Transition énergétique : les leviers de la décarbonation

Information à destination des Etablissements scolaires labellisés E3D

mardi 17 avril 2018
Dreal Grand Est
Strasbourg

SOMMAIRE

1. La politique climatique mondiale
2. La politique européenne
3. La transition énergétique en France
4. Diagnostic énergétique Grand Est
5. Prospective énergétique Grand Est

10 mn

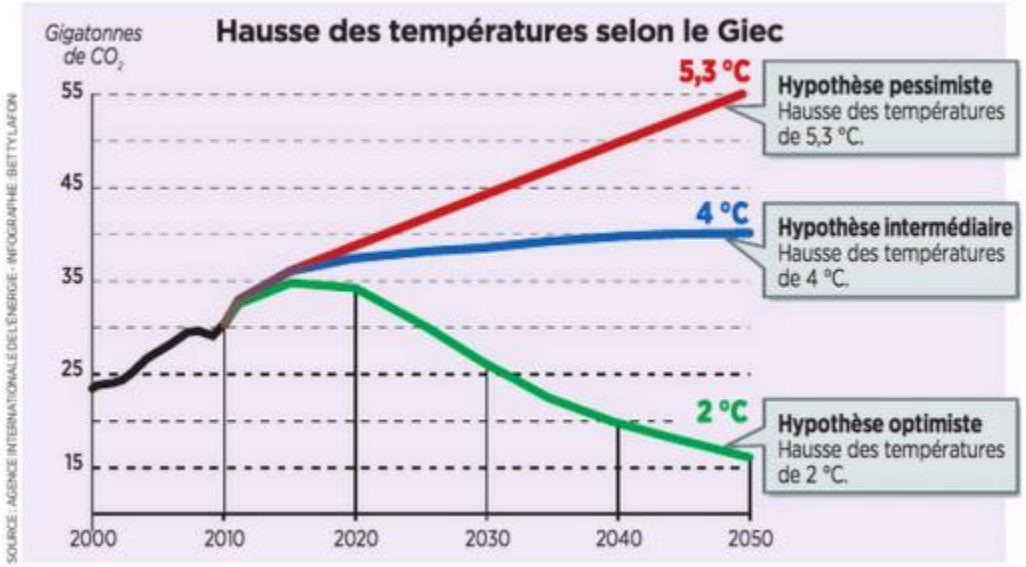
© Ricochet64 - Fotolia.com

1. La politique climatique mondiale

- Le réchauffement climatique
- L'accord de Paris
- Les engagements des Etats
- Origine des émissions des gaz à effet de serre (GES)
- Les grands émetteurs de CO_2
- Le poids de l'énergie dans les émissions mondiales de CO_2
- Emissions mondiales de CO_2 dues à l'énergie
- La transition énergétique : une notion ambivalente

LA POLITIQUE CLIMATIQUE MONDIALE

Le réchauffement climatique



Depuis le milieu du XIXe siècle, la température moyenne a augmenté de 0.8°C et près de 2000 gigatonnes de CO_2 ont été émises. L'enjeu est de contenir cette évolution et ses conséquences afin de préserver des conditions de vie soutenables sur le planète.

LA POLITIQUE CLIMATIQUE MONDIALE

L'accord de Paris

Le texte juridiquement contraignant, adopté par 195 pays, entrera en vigueur en 2020

Températures
2100

- *Contenir le réchauffement* ***«nettement en dessous de 2°C »***.
  *« **Poursuivre l'action menée** pour limiter l'élévation des températures **à 1,5°C** »*

Financement
2020-2025

- *Les pays riches doivent fournir **100 milliards de $/an** à partir de 2020, un «plancher»*
- *Nouvel objectif chiffré en 2025*

Différenciation

- *Les pays développés **doivent continuer de «montrer la voie»** en matière de réduction de GES*****
- *Les pays en développement doivent «accroître leurs efforts d'atténuation» en fonction de leur situation*

Objectif d'émissions
2050

- *Plafonnement des émissions de GES **«dans les meilleurs délais»***
- *À partir de 2050 :* **réductions rapides pour un équilibre entre émissions** *dues à l'Homme et celles absorbées par les puits de carbone*

Partage des efforts

- ***Les pays développés** doivent apporter des ressources financières pour aider les pays en développement*

  Les autres pays sont invités à fournir
- *un soutien **«à titre volontaire»***

Mécanisme de révision
2023

- ***Révision tous les 5 ans** Premier bilan mondial en **2023***
- *Chaque révision représentera une progression par rapport à la précédente*

Pertes

- *Pour aider les pays vulnérables, il est nécessaire d'éviter, minimiser et prendre en compte les pertes dues au réchauffement*

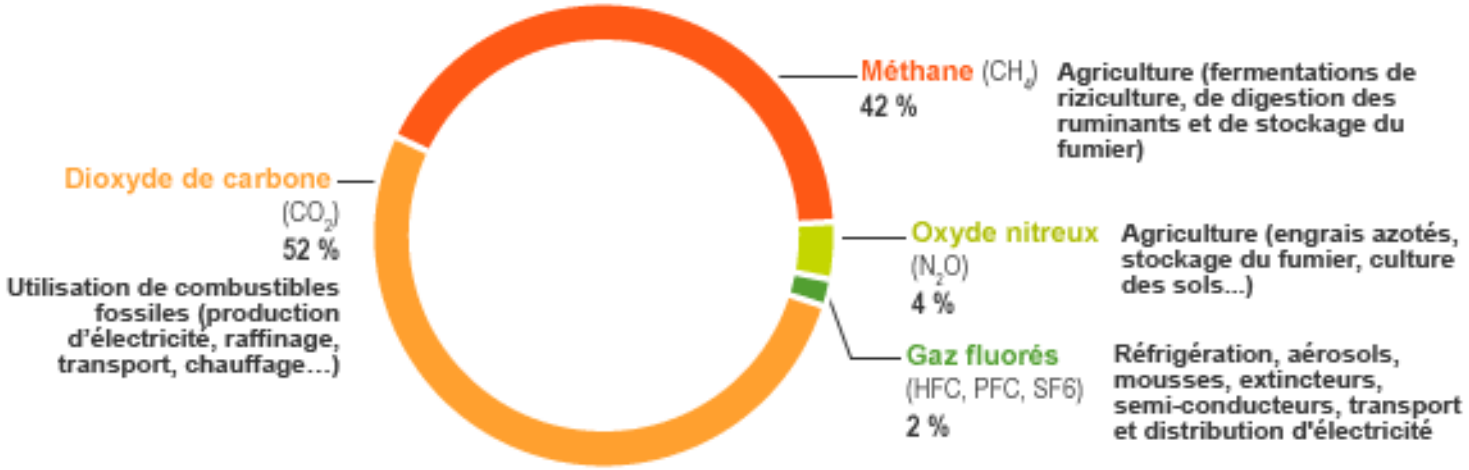
**Gaz à effet de serre* AFP

Températures
2100

Objectifs d'émissions
2050

LA POLITIQUE CLIMATIQUE MONDIALE

Origine des émissions des gaz à effet de serre (GES)



Part des principaux gaz à effet de serre anthropiques dans les émissions mondiales en 2010
Selon le potentiel de réchauffement global à 20 ans
(Chiffres clés du climat France et Monde édition 2015, SOeS)

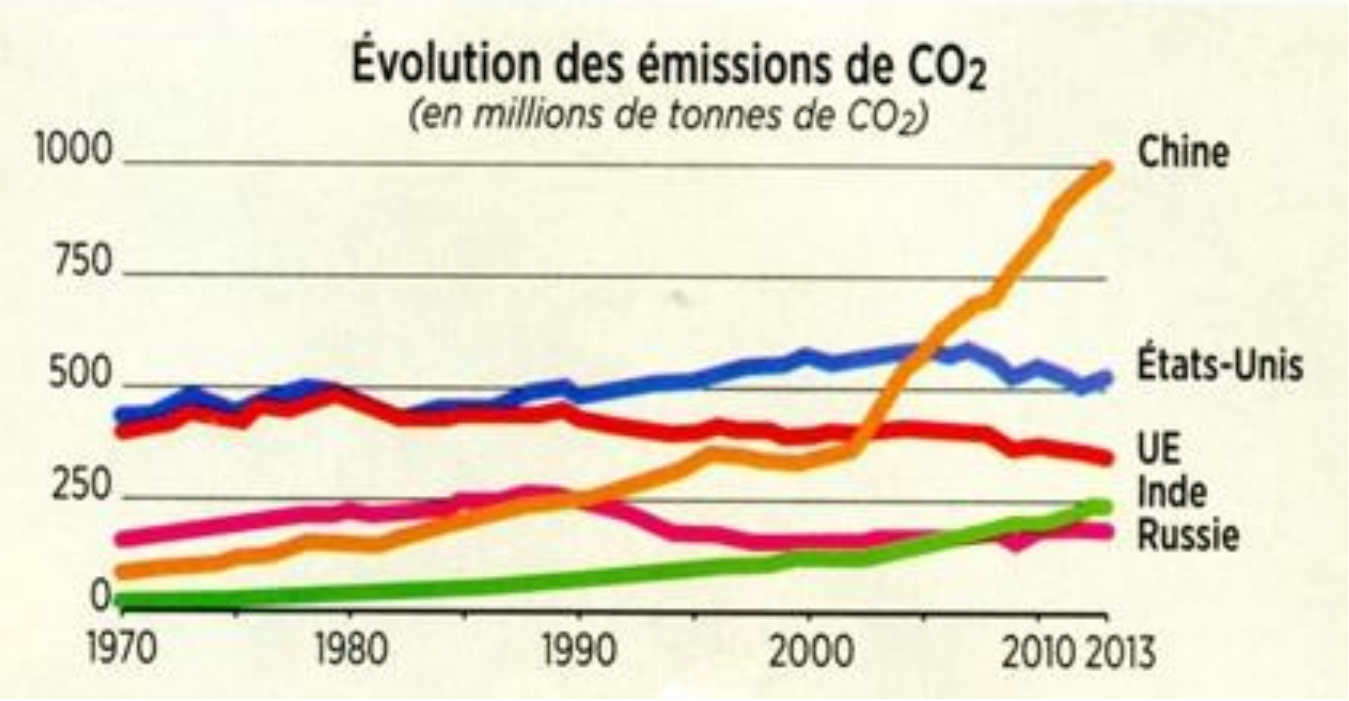
© EDF

Plus de la moitié des gaz à effet de serre est due aux émissions mondiales de CO^2.

LA POLITIQUE CLIMATIQUE MONDIALE

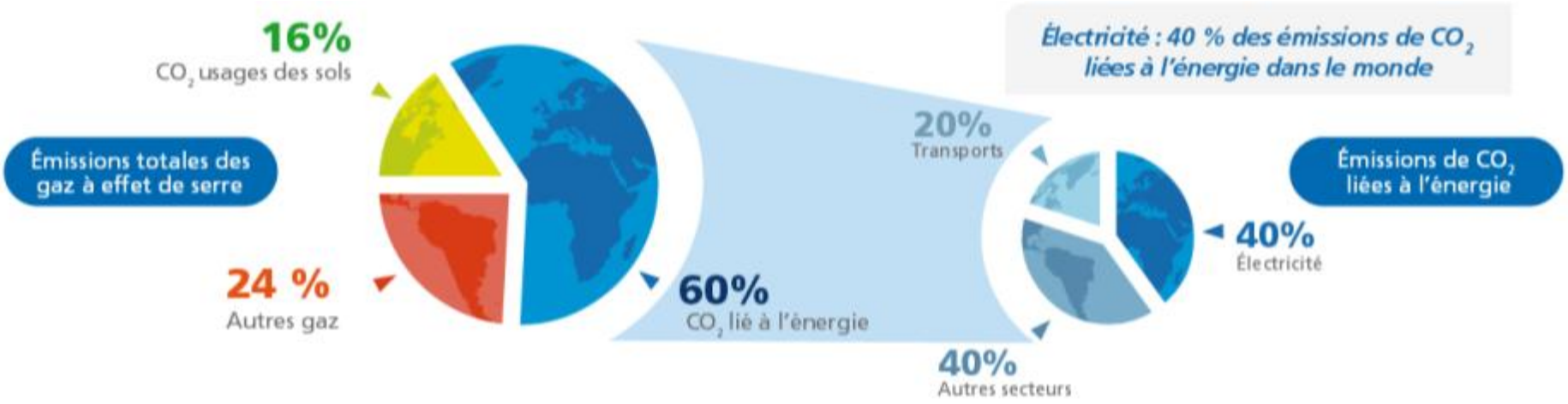
Les grands émetteurs de CO_2

À elle seule, la Chine dépasse aujourd'hui le niveau d'émissions des États-Unis et celui de la zone Europe/ex-Urss.



LA POLITIQUE CLIMATIQUE MONDIALE

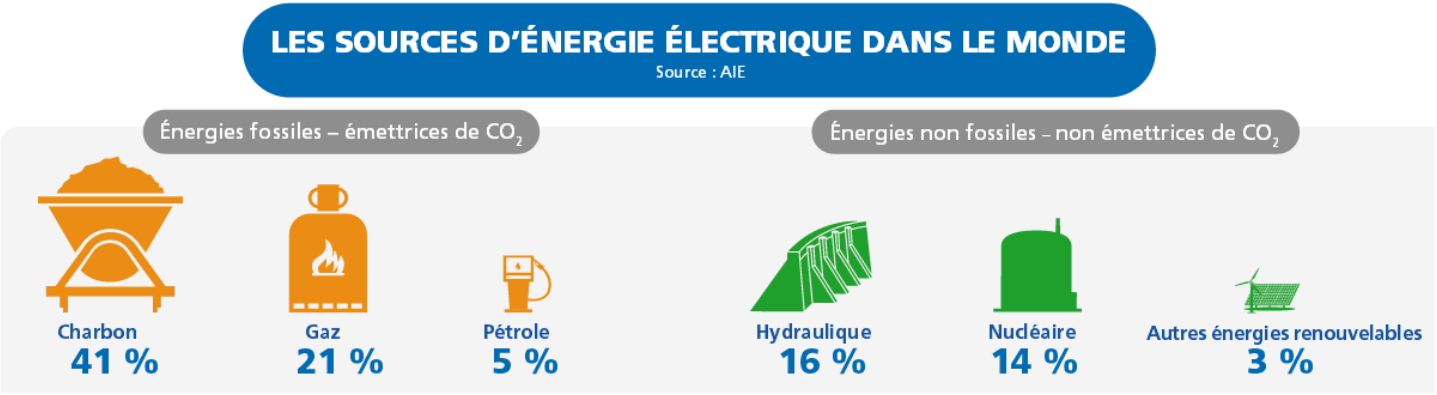
Le poids de l'énergie dans les émissions mondiales de CO_2



« Décarboner » la production d'électricité est donc un enjeu déterminant pour réduire les émissions de CO_2 mondiales, sachant que 67% des énergies utilisées pour produire de l'électricité sont fossiles et donc fortement émettrices des gaz à effet de serre.

LA POLITIQUE CLIMATIQUE MONDIALE

Le poids de l'énergie dans les émissions mondiales de CO_2



= 2/3 des énergies utilisées dans le monde

= 1/3 des énergies

L'électricité est une partie du problème, mais également une partie de la solution

Objectif 2050 de l'AIE pour stabiliser les températures à +2 °C

=

Inverser les proportions pour obtenir 2/3 de la production mondiale d'électricité sans CO_2

LA POLITIQUE CLIMATIQUE MONDIALE

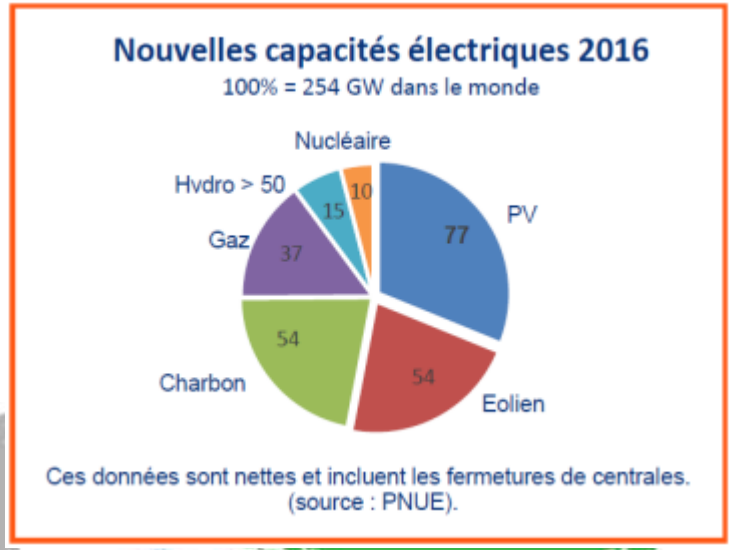
La transition énergétique : une notion ambivalente qui varie d'un pays à l'autre

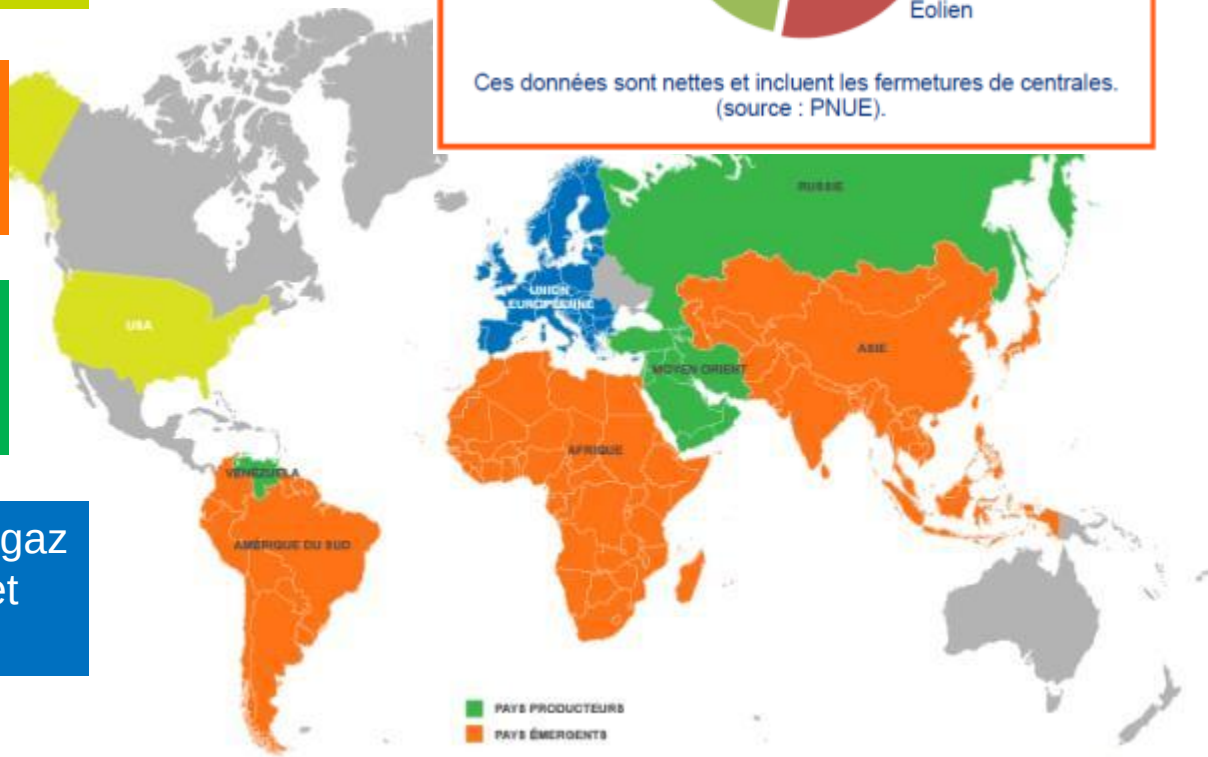
USA : réduire la dépendance par rapport aux hydrocarbures importés

Pays émergents : sécuriser l'approvisionnement y compris et surtout le charbon

Pays producteurs et exportateurs d'énergie fossiles : diversification économique

EU : réduction des émissions de gaz à effet de serre, promotion EnR et efficacité énergétique





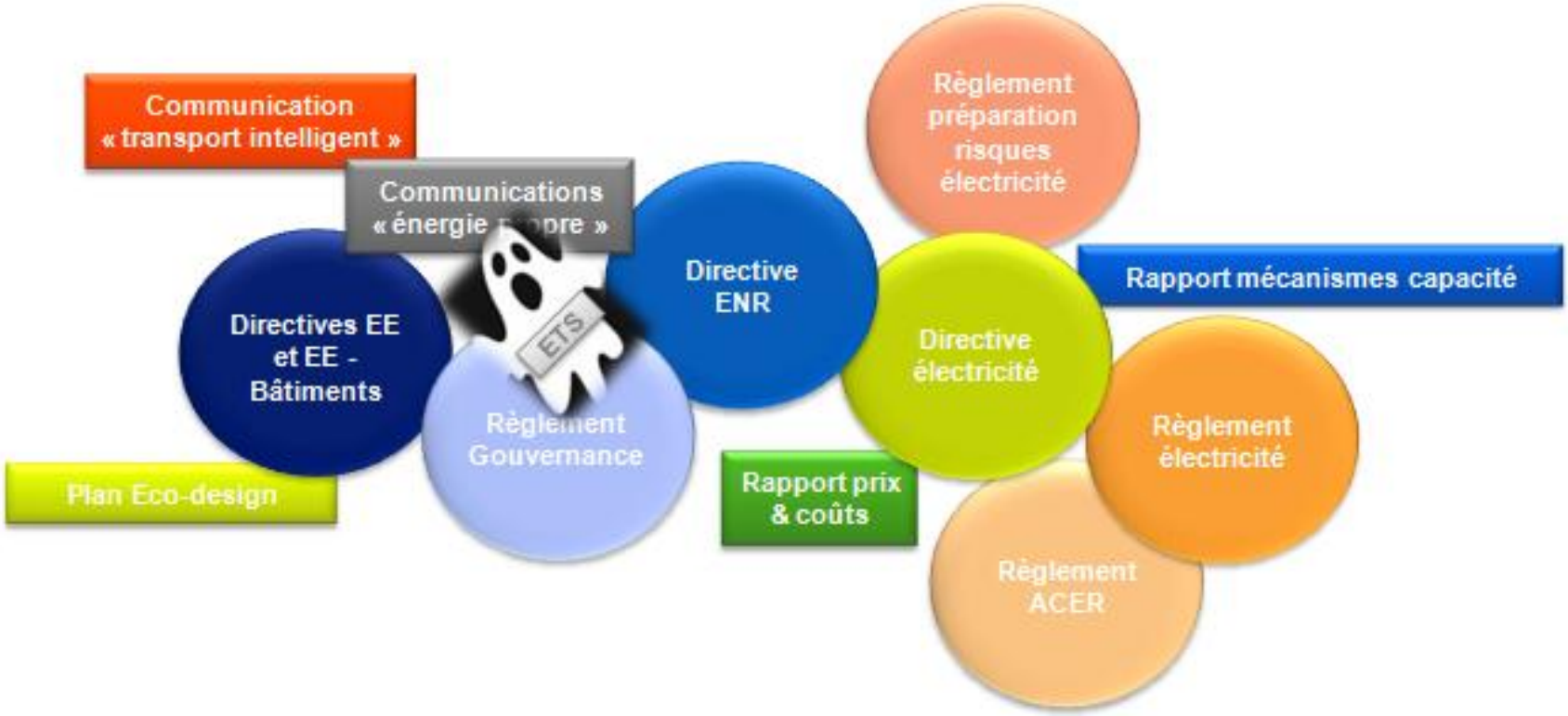
15 mn

2. La politique européenne

- Le paquet climat-énergie
- Des positionnements divergents se dessinent
- Les émissions de CO_2 dans l'UE
- Le cas de l'Allemagne
- En France, l'électricité un outil de décarbonation

LA POLITIQUE EUROPÉENNE

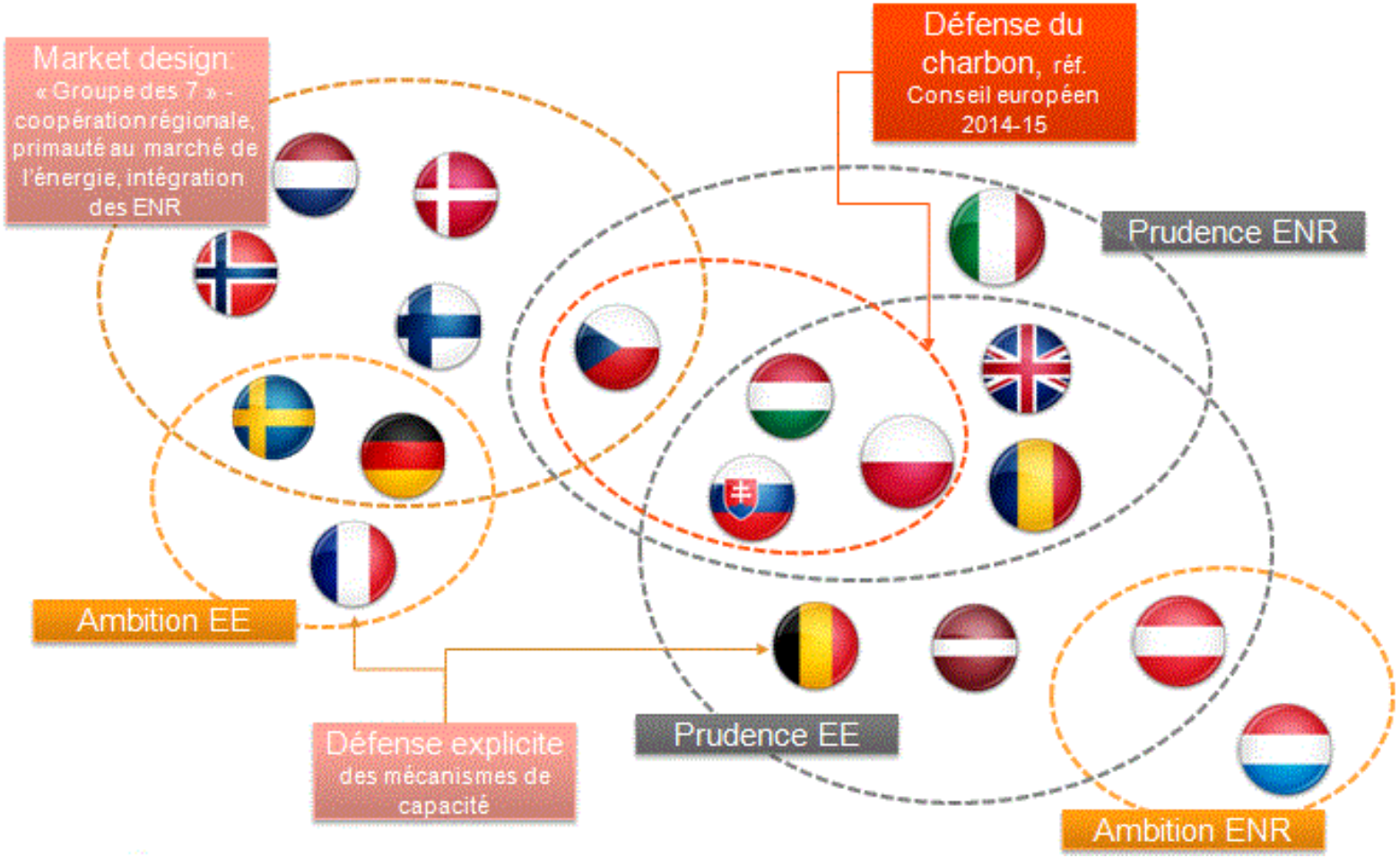
Le paquet climat-énergie



Un ensemble de textes simultanés conçus en cohérence,
sauf que l'ETS (prix du carbone), et donc la décarbonation compétitive, est absent.

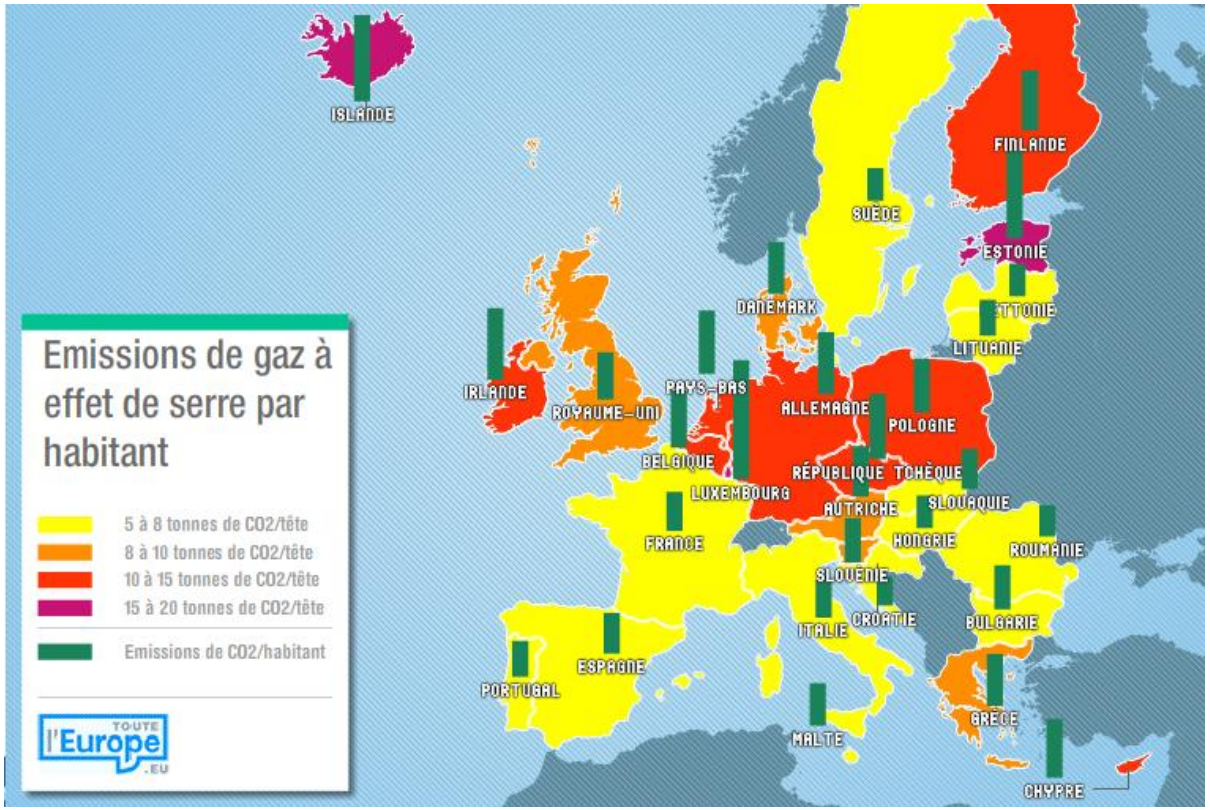
LA POLITIQUE EUROPÉENNE

Des positionnements divergents se dessinent



LA POLITIQUE EUROPÉENNE

Emissions de CO_2 dues à l'énergie dans l'UE



En Mt CO_2	2013	Part en % en 2013	Évolution (%) 1990-2013
Total UE à 28	[illegible]	100	**-18,0**
Dont: Allemagne	760	22,8	-20,0
Autriche	65	2,0	+14,3
Belgique	89	2,7	-19,0
Danemark	39	1,2	-22,4
Espagne	236	7,1	+14,4
Finlande	[illegible]	1,5	-8,9
France	**316**	**9,5**	**-10,3**
Grèce	69	2,1	-1,6
Hongrie	40	1,2	-42,8
Italie	328	9,9	-17,5
Pays-Bas	156	4,7	-0,5
Pologne	292	8,8	-15,0
Portugal	45	1,3	+15,2
Rép. tchèque	101	3,0	-34,8
Roumanie	69	2,1	-58,8
Royaume-Uni	449	13,5	-18,9
Suède	38	1,1	-29,2

(Key World Energy Statistics 2015, Agence Internationale de l'Énergie)

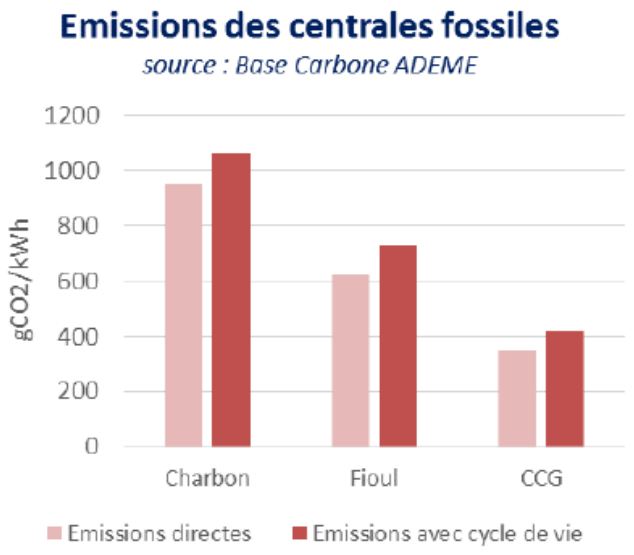
Émissions de CO_2 dues à l'énergie dans l'UE, en 2013 © EDF

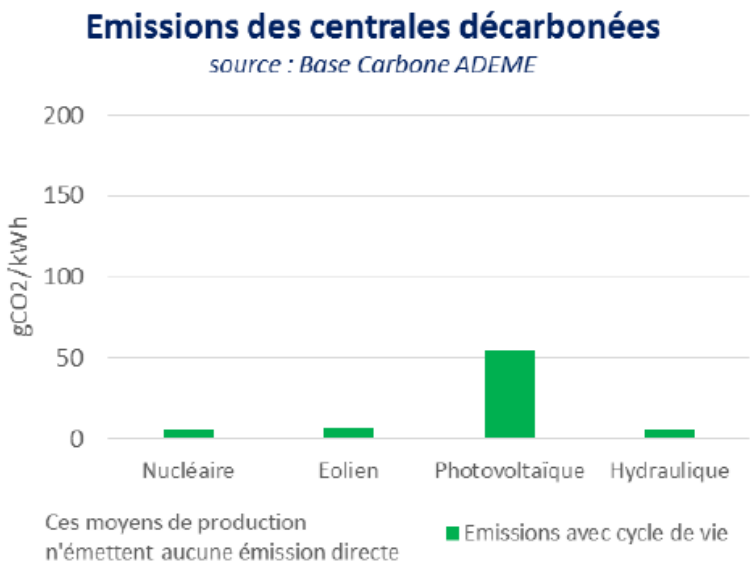
La France bon élève en Europe

Le cas de l'Allemagne

L'ÉLECTRICITÉ FRANÇAISE, UN OUTIL DE DÉCARBONATION

Des émissions de CO_2 différentes selon le type de centrales électriques





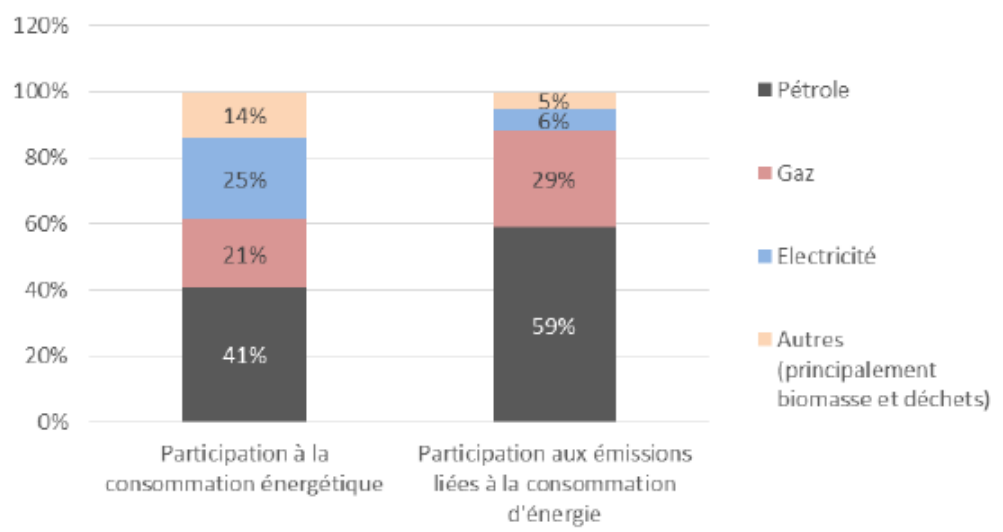
L'ÉLECTRICITÉ FRANÇAISE, UN OUTIL DE DÉCARBONATION

En France, l'électricité fait partie des énergies les moins carbonées

Sur le total des émissions de gaz à effet de serre de la France, environ les deux tiers sont liées à la consommation d'énergie, soit 300 Mt d'émissions de CO_2 eq par an (qui incluent le CO_2 et les autres gaz à effet de serre).

Alors que l'électricité, **grâce à son programme électro-nucléaire**, n'est responsable que de 10% des 300 Mt d'émissions liées à la consommation d'énergie, elle fournit 25% l'énergie finale utilisée. Le pétrole et le gaz présentent des ratios nettement moins avantageux.

Part des différentes énergies dans la consommation finale et dans les émissions de CO_2



Sources : CITEPA pour les émissions / SOeS pour la consommation – 2015 - jeu de données complet le plus récent

15 mn

3. La transition énergétique en France

- **Les textes en vigueur**
- **La Loi Transition Energétique Pour la Croissance Verte**
  - Focus sur l'objectif 50% de nucléaire en 2025
- **La Stratégie Nationale Bas-Carbone (SNBC)**
  - Quelles décisions pour supprimer les énergies fossiles
  - Où sont les émissions de CO_2
  - Réponse : la maîtrise de la consommation et la substitution d'usage
- **La Politique Pluriannuelle de l'Energie (PPE)**
  - Propos introductifs
  - Les objectifs de la PPE
  - Focus objectif baisse des énergies primaires
  - Focus objectif EnR
- **EDF s'inscrit pleinement dans les objectifs de la PPE**
  - EDF une entreprise cotée avec comme actionnaire majoritaire l'Etat
  - Cap 2030 la stratégie bas carbone d'EDF

LA TRANSITION ÉNERGÉTIQUE EN FRANCE

- **Au niveau mondial, l'objectif de l'AdP est de limiter à 2°C le réchauffement climatique**

LA TRANSITION ÉNERGÉTIQUE pour la CROISSANCE VERTE

- Promulguée avant la signature de l'AdP, la **LTECV fixe les orientations de moyen (2025-2030) et de long terme (2050) de la politique énergétique française**

Stratégie NATIONALE BAS-CARBONE

Programmation PLURIANNUELLE DE L'ÉNERGIE

- La **SNBC est un outil programmatique qui décline par secteurs le budget carbone** d'ici à 2023
- La **PPE est un outil qui transcrit les objectifs de la politique énergétique** sur les mêmes jalons que la SNBC

LA LTEPCV
(LOI DE TRANSITION ENERGÉTIQUE POUR LA CROISSANCE VERTE)

Les principaux objectifs de la loi

-40 % d'émissions de gaz à effet de serre en 2030 par rapport à 1990

-30 % de consommation d'énergies fossiles en 2030 par rapport à 2012

Porter la part des énergies renouvelables à **32 %** de la consommation finale d'énergie en 2030 et à **40 %** de la production d'électricité

Réduire la consommation énergétique finale de **50 % en 2050** par rapport à 2012

- 50 % de déchets mis en décharge à l'horizon 2025

Diversifier la production d'électricité et baisser à **50 %** la part du nucléaire à l'horizon 2025

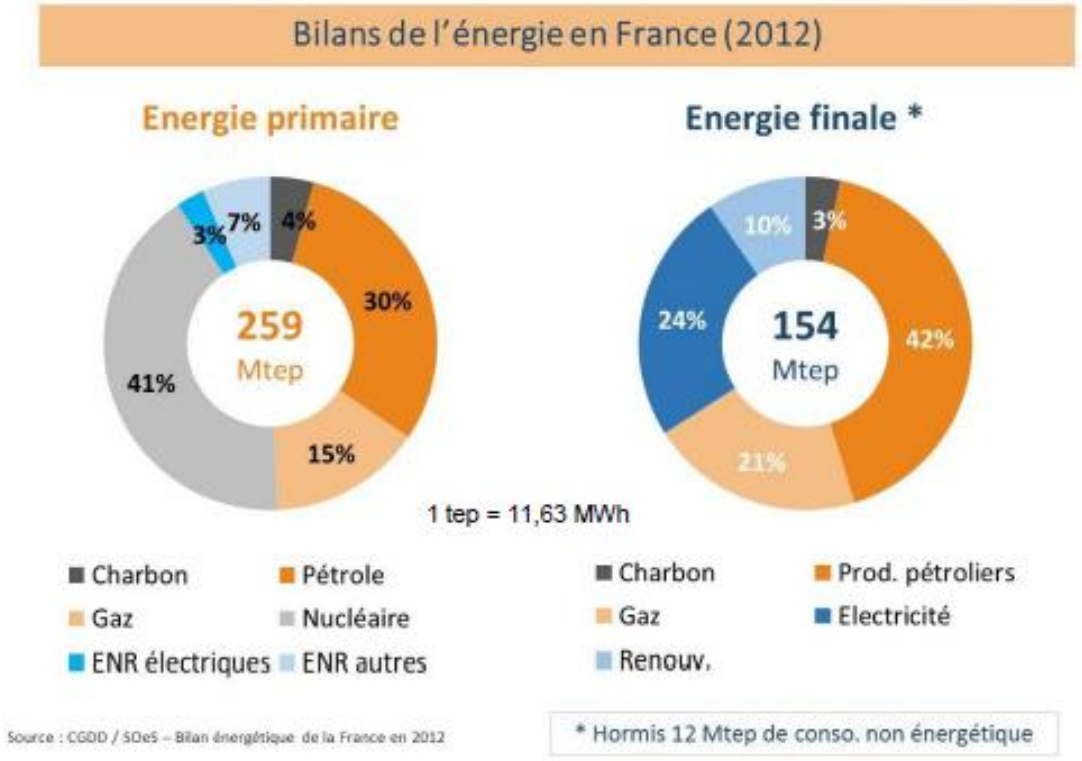
La SNBC (Stratégie Nationale Bas-Carbone)

Quelles décisions pour supprimer les énergies fossiles ?

Constat n° 1

La maîtrise des consommations finales d'hydrocarbures (près des 2/3 du total) est le premier levier.

Le point de départ



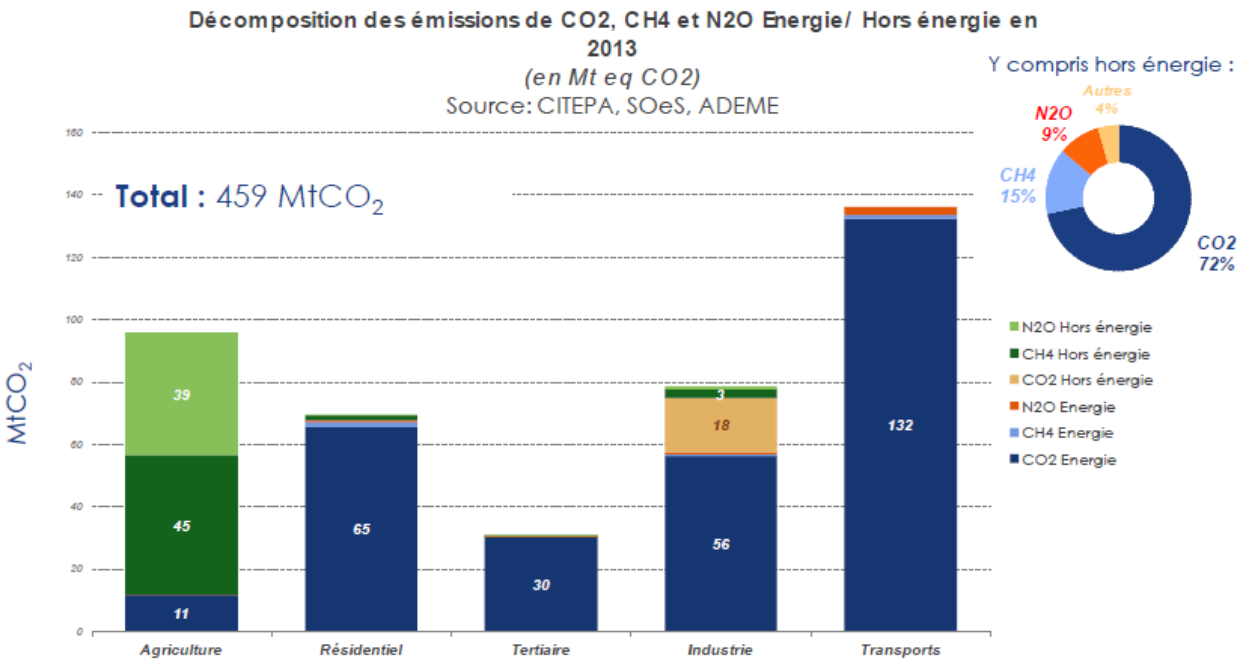
Energie primaire : forme d'énergie disponible dans la nature avant toute transformation (production d'électricité, raffinage…)
Energie finale : ensemble des énergies livrées pour un usage final (électricité, carburant…)

La SNBC (Stratégie Nationale Bas-Carbone)

Où sont les émissions ? Des émissions liées à 75% à l'énergie

Constat n° 2

Les secteurs du transport et du bâtiment appellent des efforts prioritaires.

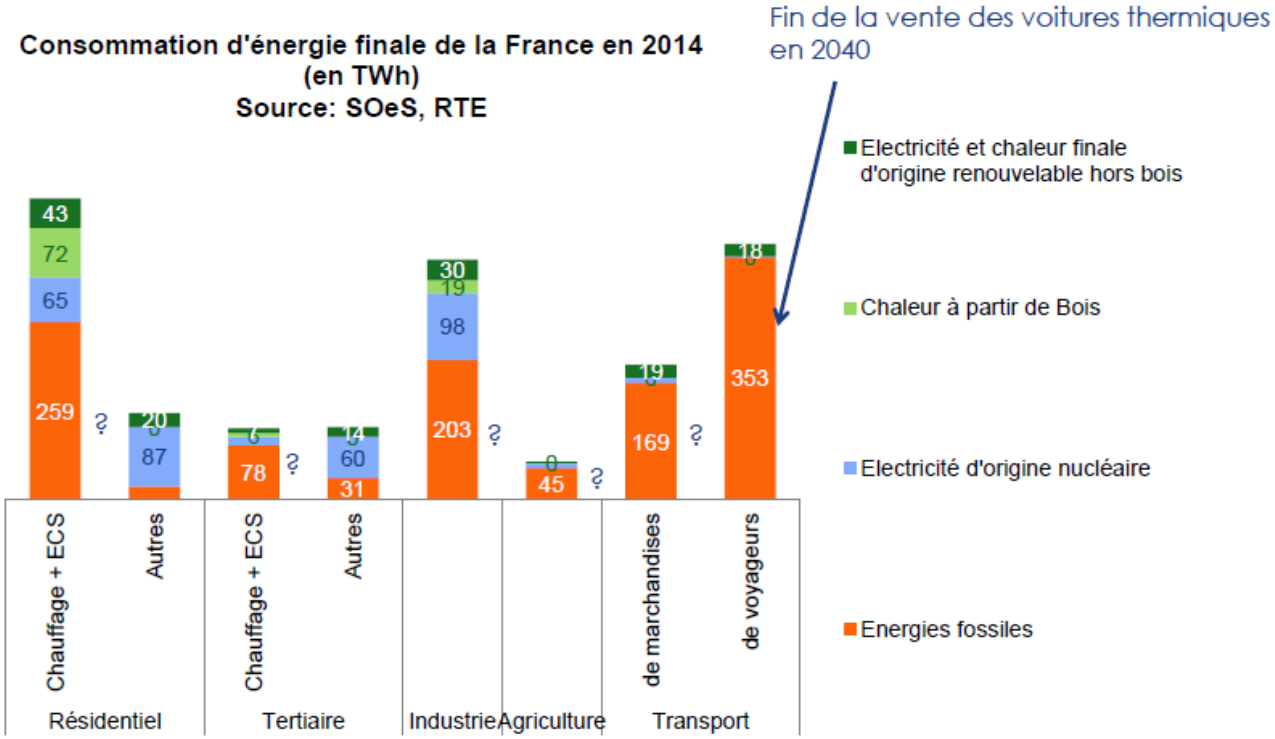


La SNBC (Stratégie Nationale Bas-Carbone)

Réponse : la substitution des énergies

Constat n° 3

Leur substituer de l'électricité sera souvent efficace.



LA PPE (PROGRAMMATION PLURIANNUELLE DE L'ÉNERGIE)

Propos introductifs

Consommer moins d'hydrocarbures dans le bâtiment et le transport est la clé de voûte des ambitions de la PPE.

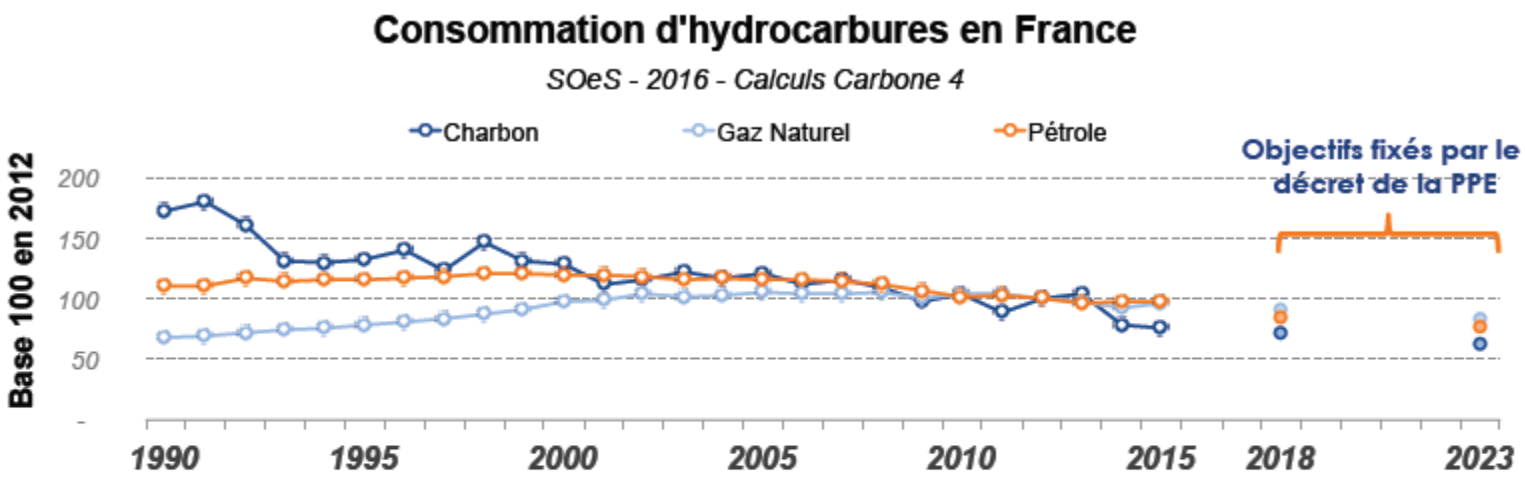
- Rationnelles et cohérentes, ces orientations appellent une mise en œuvre au moindre coût pour la collectivité. Or **la PPE est fragilisée par l'absence d'instrument de mesure économique** (tel un critère « euros dépensés par tonne de CO_2 évitée ») pour choisir les priorités et évaluer l'action.

- De plus, **les orientations de la PPE sont contredites par des règles existantes.** Dans le bâtiment, les normes sont basées sur une équivalence conventionnelle entre électricité et énergie primaire (avec un facteur de 2,58). Dans le neuf, cela conduit à favoriser le chauffage au gaz, voire au fioul.
  Dans l'ancien, cela conduit à préférer la dépose d'un chauffage électrique à une isolation du bâti.

LES OBJECTIFS DE LA PPE

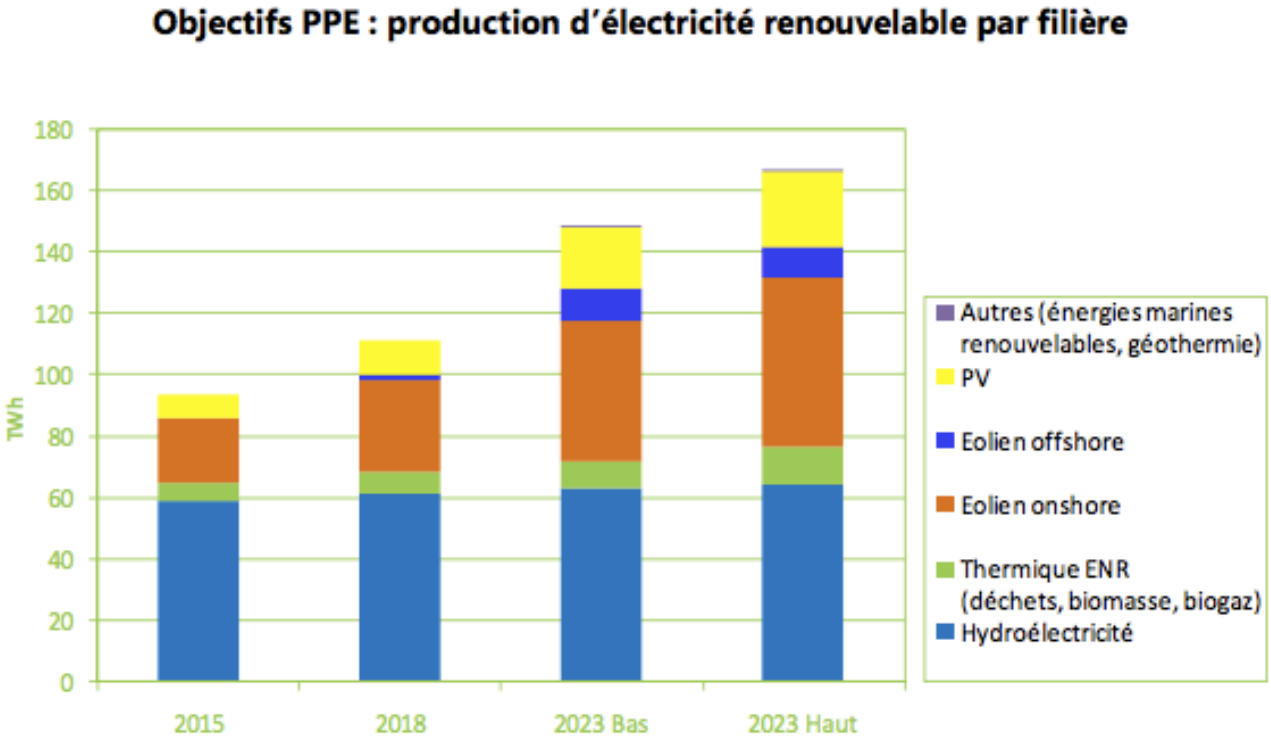
CO_2 et énergie primaire fossile	▪ **Réduction de 8 Mt par an (2,7%) des émissions dues à la combustion d'énergie** ▪ **Consommations par rapport à 2012 :** pétrole – 23% ; gaz – 16% ; charbon – 37%.
Développement des ENR	▪ **ENR électriques : + 50 à 67 TWh** (avec un quasi-triplement pour éolien et solaire) • Eolien terrestre : 1400 à 1500 MW par an – Eolien maritime : 3000 MW (en 2023) • Solaire PV : 1400 à 1600 MW par an, priorité aux grandes installations • Hydraulique : + 500 à 750 MW d'ici 2023 (petite hydraulique). • Centrales à biomasse, biogaz, déchets … : + 1000 à 1200 MW d'ici 2023 ▪ **ENR thermiques : + 50%** • Biomasse, biogaz, reconversion chaudières, géothermie, biocarburants • Pompes à chaleur (PAC) : doublement (de 1,6 à 3,2 Mtep)
Maîtrise de la demande en énergie	▪ **Consommation totale d'énergie finale : baisse de 12,3% par rapport à 2012.** ▪ **Rénovation thermique des bâtiments :** • Réduire la consommation des bâtiments de 8% en 2018 et 15% en 2023. • Favoriser l'intégration d'ENR • Standards de performance (tertiaire) ; Bâtiments publics exemplaires ▪ **Certificats d'économie d'énergie :** la 4ème période (2018-20) élèvera les objectifs. [4] ▪ **Bâtiments neufs :** vers la réglementation thermique 2018 ▪ **Transport :** 2,4 millions de véhicules électriques en 2023 (vers 4,4 millions en 2030).
Réseaux et système électrique	▪ **Régulation des capacités** • Garder le critère des 3 heures, réfléchir à une évolution d'ici 2018 • Lancer le mécanisme d'obligations de capacité en 2017[5] • Effacements : 5 GW en 2018 et 6 GW en 2023 … contre 3 aujourd'hui. • Ajouter 1 à 2 GW de STEP en 2030 • Réalisation des interconnexions essentielles (RTE) + étude d'autres projets ▪ **Autoproduction / autoconsommation :** lancement d'expérimentations. ▪ **Réseau :** affirmation du besoin d'investissement pour l'insertion des ENR ▪ **Charbon :** « fermeture à l'horizon 2023 »

CO_2 ET ÉNERGIE PRIMAIRE FOSSILE



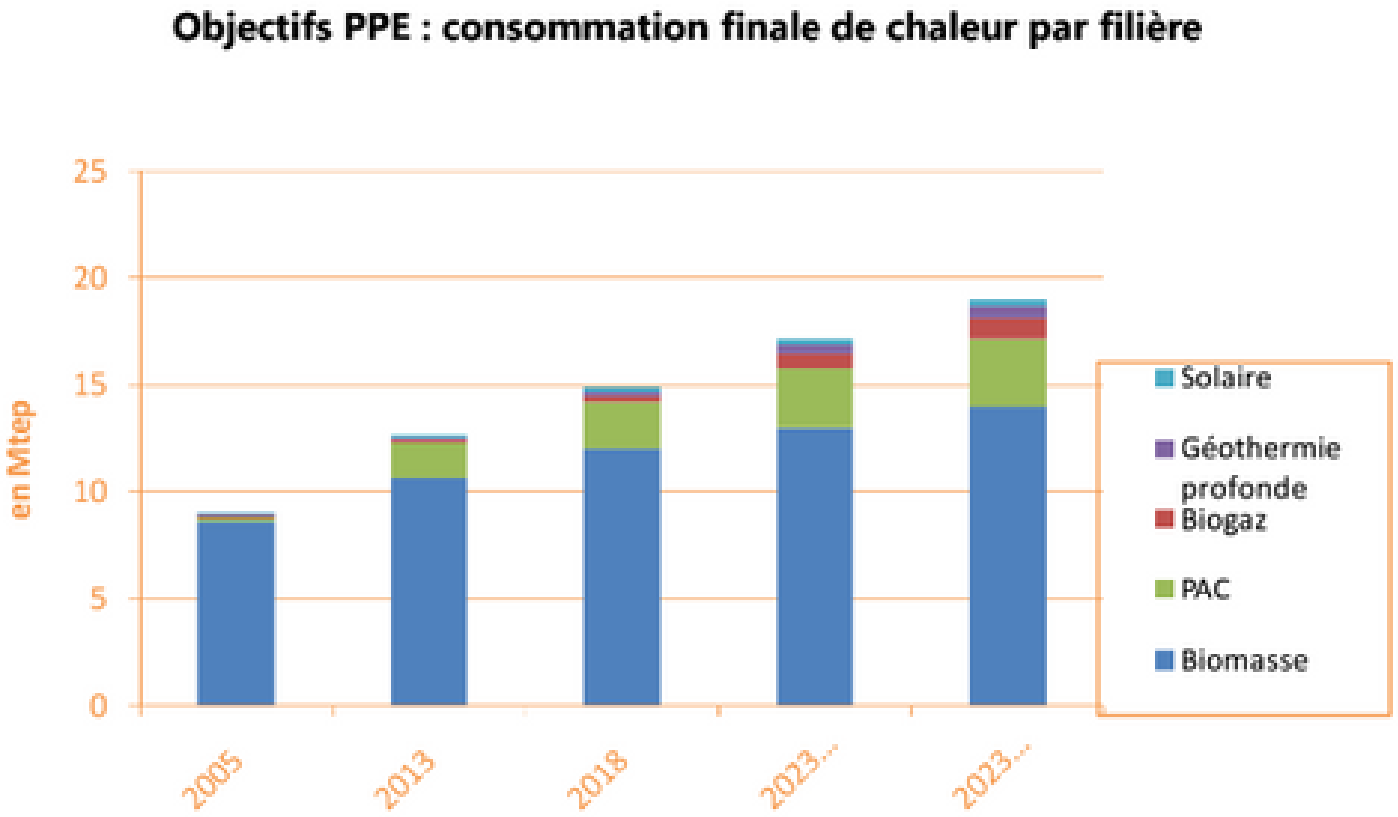
- Pour le charbon, l'objectif de baisse de consommation 2018 est déjà presque atteint en 2015
- Pour le gaz l'objectif suppose un léger renforcement de la tendance de baisse de la consommation depuis 2010
- Pour le pétrole, l'objectif suppose de considérablement augmenter nos efforts de réduction de la consommation, principalement dans les transports

DÉVELOPPEMENT DES ENR ÉLECTRIQUES



L'ensemble des objectifs quantitatifs de développement permet d'atteindre une **production d'électricité renouvelable entre 150 et 167 TWh par an en 2023** (150 TWh soit 12.9 Mtep).

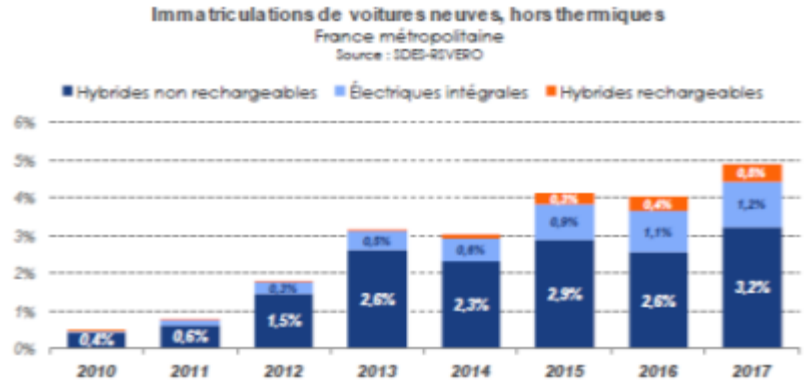
DÉVELOPPEMENT DES ENR THERMIQUES

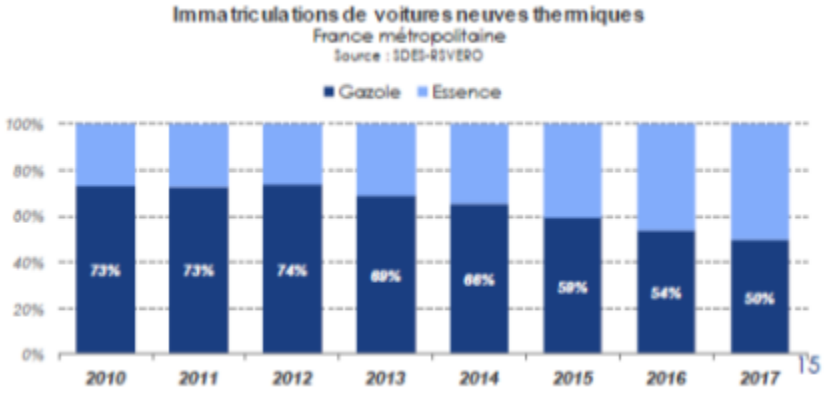


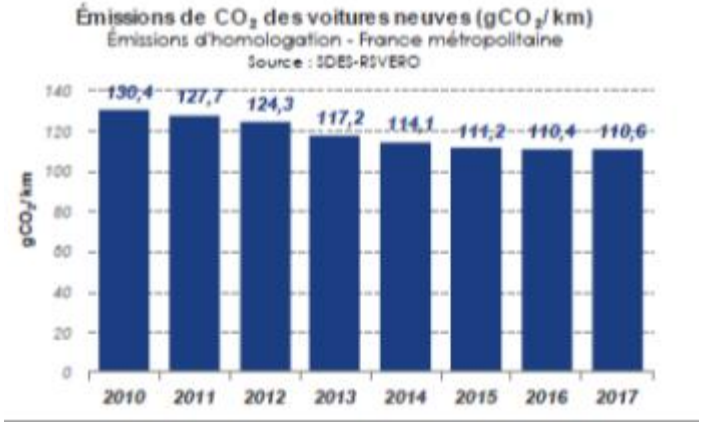
À rapprocher des 12.9 Mtep de production d'électricité renouvelable.

TRANSPORT - MOBILITÉ

- Aujourd'hui, les voitures thermiques représentent 95% des ventes de véhicules neufs.
- Les véhicules électriques ne représentent que quelques millièmes du parc circulant (~100k sur 32 millions de voitures).
- Le développement de ces ventes, même rapide, n'est pas suffisant pour aller à l'encontre d'un mouvement plus structurant : la chute des motorisations diesel.
- Ce qui entraine une stagnation voire une hausse des émissions de CO_2 des voitures neuves.







RÉSEAUX : AFFIRMATION DU BESOIN D'INVESTISSEMENT

L'insertion massive des énergies renouvelables (EnR) sur les réseaux électriques pose des **problèmes d'ordre technique :**

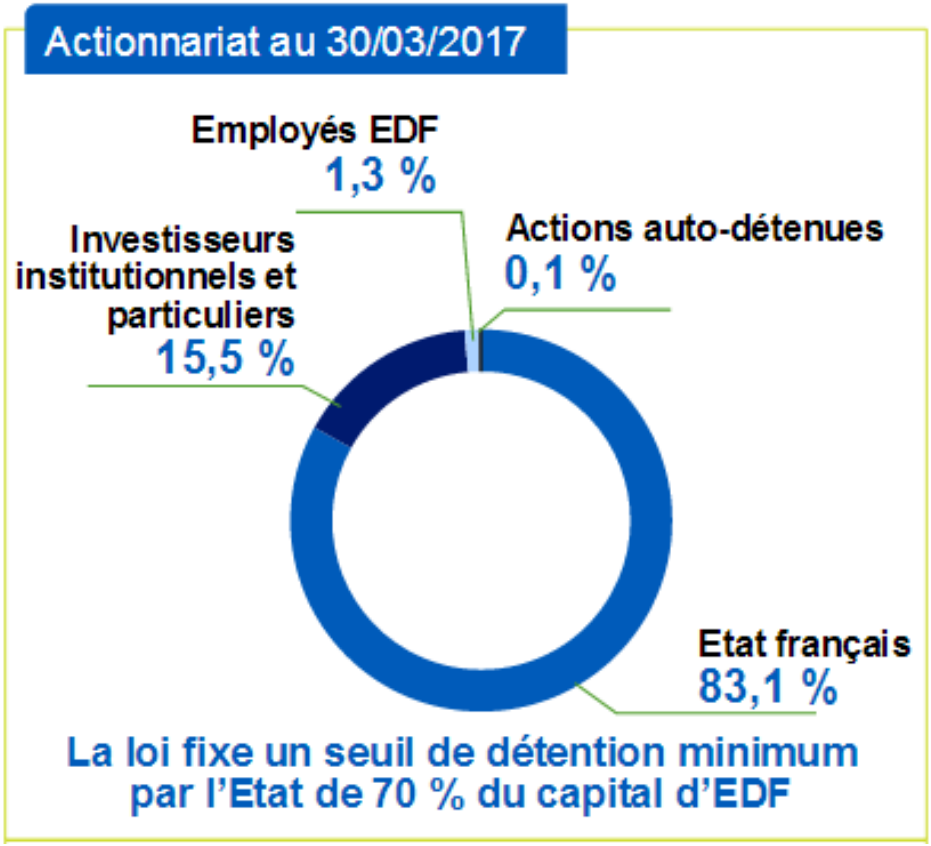
- L'impact sur le réseau est plus fort quand la production n'est pas corrélée avec la consommation (souvent le cas pour PV).
- Le besoin d'investissements est plus élevé quand le développement se fait dans des zones peu denses (réseaux de transport et de distribution dimensionnés au plus juste, souvent rencontrée pour les centrales éoliennes implantées là où la densité de population est réduite).
- L'ampleur des adaptations du réseau nécessaires pour l'insertion des installations de petite taille en basse tension est très fortement dépendante de leur niveau de concentration.

© alexpli – Fotolia.com

Les Schémas régionaux de raccordement au réseau des énergies renouvelables (S3REnR), doivent organiser régionalement la création de capacité d'accueil.

EDF s'inscrit pleinement dans les objectifs de la PPE

EDF, une entreprise cotée avec comme actionnaire majoritaire l'Etat



EDF, électricien performant et responsable, champion de la croissance bas carbone.

DANS CE CONTEXTE, LA STRATÉGIE D'EDF

10 mn

CAP 2030

3 PRIORITES

PROXIMITÉ CLIENTS
Créer de nouvelles solutions compétitives décentralisées, de nouveaux services énergétiques personnalisés et des réseaux intelligents

PRODUCTION BAS CARBONE
Rééquilibrer le mix de production en accélérant le développement des ENR et en garantissant la sûreté et la performance du nucléaire existant et du nouveau nucléaire

DEVELOPPEMENT INTERNATIONAL
Se déployer sur de nouvelles géographies en développant nos solutions bas carbone dans les pays en croissance, tout en confortant nos positions en Europe

1 PROGRAMME DE TRANSFORMATION

RESPONSABILISATION PERFORMANCE | SIMPLIFICATION | INNOVATION NUMÉRIQUE

PORTÉ PAR UNE AMBITION HUMAINE

EDF, électricien performant et responsable, champion de la croissance bas carbone

© RFBS – Fotolia.com

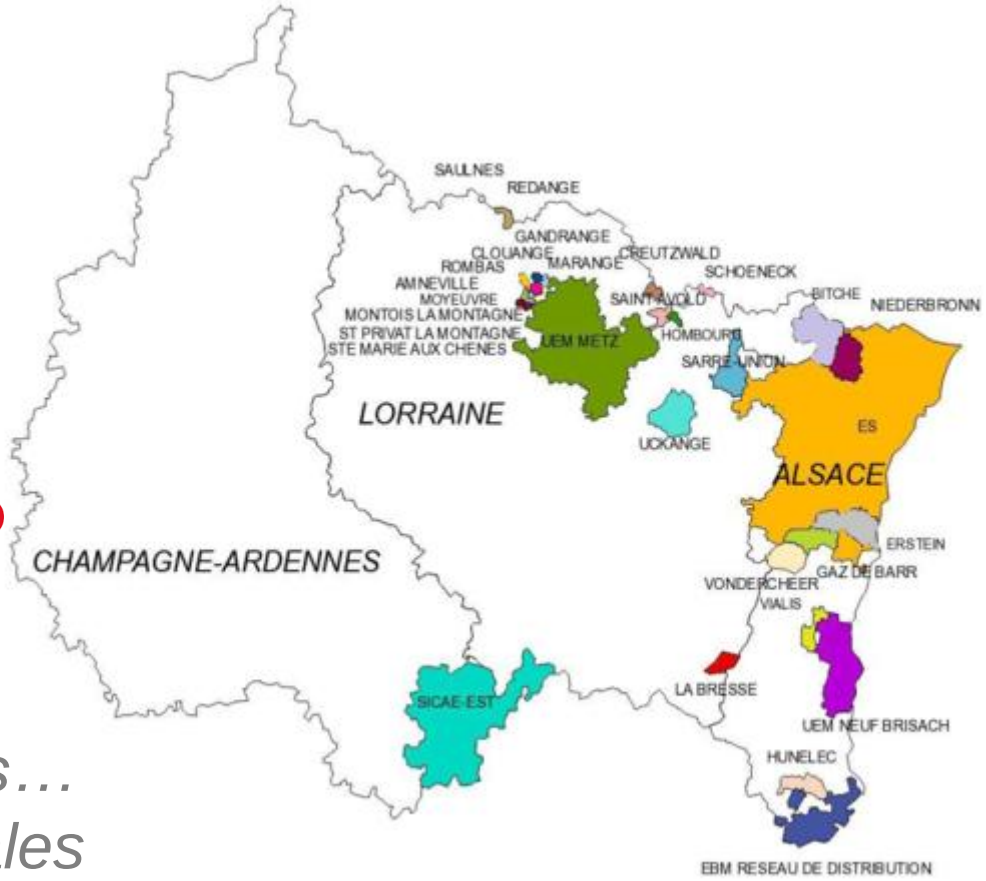
20 mn

4. Diagnostic énergétique Grand Est

- Les grands acteurs de l'énergie
- Photographie régionale
- Zoom production d'électricité
- Zoom sur les renouvelables électriques
- Localisation des moyens de production d'électricité d'EDF
- La répartition des consommations d'énergies finales
- Signature énergétique de la région Grand Est
- Secteur de la mobilité 34% des émissions de CO_2
- Secteur de l'industrie 32% des émissions de CO_2
- Secteur résidentiel 23% des émissions de CO_2
- Secteur tertiaire 11% des émissions de CO_2

DIAGNOSTIC ÉNERGÉTIQUE GRAND EST

Les acteurs de l'énergie sont multiples



+ producteurs éoliens, installateurs photovoltaïques… et entreprises locales de distribution électrique.

DIAGNOSTIC ÉNERGÉTIQUE GRAND EST

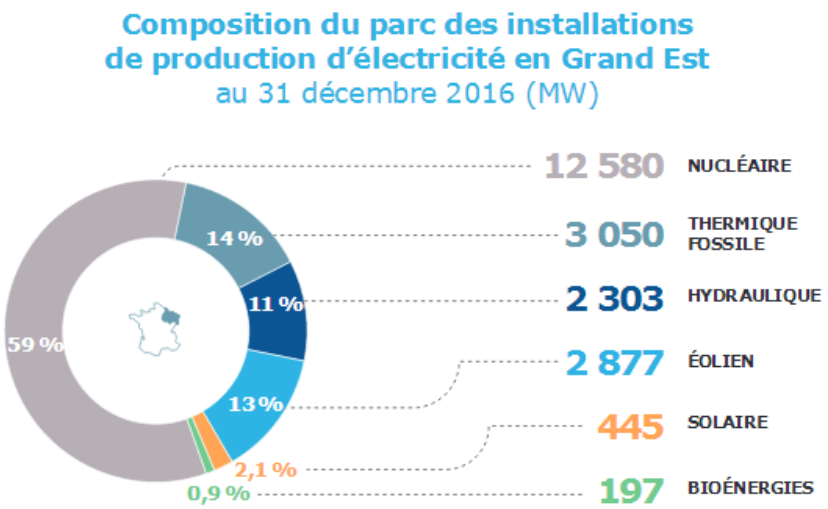
Photographie régionale

Territoire	VS	France
57.433	km²	643.800
71	% fossile dans la consommation énergétique	70
14	% électricité renouvelable dans la production électrique (*bilan RTE 2016*)	19
8	Emissions de CO_2 en t/hab	5
36	Consommation énergie finale en MWh/hab	29

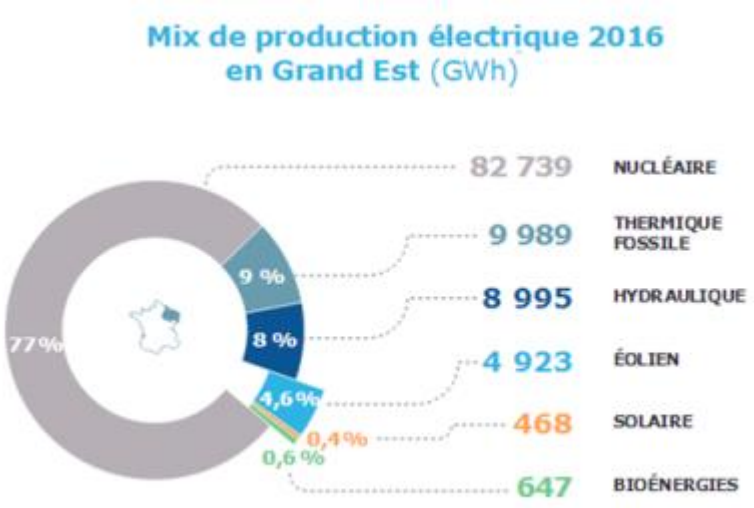
DIAGNOSTIC ÉNERGÉTIQUE GRAND EST

Zoom production d'électricité

Capacité installée



Production en GWh



Source Bilan RTE 2016

PROSPECTIVE ÉNERGÉTIQUE GRAND EST

Les grandes variables

- **Mondiales**
  - Le Climat
  - Le taux de change Euro/Dollar
  - La croissance mondiale

- **Nationales et locales**
  - La démographie
  - Le prix des énergies, les matières première, les différentes taxes
  - La croissance économique locale

PROSPECTIVE ÉNERGÉTIQUE GRAND EST

Les grands leviers

- **Les politiques publiques nationales et locales**
  - Politiques d'indépendance énergétique
  - La taxation du carbone
  - Les taxes locales
  - Les différents textes d'urbanisme (SRADDET, PCAET)
  - En matière d'EnR (Baux emphytéotiques, acceptabilité)
  - Efficacité énergétique (Isolation du bâti existant)
  - Les substitutions d'énergie
  - Transport (aide aux véhicules non polluants)
  - Industrie du futur

Région Grand Est
Direction de la Communication - Août 2017
© Crédits photos :
Eepi-robotique - LesCréatonautes
- Jean-Luc Stadler/Région Grand Est.

LES POTENTIELS TECHNICO-ÉCONOMIQUES DES ENR

Il ne s'agit pas d'analyse prospective, il s'agit du potentiel actuel maximal

Évaluation de plusieurs types de potentiel

- **Potentiel technique** : potentiel d'énergie renouvelable qui serait disponible si l'intégralité des gisements présents étaient exploités (toitures favorables pour le photovoltaïque, espaces forestiers non protégés et aux conditions d'exploitation acceptables pour le bois-énergie…)

- **Potentiel acceptable** : part du potentiel technique captable après contraintes réglementaires ou prise en compte de l'acceptabilité

- **Potentiel technico-économique** : potentiel d'énergie renouvelable mobilisable dans les contraintes économiques actuelles, calculé par la méthode CAPEX/OPEX (rentabilité des installations de production par rapport à une limite, par exemple le tarif d'achat).

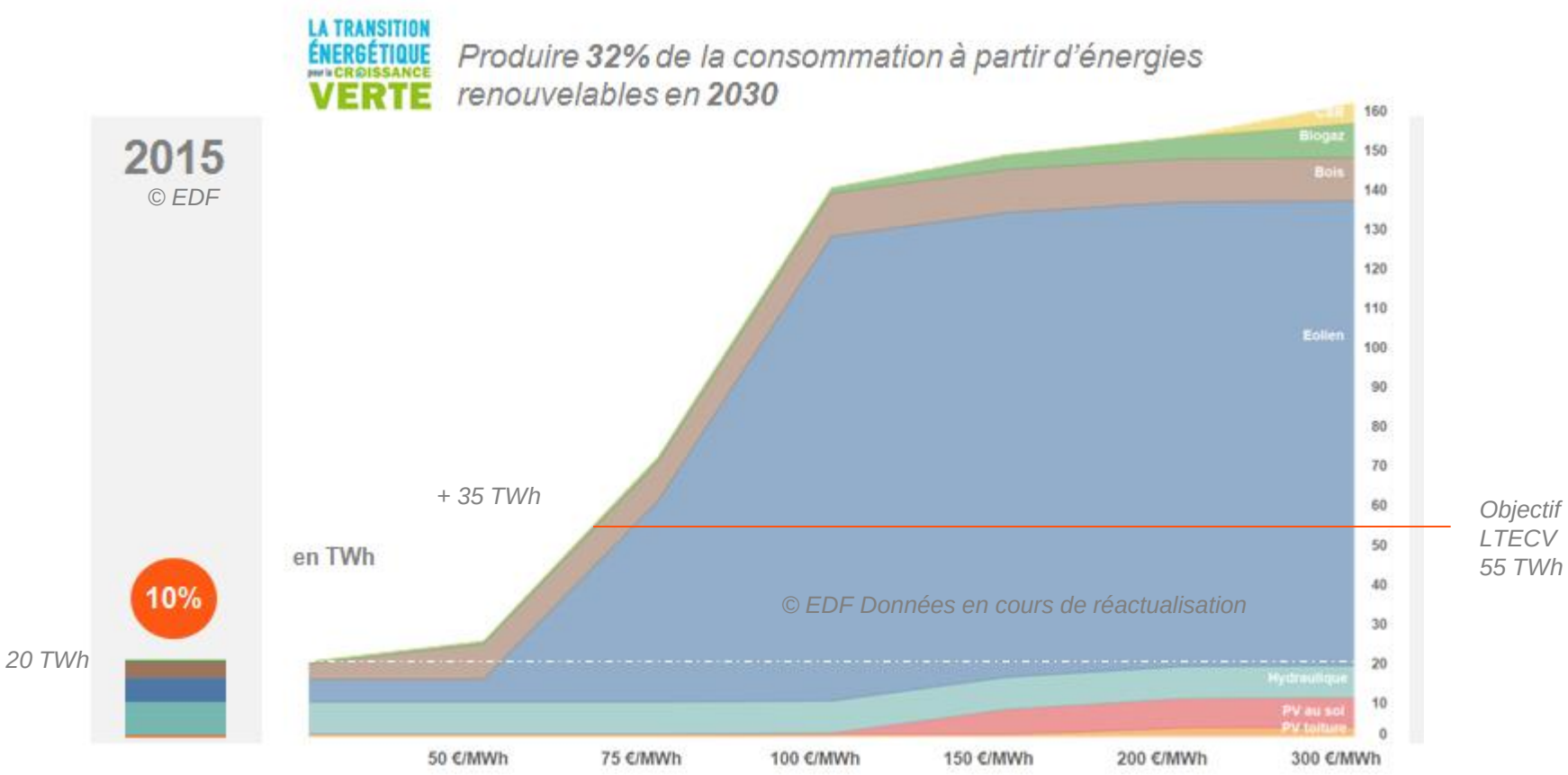
Les estimations de gisement en énergies renouvelables sont fortement dépendantes des hypothèses et méthodologies utilisées pour les calculer (données d'entrée, hypothèses techniques et économiques, échelle…) et de la qualité et l'exhaustivité des données d'entrée.

ENR analysées
- Éolien
- Photovoltaïque sur toiture
- Photovoltaïque au sol
- Méthanisation
- Biomasse forestière
- Déchets

ENR non analysées
- Géothermie de surface et profonde
- Micro-hydraulique

LES POTENTIELS TECHNICO-ÉCONOMIQUES DES ENR

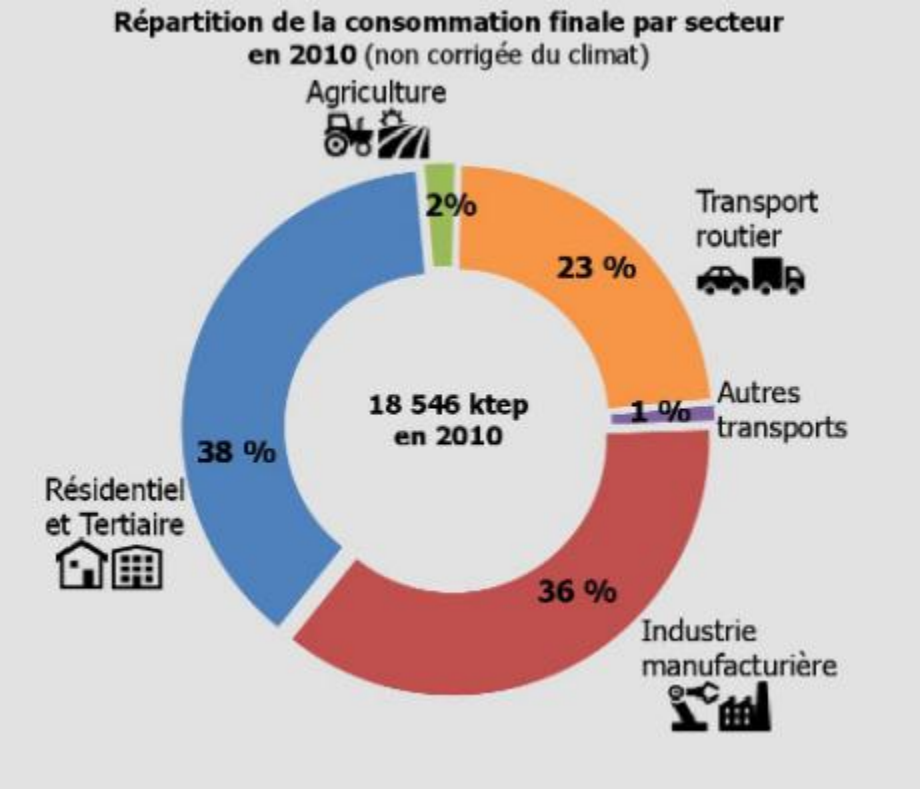
Synthèse Production d'énergie locale et potentiel technico-économique

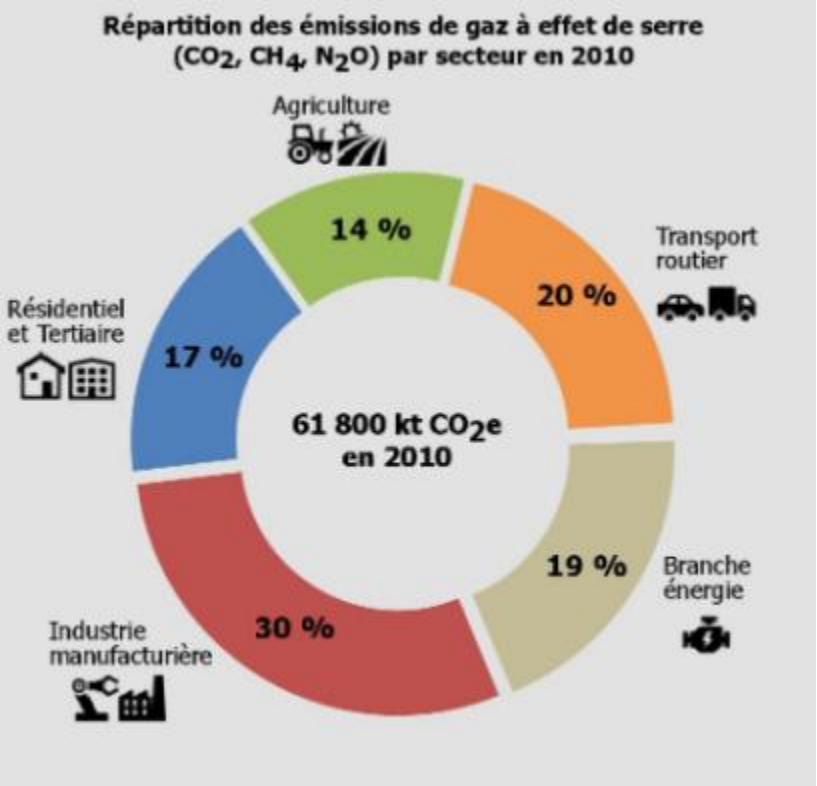


Sources. *EDF, RTE, SOeS, IGN, ADEME, INSEE, SINOE, AGRESTE, PVGIS*

DIAGNOSTIC ÉNERGÉTIQUE GRAND EST

Répartition des consommations énergétiques finales par secteur



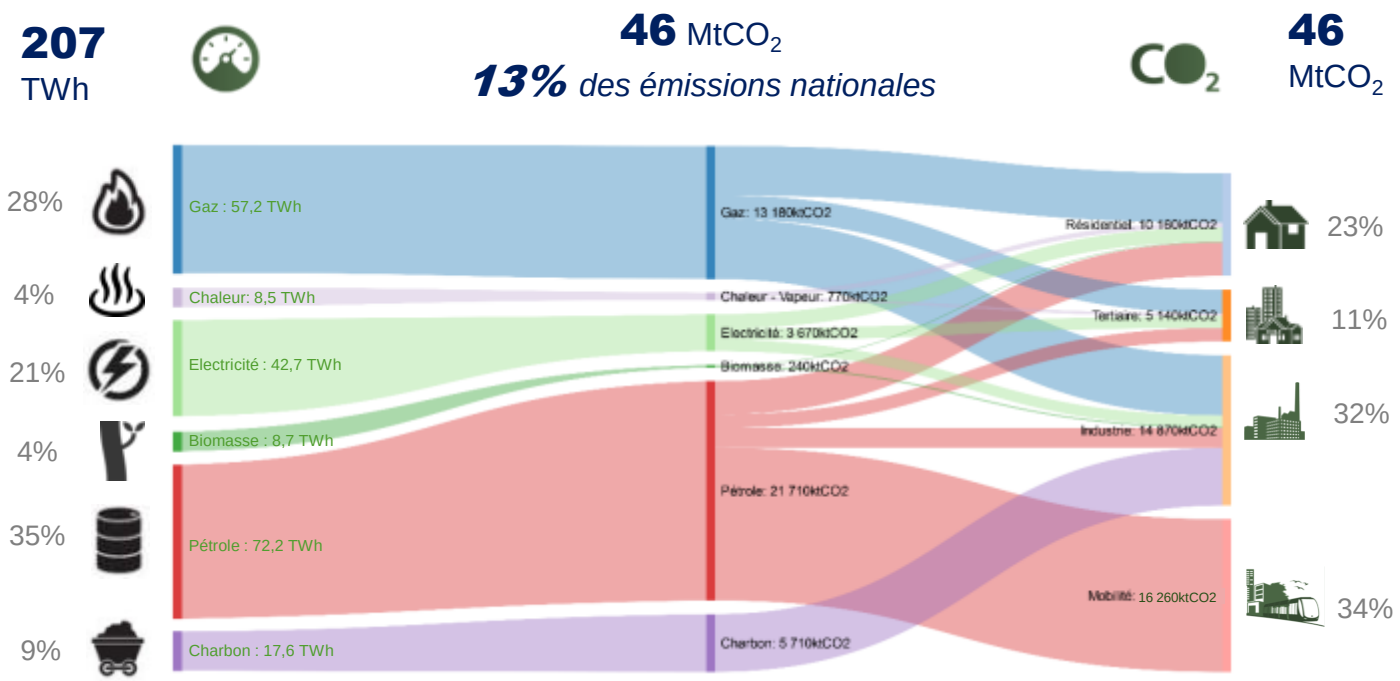


Sources Atlas Régional Grand Est

Spécificité de la région : la part de l'industrie à 36% dans la consommation énergétique finale contre 23% au niveau national.

DIAGNOSTIC ÉNERGÉTIQUE GRAND EST

Signature énergétique de la région Grand Est

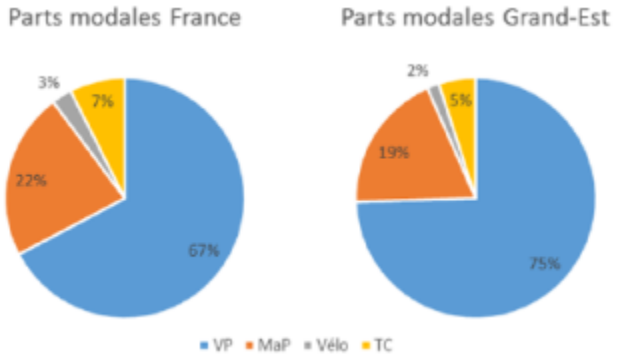


Données hors agriculture

L'électricité qui représente 21% du mix énergétique, est responsable de 5% des émissions de CO_2.

DIAGNOSTIC ÉNERGÉTIQUE GRAND EST

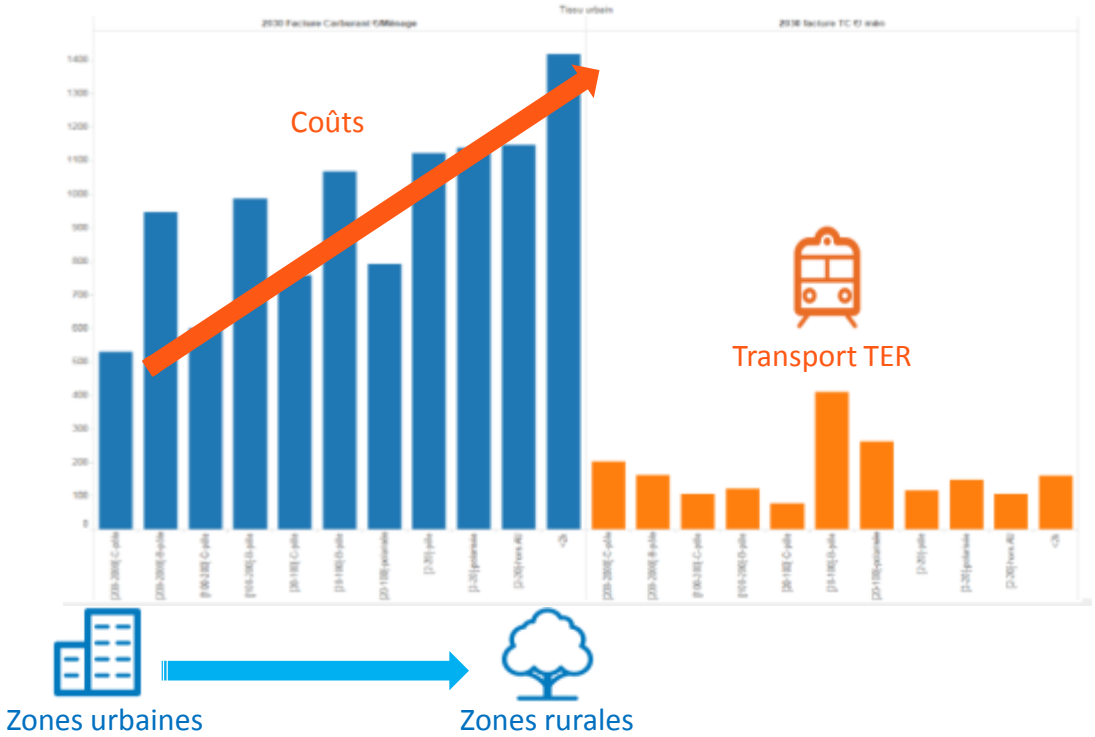
Secteur de la mobilité
34% des émissions de CO_2



En 2014, la part du véhicule particulier (VP) est plus élevée en région Grand Est que dans l'ensemble du pays (moyenné) avec respectivement 75% des déplacements contre 67%.

Factures par ménage

- Facture plus élevée pour les zones à dominante rurale
- Coûts de carburants plus faibles pour les centres urbains
- Coûts des transports en commun (TC) « élevés » pour les tissus polarisés ou petites Villes (trains) et pour les pôles (TC urbains) mais toujours plus faibles que les coûts VP

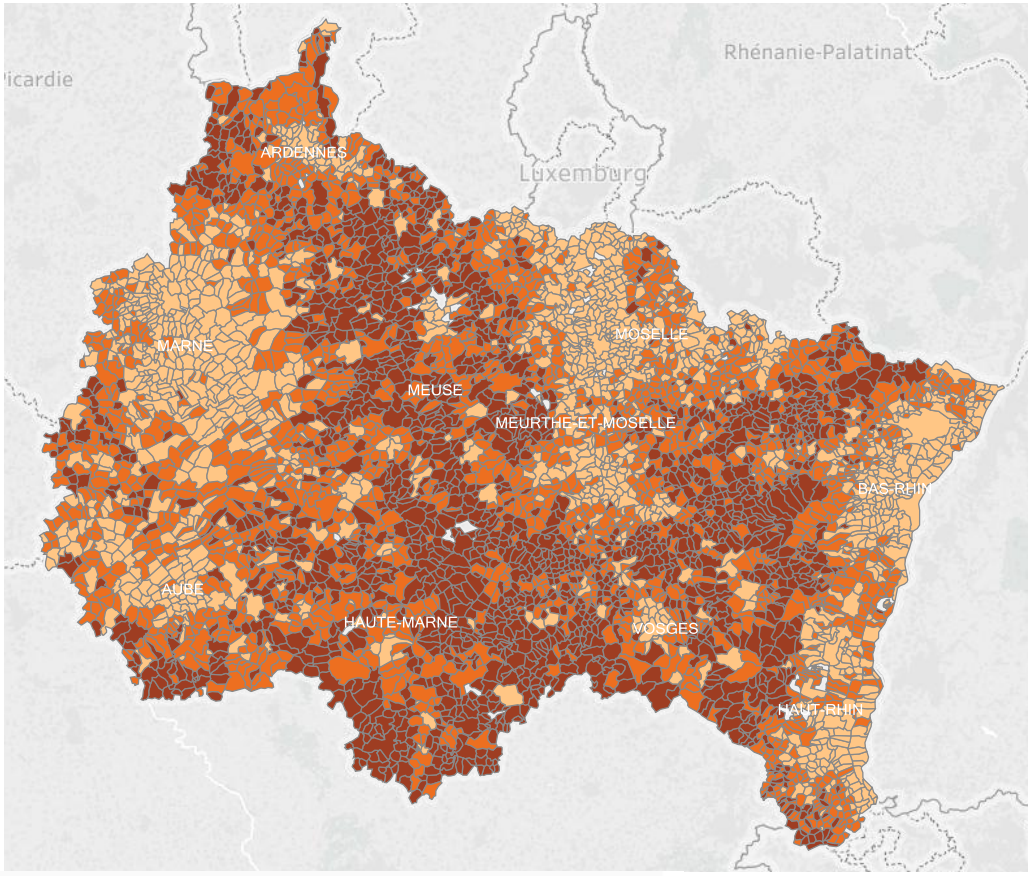


DIAGNOSTIC ÉNERGÉTIQUE GRAND EST

Secteur résidentiel 23% des émissions de CO_2

- **Consommation**

Dans le secteur résidentiel, cette carte met en évidence une zone allant des Ardennes jusqu'au Sud de la Haute Marne, puis des Vosges au nord de la Moselle, présentant des consommations énergétiques les plus élevées (avec utilisation du fioul encore significatif), concomitantes avec les situations de précarité énergétique (facture énergétique maison+mobilité) les plus fréquentes. Le fioul représente 21% des consommations énergétiques dans le secteur résidentiel et 17% dans le secteur tertiaire.



Source EDF