées à la pression foncière	Faibles contraintes sur toitures, plus important pour les centrales au sol	Production énergétique variable
Bois	Coûts variables selon les filières (déchets, bois-énergie, biogaz)	Contraintes liées à la gestion de la ressource et nécessitant de prioriser les usages du bois	Contraintes de faisabilité moyennes	Énergie pilotable
Géothermie électrique	Coûts de production élevés, baisses de coûts attendues	Contraintes moyennes (risques environnementaux maîtrisés)	Faibles contraintes de faisabilité	Énergie pilotable
Éolien en mer	Énergies non compétitives pour le moment	Enjeux à déterminer plus précisément	Contraintes de faisabilité moyennes	Production énergétique variable
Hydrolien Marémotrice Houlomotrice	Énergies non compétitives pour le moment	Enjeux à déterminer plus précisément	Contraintes de faisabilité moyennes	Production énergétique variable



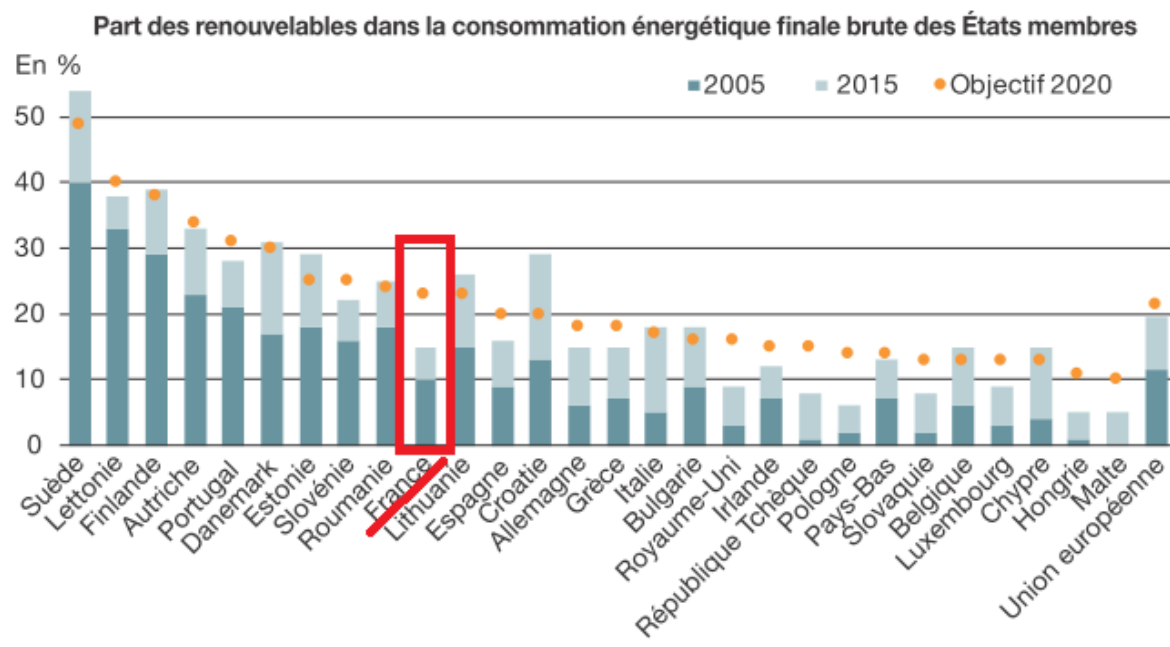
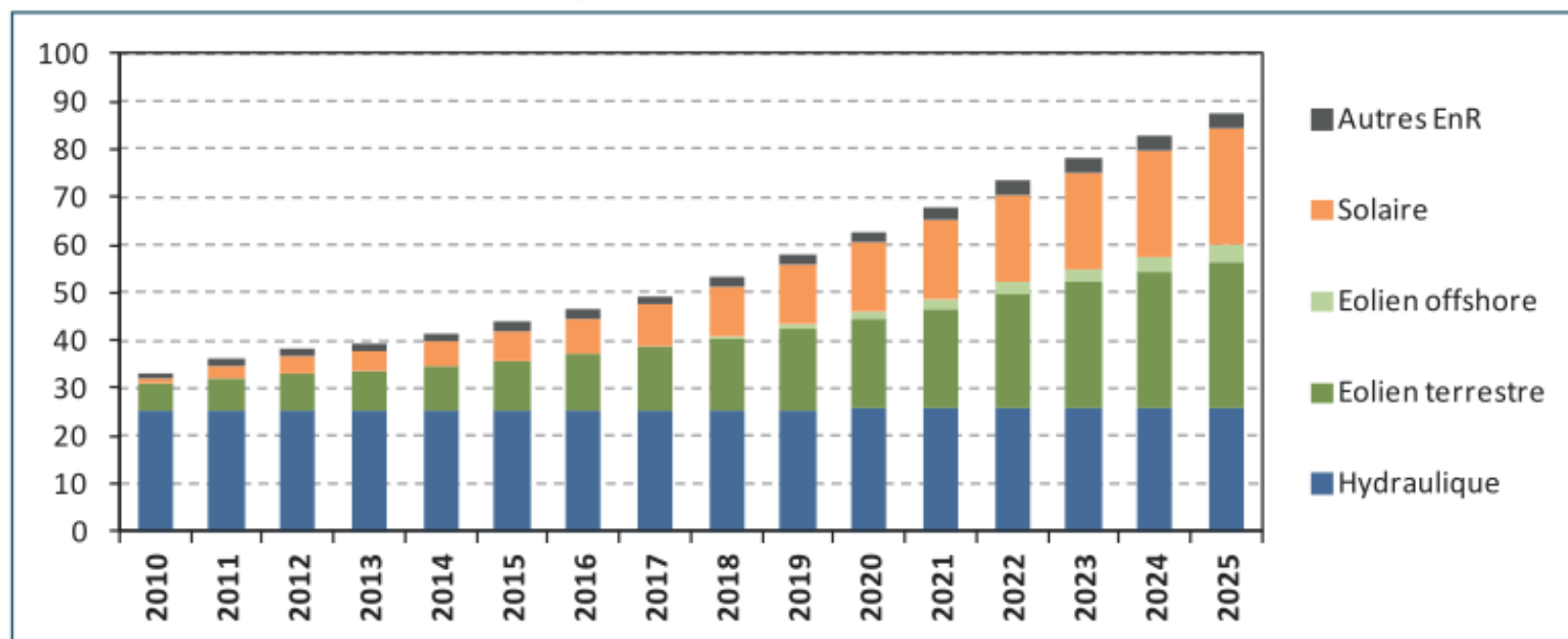
Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE



Ministère
de l'Environnement,
de l'Énergie
et de la Mer

L'électricité renouvelable : objectifs

Évolution de la production d'électricité renouvelable et perspectives de développement fixées par la Programmation pluriannuelle de l'énergie (PPE)



- La France est un des pays européens les plus en retard par rapport aux objectifs qu'il s'est fixés à échéance 2020

Le soutien à l'électricité renouvelable

- Le coût des énergies renouvelables électriques est encore supérieur aux prix de marché de l'électricité (très bas en ce moment), c'est pourquoi elles bénéficient d'un **soutien public**.
- L'État (via tarifs, ADEME, fiscalité) soutient la recherche, l'industrialisation et le déploiement commercial des filières renouvelables. Plusieurs outils permettent de réaliser ces soutiens :
 - la garantie, pour les producteurs, d'un **prix de vente via des tarifs d'achats ou des compléments de rémunération** ;
 - une **fiscalité** plus faible qui les rend plus compétitives que leurs concurrentes ;
 - des aides à l'**investissement** (parfois complétées par des **aides locales** : conseil régional par ex) ;
 - des aides à la **recherche** et au développement de technologies.

Les appels d'offre de la CRE

Calendrier prévisionnel	2016				2017				2018				2019	
	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2
Solaire (sol)		Lancement AO tri-annuel		Échéance 1 (500 MW)		Échéance 2 (500 MW)		Échéance 3 (500 MW)		Échéance 4 (500 MW)		Échéance 5 (500 MW)		Échéance 6 (500 MW)
Solaire (bâtiments)		Lancement AO tri-annuel		Échéance 1 (150 MW)	Échéance 2 (150 MW)	Échéance 3 (150 MW)		Échéance 4 (150 MW)	Échéance 5 (150 MW)	Échéance 6 (150 MW)		Échéance 7 (150 MW)	Échéance 8 (150 MW)	Échéance 9 (150 MW)
Biomasse	Lancement AO tri-annuel		Échéance 1 (50 à 100 MW)				Échéance 2 (50 à 100 MW)				Échéance 3 (50 à 100 MW)			
Méthanisation	Lancement AO tri-annuel		Échéance 1 (10 MW)				Échéance 2 (10 MW)				Échéance 3 (10 MW)			
Eolien en mer		Lancement d'un appel d'offre et des études techniques mutualisées												
Petite Hydro-électricité		Lancement AO1		Echéance AO1	Attribution AO1		Lancement AO2 éventuel		Echéance AO2		Attribution AO2			

- **l'appel d'offre** : une procédure de mise en concurrence des projets
 - Permet de retenir un **volume fixé**, correspondant à une trajectoire fixée dans la PPE
 - Permet de retenir **les projets les plus compétitifs**

Prix des EnR : résultats des appels d'offres

	2016				2017			
	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4
Solaire bâtiment			Lancement d'appel d'offres			150 MW 107 €/MWh	152 MW 93 €/MWh	
Bois	Lancement d'appel d'offres				64,5 MW 118 €/MWh			
Méthanisation	Lancement d'appel d'offres				4 MW 181 €/MWh			

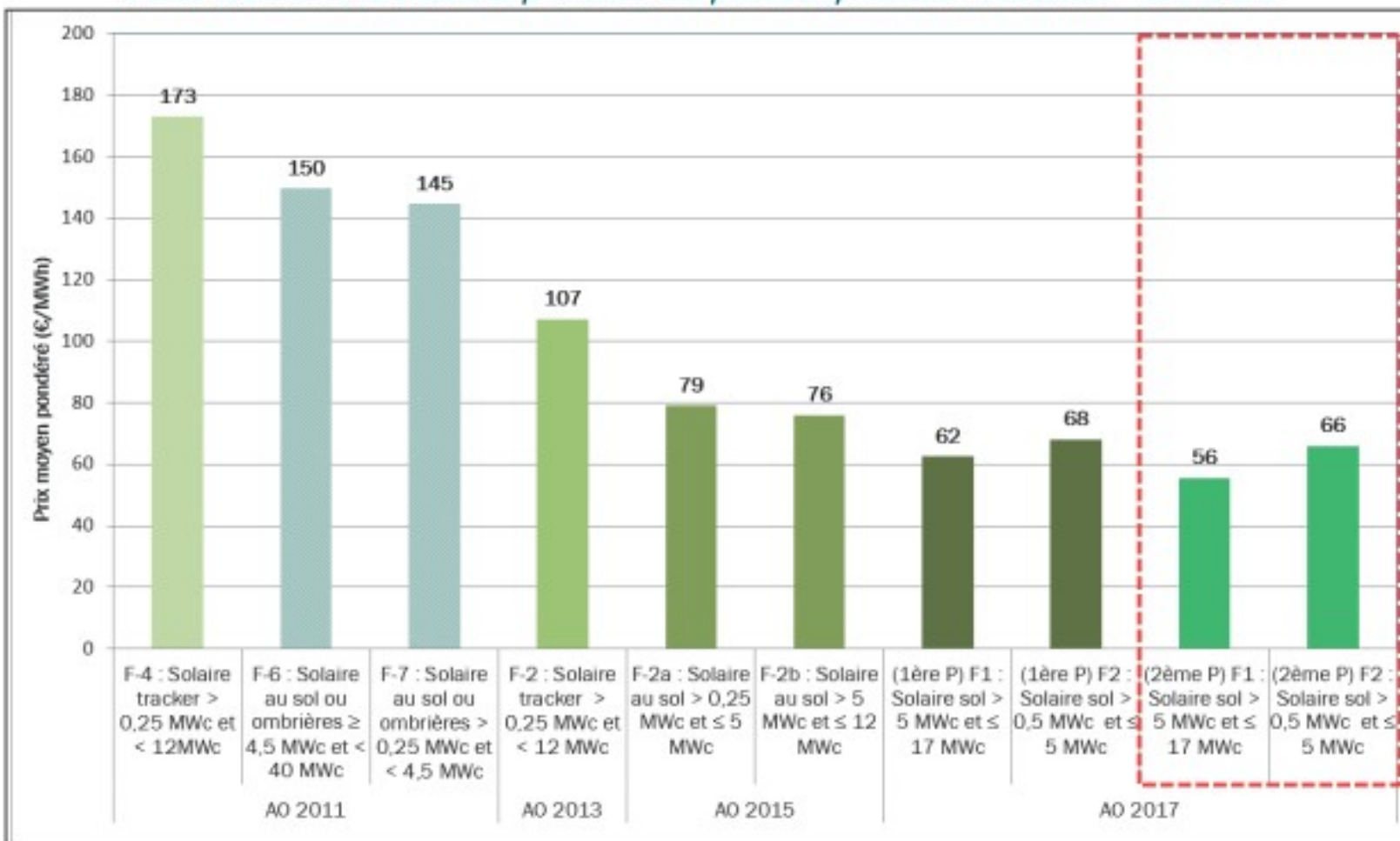
	2016				2017			
	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4
Petite hydroélectricité		Lancement d'appel d'offres				152 MW 93 €/MWh		
	2016				2017			
	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4
Solaire au sol			Lancement d'appel d'offres		535 MW 71 €/MWh		508 MW 64 €/MWh	



Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

Prix des EnR : résultats des appels d'offres

Niveau et évolution des coûts de production des filières de production d'électricité – Source CRE*



Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

Prix des EnR : évolutions attendues

Filière	Ordre de grandeur des coûts de production actuel (€/MWh)	Évolution prévisible du coût pour de nouvelles installations
Éolien terrestre	70	→
Photovoltaïque au sol	60	→
Photovoltaïque sur bâtiment	100	→
Grande hydroélectricité	20-40	→
Éolien en mer posé	150-200	→
Énergies marines	250-300	→
Cogénération bois	130-180	→
Méthanisation	180-220	→

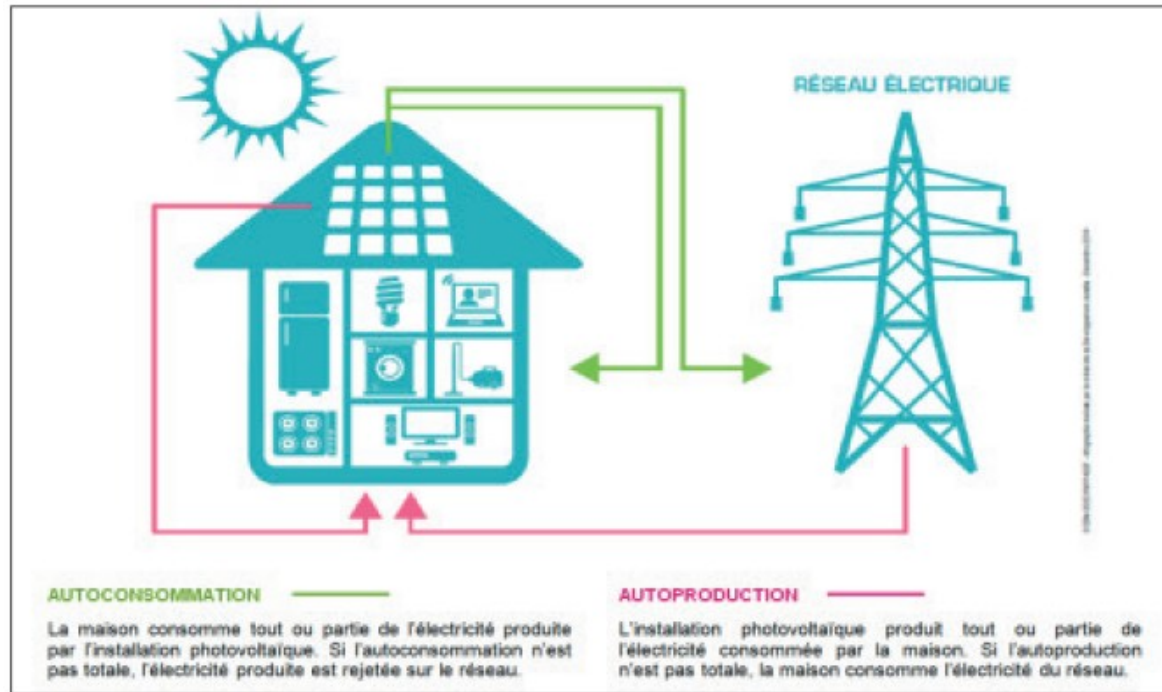


Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

Appel d'offre et participatif

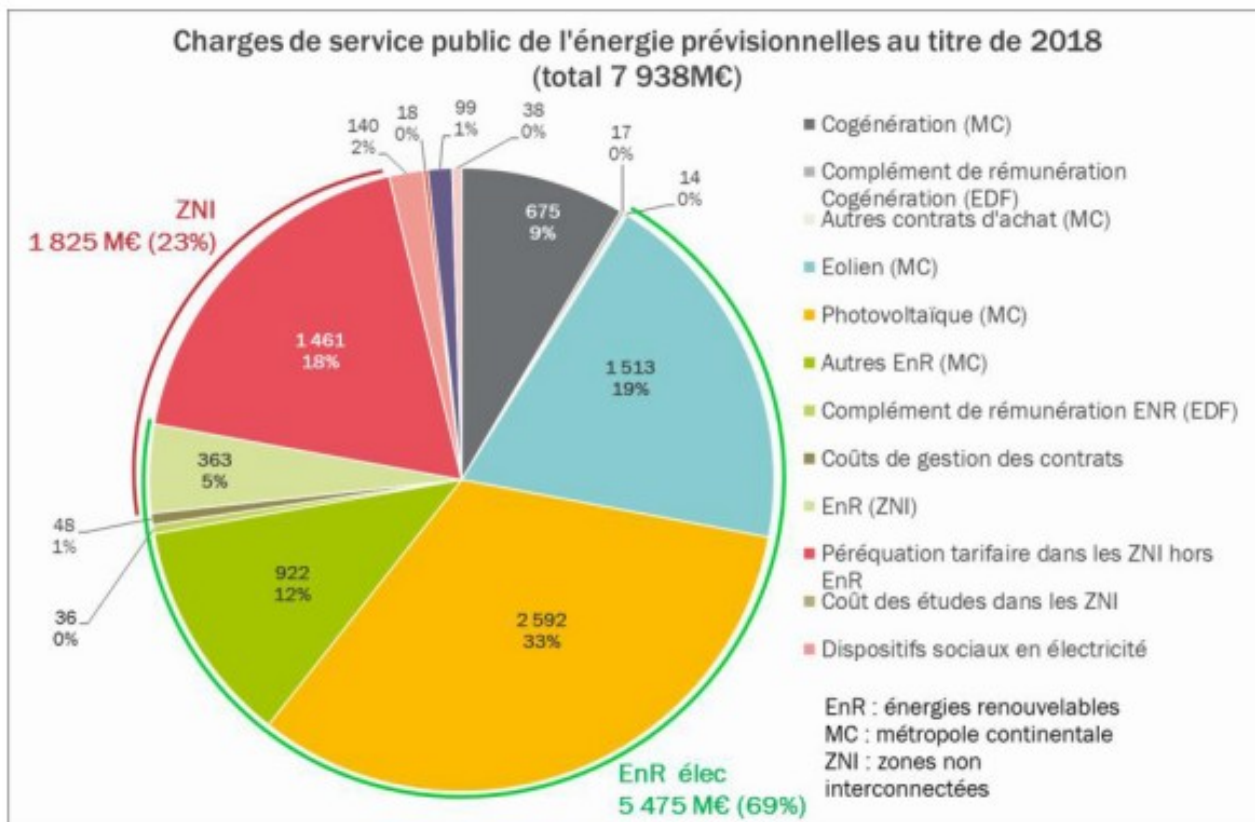
- Le financement participatif permet aux citoyens de s'engager et permet de maximiser les retombées des projets sur les territoires.
- C'est important quand on sait que **87 % des Français voudraient avoir un droit de regard sur les choix énergétiques de leur pays.**
-
- Au-delà de la promotion de ces dispositifs (auprès notamment des collectivités) un **bonus a été introduit dans tous les appels d'offres en cours pour la production d'électricité renouvelable** afin de favoriser les projets recourant à l'investissement participatif (via des SEM ou du financement citoyen) :
 - **prime de 3 à 5 €/MWh.**
- **70 % des projets lauréats des deux premières périodes de l'appel d'offres pour les grandes installations solaires au sol** se sont engagés à l'investissement participatif et verront leur prime majorée de 3 €/MWh.

L'autoconsommation



- Un mécanisme qui se développe : **64 % des projets photovoltaïques en 2017 sont en autoconsommation**
- Un appel d'offre pour soutenir la filière (valorisation de l'électricité en plus des seules économies réalisées)
- **Des bénéfices possibles sur le réseau** : s'il conduit à réduire la puissance maximale injectée sur le réseau ou la puissance maximale soutirée du réseau. En **incitant à un dimensionnement adapté au niveau local** des installations de production, il peut réduire les besoins de renforcement du réseau électrique.

Combien ça coute ?



EnR électriques :

- 5,5Mds€/an pour les EnR électriques
 - 1,5Mds€ pour l'éolien
 - 2,6Mds€ pour le PV

Fort impact sur le coût des « anciens » contrats de rachat PV très avantageux

- 675M€/an pour la cogénération

Fonds Chaleur :

1,5Mds€ entre 2009 et 2015

Et autres aides et incitations fiscales

Plus des aides locales...

Bilan plus détaillé sur l'électricité renouvelable

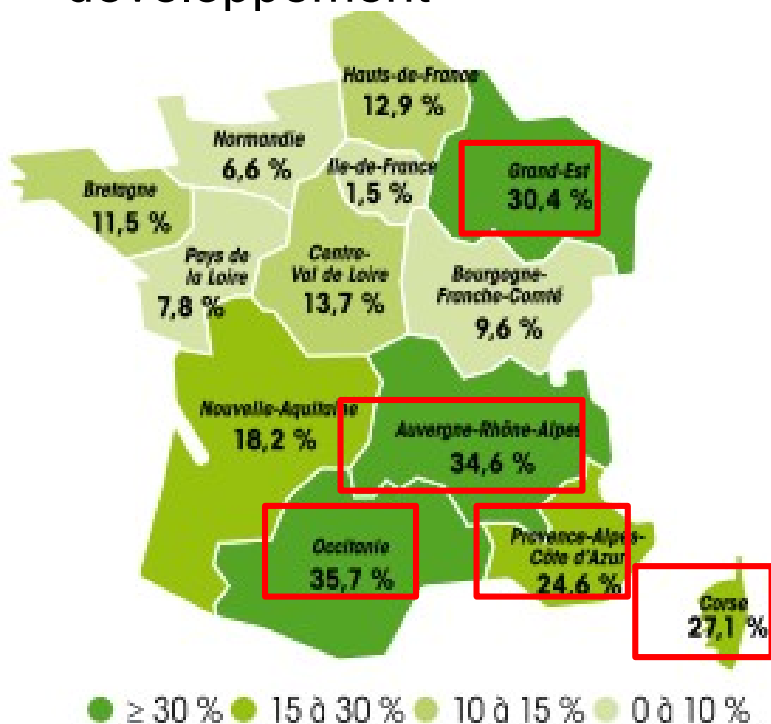


Etat des lieux régional de l'électricité renouvelable au 31 décembre 2017

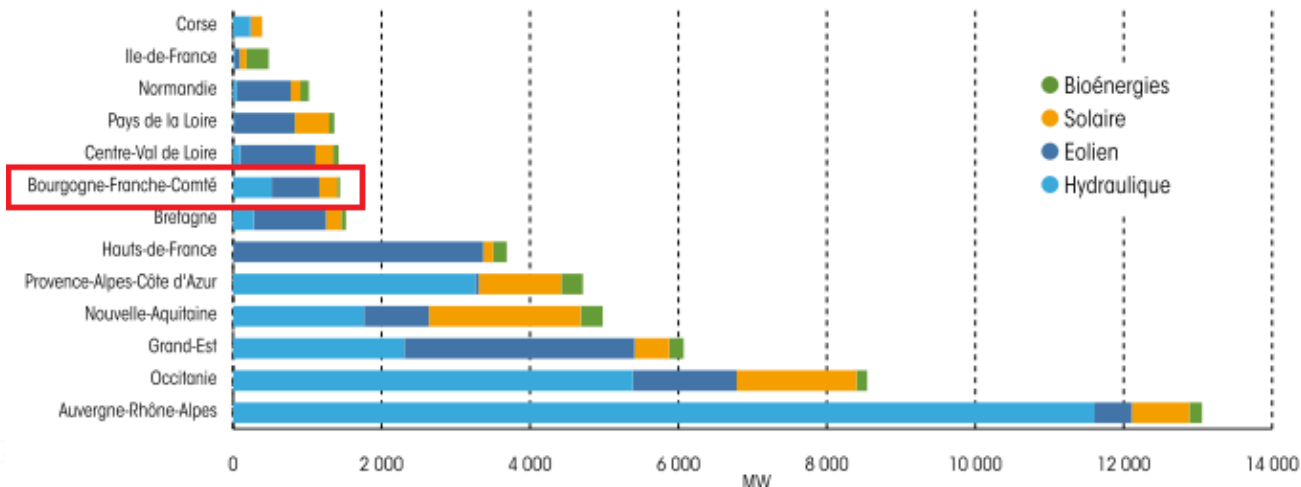
EnR électriques en BFC

- Production électrique sur l'année 2017
 1. éolien = 1100GWh (+41%)
 2. hydraulique = 640GWh (-32%)
 3. photovoltaïque = 240GWh (+9%)
 4. bioélectricité = 140GWh (+11%)
- **9,6 % des besoins électriques couverts contre 18,4 % au niveau national**
- Un retard mais des dynamiques de développement

**L'ÉLECTRICITÉ
RENOUVELABLE
COUVRE 18,4 %
DE L'ÉLECTRICITÉ
CONSOMMÉE EN 2017
CE TAUX S'ÉLÈVE À 16,3 %
SUR LE T4 2017**

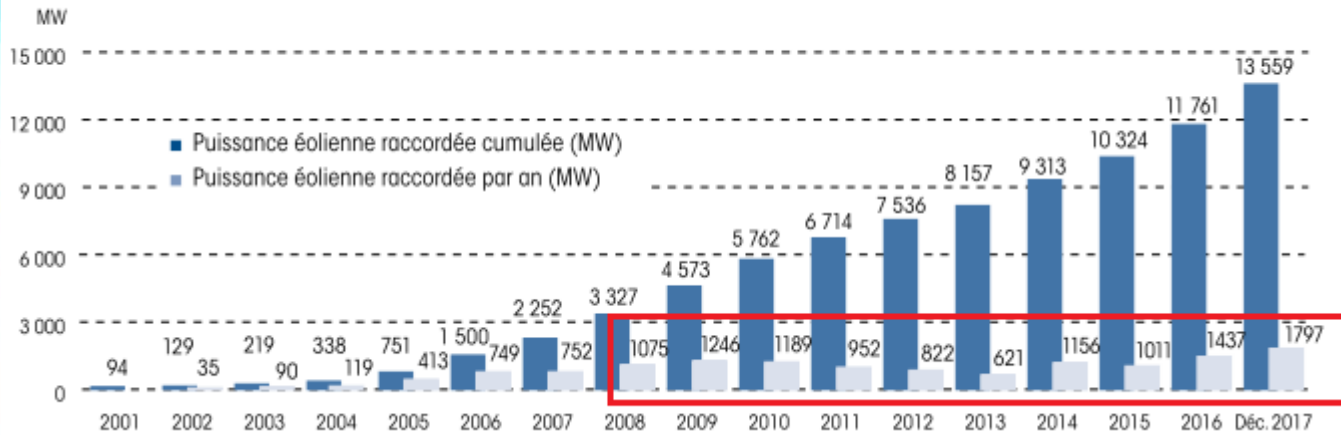


Puissance raccordée par région au 31 décembre 2017



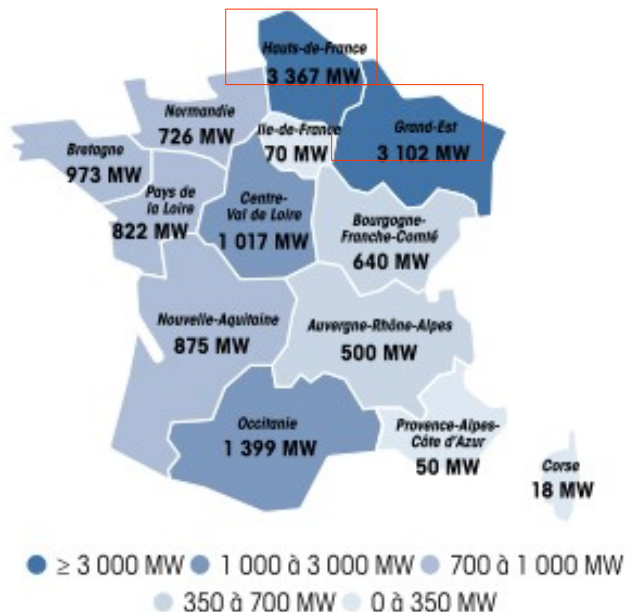
Etat des lieux national éolien au 31 décembre 2017

Evolution de la puissance éolienne raccordée (MW)



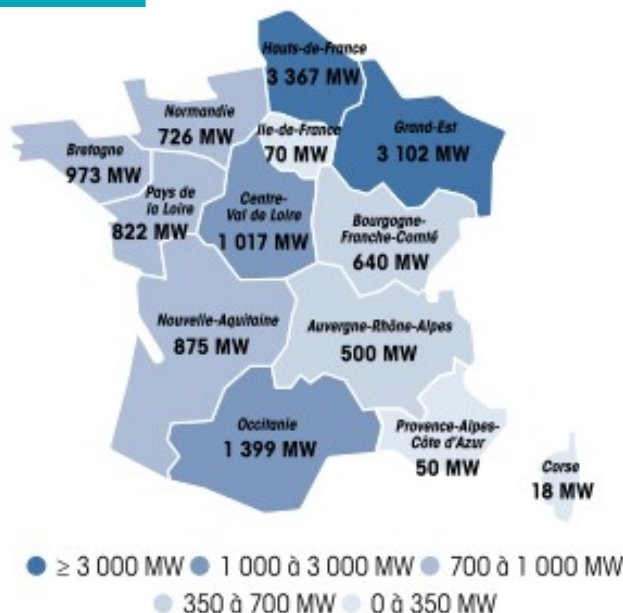
PARC EOLIEN
13 559 MW
 + 687 MW SUR LE 4^e TRIMESTRE
 + 1 797 EN 2017

Puissance éolienne raccordée par région
au 31 décembre 2017



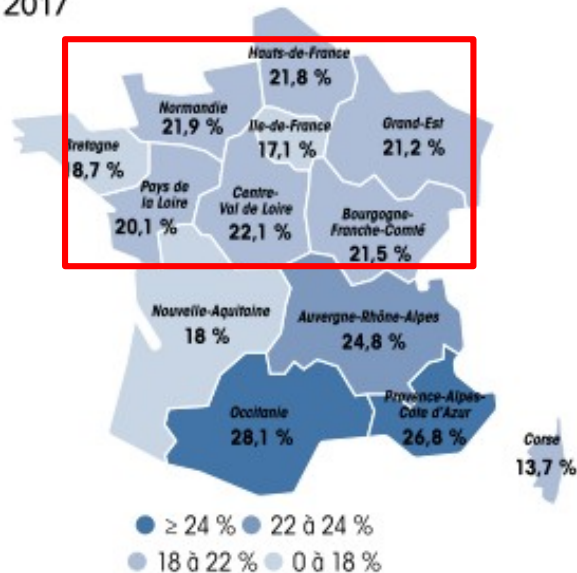
- Moyenne : environ 1100MW installés par an depuis 2008
- Augmentation en 2016 et 2017 (plus de 1400MW/an en 2016, près de 1800MW en 2017) après des années de stabilité voire de régression.
- **BFC : 640MW raccordés (+173MW en 2017)**
- 9ème région française
 - Très loin derrière Grand Est et Hauts de France avec plus de 3 000MW chacune

Etat des lieux régional éolien



- Un **développement très hétérogène** (les parcs en fonctionnement se concentrent sur les dpts 89, 21 et 25), mais un rééquilibrage notamment dans le 70 et le 58
- Gisement de vent : **pas de différence entre la région BFC et les autres régions du Nord de la France** en matière de facteur de charge moyen en 2017.

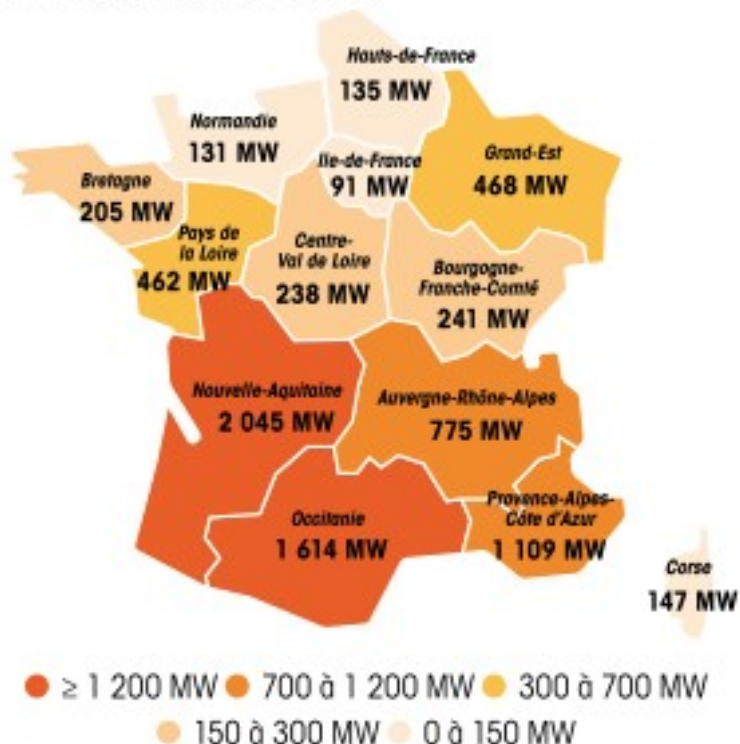
Facteur de charge éolien moyen en 2017



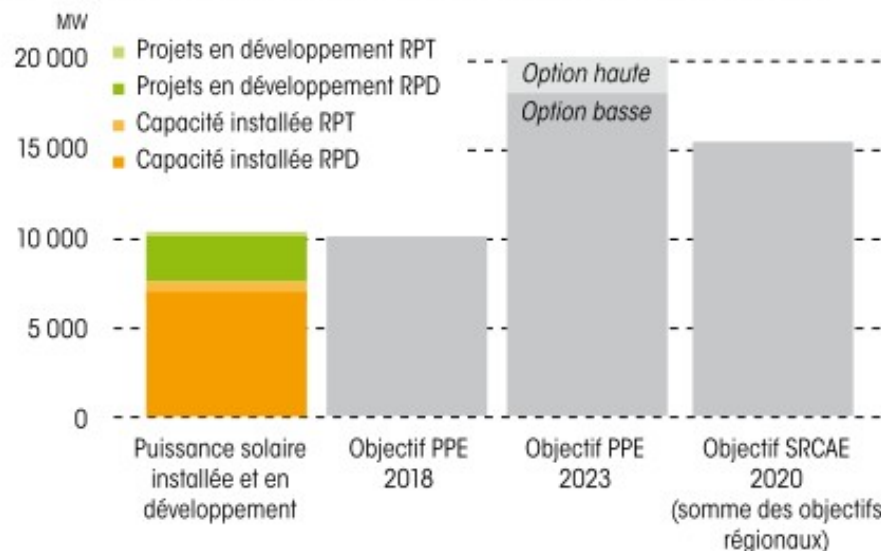
	31/12/2017		31/12/2016	
	nombre de parcs	puissance	nombre de parcs	puissance
Bourgogne-Franche-Comté	68	640	55	510
Côte-d'Or	21	196	21	196
Doubs	17	163	10	94
Jura	3	18	1	0
Nièvre	4	29	2	12
Haute-Saône	-	-	-	-
Saône-et-Loire	1	0	1	0
Yonne	21	235	19	209
Territoire-de-Belfort	1	0	1	0

Etat des lieux photovoltaïque au 31 décembre 2017

Puissance solaire raccordée par région au 31 décembre 2017



Puissance installée et projets en développement au 31 décembre 2017, objectifs PPE et SRCAE, pour le solaire



La Bourgogne-Franche-Comté est la 7ème région française sur ce plan avec 241MW raccordés

**OBJECTIFS
NATIONAUX
2018
ATTEINTS
À 75%**

Etat des lieux photovoltaïque au 31 décembre 2017

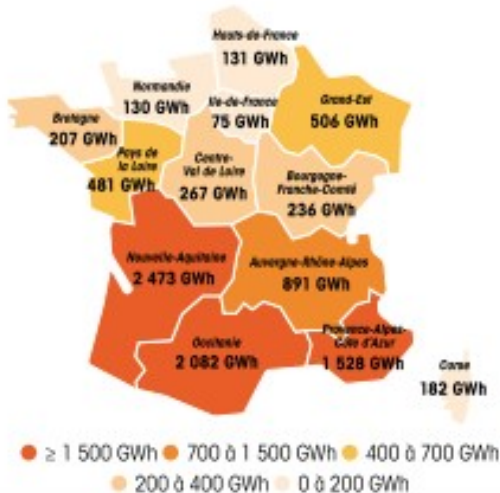
Constats

Production solaire (GWh) et facteur de charge mensuels (%)

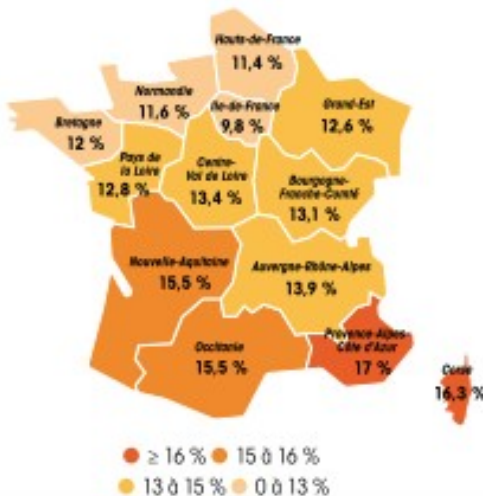


9,2 TWh PRODUITS EN UN AN
1 448 GWh SUR LE 4^e TRIMESTRE - 1,1 % PAR RAPPORT AU T4 2016

Production solaire par région en 2017



Facteur de charge solaire moyen en 2017



- En France il y a du soleil au Sud
- Facteur de charge moyen de 17 % en PACA, 11,4 % en Hauts de France
- En France il y a du soleil plutôt en été
- Facteur 3 à 4 entre la production en été et en hiver : facteur de charge de 7 % en janvier 2016, contre 28 % en juin 2017

Etat des lieux photovoltaïque au 31 décembre 2017

	31/12/2017				31/12/2016			
	Totalité des installations		<i>dont installations de puissance ≤ 3 kW</i>		Totalité des installations		<i>dont installations de puissance ≤ 3 kW</i>	
	nombre	puissance	<i>nombre</i>	<i>puissance</i>	nombre	puissance	<i>nombre</i>	<i>puissance</i>
Bourgogne-Franche-Comté	19 801	240	14 911	40	18 602	196	14 367	38
Côte-d'Or	3 233	44	2 311	6	2 992	41	2 194	6
Doubs	4 151	21	3 272	9	3 898	20	3 158	8
Jura	2 234	14	1 668	5	2 107	13	1 614	4
Nièvre	1 436	47	1 022	3	1 325	11	980	3
Haute-Saône	2 127	11	1 690	4	2 044	10	1 652	4
Saône-et-Loire	4 039	42	2 939	8	3 804	40	2 832	8
Yonne	1 721	58	1 294	4	1 618	58	1 243	3
Territoire-de-Belfort	860	4	715	2	814	4	694	2



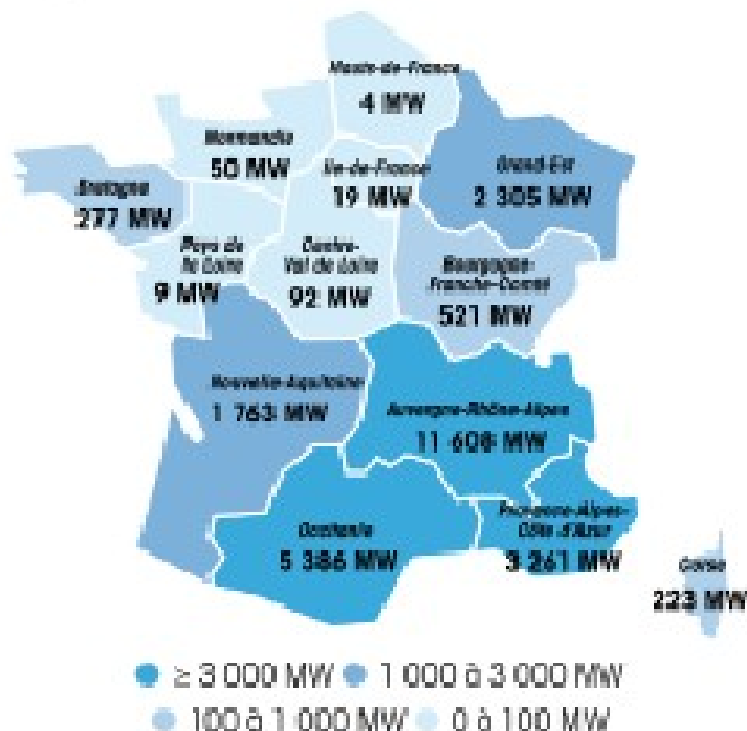
Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE



Ministère
de l'Environnement,
de l'Énergie
et de la Mer

Etat des lieux hydraulique au 31 décembre 2017

Puissance hydraulique raccordée par région au 31 décembre 2017

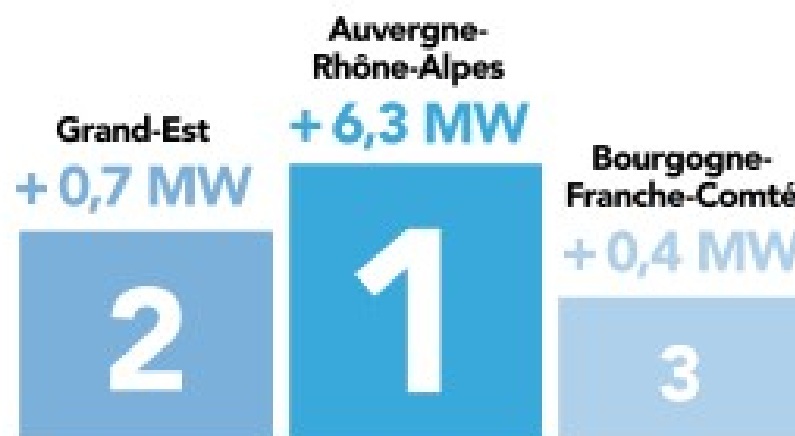


PARC HYDRAULIQUE

25 517 MW

+ 48 MW EN 2017

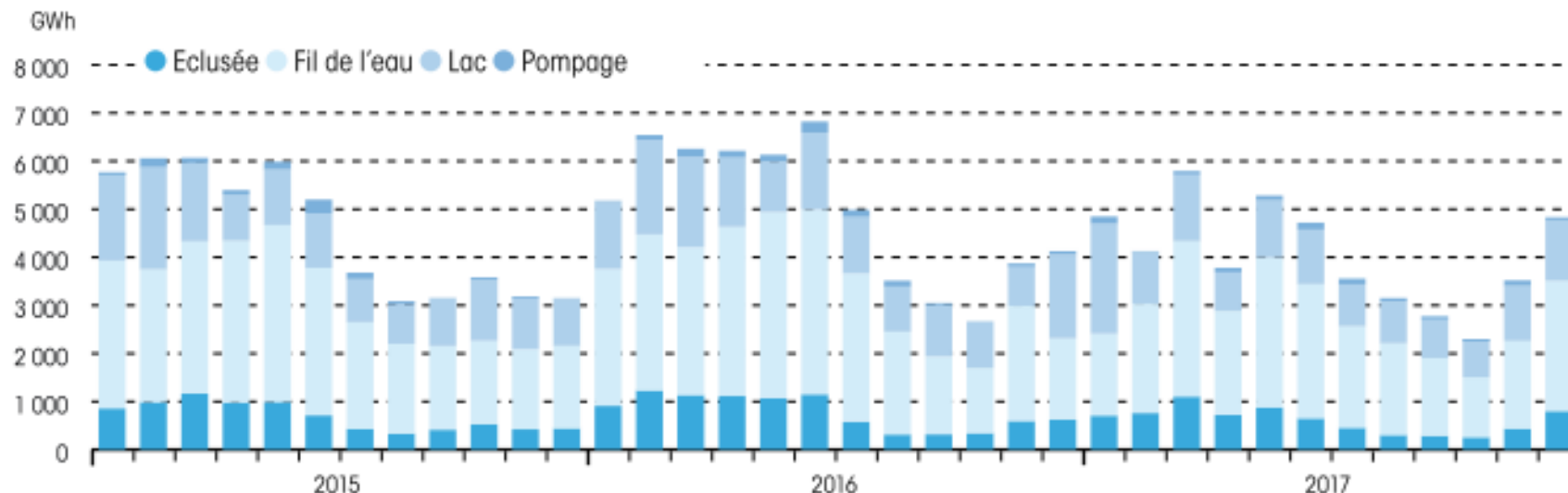
Palmarès des raccordements sur le 4^e trimestre



- Une source importante d'EnR
- Mais des **perspectives de puissance supplémentaire faibles...**

Etat des lieux hydraulique au 31 décembre 2017

Production hydraulique mensuelle



- Une source d'EnR dépendant des ressources en eau et donc **vulnérable au changement climatique**
- Des opportunités aussi pour le stockage d'énergie (stations de pompage et transfert : STEP)



Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

Sécurité d'approvisionnement et réseaux



Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE



Ministère
de l'Environnement,
de l'Énergie
et de la Mer



La sécurité d'approvisionnement

- La sécurité d'approvisionnement a

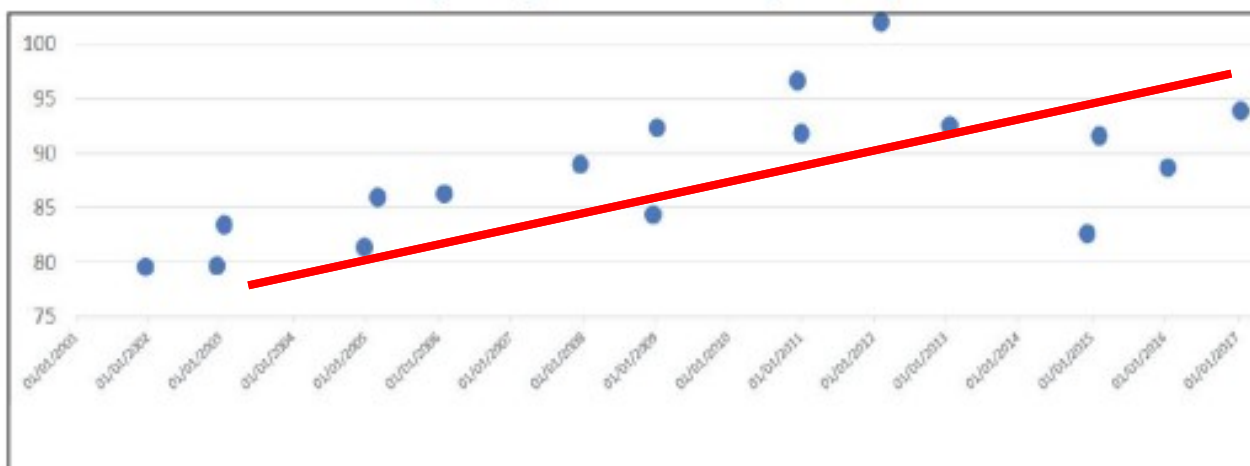
- une dimension géopolitique de **continuité d'approvisionnement auprès des pays exportateurs**
 - La baisse de la consommation et la hausse de la production d'énergies renouvelables contribuent à réduire la dépendance vis-à-vis d'autres pays
- une dimension d'**organisation interne** à notre pays :
 - pour le **pétrole et le gaz**, il s'agit d'assurer une logistique fluide qui achemine les bonnes **ressources au bon endroit et au bon moment** ;
 - pour l'**électricité**, il s'agit de gérer l'**équilibre entre production et consommation en temps réel** car l'électricité ne se stocke presque pas.

- Enjeux pour le pétrole et le gaz

- **Diversifier** les sources d'approvisionnement
- Pétrole : obligation de constitution de **stocks stratégiques**
- Gaz : **stockages** indispensables pour compléter les capacités d'importation lors des périodes de plus forte consommation en hiver

Les variations de la consommation d'électricité

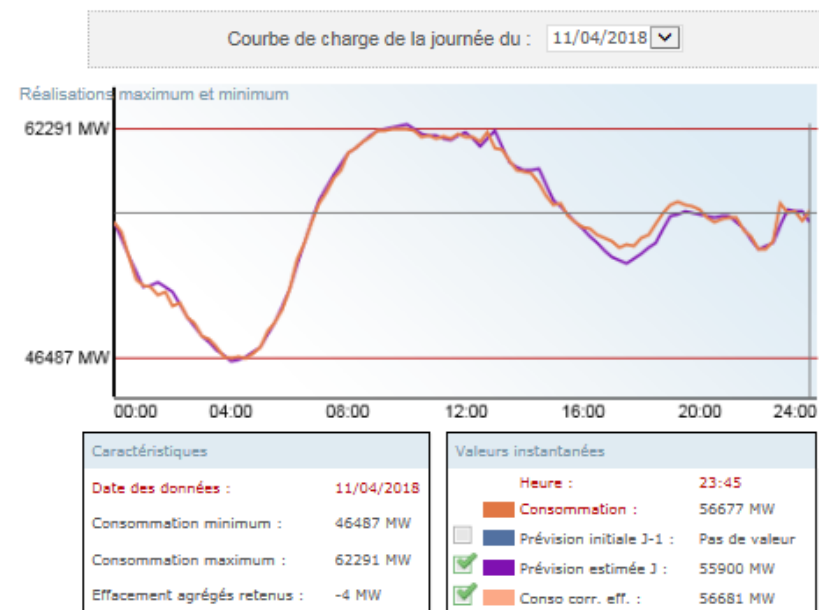
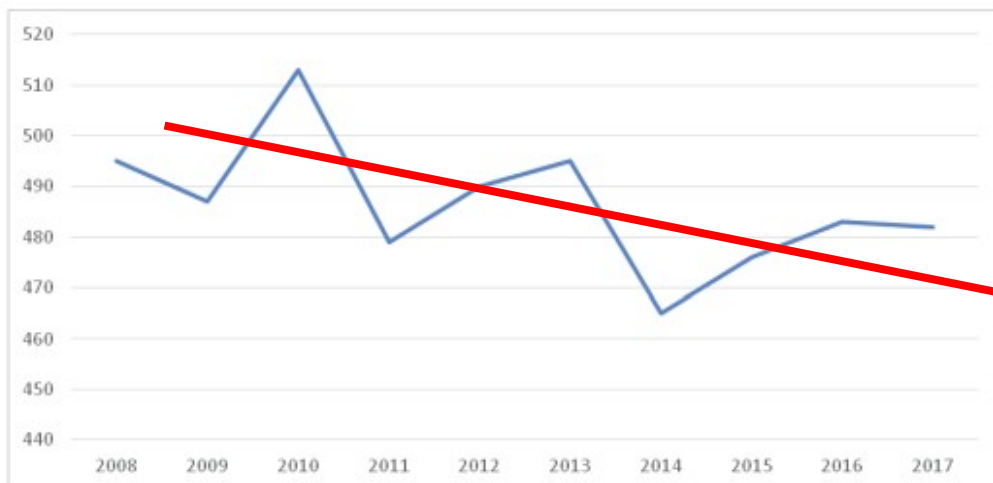
Évolution dans le temps des pics annuels de capacité depuis 2001 – Source RTE



Constats

- La consommation diminue...
- ... mais la pointe annuelle de consommation augmente
- Il n'y a pas que la production qui est intermittente : notre consommation l'est aussi !

Évolution de la consommation d'électricité (TWh) – Source : RTE

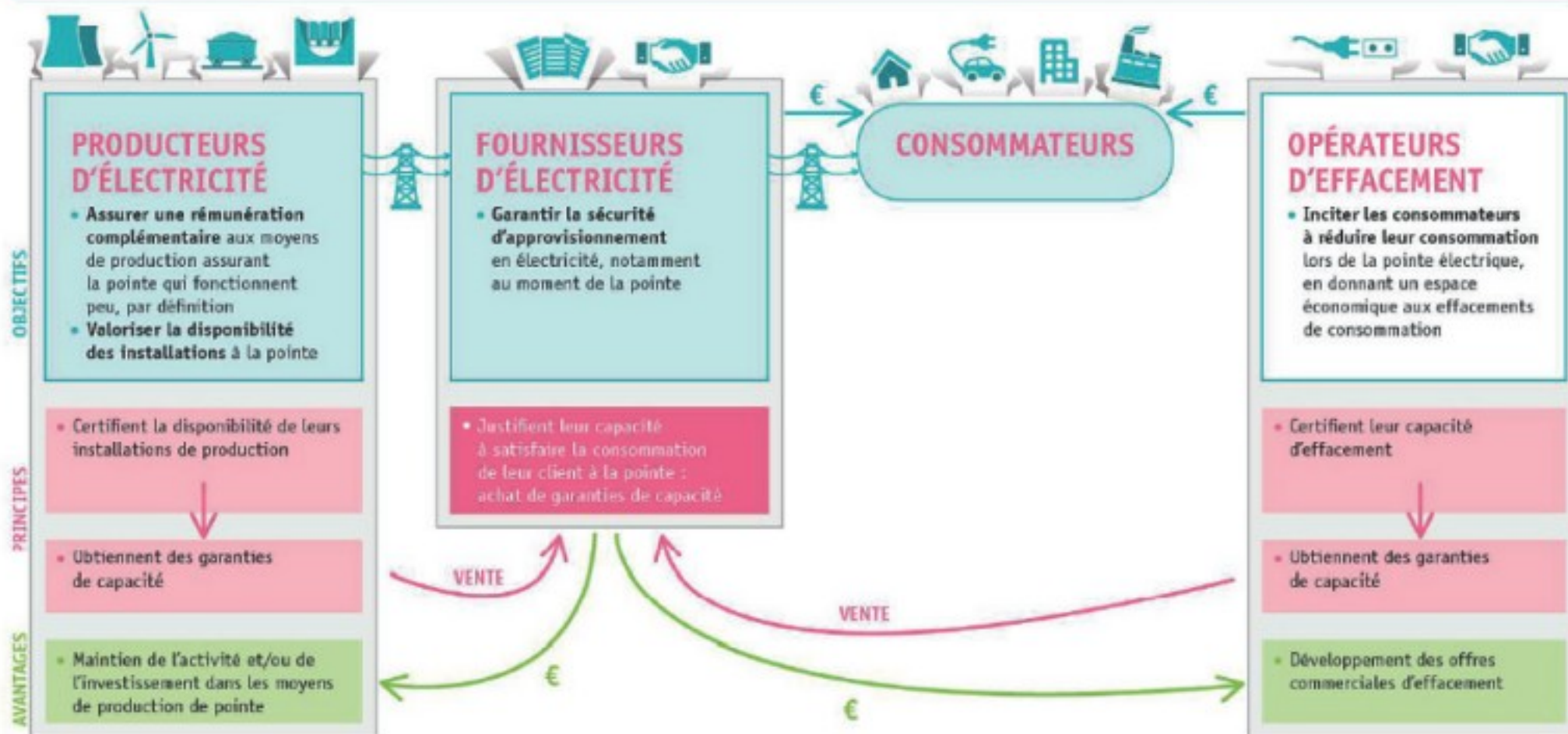


La sécurité d'approvisionnement en électricité

Garantir la sécurité d'approvisionnement électrique lors des **pointes de consommation** :
le mécanisme de capacité

LA POINTE ÉLECTRIQUE

Il s'agit des périodes où les consommations électriques sont les plus élevées et où il est nécessaire d'activer des moyens de production d'électricité supplémentaires (« moyens de pointe ») pendant une courte durée : • à 19 h en hiver • presque deux fois supérieure à la demande moyenne • plus de 25 % d'augmentation sur les 10 dernières années.



LE MÉCANISME DE CAPACITÉ • donne de la valeur aux capacités de production et d'effacement assurant la pointe électrique • garantit les investissements nécessaires.

La sécurité d'approvisionnement en électricité

Autres enjeux

- **Diversifier**

- Nucléaire : disposer de marges suffisantes dans le système électrique pour **faire face à l'éventualité de suspendre simultanément le fonctionnement de plusieurs réacteurs** qui présenteraient un défaut générique grave.
 - Le **développement des EnR contribue au renforcement des marges d'approvisionnement** susceptibles de pouvoir palier à de tels événements.

- **Gérer l'intermittence**

- **L'éolien et le photovoltaïque**, qui représenteront l'essentiel des développements d'électricité renouvelable dans les prochaines années, sont des **sources d'énergie non pilotables** : elles produisent en fonction du vent ou du soleil et pas de la consommation.
 - **Est-ce un problème insoluble?**



Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE



Ministère
de l'Environnement,
de l'Énergie
et de la Mer



Contre les idées reçues sur l'intermittence des EnR

- RTE a étudié les conséquences sur le système de **niveaux d'électricité non pilotable de 18 % et de 25 %** en métropole.
 - La conclusion est qu'il n'y aurait **pas d'enjeu significatif sur la gestion du réseau**.
 - OUF ! (mais pourquoi au fait?)
- les 1ers GW de **photovoltaïque** installés permettent de couvrir la consommation courante : le photovoltaïque produit en journée ;
- **l'éolien** varie en moyenne assez peu d'une heure à l'autre et donc **affecte relativement peu les prévisions** faites pour les moyens de production utilisés pour compléter la production.
- expérience des pays utilisant des EnR non pilotables : l'intégration de ces EnR dans le système est **déjà possible au moins jusqu'à 40%** d'intégration
 - **Mais au fur et à mesure de la hausse de leur place dans la production totale, la gestion du réseau évolue** pour en tenir compte : **smartgrids, compteurs intelligents, stockage flexible...** et cela nécessite des investissements

Vrai ou faux

Plus de renouvelable = plus de CO2 ?

	2016	Ohm 2025	Ampère 2035	Hertz 2035	Volt 2035	Watt 2035
consommateurs	64,6 millions	68 millions	72,1 millions	72,1 millions	69,2 millions	69,2 millions
rénovations	400 000 / an	700 000 / an	700 000 / an	700 000 / an	500 000 / an	500 000 / an
véhicules électriques	100000	2,9 millions	15,6 millions	15,6 millions	8,3 millions	5,5 millions
éolien terrestre	11,7 GW	30 GW	52 GW	40 GW	40 GW	52 GW
éolien en mer	0	5 GW	15 GW	10 GW	10 GW	15 GW
photovoltaïque	6,7 GW	24 GW	48 GW	36 GW	36 GW	48 GW
hydraulique	25,5 GW	26 GW	26 GW	26 GW	26 GW	28 GW
nucléaire	58 réacteurs	arrêt de 24 réacteurs de 900 MW	arrêt de 16 réacteurs de 900 MW	arrêt de 25 réacteurs de 900 et 1300 MW	arrêt de 9 réacteurs de 900 MW	arrêt de 52 réacteurs de 900 et 1300 MW
cout de la tonne de CO2	5€/t	22€/t	108€/t CO2	32€/t CO2	32€/t CO2	108€/t CO2
émission de CO2 pour la production électrique	22 Mt CO2	42 Mt CO2	12 Mt CO2	19 Mt CO2	9 Mt CO2	32 Mt CO2
part du nucléaire	72%	50%	46%	47%	56%	11%
part du thermique	9%	16%	4%	8%	4%	18%
part des EnR	19%	34%	50%	45%	40%	71%
commentaire	situation actuelle	Part du nucléaire à 50 % en 2025	Fort développement des EnR et réduction du nucléaire en fonction de ce développement	Réduction de la part du nucléaire en stabilisant les émissions de CO2	Développement des ENR et évolution du parc nucléaire en fonction des débouchés économiques	Développement des ENR et déclassement du parc nucléaire à 40 ans

- Pas nécessairement :
 - Dépend de la **rapidité de la transition** : ex 50 % de nucléaire en 2025 ou 2035
 - Dépend d'autres facteurs : **fiscalité carbone**

Plu on développe rapidement les EnR moins on a de raison de se poser la question de cet arbitrage (aux taux d'EnR non pilotables actuels)

Préparer le système énergétique de demain plus flexible et décarboné en développant nos infrastructures



Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE



Ministère
de l'Environnement,
de l'Énergie
et de la Mer



Le développement des réseaux

- L'essor de la production électrique décentralisée se traduit par l'apparition de **nouvelles zones de production**
 - besoin de **renforcement du réseau** de transport et du réseau de distribution.
- Le caractère intermittent de certaines énergies renouvelables, en développement dans toute l'Europe, renforce le **besoin d'interconnexions entre la France et ses voisins et le développement de nouveaux moyens de flexibilité.**
- **besoins en investissements** :
 - 1,5 milliard d'euros par an pour le réseau de transport, dont 1 milliard pour le développement du réseau et 400 millions d'euros pour le renouvellement des équipements ;
 - 4 milliards d'euros par an pour le réseau de distribution qui accueille la majeure partie des EnR.



Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE



Ministère
de l'Environnement,
de l'Énergie
et de la Mer

Smartgrids et compteurs intelligents

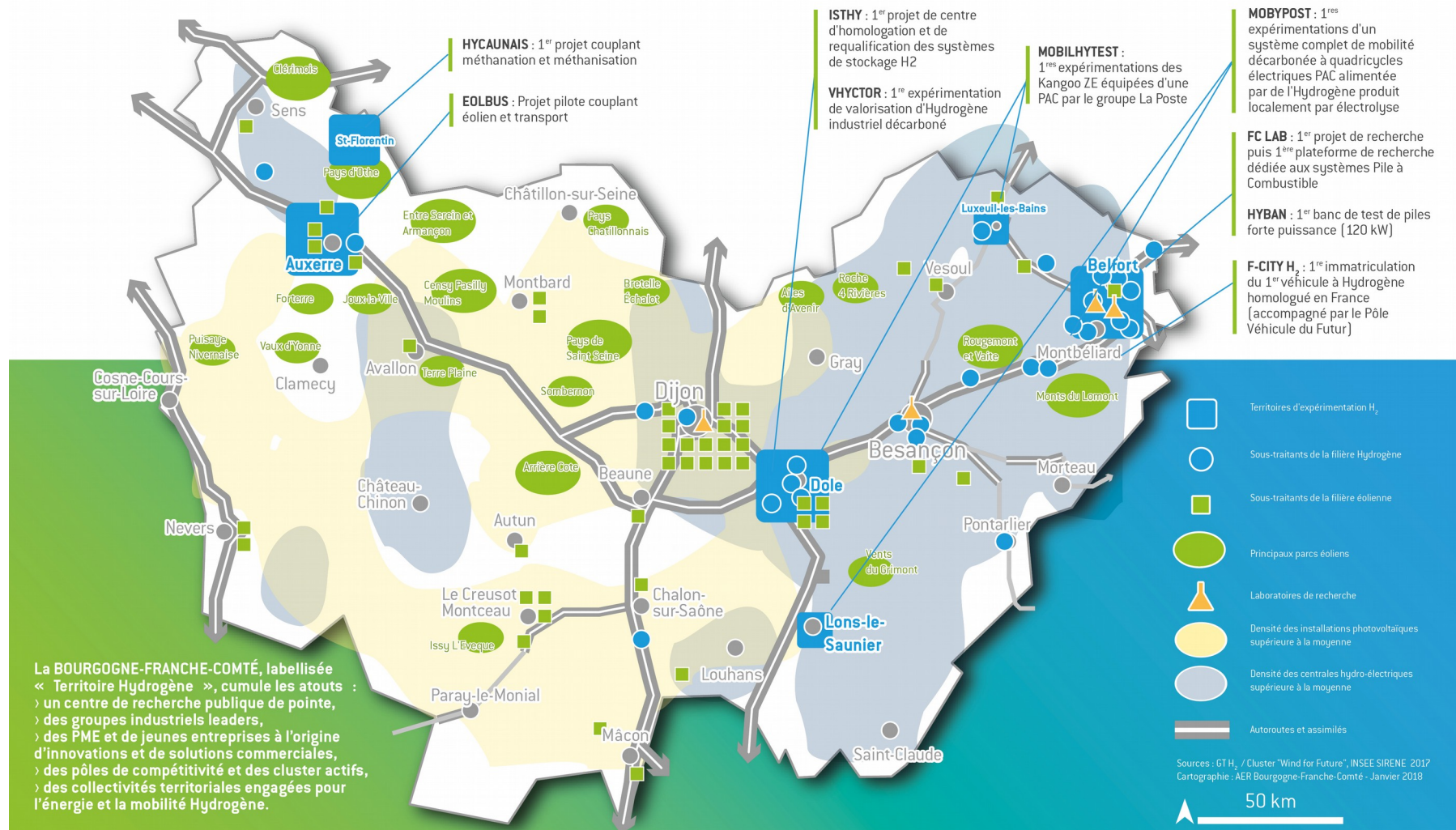
- **Les réseaux dits intelligents**
 - permettent de **piloter la consommation** de manière active et **d'améliorer l'efficacité énergétique**.
- La mise en œuvre des **nouveaux compteurs** Linky pour l'électricité et Gazpar pour le gaz doit permettre de mieux connaître les consommations des usagers et d'améliorer la qualité du service qui leur est rendu.
 - Le compteur communicant permettra d'**optimiser la gestion et le développement du réseau** de distribution et facilitera l'intégration massive d'énergies renouvelables et de véhicules électriques.
 - Linky devrait permettre l'**apparition de nouvelles offres tarifaires afin d'inciter à la maîtrise de la consommation** à la pointe et en permettant le contrôle à distance.
 -
- En BFC, des expérimentations de « **boucles locales** », permettant de rapprocher consommation et production.



Stocker l'électricité

- **Le stockage d'électricité à grande échelle est en train de devenir une réalité technologique**
- **Technologies**
 - **Stockage mécanique** (pompage de l'eau entre deux bassins)
 - **Stockage chimique** (batteries)
 - **Stockage thermique** (ce qu'on fait en faisant chauffer son ballon d'eau chaude en heures creuses)
- À venir : **production d'hydrogène** par électrolyse de l'eau.
 - Cette solution est encore chère. La perspective de développement des énergies renouvelables non pilo-tables pourrait changer cet équilibre économique
 - Des territoires qui expérimentent : filière très présente en BFC
- **Le développement du stockage d'électricité pourrait contribuer à :**
 - **diminuer la pointe de consommation ;**
 - **développer l'autoconsommation ;**
 - **baissier les besoins de renforcement des réseaux**
- **Modèle économique encore peu viable mais les coûts baissent**

Focus sur l'hydrogène : un écosystème régional pluriel et robuste



Quelques autres enjeux



RÉPUBLIQUE FRANÇAISE



Ministère
de l'Environnement,
de l'Énergie
et de la Mer



D'autres enjeux

- Une **énergie accessible à tous** et permettant la **compétitivité** de nos entreprises
 - Des aides, une **maîtrise des coûts** des aides aux EnR avec la baisse des coûts de production et l'efficacité énergétique
 - Des incitations spécifiques pour les très gros consommateurs
- **Agir avec les territoires**
 - PCAET, SRADET,...
- Accompagner la **transition des filières économiques** menacées et l'essor de celles amenées à se développer
 - Formations, accompagnement



RÉPUBLIQUE FRANÇAISE



Ministère
de l'Environnement,
de l'Énergie
et de la Mer



Les commissaires enquêteurs dans tout ça...



RÉPUBLIQUE FRANÇAISE



Ministère
de l'Environnement,
de l'Énergie
et de la Mer



Politique énergétique et commissaires enquêteurs

- De nombreux projets (éoliennes , méthaniseurs, parcs photovoltaïques, lignes électriques importantes) et des plans sont soumis à enquête publique ou à des dispositions de participation et/ou de concertation...
- Pour éclairer le décideurs et les maîtres d'ouvrages, il est utile que **les garants de ces procédures de participation et de concertation aient une connaissance des enjeux de la politique énergétique française.**
- Pour en savoir plus : le débat public relatif à la révision de la PPE est en cours du 19 mars au 30 juin 2018 et le site internet du débat contient de nombreux éléments éclairants sur la politique énergétique française

<http://ppe.debatpublic.fr>

Merci de votre attention...



RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

MINISTÈRE
DE LA TRANSITION
ÉCOLOGIQUE
ET SOLIDAIRE

