

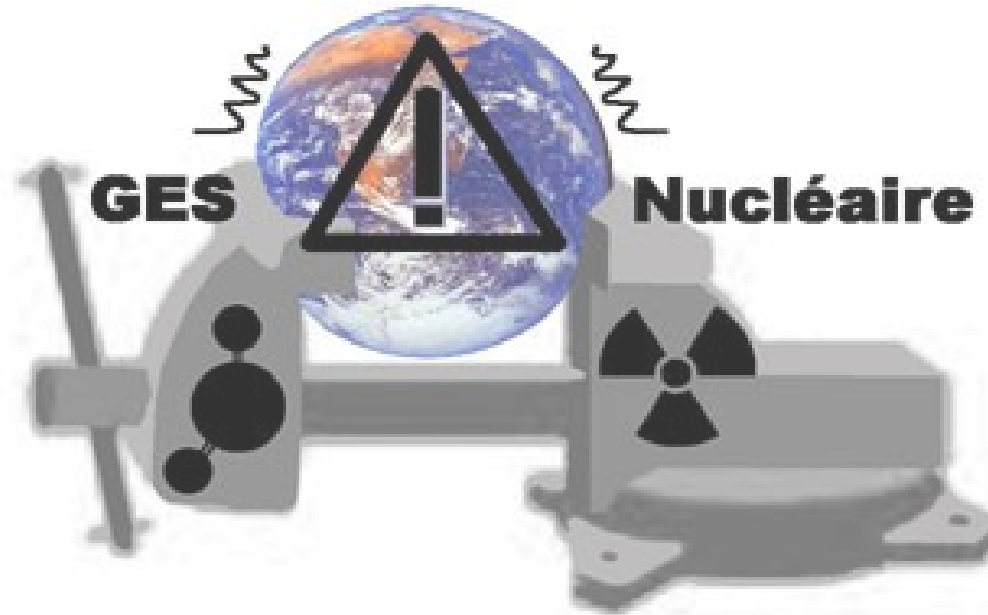
**En France, 39 réacteurs nucléaires sur 58
peuvent être arrêtés dès demain matin
sans coupure d'électricité**

Comment est-ce possible ?

**Début de réponse : après Fukushima, le Japon
a arrêté la totalité de ses 54 réacteurs
nucléaires, en 1 an...**



Démonstration mathématique du **Scénario Electrique "Dès Demain !"**



Nucléaire **trop polluant**, trop **vieux**, trop **cher***...

Se libérer de cette pression qui monte,
c'est **possible et vital** !

Depuis 2009, en moyenne, la **production (P)**
d'électricité nucléaire en France est :
(75 %* de la production nationale)

P = 387 milliards de kiloWatts-heures (TéraWh) /an
(407 TWh/an si non déduction des 5 % d'autoconsommation des pompes, etc.)

Sources EDF-RTE : http://www.rte-france.com/uploads/Mediatheque_docs/Presentation_RTE/Rapport_activite/2009/RA_RTE_2009_RapportAnnuel_web.pdf page 10
http://www.rte-france.com/uploads/Mediatheque_docs/vie_systeme/annuelles/Statistiques_energie_electrique/statistiques_annuelles_2010.pdf page 17
http://www.rte-france.com/uploads/Mediatheque_docs/vie_systeme/annuelles/Bilan_electrique/RTE_bilan_electrique_2011.pdf page 16
http://www.rte-france.com/sites/default/files/rte_bilan_electrique_2012.pdf page 21
http://www.rte-france.com/sites/default/files/2014_01_23_rte_presentation_bilan_electrique_v1.pdf page 13
http://www.rte-france.com/sites/default/files/bilan_electrique_2014.pdf page 15
* http://jeunes.edf.com/medias/images_medias/schema_france-0279356001416580205.png
Global Chance - Benjamin Dessus : <http://www.global-chance.org/IMG/pdf/SortirDuNucleaireEn20ans.pdf> page 4

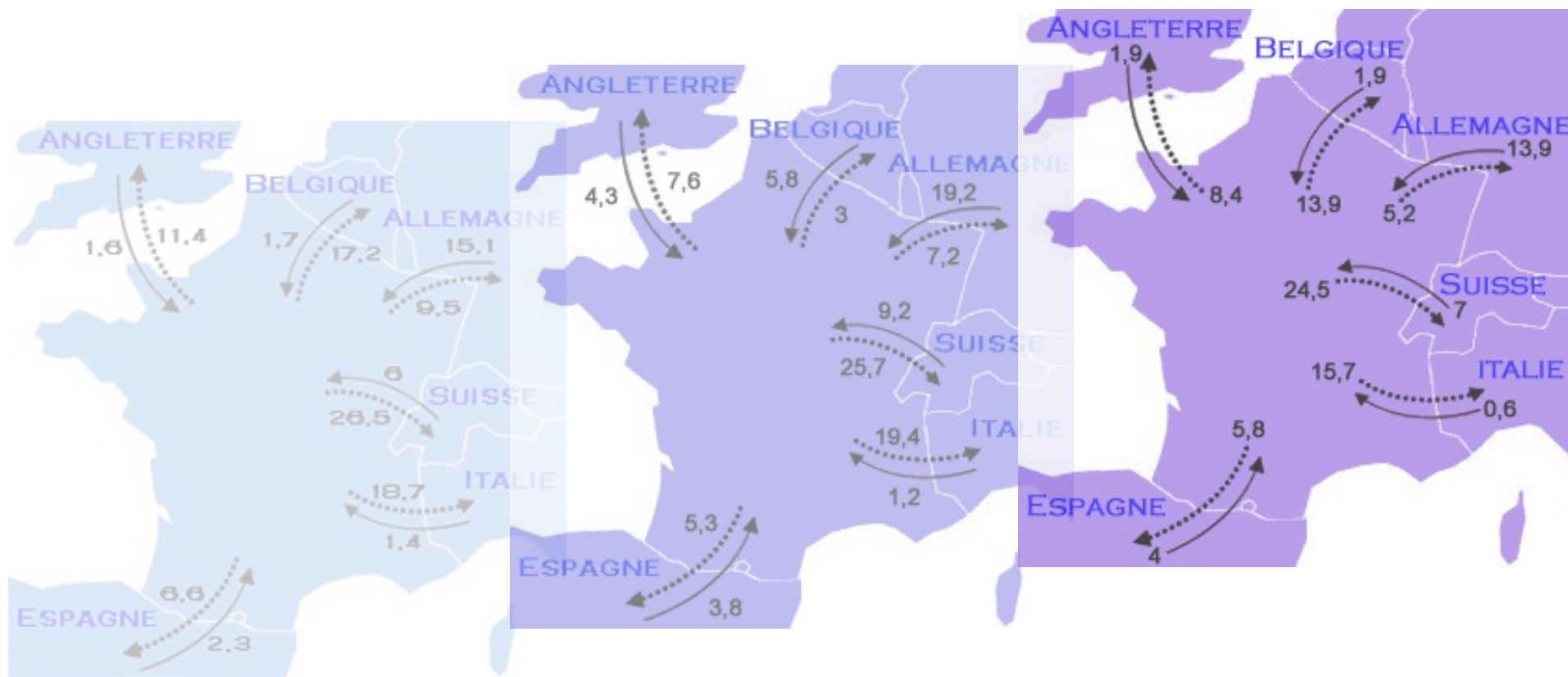



Depuis 2009, en moyenne, les exportations (E) d'électricité nucléaire* de la France sont :

* 87 % des exportations (production hydraulique très peu exportée...)

E = 66 milliards de kWh/an

Sources EDF-RTE : http://www.rte-france.com/uploads/Mediatheque_docs/Presentation_RTE/Rapport_activite/2009/RA_RTE_2009_RapportAnnuel_web.pdf page 8
http://www.rte-france.com/uploads/Mediatheque_docs/vie_systeme/annuelles/Statistiques_energie_electrique/statistiques_annuelles_2010.pdf page 12
http://www.rte-france.com/uploads/Mediatheque_docs/vie_systeme/annuelles/Bilan_electrique/RTE_bilan_electrique_2011.pdf page 21
http://www.rte-france.com/sites/default/files/rte_bilan_electrique_2012.pdf page 28
http://www.rte-france.com/sites/default/files/2014_01_23_rte_presentation_bilan_electrique_v1.pdf page 17
http://www.rte-france.com/sites/default/files/bilan_electrique_2014.pdf page 33





**L'autoconsommation (A)
du nucléaire en France
(enrichissement de l'uranium,
stockage La Hague, Bure, etc.) est :**

A = 2 milliards de kWh/an

(en forte augmentation avec les démantèlements à venir)

Source <http://www.avea.com/FR/groupe-2736/consommation-d-energie-des-activites-nucleaires-et-renouvelables.html>

L'arrêt anticipé (officiellement avant 2017) des 2 plus vieux (>30 ans) réacteurs nucléaires de France à **Fessenheim** (F) :

(sur une faille sismique et "les pieds sous l'eau")

F = 10 milliards de kWh/an*

Compensation par des **petites importations frontalières** (Allemagne, etc.)
sans licenciements (suivi du refroidissement des réacteurs, gestion des combustibles
radioactifs, déconstruction des bâtiments irradiés, etc., pendant au moins 20 ans)

* Source EDF : <https://www.edf.fr/groupe-edf/producteur-industriel/carte-des-implantations/centrale-nucleaire-de-fessenheim/presentation>



Depuis 2009, en France, les autres centrales électriques (C) pétrole + charbon + gaz = puissance de 24 millions de kW

(hors cogénération de +6,4 millions de kiloWatts*)

produisent uniquement durant 1 800 heures sur 8 600 h possibles/an, soit 6 800 h non utilisées/an :

C = 163 milliards de kWh/an disponibles
(24 millions de kW x 6 800 h)

Sources EDF-RTE : http://www.rte-france.com/uploads/Mediatheque_docs/Presentation_RTE/Rapport_activite/2009/RA_RTE_2009_RapportAnnuel_web.pdf page 10

http://www.rte-france.com/uploads/Mediatheque_docs/vie_systeme/annuelles/Statistiques_energie_electrique/statistiques_annuelles_2010.pdf page 17

http://www.rte-france.com/uploads/Mediatheque_docs/vie_systeme/annuelles/Bilan_electrique/RTE_bilan_electrique_2011.pdf page 16

http://www.rte-france.com/sites/default/files/rte_bilan_electrique_2012.pdf page 23

http://www.rte-france.com/sites/default/files/2014_01_23_rte_presentation_bilan_electrique_v1.pdf page 13

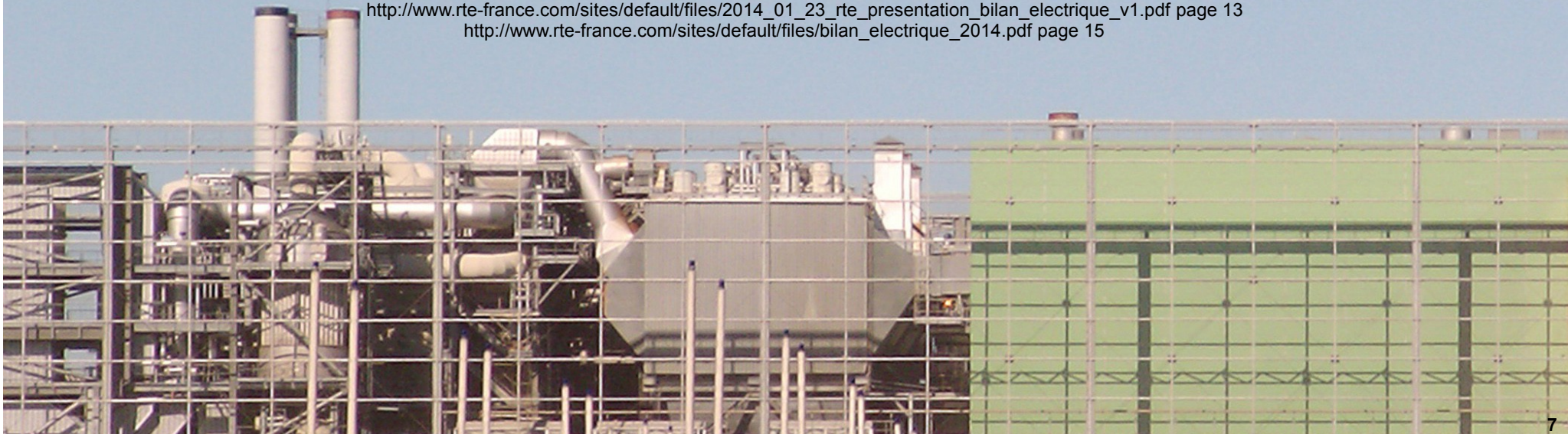
http://www.rte-france.com/sites/default/files/bilan_electrique_2014.pdf page 15

* http://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/fileadmin/documents/Themes/Energies_et_climat/Les_differentes_energies/Electricite/enquete_production_distribution/2.4%20corrige%20au%202001%2008%2011.xls

Depuis 2009, en moyenne, en France
les **nouvelles puissances installées**
en centrales **gaz cycle combiné (G)**
(0,7 million de kW installé par an)
peuvent produire :

G = 6 milliards de kWh la 1^{ère} année,
12 milliards de kWh la 2^{ème} année, **18** milliards de kWh la 3^{ème} année, etc.

Sources EDF-RTE : http://www.rte-france.com/uploads/Mediatheque_docs/Presentation_RTE/Rapport_activite/2009/RA_RTE_2009_RapportAnnuel_web.pdf page 10
http://www.rte-france.com/uploads/Mediatheque_docs/vie_systeme/annuelles/Statistiques_energie_electrique/statistiques_annuelles_2010.pdf page 18
http://www.rte-france.com/uploads/Mediatheque_docs/vie_systeme/annuelles/Bilan_electrique/RTE_bilan_electrique_2011.pdf page 14
http://www.rte-france.com/sites/default/files/rte_bilan_electrique_2012.pdf page 23
http://www.rte-france.com/sites/default/files/2014_01_23_rte_presentation_bilan_electrique_v1.pdf page 13
http://www.rte-france.com/sites/default/files/bilan_electrique_2014.pdf page 15



Depuis 2009, en moyenne, en France
les **nouvelles puissances installées**
en **éolien, biomasse et solaire (S)**
(**2 millions de kW installés par an**)
produisent :

S = 4 milliards de kWh la 1^{ère} année,
8 milliards de kWh la 2^{ème} année, 12 milliards de kWh la 3^{ème} année, etc.

Sources EDF-RTE : http://www.rte-france.com/uploads/Mediatheque_docs/Presentation_RTE/Rapport_activite/2009/RA_RTE_2009_RapportAnnuel_web.pdf page 10
http://www.rte-france.com/uploads/Mediatheque_docs/vie_systeme/annuelles/Statistiques_energie_electrique/statistiques_annuelles_2010.pdf page 18
http://www.rte-france.com/uploads/Mediatheque_docs/vie_systeme/annuelles/Bilan_electrique/RTE_bilan_electrique_2011.pdf page 14
http://www.rte-france.com/sites/default/files/rte_bilan_electrique_2012.pdf page 22
http://www.rte-france.com/sites/default/files/2014_01_23_rte_presentation_bilan_electrique_v1.pdf pages 11 et 12
http://www.rte-france.com/sites/default/files/bilan_electrique_2014.pdf page 15



CONCLUSION :

Production nucléaire de 407 milliards de kWh/an - 5 % (P)

- 66 milliards de kWh/an d'Exportations (E)

- 2 milliards de kWh/an d'Autoconsommation (A)

- 10 milliards de kWh/an à Fessenheim (F)

= **309 milliards de kWh nucléaires/an restants en France**

Autres centrales électriques toute l'année (C)

+ Nouvelles centrales gaz cycle combiné (CCG) par an (G)

+ Nouvelles installations renouvelables par an (S)

= 163 + 6 + 4 milliards de kWh/an

= **173 milliards de kWh/an pour compenser le nucléaire**

Donc, réduction possible dès demain à :

136 milliards de kWh nucléaires/an en France

(309 - 173 milliards de kWh/an)

CONCLUSION (suite) :

Dès demain matin, de manière automatique,
**la France peut fonctionner avec
1 réacteur nucléaire sur 3 seulement !**

(**136** milliards de kiloWatts-heures nucléaires/an
contre **407 actuellement** dont autoconsommation des pompes, etc.
= **67 % à arrêter sans provoquer de coupure d'électricité**)

Suite à la catastrophe de Fukushima
de 2011, **le Japon a bien arrêté la totalité de
ses 54 réacteurs nucléaires en 2012...**



*N'ayons pas peur d'une inondation ou d'un crash d'avion suicide sur...
nos parcs éoliens ou solaires !*

CONCLUSION (et après ?) :

Après s'être libéré des réacteurs nucléaires de plus de 30 ans demain matin, par **passage automatique en mode centrales thermiques déjà en place** (cf. Annexe p. 24) + **énergies renouvelables déjà en place** (cf. Annexe p. 25), quelle est la **procédure pour se sortir totalement de l'impasse nucléaire*** ?

La suite de ce Scénario Electrique "*Dès Demain !*" se trouve en **Annexes p. 18 et p. 21**. En gardant la procédure précédente, grâce aux centrales cycle combiné gaz (CCG) et aux énergies renouvelables (EnR) installées tous les ans, et grâce à de petites économies d'électricité de 2 %/an (gains écologiques et économiques), la France peut **se libérer totalement du nucléaire en seulement 8 ans**. Ce scénario pragmatique et simple a un autre immense avantage : il enclenche **une transition électrique rapide vers une électricité 100 % propre** (EnR), avec à la clé, **une diminution durable des émissions de CO₂ de la France en moins de 20 ans** (cf. Annexes p. 19, p. 20 et p. 22).

La procédure du début du scénario permet d'arrêter 2/3 des réacteurs nucléaires. Le 1/3 restant pouvant être arrêté en 8 ans, cette période courte (pour passer de 1/3 à zéro) correspond donc, en quantité habituelle d'uranium "utile" à cette transition, à un stock moyen d'1/3 des 8 ans divisés par 2 (1/3 le 1^{er} jour mais zéro le dernier jour), soit un stock de 1 an et 4 mois déjà disponible dans l'industrie nucléaire. Donc, nous pouvons aussi arrêter, dès demain, l'industrie polluante d'extraction et d'enrichissement de l'uranium...

* Actuelle dépendance totale aux importations d'uranium, prolifération des déchets nucléaires, etc.

CONCLUSION (remarques) :

La conclusion de ce Scénario Electrique "Dès Demain !" n'est pas étonnante, car en France, le nucléaire représente "uniquement" 15 % de l'ensemble des énergies consommées (75 % de la part d'énergie électrique), contre 43 % pour le pétrole (transport, chauffage, etc.). Les énergies renouvelables (déjà 300 000 nouveaux emplois en Allemagne) et l'isolation des bâtiments doivent être très largement développées pour permettre de **diminuer notre double dépendance au nucléaire et au pétrole** (solaire et bois pour le chauffage et l'eau chaude sanitaire, agrocarburants et biogaz à partir des déchets agricoles pour le transport, biogaz aussi pour la cuisson, etc.). D'autre part, EDF ne produit qu'environ la moitié de l'électricité française autre que nucléaire (16 centrales thermiques sur 32, 499 barrages hydrauliques sur 558, quelques centaines d'éoliennes sur plus de 5 000, etc.).

Le bois étant une énergie renouvelable qui piège le CO₂ (croissance des arbres), il est logique de comptabiliser le service rendu par les forêts françaises depuis plus de 40 ans (1^{er} choc pétrolier en 1973) comme un des moyens d'avoir anticipé la transition énergétique vers une société 100 % énergies propres. Ainsi, les nouvelles forêts françaises, en augmentation depuis plus de 2 siècles* (+0,6 %/an en surface et volume/hectare*), ont stocké durant les 40 dernières années plus de **1 083 millions de tonnes de CO₂** (productions annuelles, cf. **Annexe p. 22**). Or, la transition électrique proposée dans ce scénario **en 20 ans** émet 932 millions de tonnes de CO₂, soit **150 millions de tonnes de CO₂ en moins** (cf. **Annexe p. 22**). Vive la transition électrique, donc ! *In fine*, **se libérer du nucléaire, c'est donc aussi en finir avec nos émissions de CO₂ d'origine électrique dans 18 ans via l'électricité d'origine 100 % renouvelable (EnR).**

La procédure de piégeage-stockage du CO₂ est automatique : elle a déjà été réalisée par photosynthèse (énergie solaire) depuis plus de 40 ans. A partir de demain, il est important de conserver les nouveaux stockages de carbone des forêts pour anticiper l'augmentation substantielle du recours au bois énergie (neutre en émission de CO₂) et au bois de construction (décarbonation de l'atmosphère grâce à l'utilisation du bois dans les constructions). Le solaire ayant donc "anticipé" ce passage obligé aux énergies propres, la **transition électrique vers les 100 % renouvelables** peut donc avoir lieu **sans augmentation des émissions de CO₂ de la France** (cf. **Annexe p. 22**). Il ne reste plus qu'à prendre une décision choisie (programmation politique ou demande de référendum) ou une décision subie (catastrophe nucléaire de type Fukushima en France)...

L'arrêt des réacteurs nucléaires ne veut pas dire licenciements massifs. Les Allemands ont créé près de **400 000 emplois** (contre environ 100 000 emplois dans le nucléaire en France) **dans les EnR et les économies d'énergie** depuis leur première décision de sortir du nucléaire en 2000, sans licenciement de masse dans le nucléaire (suivi du refroidissement des réacteurs, gestion des combustibles radioactifs, démantèlement des bâtiments irradiés, etc.). A ces emplois de **maintenance, suivi et déconstruction nucléaires à échelonner durant au moins 20 ans en France**, viennent donc s'ajouter les nouveaux emplois des renouvelables et de l'efficacité énergétique, non délocalisables. L'arrêt du nucléaire est donc largement créateur d'emploi !

En France, l'électricité est l'énergie la plus chère. En Allemagne, où le prix de l'électricité est encore plus élevé, les factures d'électricité des ménages sont pourtant souvent moins chères qu'en France... Car, une facture est toujours un prix unitaire (€/kWh) multiplié par une quantité (nombre de kWh). **Le prix du kWh influence donc autant une facture d'électricité, voire moins, que la quantité consommée** (efficacité énergétique) !

En France, l'éolien est maintenant au moins 2 fois moins cher que le nucléaire. En effet, dans un parc éolien terrestre, une éolienne installée cette année, produira durant les 20 prochaines années, l'équivalent en moyenne, de 40 000 heures (2 200 h/an moins la maintenance) de sa puissance nominale de 3 000 kiloWatts (3 MW) par exemple, soit **en moyenne 120 millions de kiloWatts-heures** (3 000 x 40 000) **pour un coût de l'éolienne*** (dont études, raccordement et démontage en fin de vie) **de 5 millions d'euros**. Soit un prix moyen inférieur à **0,05 €/kWh éolien**, alors que demain, le prix moyen de l'électricité de l'EPR sera officiellement** vendue aux Anglais à **0,11 €/kWh nucléaire**. Au moins 2 fois plus cher que l'éolien... ***Qu'attend la France ?***

L'avenir est donc aux énergies renouvelables, car non polluantes (zéro CO₂ et zéro déchets nucléaires pour **l'environnement**), **locales** (emploi pour **le social**) et **bonnes pour notre indépendance énergétique** ("combustibles" vent, soleil, eau, bois... gratuits pour **l'économie**).

* Qui ne reçoit quasiment aucune subvention, contrairement au nucléaire en comparaison de puissances égales

** Source Cour des Comptes : http://www.ccomptes.fr/content/download/1794/17981/file/Rapport_thematique_filiere_electronucleaire.pdf page 225

ANNEXES

du Scénario Electrique "Dès Demain !"

Tableau des productions électriques des 20 prochaines années : page 16

Emissions de CO₂ des 20 prochaines années : page 22

La France nucléaire en 2016 : page 23

La transition électrique en France dès 2016 : page 24

Les énergies renouvelables en France par région en 2016 : page 25

Tableau des 20 prochaines années

Base des calculs du Scénario Electrique "Dès Demain !"

- > Moyenne des **données EDF-RTE** des 6 dernières années pour éviter tous cas particuliers...
- > Effort national, durant 17 ans (durée calculée de transition électrique), de **baisse de consommation électrique totale de -2 %/an** contre une stagnation moyenne depuis 2009 (correction météo faite, source RTE), soit environ **30 % d'économie d'électricité en 17 ans**. Suite à la catastrophe de Fukushima, les Japonais ont réalisé un tel effort pour se libérer du nucléaire en 1 an... En France, les lauréats du concours "Familles à Energie Positive"* ont réalisé un tel gain (écologie + économie) en 1 an...
- > **Stockage CO₂** des nouveaux arbres français (25 à 32 millions de m³ bois/an, cf. **Annexe p. 22**) **sans compter les peupleraies, les forêts protégées et les parcs urbains...**
- > **Pas d'importations supplémentaires d'électricité** (celles liées à l'arrêt de Fessenheim compensées après 8 ans)...
- > Maintien de la **non-exportation de l'électricité nucléaire** (87 % des 76 TWh/an d'exportation électrique) + stations de **stockage de l'électricité par pompage-turbinage** (Step de rendement 80 %) existantes et dimensionnées pour 75 % de l'électricité française (nucléaire), à libérer afin de permettre les futurs stockages en masse de l'électricité **totale d'origine renouvelable dans 20 ans...**
- > Augmentation substantielle de la production d'éolien marin, d'électricité hydraulique et marine (hydrolien, houlomoteur, etc.), **dans 9 ans**...**

* <http://www.familles-a-energie-positive.fr>

** Hypothèse "pessimiste" (projets déjà lancés)

Se libérer du nucléaire en 8 ans et...

Année	Secteurs électriques	Production (TWh/an)	t CO ₂ /TWh (mg CO ₂ /MWh)	Variation émissions t CO ₂ /an vs tendance moy.
<i>Demain matin</i>	Arrêt 67 % des réacteurs nucléaires	-251	9 000	-2 259 000
	Maintien 33 % des réacteurs nucléaires (émissions idem année précédente)	136	9 000	...
	Effort national -2 %/an de consommation électrique totale	-9	2 16 323	-2 011 805
	Importations de compensation arrêt F essenheim (F)	10	500 000	...
	Centrales thermiques existantes + 6800 h/an supplémentaires (C)	163	609 609	99 366 257
	Installations centrales gaz (CCG) autant que l'année précédente (G)	6	360 000	...
	Installations énergies renouvelables autant que l'année précédente (S)	4	0	0
	TOTAL Fin 1^{ère} année :	300		95 095 452
<i>+1 an</i>	Arrêt 71 % des réacteurs nucléaires	-270	9 000	-2 432 700
	Maintien 29 % des réacteurs nucléaires (émissions idem année précédente)	117	9 000	...
	Effort national -2 %/an de consommation électrique totale	-9	221 114	-2 015 230
	Importations de compensation arrêt F essenheim (F)	10	500 000	...
	Centrales thermiques existantes + 6800 h/an supplémentaires (C)	163	609 609	99 366 257
	Installations centrales gaz (CCG) 2 ^{ème} année + année précédente (G)	12	360 000	...
	Installations énergies renouvelables 2 ^{ème} année + année précédente (S)	8	0	0
	TOTAL Fin 2^{ème} année :	291		94 918 327
<i>+2 ans</i>	Arrêt 76 % des réacteurs nucléaires	-289	9 000	-2 604 726
	Maintien 24 % des réacteurs nucléaires (émissions idem année précédente)	98	9 000	...
	Effort national -2 %/an de consommation électrique totale	-9	226 032	-2 018 854
	Importations de compensation arrêt F essenheim (F)	10	500 000	...
	Centrales thermiques existantes + 6800 h/an supplémentaires (C)	163	609 609	99 366 257
	Installations centrales gaz (CCG) 3 ^{ème} année + années précédentes (G)	18	360 000	...
	Installations énergies renouvelables 3 ^{ème} année + années précédentes (S)	12	0	0
	TOTAL Fin 3^{ème} année :	282		94 742 677
<i>+3 ans</i>	Arrêt 81 % des réacteurs nucléaires	-308	9 000	-2 775 111
	Maintien 19 % des réacteurs nucléaires (émissions idem année précédente)	79	9 000	...
	Effort national -2 %/an de consommation électrique totale	-9	231 082	-2 022 683
	Importations de compensation arrêt F essenheim (F)	10	500 000	...
	Centrales thermiques existantes + 6800 h/an supplémentaires (C)	163	609 609	99 366 257
	Installations centrales gaz (CCG) 4 ^{ème} année + années précédentes (G)	24	360 000	...
	Installations énergies renouvelables 4 ^{ème} année + années précédentes (S)	16	0	0
	TOTAL Fin 4^{ème} année :	273		94 568 463
<i>+4 ans</i>	Arrêt 85 % des réacteurs nucléaires	-327	9 000	-2 943 889
	Maintien 15 % des réacteurs nucléaires (émissions idem année précédente)	60	9 000	...
	Effort national -2 %/an de consommation électrique totale	-9	236 269	-2 026 721
	Importations de compensation arrêt F essenheim (F)	10	500 000	...
	Centrales thermiques existantes + 6800 h/an supplémentaires (C)	163	609 609	99 366 257
	Installations centrales gaz (CCG) 5 ^{ème} année + années précédentes (G)	30	360 000	...
	Installations énergies renouvelables 5 ^{ème} année + années précédentes (S)	20	0	0
	TOTAL Fin 5^{ème} année :	264		94 395 647
<i>+5 ans</i>	Arrêt 90 % des réacteurs nucléaires	-346	9 000	-3 111 091
	Maintien 10 % des réacteurs nucléaires (émissions idem année précédente)	41	9 000	...
	Effort national -2 %/an de consommation électrique totale	-8	241 597	-2 030 975
	Importations de compensation arrêt F essenheim (F)	10	500 000	...
	Centrales thermiques existantes + 6800 h/an supplémentaires (C)	163	609 609	99 366 257
	Installations centrales gaz (CCG) 6 ^{ème} année + années précédentes (G)	36	360 000	...
	Installations énergies renouvelables 6 ^{ème} année + années précédentes (S)	24	0	0
	TOTAL Fin 6^{ème} année :	256		94 224 191
<i>+6 ans</i>	Arrêt 94 % des réacteurs nucléaires	-364	9 000	-3 276 750
	Maintien 6 % des réacteurs nucléaires (émissions idem année précédente)	23	9 000	...
	Effort national -2 %/an de consommation électrique totale	-8	247 071	-2 035 460
	Importations de compensation arrêt F essenheim (F)	10	500 000	...
	Centrales thermiques existantes + 6800 h/an supplémentaires (C)	163	609 609	99 366 257
	Installations centrales gaz (CCG) 7 ^{ème} année + années précédentes (G)	42	360 000	...
	Installations énergies renouvelables 7 ^{ème} année + années précédentes (S)	28	0	0
	TOTAL Fin 7^{ème} année :	248		94 054 057

... se libérer de l'électricité d'origine fossile

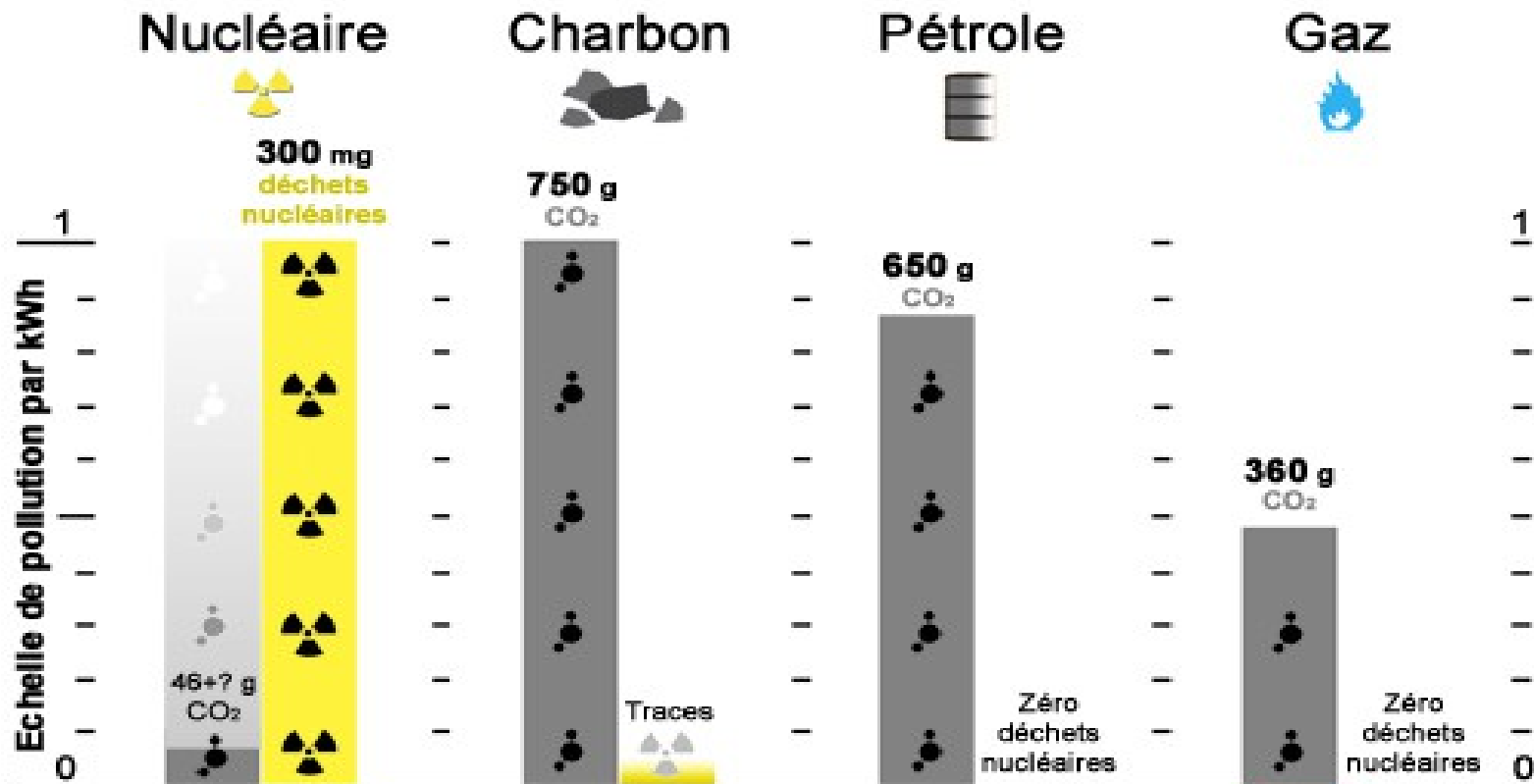


+7 ans	TOTAL Fin 7 ^{ème} année :	248		94 054 057	↘
	Arrêt 99 % des réacteurs nucléaires	-392	9 000	-3 440 895	
	Maintien 1 % des réacteurs nucléaires (émissions idem année précédente)	5	9 000	...	
	Effort national -2 %/an de consommation électrique totale	-8	252 695	-2 040 163	
	Importations de compensation arrêt Fessenheim (F)	10	500 000	...	
	Centrales thermiques existantes + 6800 h/an supplémentaires (C)	163	609 609	99 366 257	
	Installations centrales gaz (CCG) 8 ^{ème} année + années précédentes (G)	48	360 000	...	
	Installations énergies renouvelables 8 ^{ème} année + années précédentes (S)	32	0	0	
+8 ans	TOTAL Fin 8 ^{ème} année :	240		93 885 210	↘
	Arrêt 100 % des réacteurs nucléaires	-397	9 000	-3 483 000	
	Effort national -2 %/an de consommation électrique totale	-8	258 790	-2 047 574	
	Arrêt 100 % importations de compensation arrêt Fessenheim (F)	
	Centrales thermiques existantes (C)	163	609 609	99 366 257	
	Centrales gaz (CCG) années précédentes (sans nouvelles installations)	48	360 000	...	
	Installations énergies renouvelables années précédentes + 15 %/an	37	0	0	
+9 ans	TOTAL Fin 9 ^{ème} année :	240		93 835 683	↘
	0 % centrales nucléaires	-397	9 000	-3 483 000	
	Effort national -2 %/an de consommation électrique totale	-8	231 126	-1 792 120	
	Centrales thermiques existantes - 13 TWh	160	577 661	86 608 818	
	Centrales gaz (CCG) années précédentes (sans nouvelles installations)	48	360 000	...	
	Installations énergies renouvelables années précédentes + 15 %/an	42	0	0	
+10 ans	TOTAL Fin 10 ^{ème} année :	232		81 333 698	↘
	0 % centrales nucléaires	-397	9 000	-3 483 000	
	0 % centrales charbon	-7	960 000	-6 720 000	
	Effort national -2 %/an de consommation électrique totale	-8	194 685	-1 479 369	
	Centrales thermiques existantes - 27 TWh	136	524 444	71 190 642	
	Centrales gaz (CCG) années précédentes (sans nouvelles installations)	48	360 000	...	
	Installations énergies renouvelables années précédentes + 25 %/an	49	0	0	
+11 ans	TOTAL Fin 11 ^{ème} année :	225		59 508 273	↘
	0 % centrales nucléaires	-397	9 000	-3 483 000	
	0 % centrales charbon	-7	960 000	-6 720 000	
	Effort national -2 %/an de consommation électrique totale	-7	166 653	-1 233 582	
	Centrales thermiques existantes - 43 TWh	120	492 403	59 104 347	
	Centrales gaz (CCG) années précédentes (sans nouvelles installations)	48	360 000	...	
	Installations énergies renouvelables années précédentes + 25 %/an	57	0	0	
+12 ans	TOTAL Fin 12 ^{ème} année :	217		47 667 765	↘
	0 % centrales nucléaires	-397	9 000	-3 483 000	
	0 % centrales charbon	-7	960 000	-6 720 000	
	Effort national -2 %/an de consommation électrique totale	-7	127 258	-928 710	
	Centrales thermiques existantes - 61 TWh	102	432 593	44 298 583	
	Centrales gaz (CCG) années précédentes (sans nouvelles installations)	48	360 000	...	
	Installations énergies renouvelables années précédentes + 25 %/an	67	0	0	
+13 ans	TOTAL Fin 13 ^{ème} année :	210		33 166 872	↘
	0 % centrales nucléaires	-397	9 000	-3 483 000	
	0 % centrales charbon	-7	960 000	-6 720 000	
	0 % centrales fioul et TàC le reste de l'année	-10	800 000	-8 000 000	
	Effort national -2 %/an de consommation électrique totale	-7	87 287	-624 268	
	Centrales thermiques existantes - 81 TWh	82	360 000	29 640 815	
	Centrales gaz (CCG) années précédentes (sans nouvelles installations)	48	360 000	...	
	Installations énergies renouvelables années précédentes + 25 %/an	80	0	0	
+14 ans	TOTAL Fin 14 ^{ème} année :	203		10 813 547	↘

Donc, diminuer nos émissions de CO₂

+14 ans	TOTAL Fin 14 ^{ème} année :	203		10 813 547	↘
	0 %centrales nucléaires	-387	9 000	-3 483 000	
	0 %centrales charbon	-7	960 000	-6 720 000	
	0 %centrales fioul et TàC	-13	690 000	-8 970 000	
	Effort national -2 %/an de consommation électrique totale	-7	64 324	-460 638	
	Centrales thermiques existantes - 104 TWh	59	360 000	21 305 855	
	Centrales gaz (CCG) années précédentes (sans nouvelles installations)	48	360 000	...	
+15 ans	Installations énergies renouvelables années précédentes + 25 %/an	96	0	0	
	TOTAL Fin 15 ^{ème} année :	196		1 682 017	↘
	0 %centrales nucléaires	-387	9 000	-3 483 000	
	0 %centrales charbon	-7	960 000	-6 720 000	
	0 %centrales fioul et TàC	-13	690 000	-8 970 000	
	Effort national -2 %/an de consommation électrique totale	-7	35 811	-245 973	
	Centrales thermiques existantes - 131 TWh	32	360 000	11 568 416	
+16 ans	Centrales gaz (CCG) années précédentes (sans nouvelles installations)	48	360 000	...	
	Installations énergies renouvelables années précédentes + 25 %/an	116	0	0	
	TOTAL Fin 16 ^{ème} année :	190		-7 850 557	↘
	0 %centrales nucléaires	-387	9 000	-3 483 000	
	0 %centrales charbon	-7	960 000	-6 720 000	
	0 %centrales fioul et TàC	-13	690 000	-8 970 000	
	Effort national -2 %/an de consommation électrique totale	-7	
+17 ans	Arrêt toutes centrales thermiques existantes (C) hors cogénération	-13	360 000	-4 680 000	
	Centrales gaz (CCG) années précédentes (sans nouvelles installations)	48	360 000	...	
	Installations énergies renouvelables années précédentes + 25 %/an	142	0	0	
	TOTAL Fin 17 ^{ème} année :	183		-23 853 000	↘
	0 %centrales nucléaires	-387	9 000	-3 483 000	
	0 %centrales charbon	-7	960 000	-6 720 000	
	0 %centrales fioul et TàC	-13	690 000	-8 970 000	
+18 ans	0 %centrales gaz (CCG) existantes	-13	360 000	-4 680 000	
	Arrêt effort national -2 %/an de consommation électrique totale	
	Début conversion dernières centrales gaz (CCG) au biogaz (-38 TWh)	10	360 000	-13 680 000	
	Installations énergies renouvelables années précédentes + 30 %/an	174	0	0	
	TOTAL Fin 18 ^{ème} année :	183		-37 533 000	↘
	0 %centrales nucléaires	-387	9 000	-3 483 000	
	0 %centrales charbon	-7	960 000	-6 720 000	
+19 ans	0 %centrales fioul et TàC	-13	690 000	-8 970 000	
	0 %centrales gaz (CCG) existantes	-13	360 000	-4 680 000	
	Conversion dernières centrales gaz (CCG) au biogaz	-48	360 000	-17 280 000	
	Installations énergies renouvelables années précédentes + 30 %/an	217	0	0	
	TOTAL Fin 19 ^{ème} année :	183		-41 133 000	↘
	0 %centrales nucléaires	-387	9 000	-3 483 000	
	0 %centrales charbon	-7	960 000	-6 720 000	
+20 ans	0 %centrales fioul et TàC	-13	690 000	-8 970 000	
	0 %centrales gaz (CCG)	-61	360 000	-21 960 000	
	100 %énergies renouvelables (à renouveler sans nouvelles installations)	217	0	0	
	TOTAL Fin 20 ^{ème} année :	183		-41 133 000	↘

Vers une électricité 100 % EnR dans 20 ans



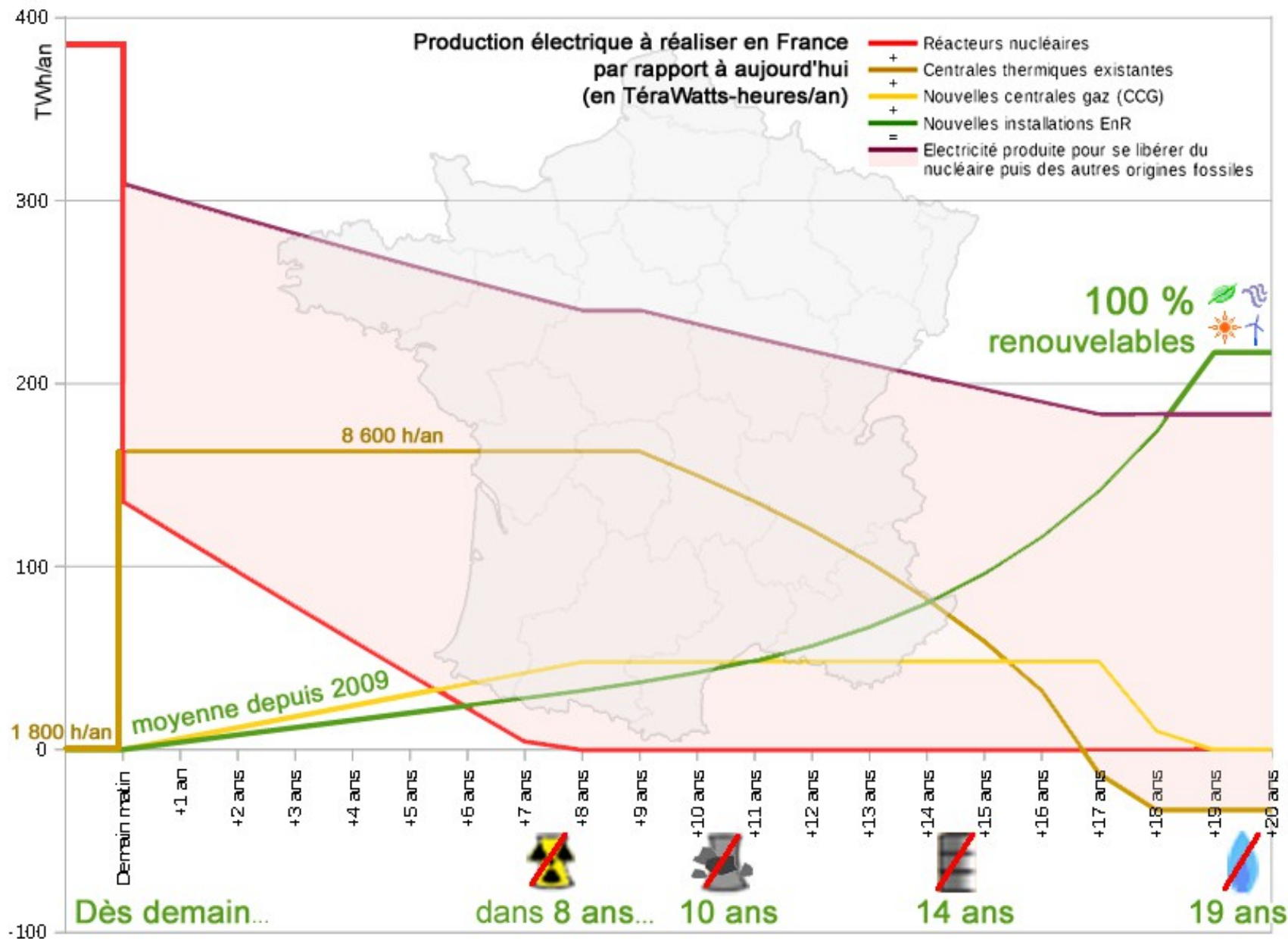
Les nouvelles centrales cycle combiné gaz (CCG), très efficaces, n'émettent "que" **360 g CO₂/kWh** et peuvent accepter dès que possible **du biogaz comme combustible renouvelable** (CH₄ issu de la fermentation des déchets alimentaires ou agricoles) **neutre en émissions de CO₂**. A l'inverse, le nucléaire n'est pas neutre en CO₂ (importation de l'uranium, transport et enfouissement des déchets nucléaires, etc.).

Sources EDF-RTE : <http://www.rte-france.com/fr/eco2mix/eco2mix-co2>

http://www.rte-france.com/uploads/Mediatheque_docs/vie_systeme/annuelles/Bilan_electrique/RTE_bilan_electrique_2011.pdf page 17

Transition électrique en douceur en 20 ans

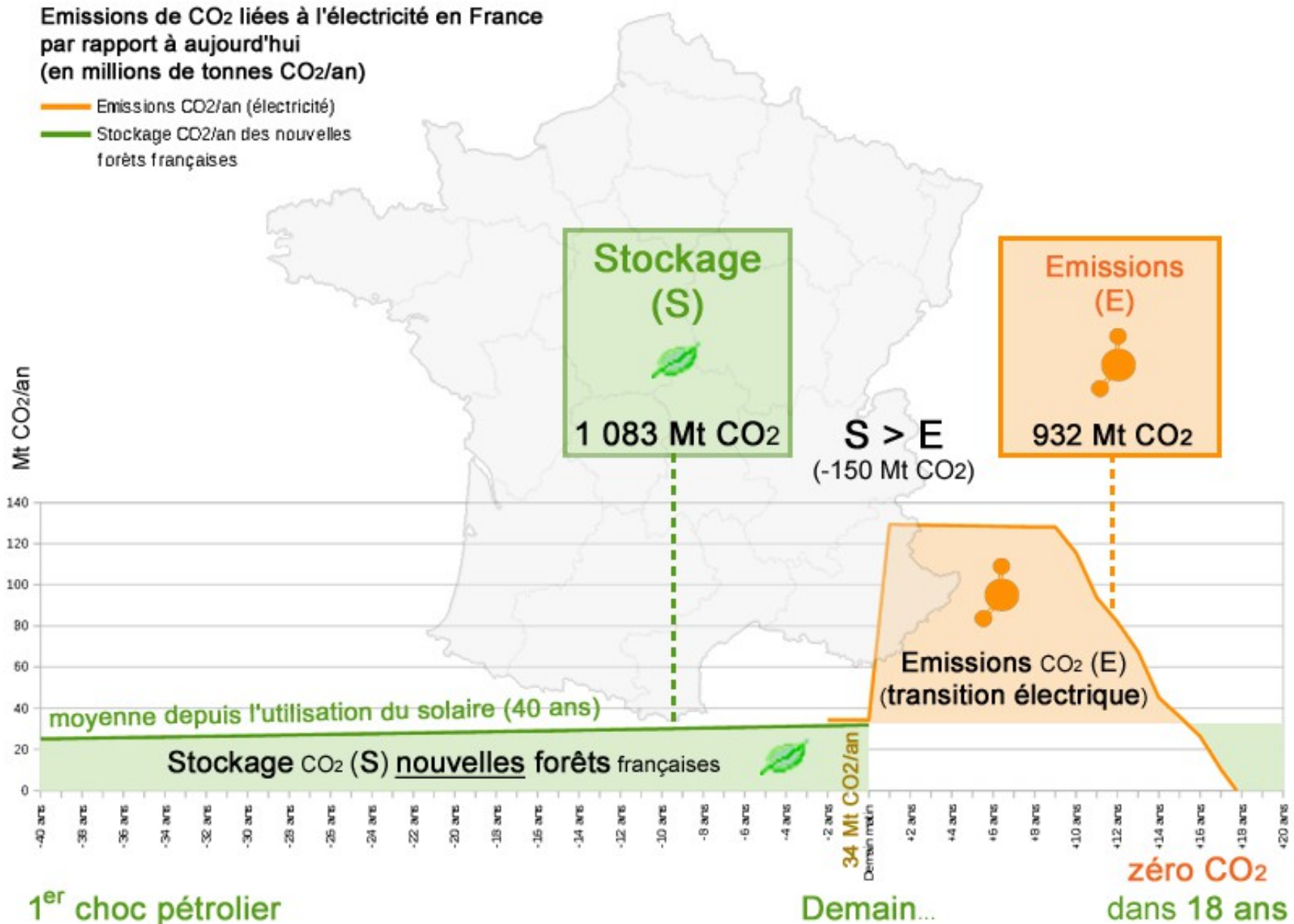
Synthèse du Scénario Electrique "Dès Demain !"



http://www.arkitekto.com/P2_scenario_electrique_fichiers/Graphique_Scenario_Electrique_Des_demain_20_ans_nucleaire_EnR.jpg

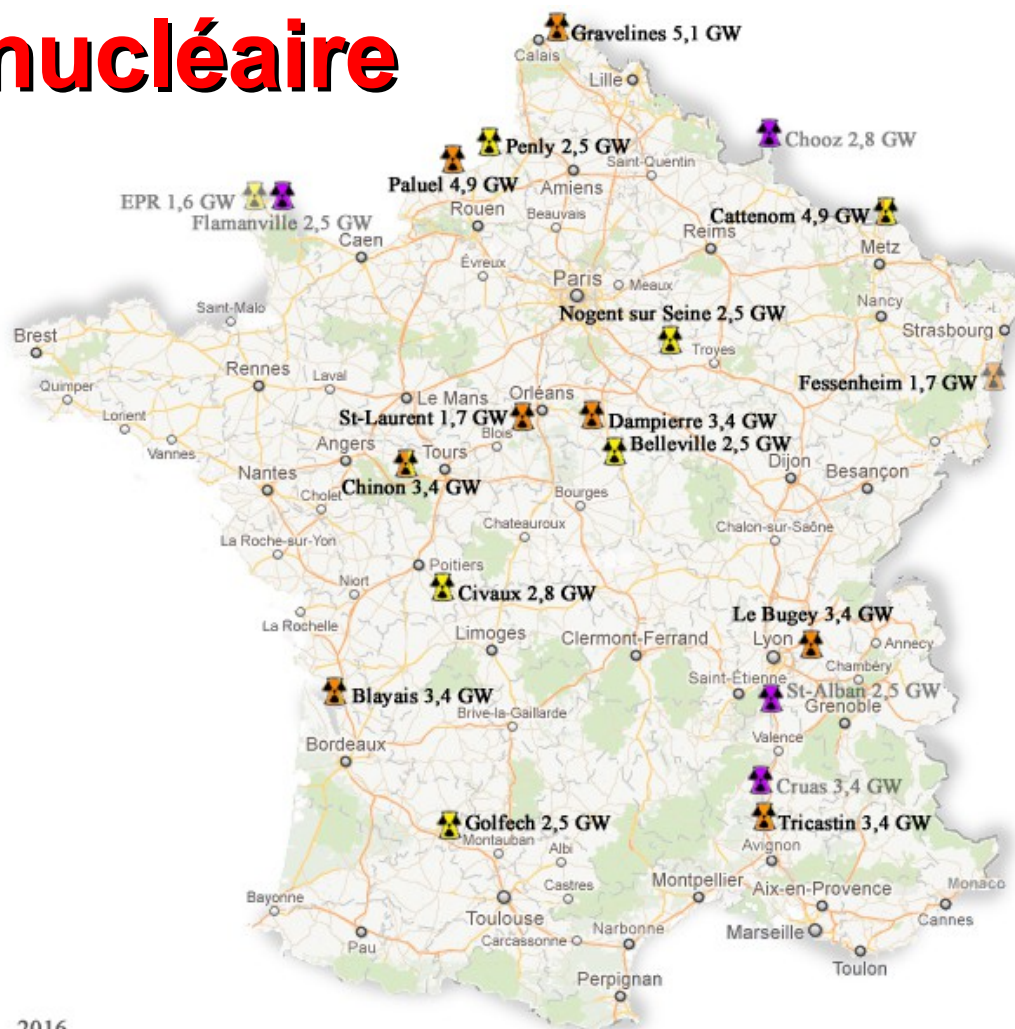
Emissions de CO₂ des 20 prochaines années

Synthèse du Scénario Electrique "Dès Demain !"



http://www.arkitekto.com/P2_scenario_electrique_fichiers/Graphique_Scenario_Electrique_Des_demain_20_ans_CO2.jpg

La France nucléaire en 2016



2016

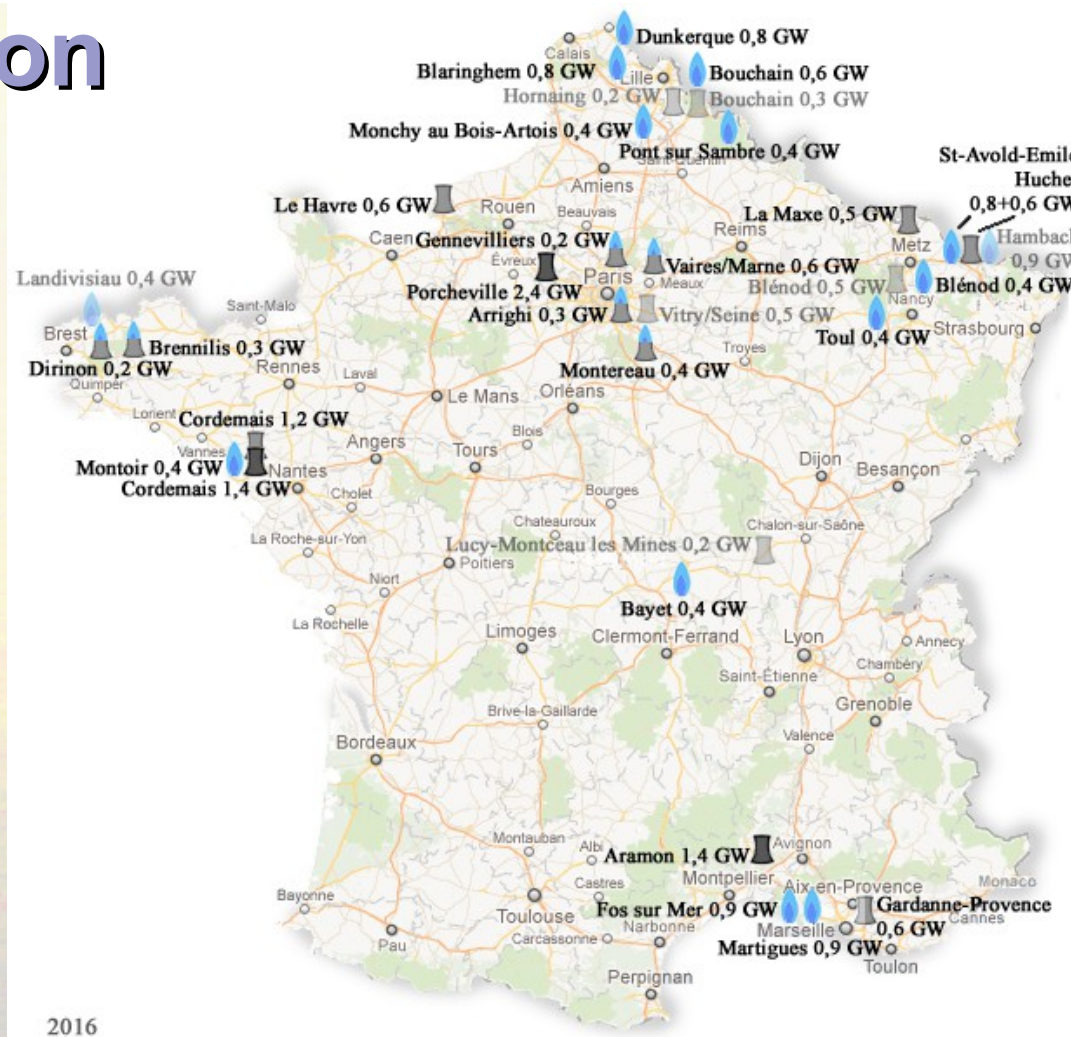
Puissance 1 GigaWatt (GW) = 1 000 MégaWatts (1 million kiloWatts)

- Centrales nucléaires (puissances déduction faite de 5 % d'autoconsommation des pompes, etc.)
- Centrales nucléaires dont plusieurs réacteurs ont déjà dépassé l'âge maximal de 30 ans
- Centrales nucléaires dont les réacteurs devront être arrêtés au plus tard en 2017
- Réacteur nucléaire en construction (EPR)
- Puissance équivalant aux exportations d'électricité (vers Suisse, Italie, Angleterre et Belgique)







TOTAL Nucléaire : 49 GW + 10,3 GW pour l'exportation



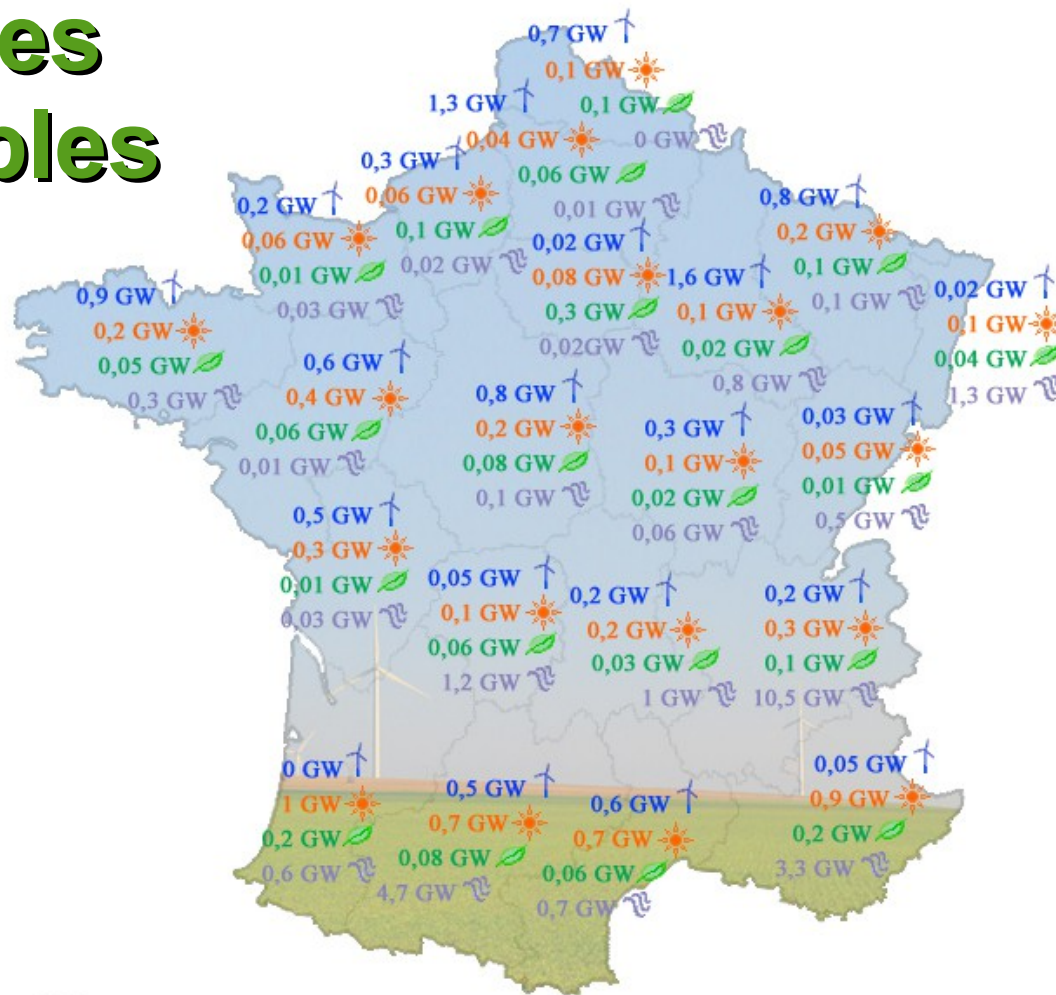
La transition électrique en France dès 2016



2016

<p>Puissance 1 GigaWatt (GW) = 1 000 MégaWatts (1 million kiloWatts)</p>
<ul style="list-style-type: none">  Centrales charbon  Centrales charbon devant fermer ou étant à l'arrêt  Centrales fioul  Turbines à Combustion (TàC) gaz-fioul  Centrales Cycle Combiné Gaz (CCG)  Centrales CCG en projet
<p>TOTAL Centrales Electriques Thermiques : 17,9 GW (dont 9,2 GW CCG + TàC) + 6,4 GW en cogénération</p>

Les énergies renouvelables en France par région en 2016



2016

Puissance 1 GigaWatt (GW) = 1 000 MégaWatts (1 million kiloWatts)

Production 2,8 GW ↑ (équivalent 2 200 h/an) = 1 GW ☀️ (6 100 h/an)

Production 5,5 GW ☀️ (équivalent 1 100 h/an) = 1 GW ☀️ (6 100 h/an)

Production 0,7 GW 🌿 (8 400 h/an) = 1 GW 🌿 (6 100 h/an)

Production 2,2 GW 🌊 (2 700 h/an) = 1 GW 🌊 (6 100 h/an)

Economie 1 GNw ("Négawatts" sans perte en ligne) = 1,4 GW 🌊

TOTAL Renouvelables : 9,5 GW éolien + 5,8 GW photovoltaïque + 1,5 GW biomasse + 25,6 GW hydraulique et marin