



Die Energiewende : la transition énergétique allemande

Dr.-Ing. Hartmut Lauer

Ancien directeur du site nucléaire de Biblis

Ancien Vice - Président RWE Power

Conférence à la Sfen Rhône - Ain - Loire le 16 décembre 2021 à Lyon



Sommaire

- Bilans énergétiques : comparaison Allemagne et France
- Les grandes étapes de la transition énergétique allemande
- État des lieux de la transition énergétique allemande
- Critiques faites par la Cour des Comptes
- Le nouveau pari de la neutralité carbone en 2045
- Grandes lignes de la politique commune en matière de climat et énergie du nouveau gouvernement
- Résumé



Sommaire

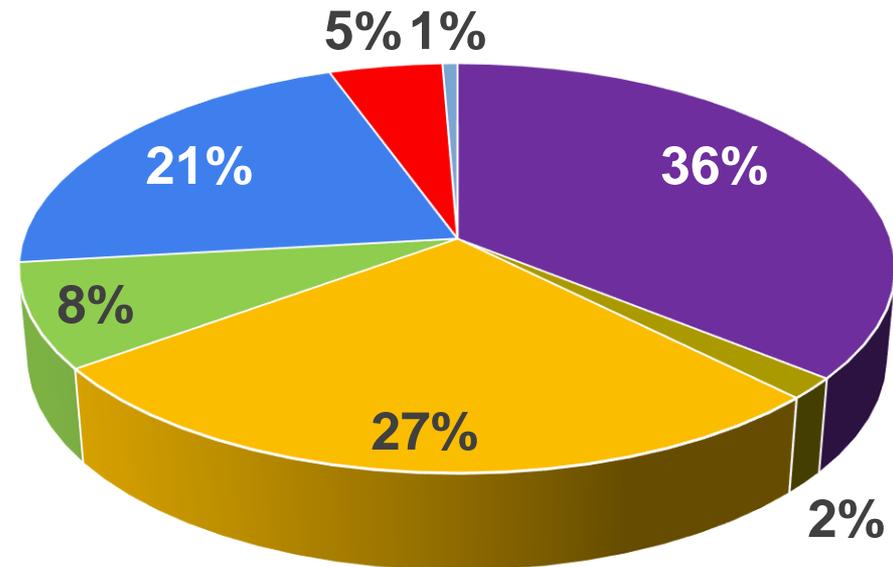
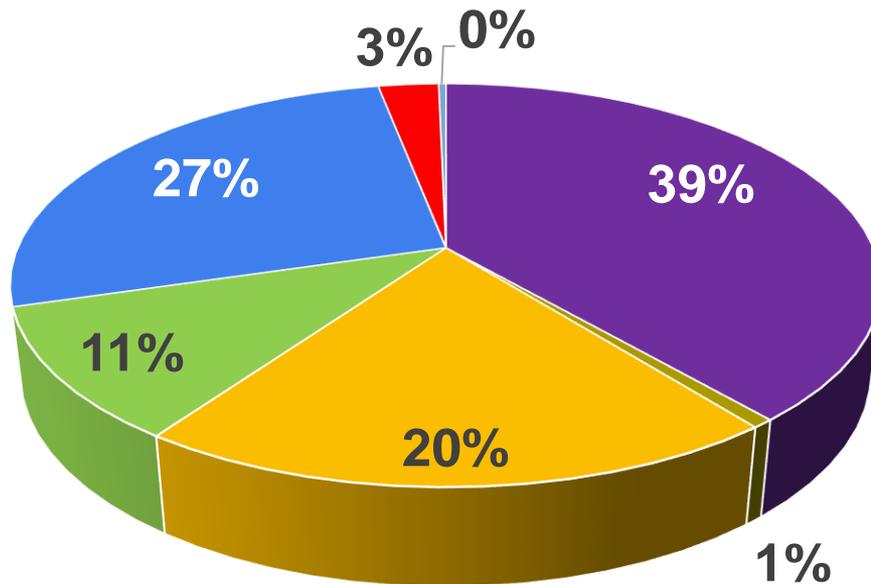
- Bilans énergétiques : comparaison Allemagne et France
- Les grandes étapes de la transition énergétique allemande
- État des lieux de la transition énergétique allemande
- Critiques faites par la Cour des Comptes
- Le nouveau pari de la neutralité carbone en 2045
- Grandes lignes de la politique commune en matière de climat et énergie du nouveau gouvernement
- Résumé

2019 : consommation finale d'énergie par produit en France métropolitaine et en Allemagne



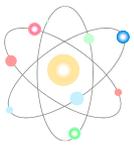
France (~ 1700 TWh)

Allemagne (~ 2500 TWh)

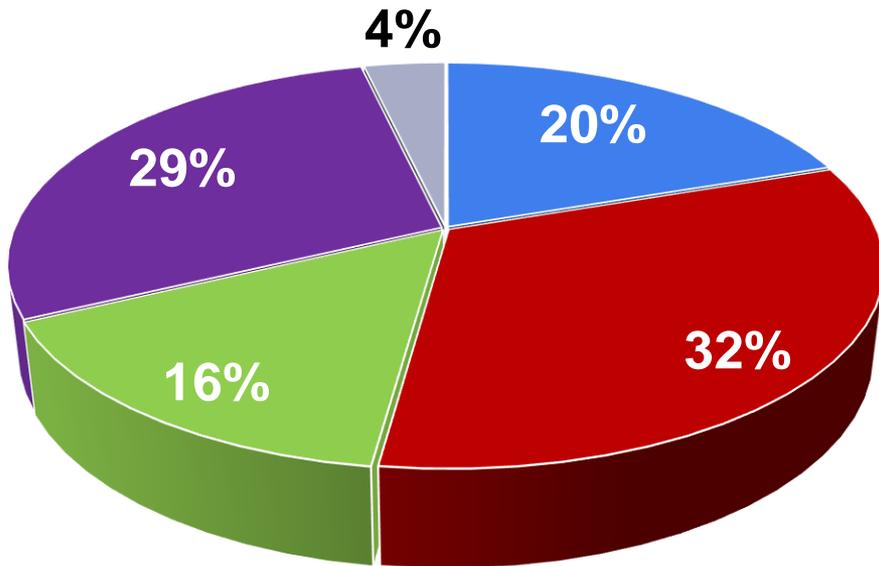


- Pétrole et produits pétroliers
- Combustibles fossiles solides
- Gaz naturel et manufacturés
- Énergies renouvelables et biocarburants
- Électricité
- Chaleur
- Déchets non-renouvelables

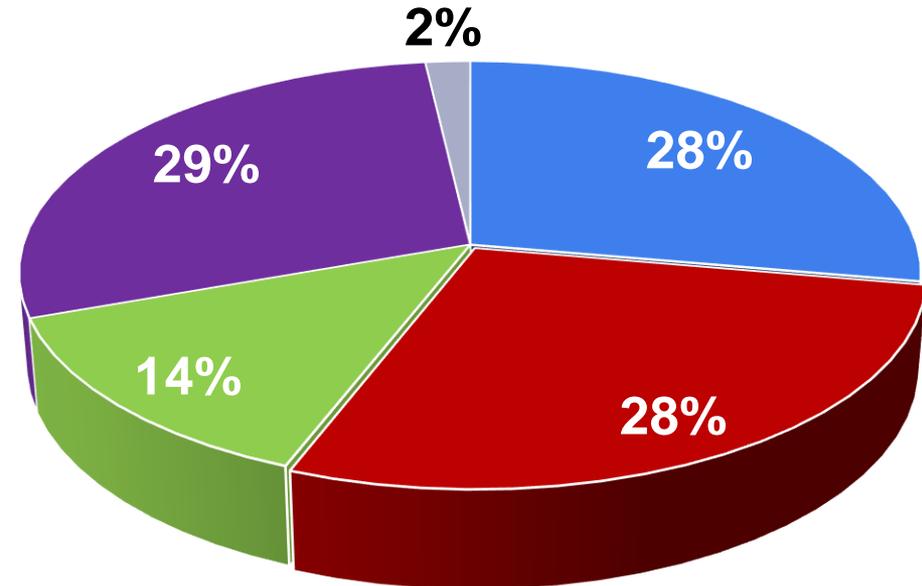
2019 : consommation finale d'énergie par secteur en France métropolitaine et en Allemagne



France (~ 1700 TWh)



Allemagne (~ 2500 TWh)



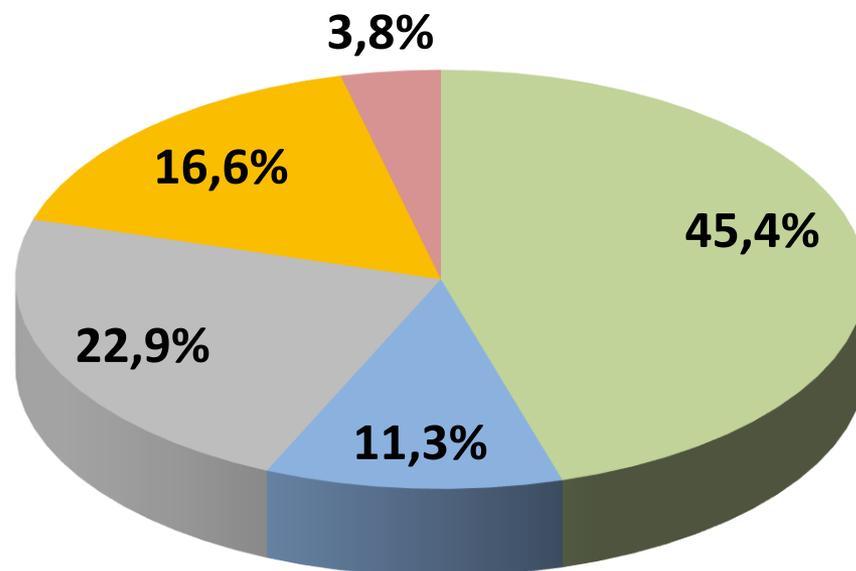
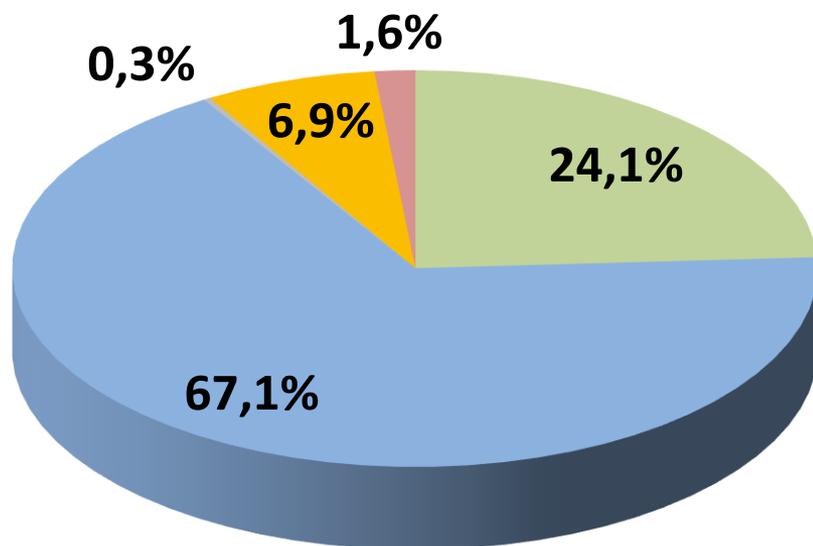
- Industrie
- Transports
- Commerce et services publics
- Ménages
- Autres secteurs

2020 : production nette d'électricité en France métropolitaine et en Allemagne



**France : 500 TWh
~ 91% bas carbone**

**Allemagne : 538 TWh
~ 57% bas carbone**



- Energies renouvelables y compris hydraulique
- Nucléaire
- Houille/Lignite
- Gaz
- Fioul, déchets, divers non renouvelables

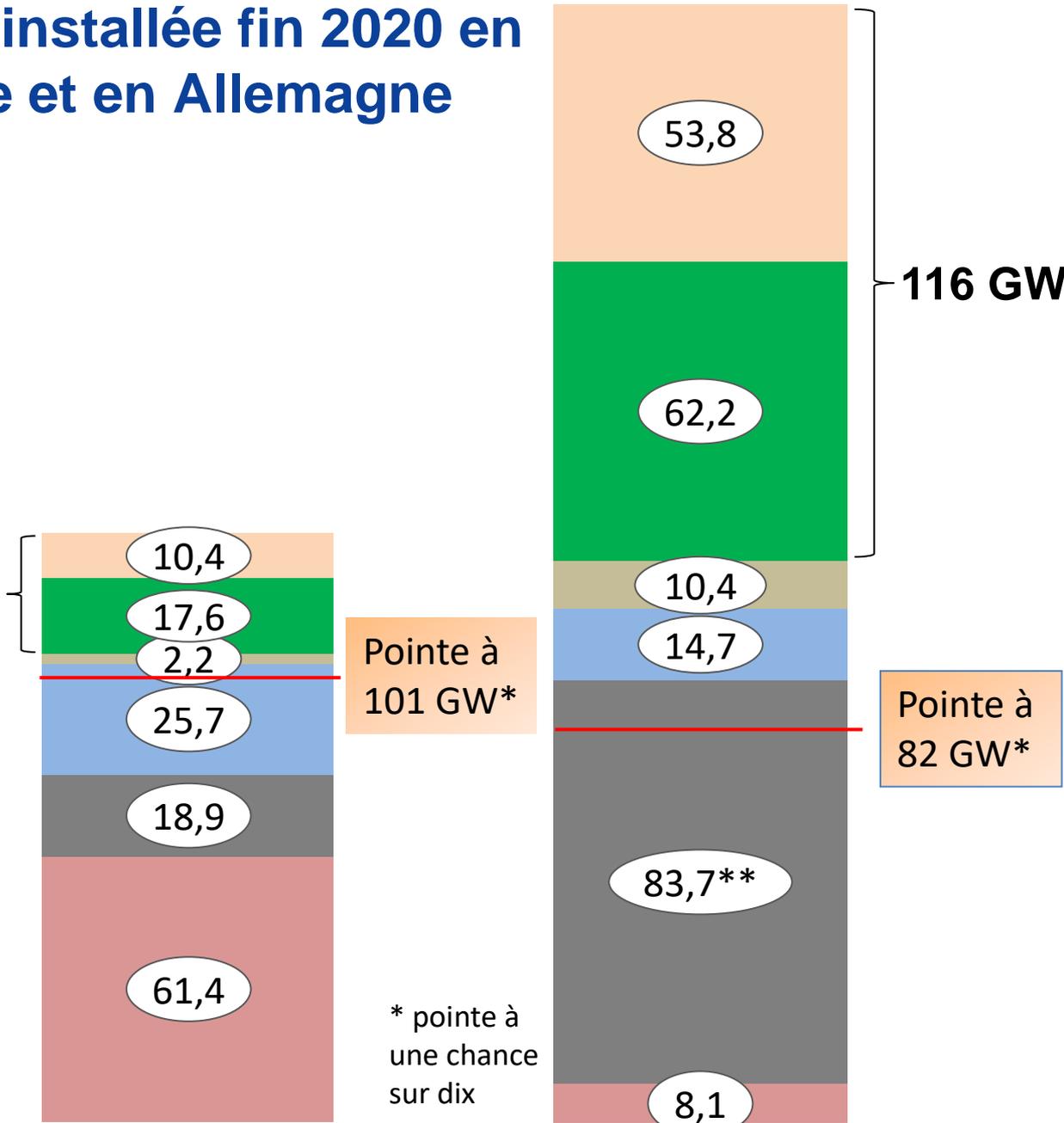
Puissance électrique installée fin 2020 en France métropolitaine et en Allemagne

Solaire

Eolien

28 GW
 Bioénergies/déchets biogènes
 Hydro : fil de l'eau/lac, marin, turbinage STEP
 Thermique à flamme (charbon, fioul, gaz, divers)

Nucléaire



France 136 GW

Allemagne 233 GW

** y compris la réserve stratégique

Source : RTE, BNetzA



Sommaire

- Bilans énergétiques : comparaison Allemagne et France
- Les grandes étapes de la transition énergétique allemande
- État des lieux de la transition énergétique allemande
- Critiques faites par la Cour des Comptes
- Le nouveau pari de la neutralité carbone en 2045
- Grandes lignes de la politique commune en matière de climat et énergie du nouveau gouvernement
- Résumé

Les 4 piliers de la neutralité carbone en Allemagne



**Objectif : neutralité
carbone à l'horizon
de 2045**

Réduction de la consommation énergétique (ex.: secteurs bâtiment, industrie) grâce à l'amélioration de l'efficacité énergétique

Augmentation de la part des énergies renouvelables dans la consommation d'énergie et d'électricité

Abandon du charbon (2038 au plus tard) ; renoncement au nucléaire, énergie bas carbone

« Couplage sectoriel » : électrification des autres secteurs de l'économie

Transformation d'électricité en un autre vecteur énergétique (hydrogène, combustible de synthèse)

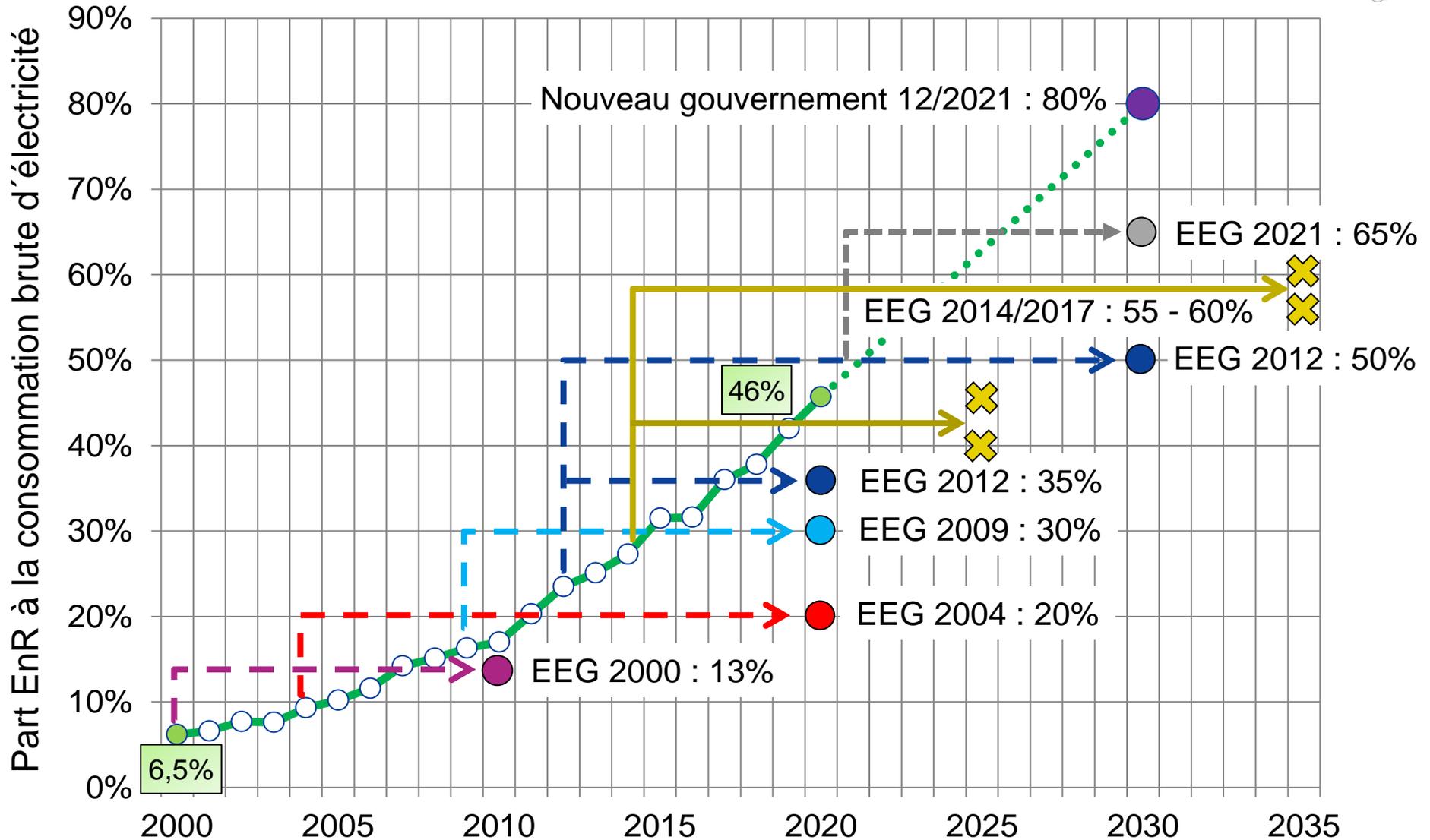
Compensation des émissions résiduelles via des puits carbone naturels et technologiques

Les grandes étapes de la transition énergétique

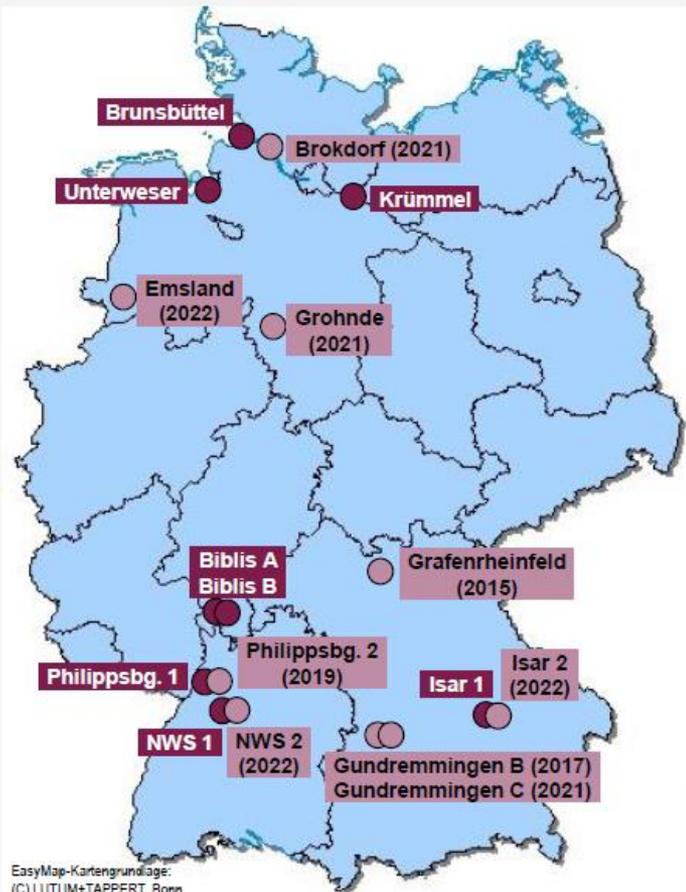


- 2000 Loi sur les énergies renouvelables (*Erneuerbare-Energien-Gesetz, EEG*)
- 2002 Abandon du nucléaire, fonctionnement limité à 32 ans en moyenne
- 2010 Concept Énergétique : réduction GES* d'au moins 80 % d'ici 2050 vs.1990, prolongation fonctionnement centrales nucléaires de 12 ans en moyenne
- 2011 **Energiewende** = arrêt des dernières centrales nucléaires fin 2022
- 2019 Neutralité carbone d'ici 2050, réduction GES de 55 % d'ici 2030 vs.1990
- 2019 Taxe carbone sur les émissions des produits combustibles hors SEQE-UE**
- 2020 Plan National de Déploiement de l'Hydrogène, 5 GW d'électrolyseurs en 2030
- 2020 Sortie du charbon (arrêt des dernières centrales lignite/houille d'ici 2038)
- 2021 Neutralité carbone d'ici 2045, réduction GES de 65 % d'ici 2030 vs.1990

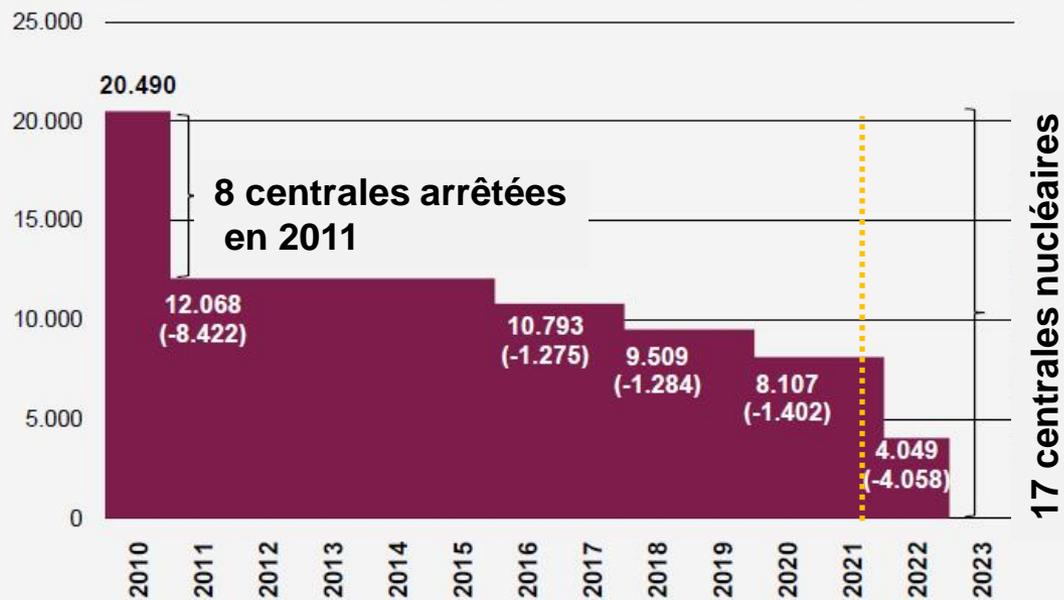
Les adaptations successives des objectifs de la Loi sur les énergies renouvelables (EEG)



La sortie du nucléaire d'ici 2022



Evolution de la capacité nucléaire nette en MW



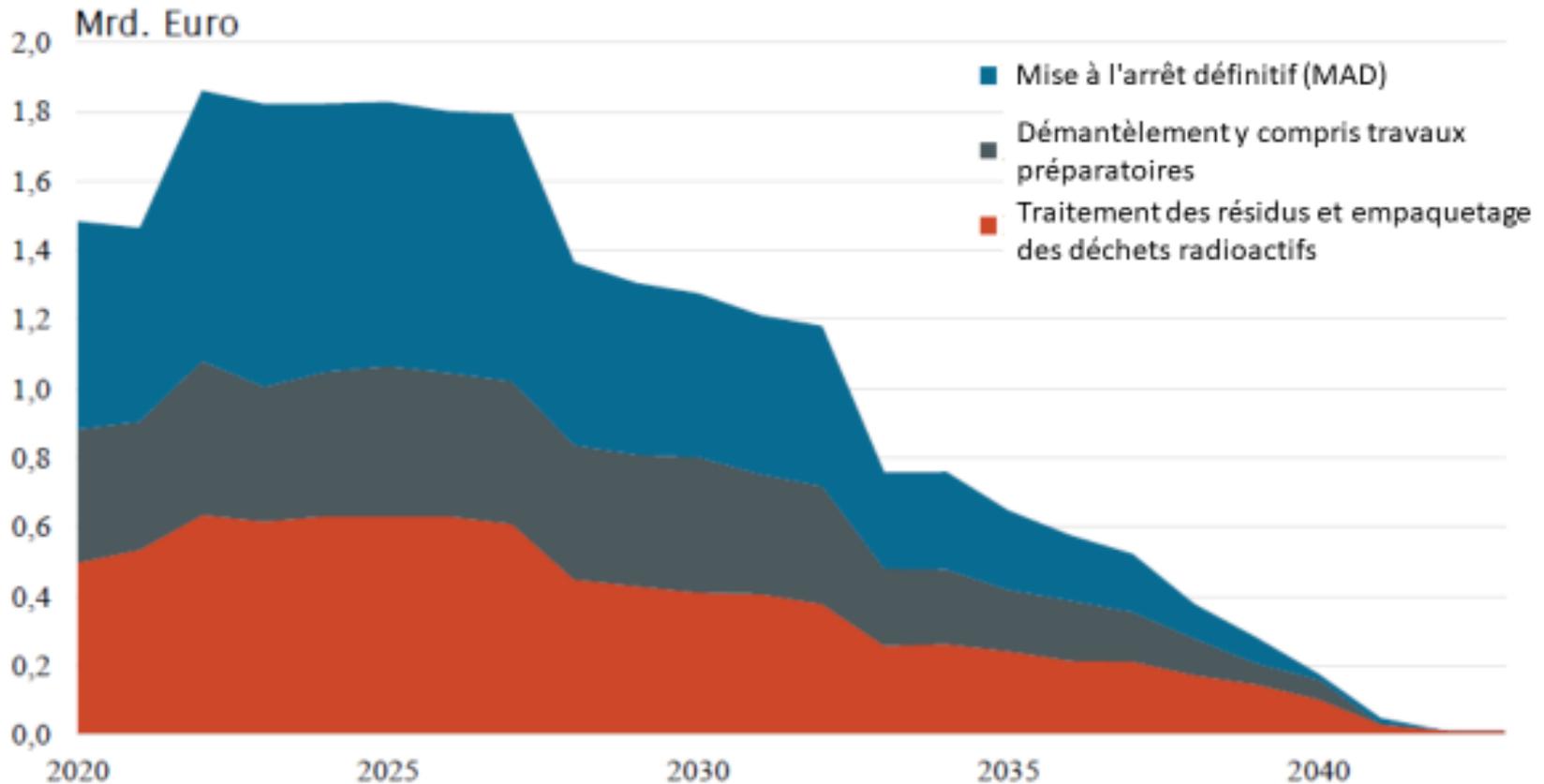
- Arrêts en 2011
- Arrêts 2015- 2022*

*) Dans le cadre du quota d'électricité accordé à chaque centrale mais dans la limite des dates butoirs fixées

Dépenses annuelles de démantèlement de 2020 à 2043 des 23 centrales nucléaires appartenant aux énergéticiens (provisions enregistrées dans leurs bilans 2019 : 22 Md€)



- 2020 et 2021 : dépenses de démantèlement estimées à 1,5 Md€ par an.
- 2022 à 2027 : dépenses estimées à 1,8 Md€ par an
- Fin de démantèlement dans les années 2040

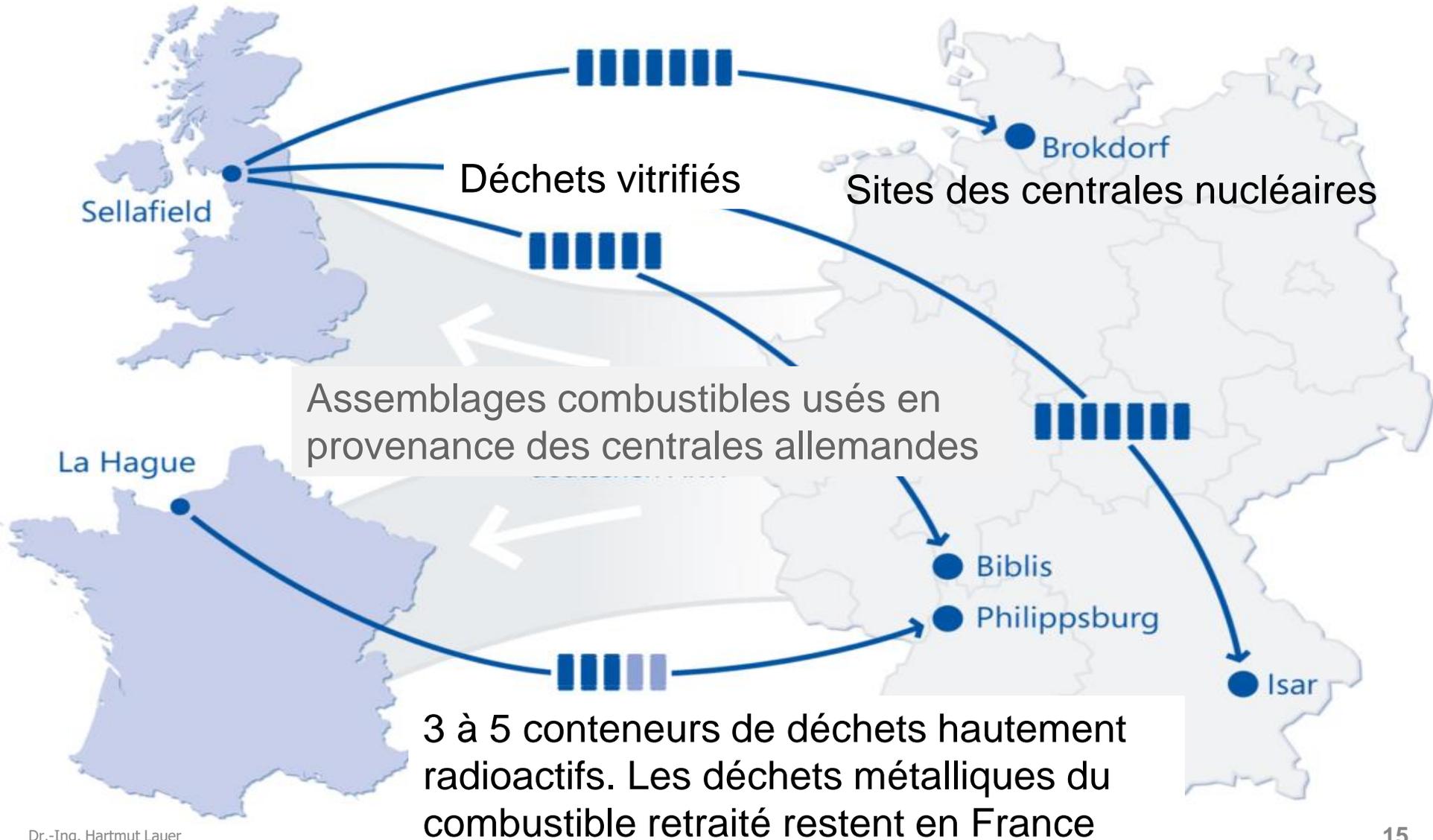


Depuis 2017 l'État assume la responsabilité et les coûts pour l'entreposage et stockage définitif des déchets radioactifs

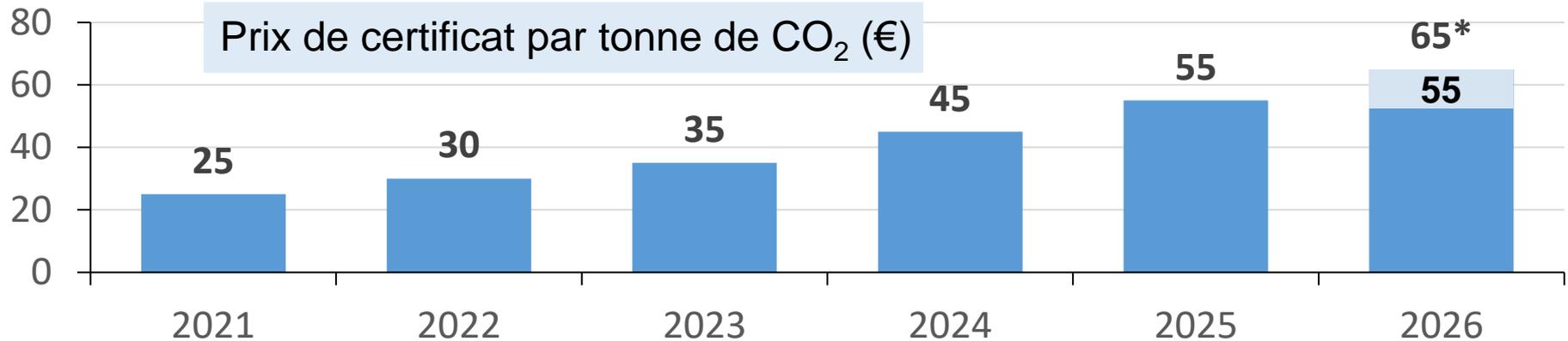
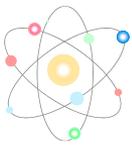


- **Déchets peu ou non exothermiques: FMA-VC** (déchets d'exploitation et de démantèlement)
 - Morsleben / Asse : définitivement arrêtés
 - Konrad : mise en service à partir de 2027
- **Déchets exothermiques: MA-VL/HA -VL** (Combustibles usés, déchets de retraitement)
 - Dôme de sel de Gorleben (exploration depuis 1979), fermeture définitive décidée en 2021
 - 2011 : Décision de reprendre à zéro la recherche d'un site de stockage définitif
 - 2013/2017 : Loi sur la sélection d'un site et son avenant, désignation du site d'ici 2031
- **En attente de la mise à disposition d'un site :**
 - Entreposage des déchets MA-VL/HA -VL en conteneurs CASTOR sur les sites des centrales nucléaires et sites de stockage Ahaus et Gorleben

Rapatriement des déchets de retraitement restants



Instauration de la taxe carbone sur les émissions des produits combustibles hors SEQE-UE* (*Brennstoffemissionshandelsgesetz*)



*) En 2026, les certificats seront mis aux enchères dans une fourchette de 55 à 65 Euros par tonne de CO₂.

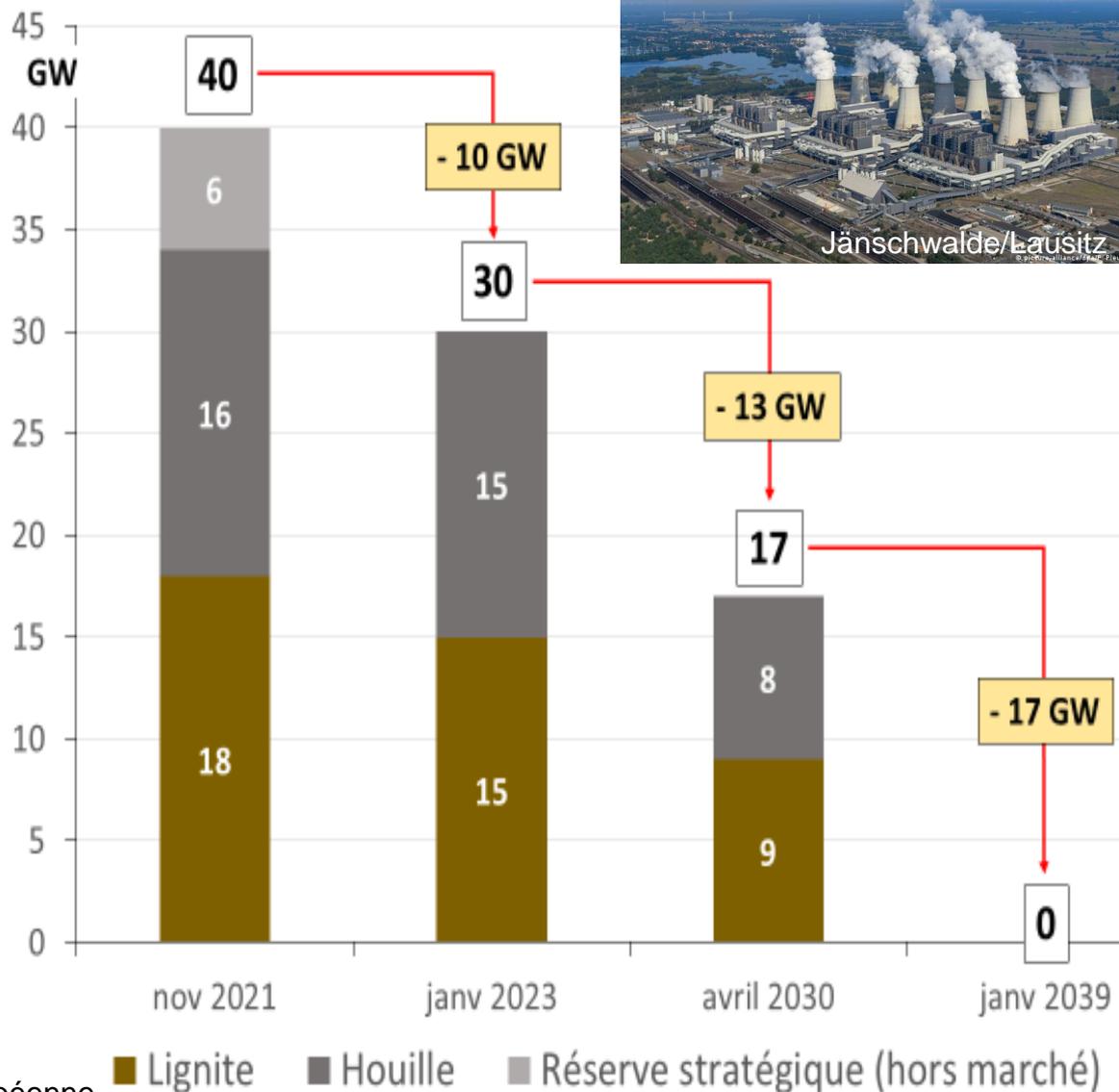
Combustible	Unité	2021	2022	2023	2024	2025
Essence	litre	6 ct	7 ct	8 ct	11 ct	13 ct
Gazole	litre	7 ct	8 ct	10 ct	12 ct	15 ct
Fioul domestique	litre	7 ct	8 ct	10 ct	12 ct	15 ct

Projection de la hausse de prix par rapport à un scénario sans la taxe carbone

Loi sur la sortie des centrales à houille et à lignite d'ici 2038 et autres lois associées



- Calendrier de fermeture des centrales à lignite annexé à la Loi ;
- Les exploitants reçoivent une indemnité de 4,35 Md€ pour celles mises hors service avant 2030* ;
- Pour les centrales à houille et à lignite < 150 MW, la Loi prévoit une indemnisation pour les centrales participant aux sept appels d'offres (2020 à 2023) ;
- Loi sur le renforcement structurel des régions charbonnières : soutien aux régions à hauteur de 40 Md€



■ Lignite ■ Houille ■ Réserve stratégique (hors marché)

*) sous réserve de l'accord de la Commission Européenne

Calendrier de fermeture des centrales à lignite



Exploitant	Tranche	Région	Année de mise en service	Puissance nette (MWe)	Date d'arrêt définitif ou mise en réserve stratégique	Objectif "Commission Charbon" atteint
Arrêt jusqu'à fin 2022						
RWE	Niederaußen D	Rhénanie du Nord-Westphalie		297	31.12.2020	
RWE	Niederaußen C	Rhénanie du Nord-Westphalie		295	31.12.2021	
RWE	Neurath B	Rhénanie du Nord-Westphalie		294	31.12.2021	
RWE	Weisweiler E ou F	Rhénanie du Nord-Westphalie	1959 - 1976	321	31.12.2021	15 GW au 31.12.2022
RWE	Neurath A	Rhénanie du Nord-Westphalie		294	01.04.2022	
RWE	Frechen/Briquetage	Rhénanie du Nord-Westphalie		120	31.12.2022	
RWE	Neurath D	Rhénanie du Nord-Westphalie		607	31.12.2022	
RWE	Neurath E	Rhénanie du Nord-Westphalie		604	31.12.2022	
Arrêt avant 2030						
RWE	Weisweiler E ou F	Rhénanie du Nord-Westphalie	1967	321	01.01.2025	
LEAG (EPH)	Jänschwalde A	Brandebourg	1981	465	31.12.2025 (réserve de sécurité)	
LEAG (EPH)	Jänschwalde B	Brandebourg	1982	465	31.12.2027 (réserve de sécurité)	
RWE	Weisweiler G ou H	Rhénanie du Nord-Westphalie	1974	663 ou 656	01.04.2028	
LEAG (EPH)	Jänschwalde C	Brandebourg	1984	465	31.12.2028	
LEAG (EPH)	Jänschwalde D	Brandebourg	1985	465	31.12.2028	9 GW au 01.04.2030
RWE	Weisweiler H ou G	Rhénanie du Nord-Westphalie	1975	656 ou 663	01.04.2029	
LEAG (EPH)	Boxberg N	Saxe	1979	465	31.12.2029	
LEAG (EPH)	Boxberg P	Saxe	1980	465	31.12.2029	
RWE	Niederaußen G ou H	Rhénanie du Nord-Westphalie	1974	628 ou 648	31.12.2029	
RWE	Niederaußen H ou G	Rhénanie du Nord-Westphalie	1974	648 ou 628	31.12.2029 (réserve de sécurité)	
Arrêt après 2030						
Saale Energie	Schkopau A	Saxe-Anhalt	1996	450	31.12.2034	
Saale Energie	Schkopau B	Saxe-Anhalt	1996	450	31.12.2034	
LEAG (EPH)	Lippendorf R	Saxe	2000	875	31.12.2035	
EnBW	Lippendorf S	Saxe	1999	875	31.12.2035	
RWE	Niederaußen K	Rhénanie du Nord-Westphalie	2002	944	31.12.2038	
RWE	Neurath F (BoA 2)	Rhénanie du Nord-Westphalie	2012	1060	31.12.2038	0 GW au 31.12.2038
RWE	Neurath G (BoA 3)	Rhénanie du Nord-Westphalie	2012	1060	31.12.2038	
LEAG (EPH)	Schwarze Pumpe A	Brandebourg	1998	750	31.12.2038	
LEAG (EPH)	Schwarze Pumpe B	Brandebourg	1998	750	31.12.2038	
LEAG (EPH)	Boxberg R	Saxe	2012	640	31.12.2038	
LEAG (EPH)	Boxberg Q	Saxe	2000	857	31.12.2038	



Résultat des appels d'offres sur la sortie des centrales à houille et à lignite inférieures à 150 MW

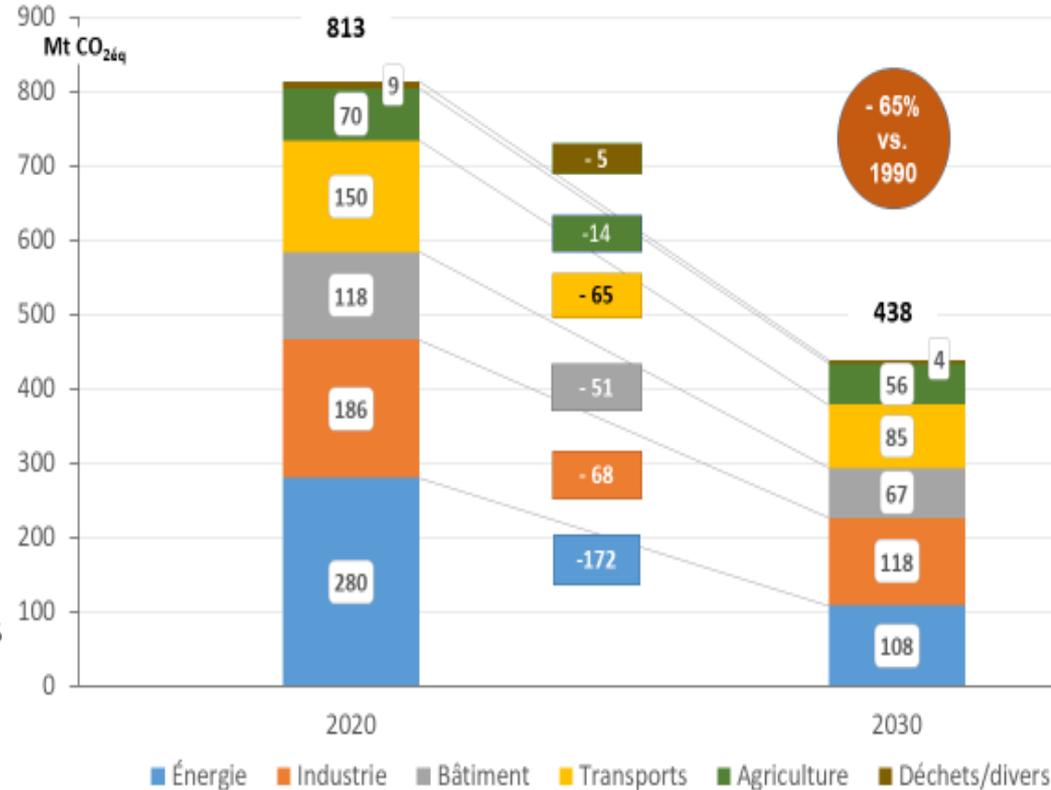
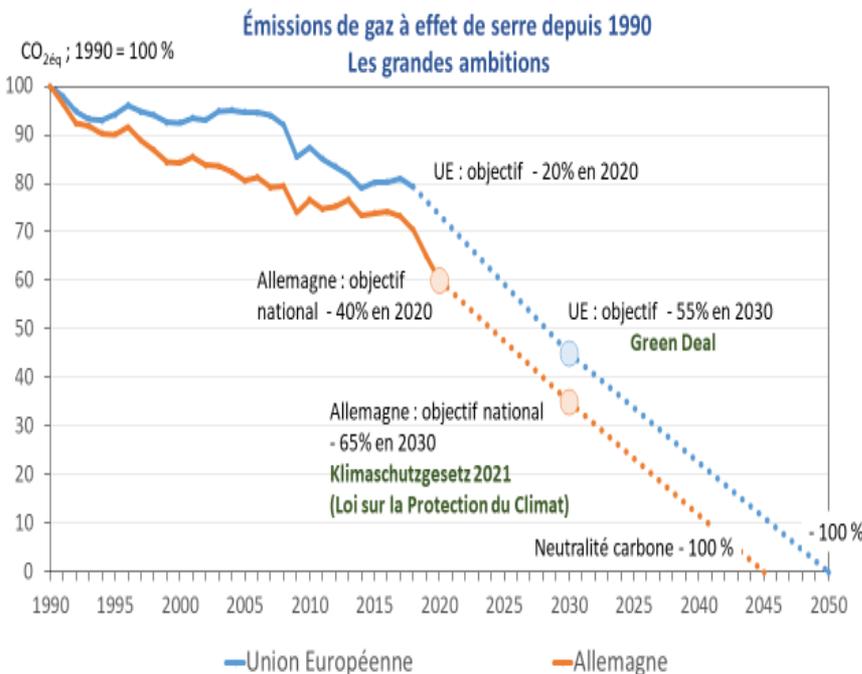
Date limite de soumission	Plafond de la rémunération de référence [€/MW]	Volumes appelés [MW]	Volumes attribués [MW]	Montants moyens d'adjudication [€/MW]	Année d'effet d'interdiction de brûler houille ou lignite
01/09/2020	165 000	4000	4788	66 259	2021
04/01/2021	155 000	1500	1514	0 - 59 000	2021
30/04/2021	155 000	2481	2133	102 799	2022
01/10/2021	116 000	433			2023
01/03/2022	107 000	ouvert			2024
01/08/2022	98 000	ouvert			2025
01/06/2023	89 000	ouvert			2026



Avenant à la Loi sur la Protection du Climat de 2021

- Émissions de gaz à effet de serre
 - d'ici 2030, réduction de 65% vs. 1990 (précédemment 55%)
 - d'ici 2040, réduction de 88% vs. 1990
 - 2045, neutralité carbone (précédemment 2050)

- Diminution des émissions de gaz à effet de serre autorisées par année pour les différents secteurs jusqu'en 2030





Sommaire

- Bilans énergétiques : comparaison Allemagne et France
- Les grandes étapes de la transition énergétique allemande
- État des lieux de la transition énergétique allemande
- Critiques faites par la Cour des Comptes
- Le nouveau pari de la neutralité carbone en 2045
- Grandes lignes de la politique commune en matière de climat et énergie du nouveau gouvernement
- Résumé

Principaux objectifs 2020 à 2050 et état des lieux 2019 du concept énergétique de 2010

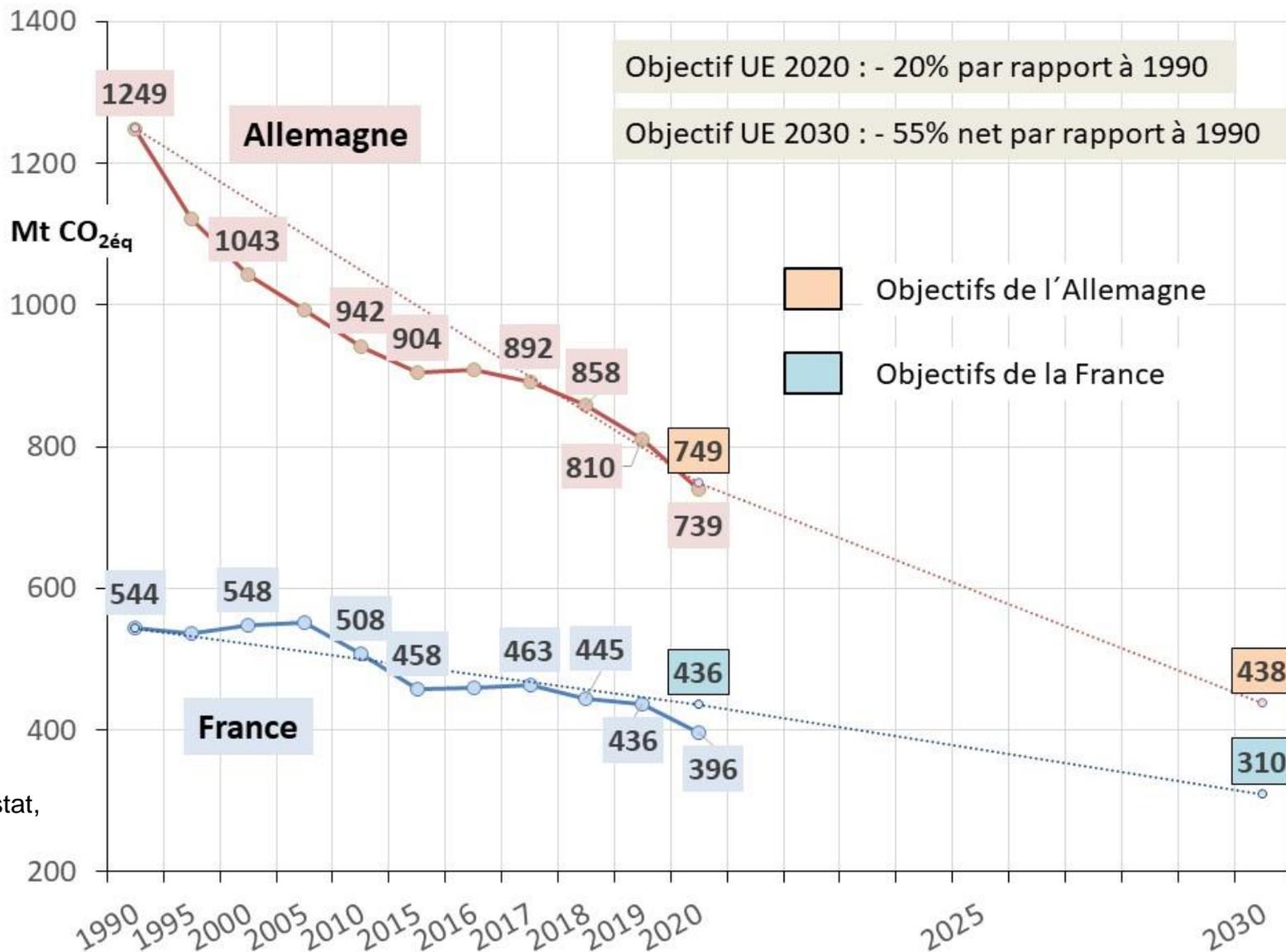


	2019 réalisé	2020	2030	2040	2050
Émissions de gaz à effet de serre					
Réductions vs.1990	- 35,1%	- 40%	- 55%	- 70%	- 80%
Énergies renouvelables					
Part dans la consommation d'énergie finale brute	17,4%	18%	30%	45%	60%
Part dans la consommation brute d'électricité	42%	35%	50%	65%	80%
Efficacité énergétique et consommation					
Productivité de l'énergie finale (2008 - 2050)	1,4%/an	2,1% par an			
Consommation d'énergie primaire (vs. 2008)	- 11,1%	- 20%			- 50%
Consommation brute d'électricité (vs. 2008)	- 6,9%	- 10%			- 25%
Bâtiment - Consommation finale de chaleur (vs. 2008)	- 10,9%	- 20%			
Transports - Consommation d'énergie finale (vs. 2005)	- 7,2%	- 10%			- 40%

Evolution des émissions de gaz à effet de serre par rapport aux objectifs

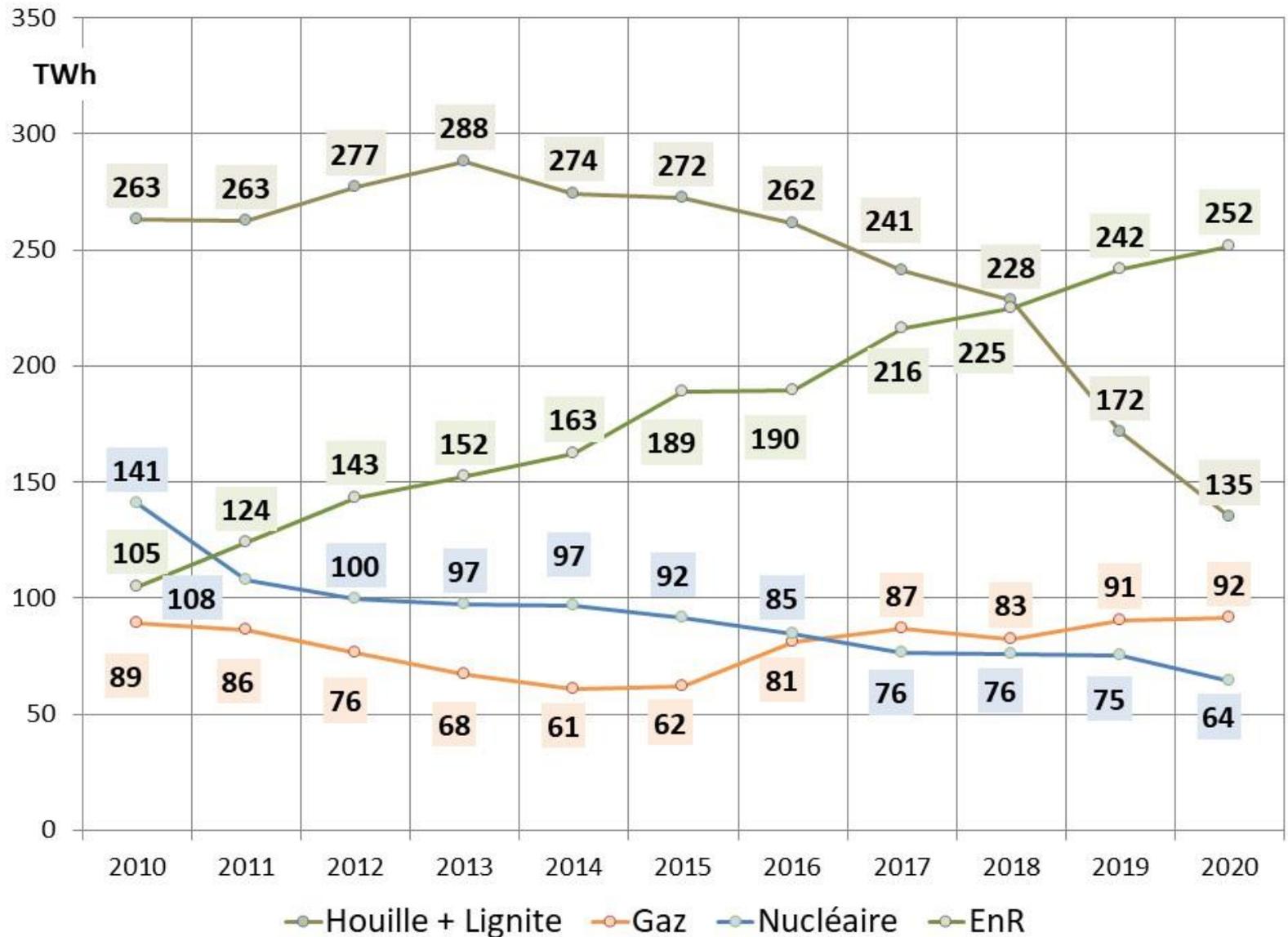


(hors secteur des terres et forêts - UTCATF)

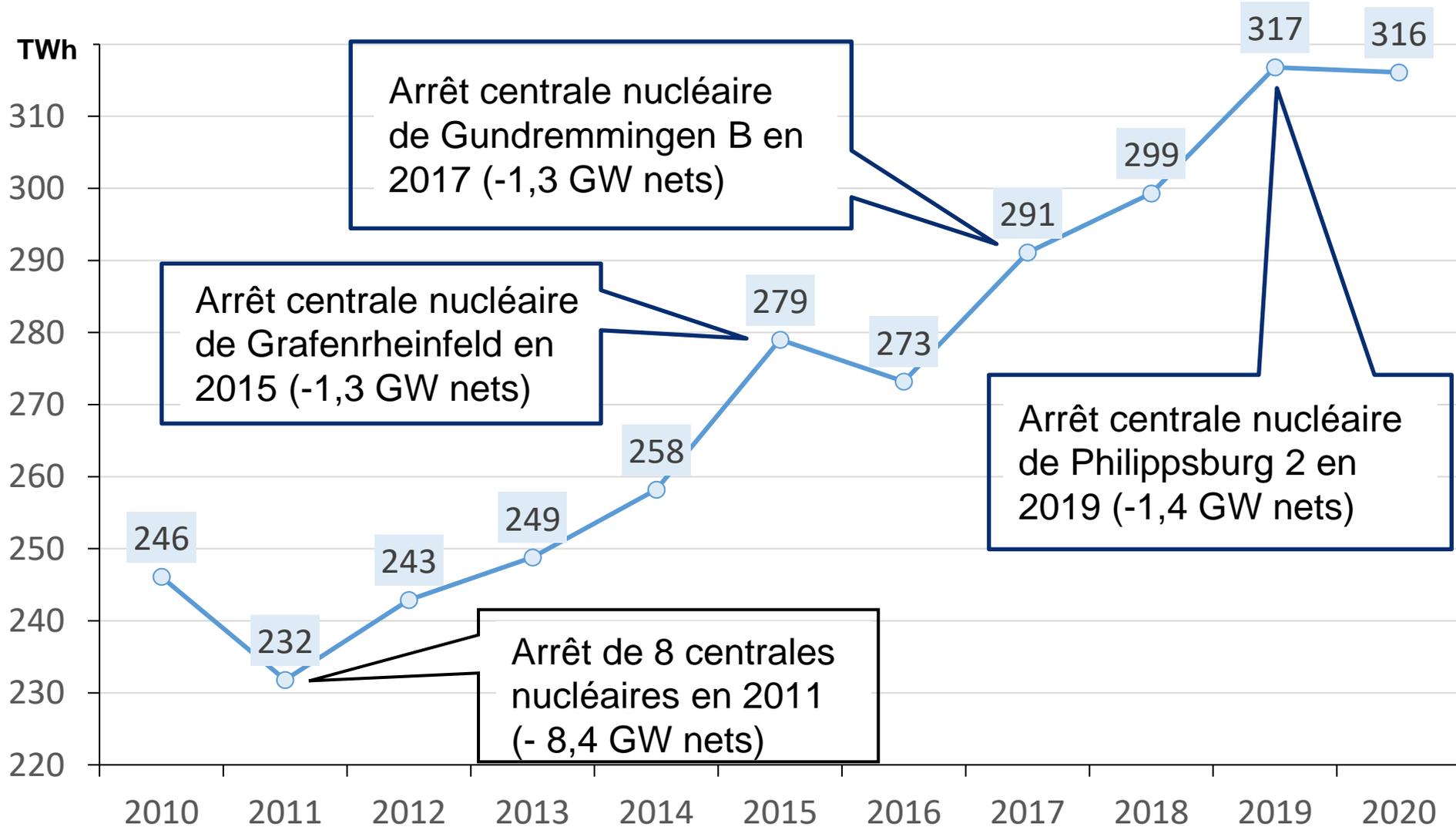
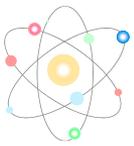


Source : Eurostat, Citepa, UBA

Evolution de la production brute des différentes filières depuis 2010, forte baisse du charbon, mais...



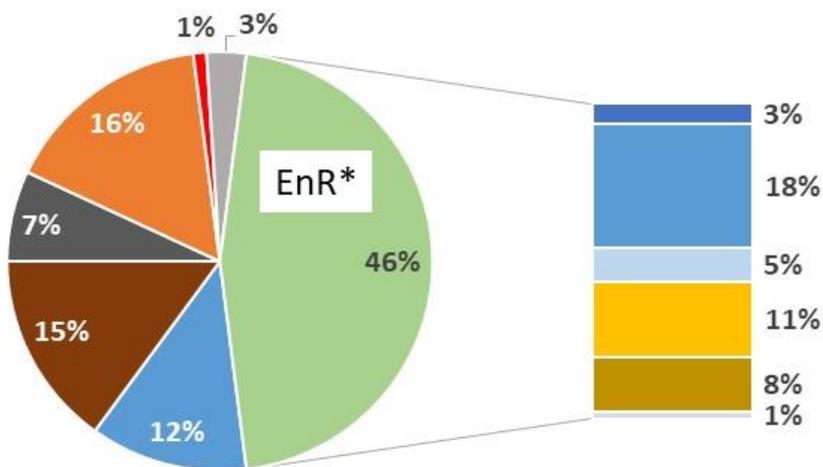
..2020 du surplace pour l'évolution de la production totale brute bas carbone



Allemagne : Production brute d'électricité aux 3 premiers trimestres 2020 et 2021 et part des énergies renouvelables

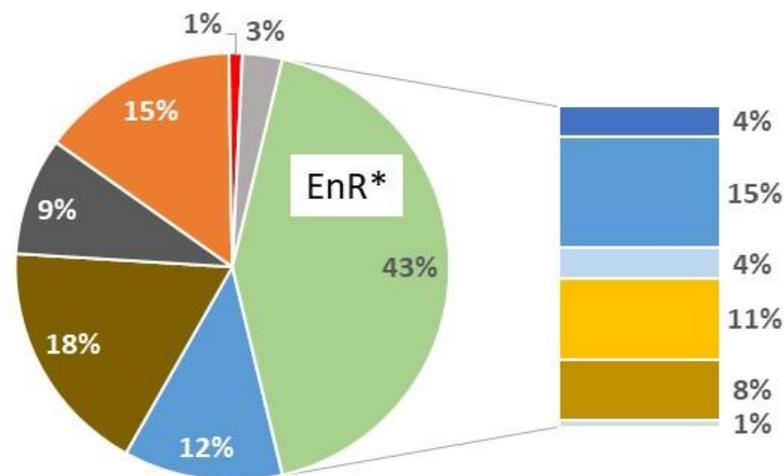


22 % charbon (lignite + houille)
23 % éolien (terrestre + maritime)



Production brute
1° au 3° trimestre 2020 : 411 TWh

27 % charbon (lignite + houille)
19 % éolien (terrestre + maritime)



Production brute
1° au 3° trimestre 2021 : 426 TWh

- Nucléaire
- Lignite
- Houille
- Gaz
- Fioul
- Divers non renouvelables
- Hydraulique
- Éolien terrestre
- Éolien maritime
- Photovoltaïque
- Biomasse
- Déchets biogènes

* Énergies renouvelables



Sommaire

- Bilans énergétiques : comparaison Allemagne et France
- Les grandes étapes de la transition énergétique allemande
- État des lieux de la transition énergétique allemande
- Critiques faites par la Cour des Comptes
- Le nouveau pari de la neutralité carbone en 2045
- Grandes lignes de la politique commune en matière de climat et énergie du nouveau gouvernement
- Résumé



Critiques faites à la transition énergétique par la Cour des Comptes

Une sélection de points de critiques :

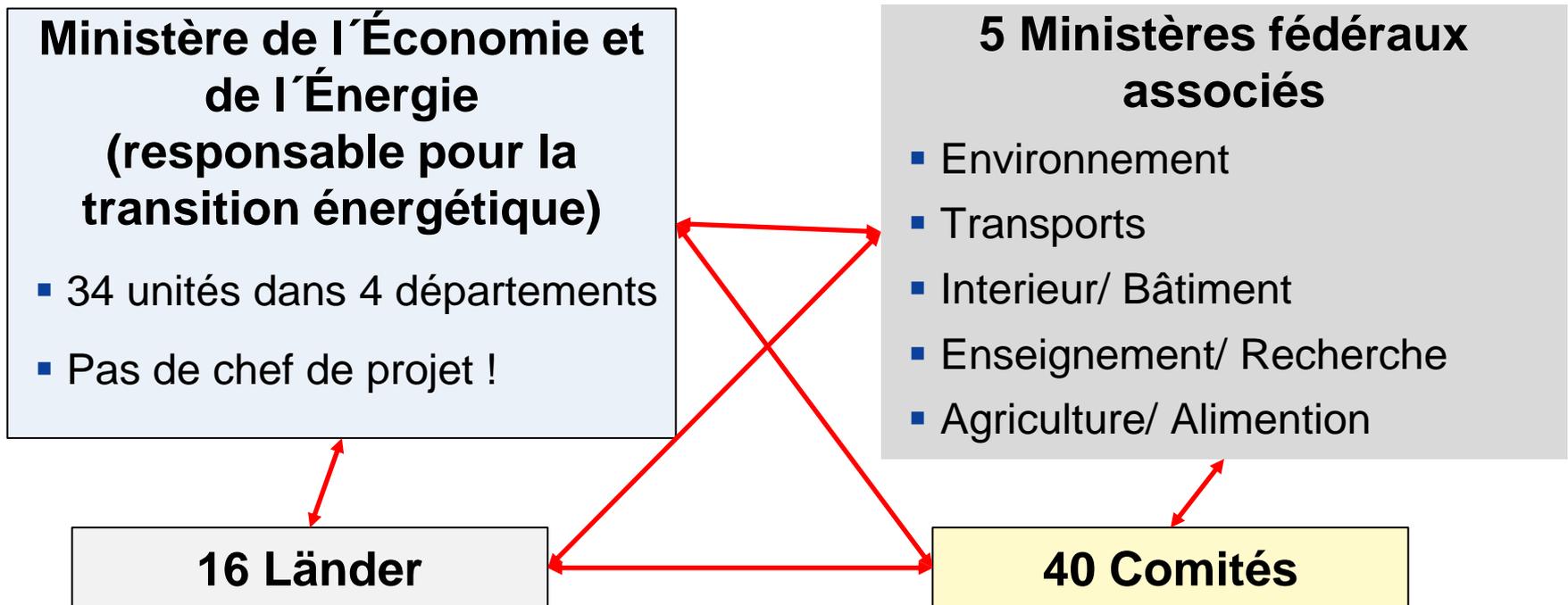
- Mauvais pilotage de la transition énergétique
- Coûts élevés de l'électricité pour les ménages et PME
- Lente modernisation des réseaux électriques
- Suivi insuffisant de la sécurité d'approvisionnement d'électricité

Mauvais pilotage de la transition énergétique



■ Dans son rapport spécial (septembre 2018), la Cour des Comptes allemande critique le pilotage de la transition énergétique par le Ministère Fédéral de l'Économie et de l'Énergie (BMWi);

■ Selon la Cour, le Ministère devrait apporter des améliorations significatives à la coordination et au pilotage de la transition énergétique



■ Le Ministère estime que la coordination actuelle de la transition énergétique est efficace



Critiques faites à la transition énergétique par la Cour des Comptes

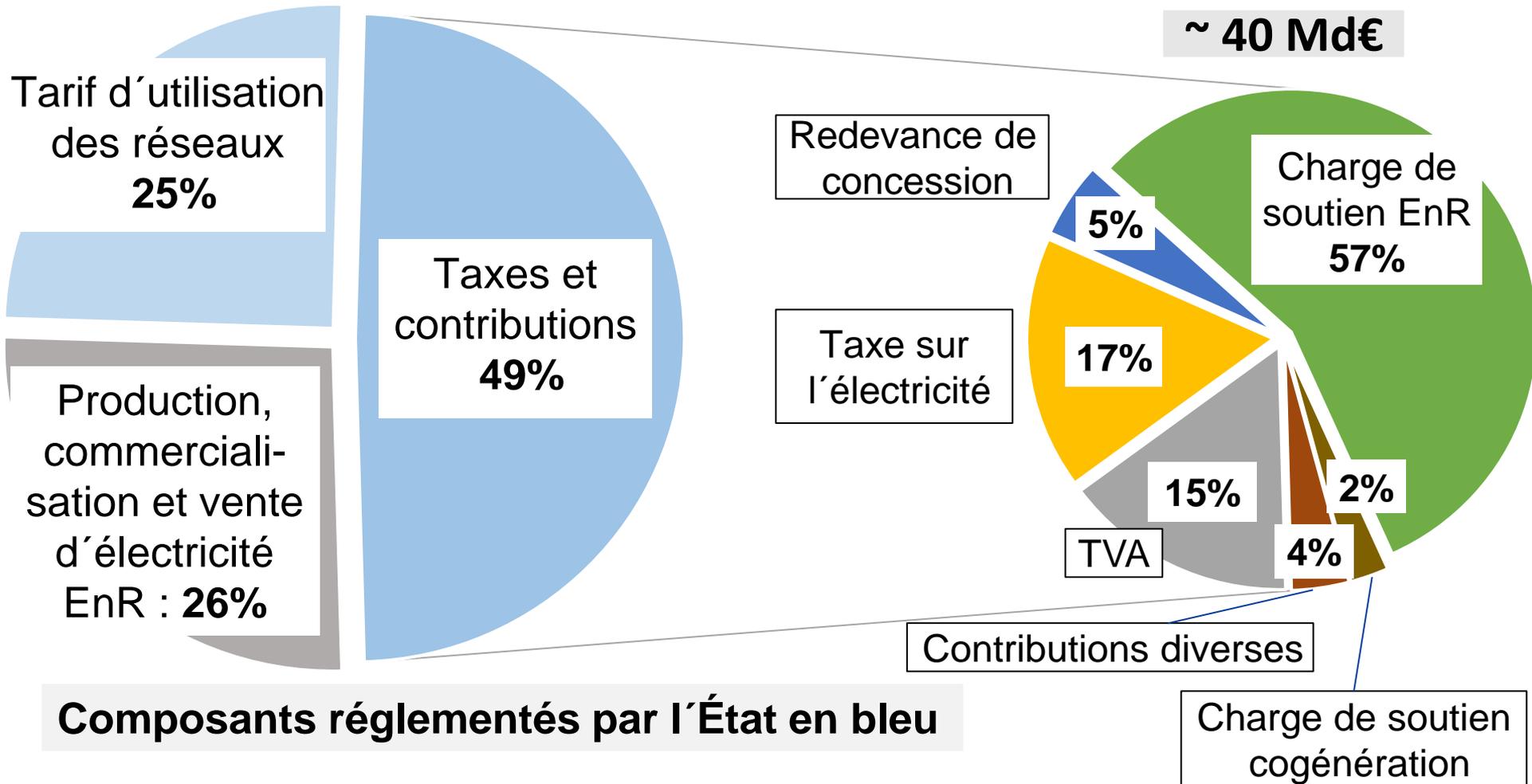
Une sélection de points de critiques :

- Mauvais pilotage de la transition énergétique
- **Coûts élevés de l'électricité pour les ménages et PME**
- Lente modernisation des réseaux électriques
- Suivi insuffisant de la sécurité d'approvisionnement d'électricité

Coûts élevés de l'électricité pour les ménages et PME

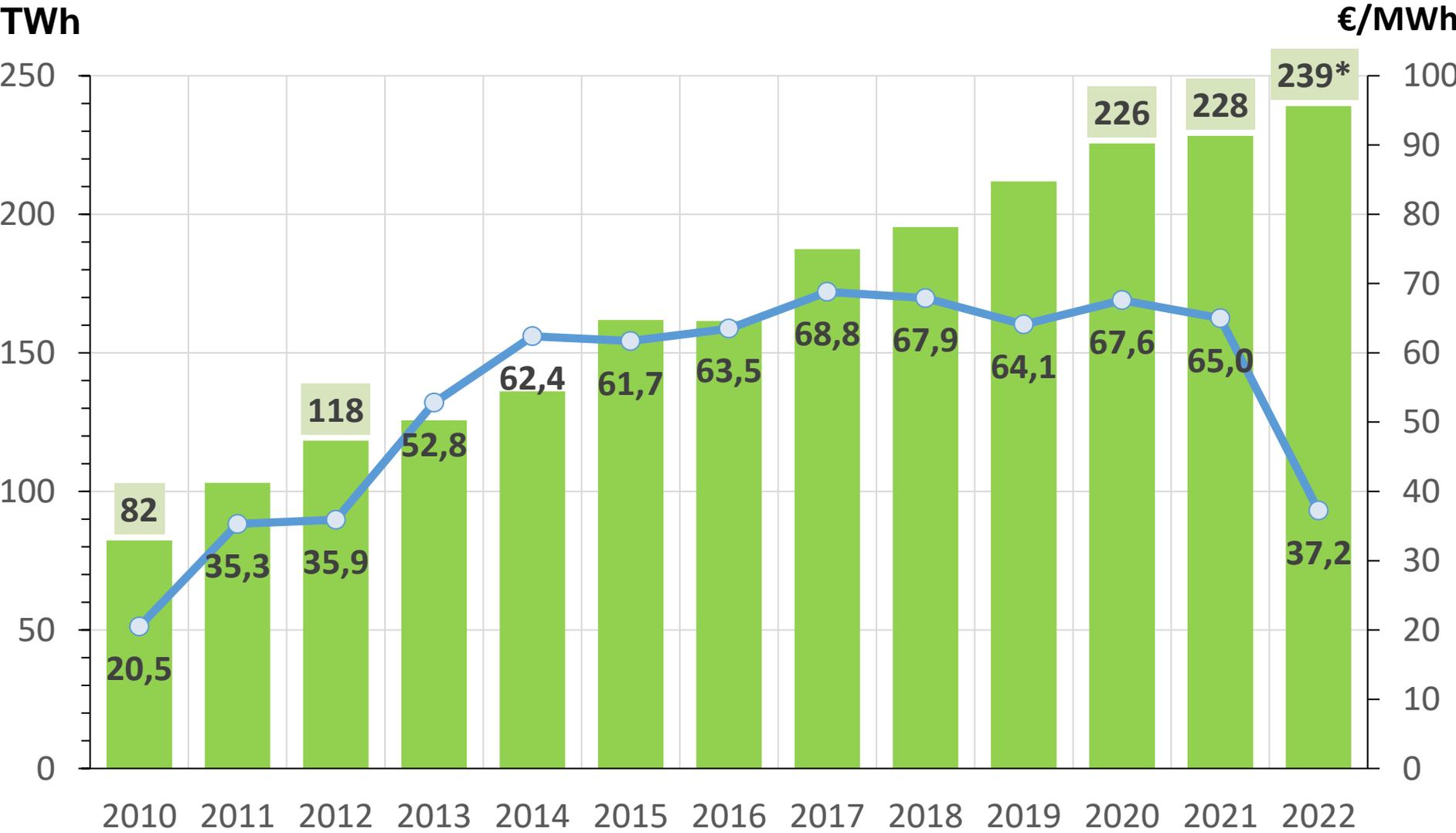


Dépenses du consommateur final pour l'électricité en 2019 : 81 Md€





La charge de soutien ENR baisse en 2022 grâce à la flambée du prix de l'électricité et la subvention de l'État



■ production des ENR électriques soutenues en TWh
● charge de soutien en €/MWh
*) estimation

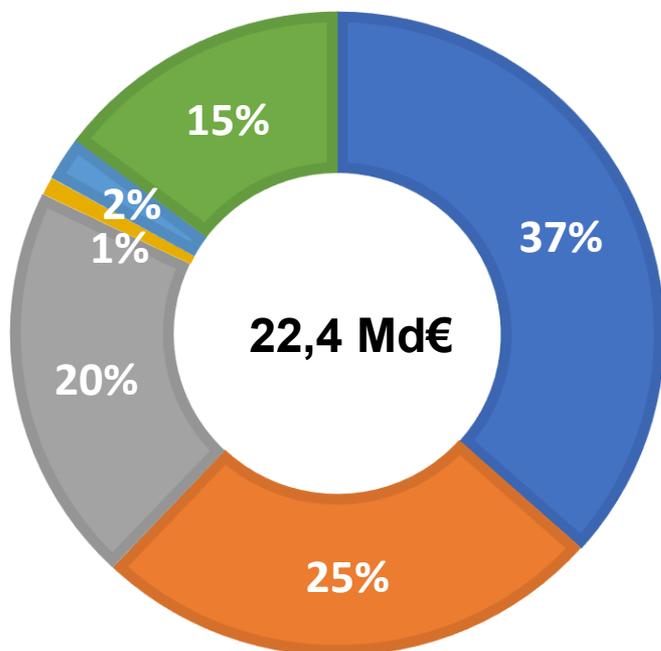
Contribution des consommateurs à la charge de soutien aux énergies renouvelables électriques - Subvention de l'État



2021 (33,2 Md€ total)

Contribution du consommateur : 22,4 Md€

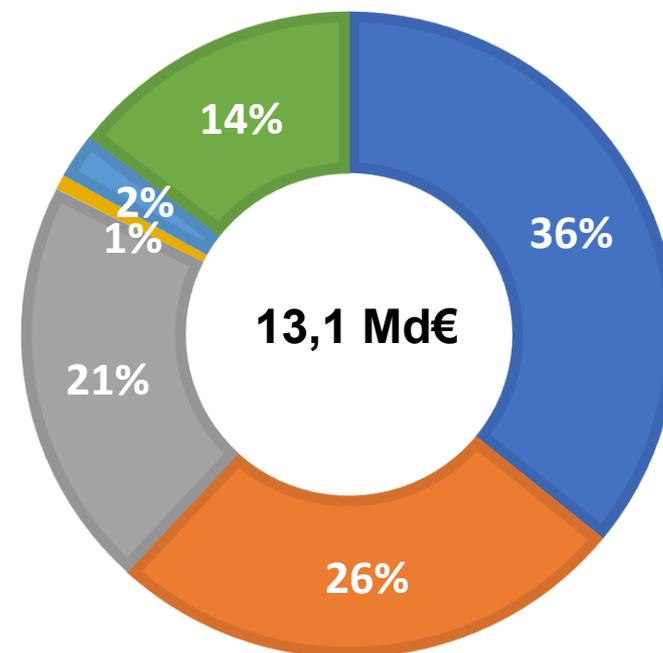
Subvention d'État : 10,8 Md€



2022 (16,3 Md€ total)

Contribution du consommateur : 13,1 Md€

Subvention d'État : 3,25 Md€

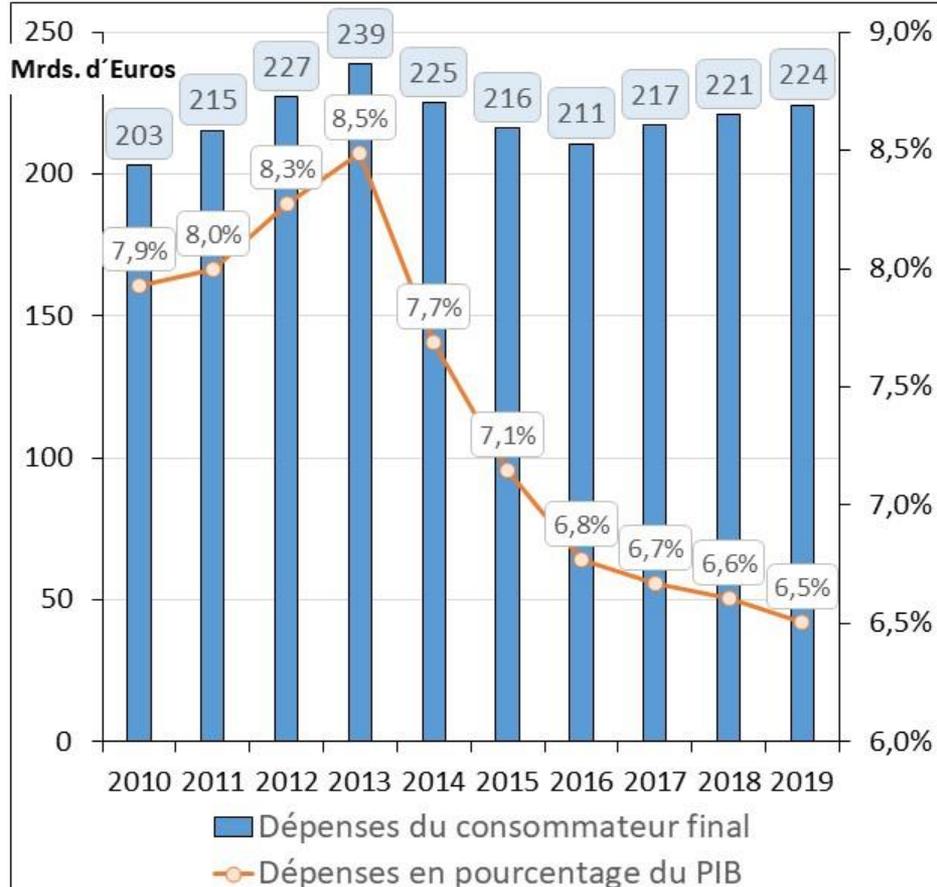


- Ménages
- Industrie non privilégiée
- Artisans, Commerce, Services
- Transports
- Agriculture
- Administrations

Les dépenses du consommateur final en pourcentage du PIB pour l'énergie et l'électricité en Allemagne

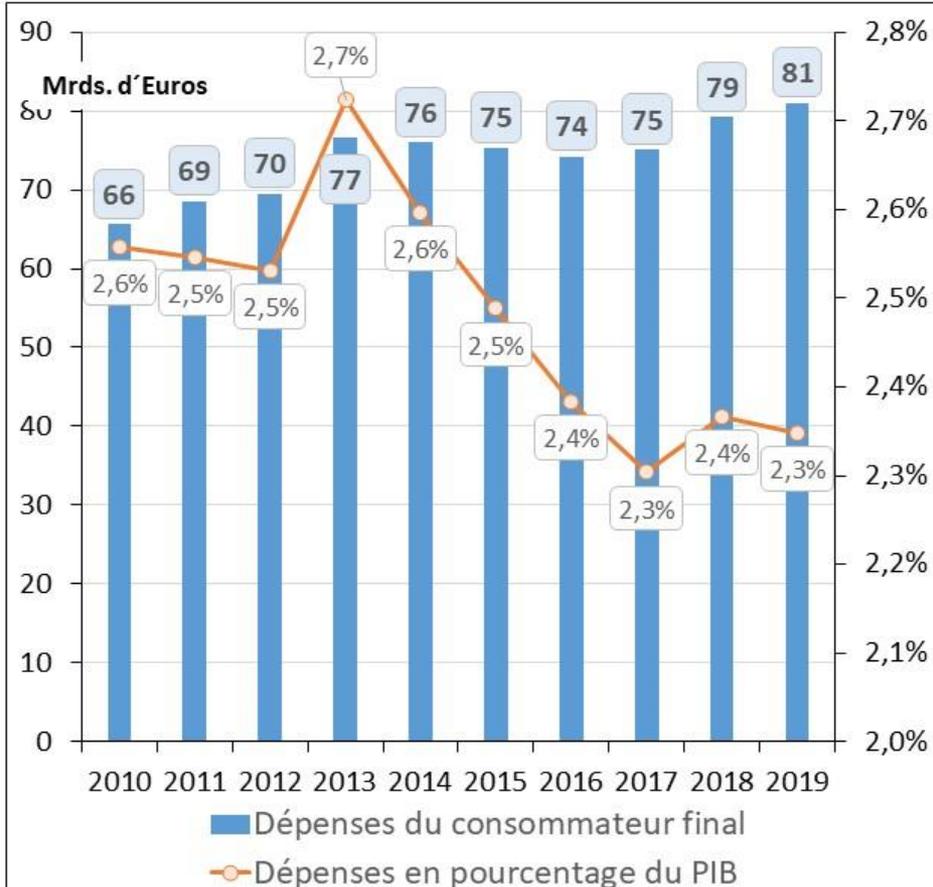


Dépenses du consommateur pour l'énergie finale (électricité, chaud et froid et transports)



France 2019 : 160,2 Md€ ≈ 6,8% du PIB

Dépenses du consommateur pour l'électricité



France 2019 : 53,9 Md€ ≈ 2,3% du PIB



Critiques faites à la transition énergétique par la Cour des Comptes

Une sélection de points de critiques :

- Mauvais pilotage de la transition énergétique
- Coûts élevés de l'électricité pour les ménages et PME
- **Lente modernisation des réseaux électriques**
- Suivi insuffisant de la sécurité d'approvisionnement d'électricité

Lente modernisation des réseaux électriques



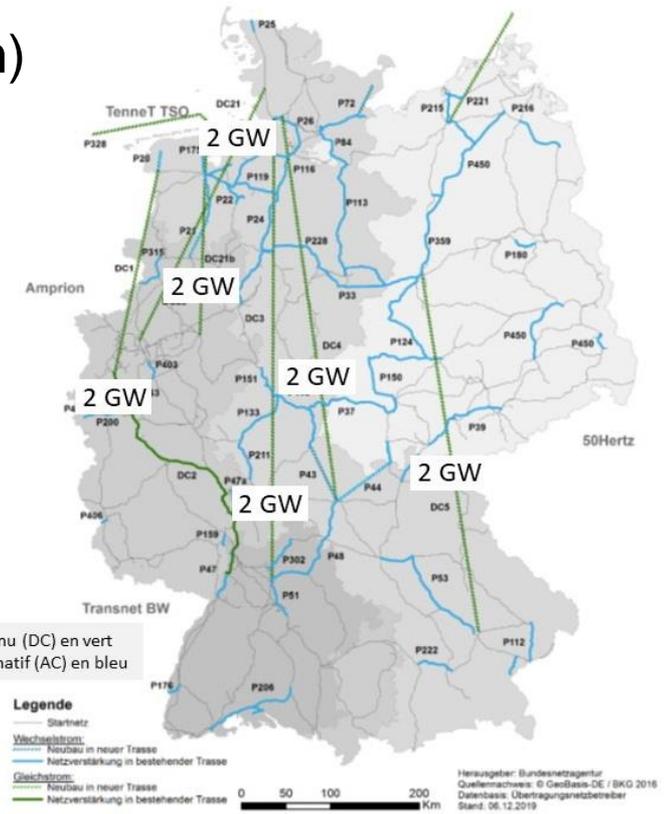
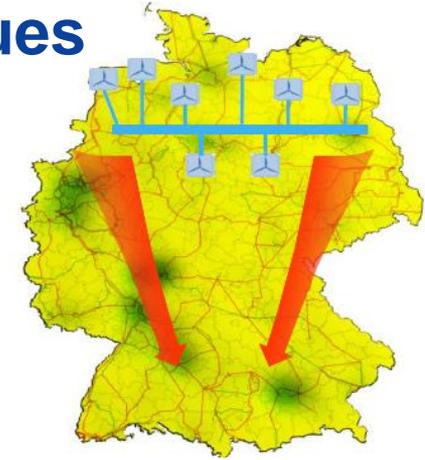
■ Le développement des réseaux électriques ne suit pas le rythme de développement des énergies renouvelables

■ Le plan de développement actuel* du **réseau de transport** prévoit la modernisation de plus de **12.200 km**; **mi-2021** seulement **14,5%** (1.771 km) ont été réalisés;

■ Le besoin du réseau offshore d'ici 2030* (connexion des éoliennes en mer) : ~ **3.650 km**

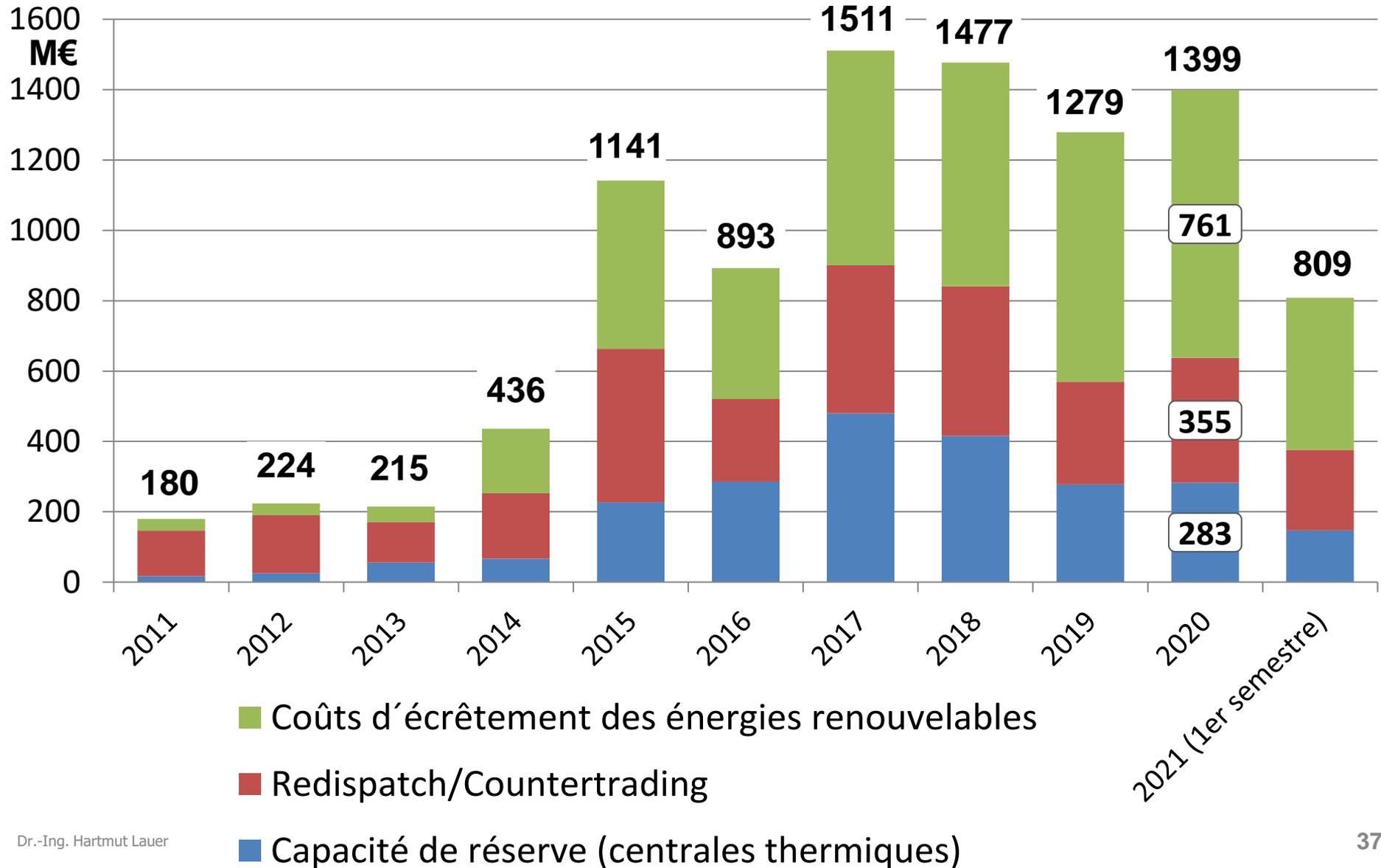
■ Le **réseau de distribution** se trouve en première ligne de la transition énergétique (injection décentralisée des EnR et nouveaux consommateurs)

■ Coûts de modernisation des réseaux électriques d'ici 2030 : **100* - 155 Mrd. €**



Effets de la lente modernisation du réseau de transport

Management accru du réseau



Effets de la lente modernisation du réseau de transport

Risque de déséquilibre du réseau de transport après l'arrêt définitif du nucléaire dans le sud du pays



- L'Agence Fédérale des Réseaux craint pour l'équilibre du réseau en situation dégradée en l'absence de tracés nord- sud en courant continu ;
- Construction de turbines à combustion (4 sites d'une puissance totale de 1200 MW dans les régions du sud de l'Allemagne) pour la stabilisation du réseau ;
- Mise en service à partir d'octobre 2022, fonctionnement pendant 10 ans en marge du marché de l'électricité



Le GRT Amprion a attribué à RWE le contrat de turbines à gaz sur le site nucléaire de Biblis en Hesse



Critiques faites à la transition énergétique par la Cour des Comptes

Une sélection de points de critiques :

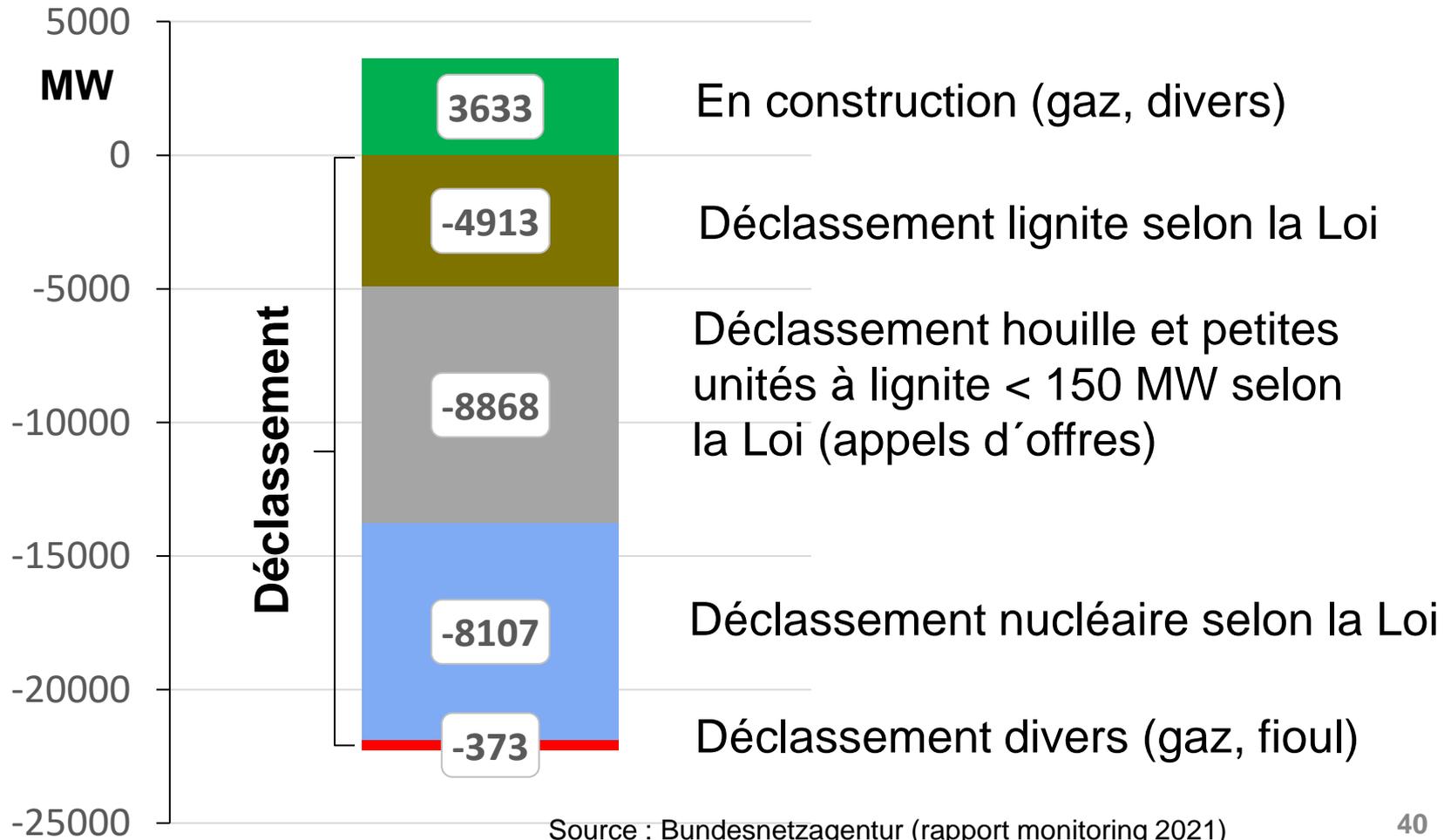
- Mauvais pilotage de la transition énergétique
- Coûts élevés de l'électricité pour les ménages et PME
- Lente modernisation des réseaux électriques
- **Suivi insuffisant de la sécurité d'approvisionnement d'électricité**

Suivi insuffisant de la sécurité d'approvisionnement d'électricité



Déclassement de moyens pilotables 2021 - 2023 : ~ 22 GW

Environ 50 GW de moyens pilotables d'ici 2030 si avancement de la sortie du charbon (nouvel objectif gouvernemental)





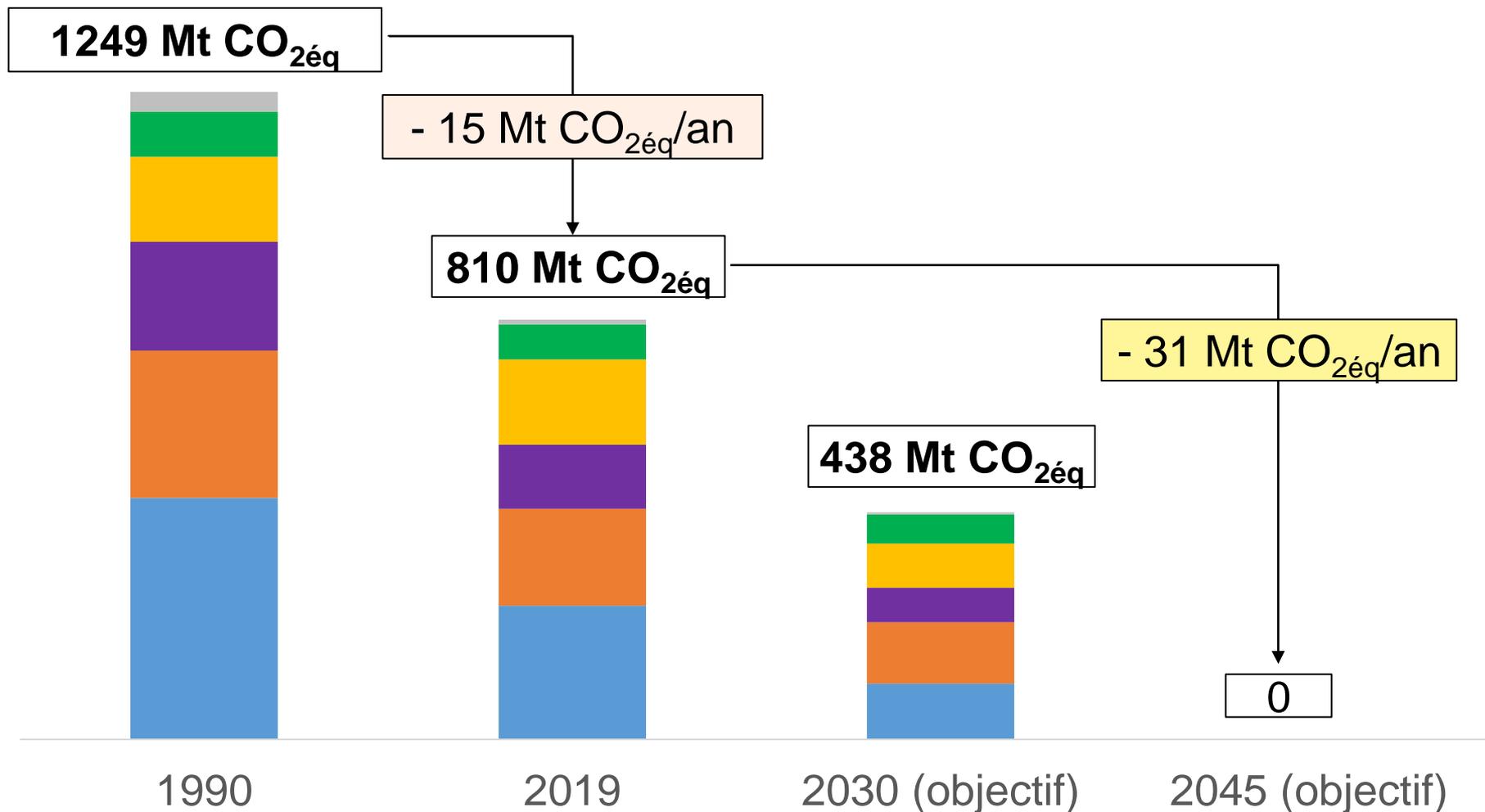
Sommaire

- Bilans énergétiques : comparaison Allemagne et France
- Les grandes étapes de la transition énergétique allemande
- État des lieux de la transition énergétique allemande
- Critiques faites par la Cour des Comptes
- **Le nouveau pari de la neutralité carbone en 2045**
- Grandes lignes de la politique commune en matière de climat et énergie du nouveau gouvernement
- Résumé

Le nouveau pari de la neutralité carbone en 2045

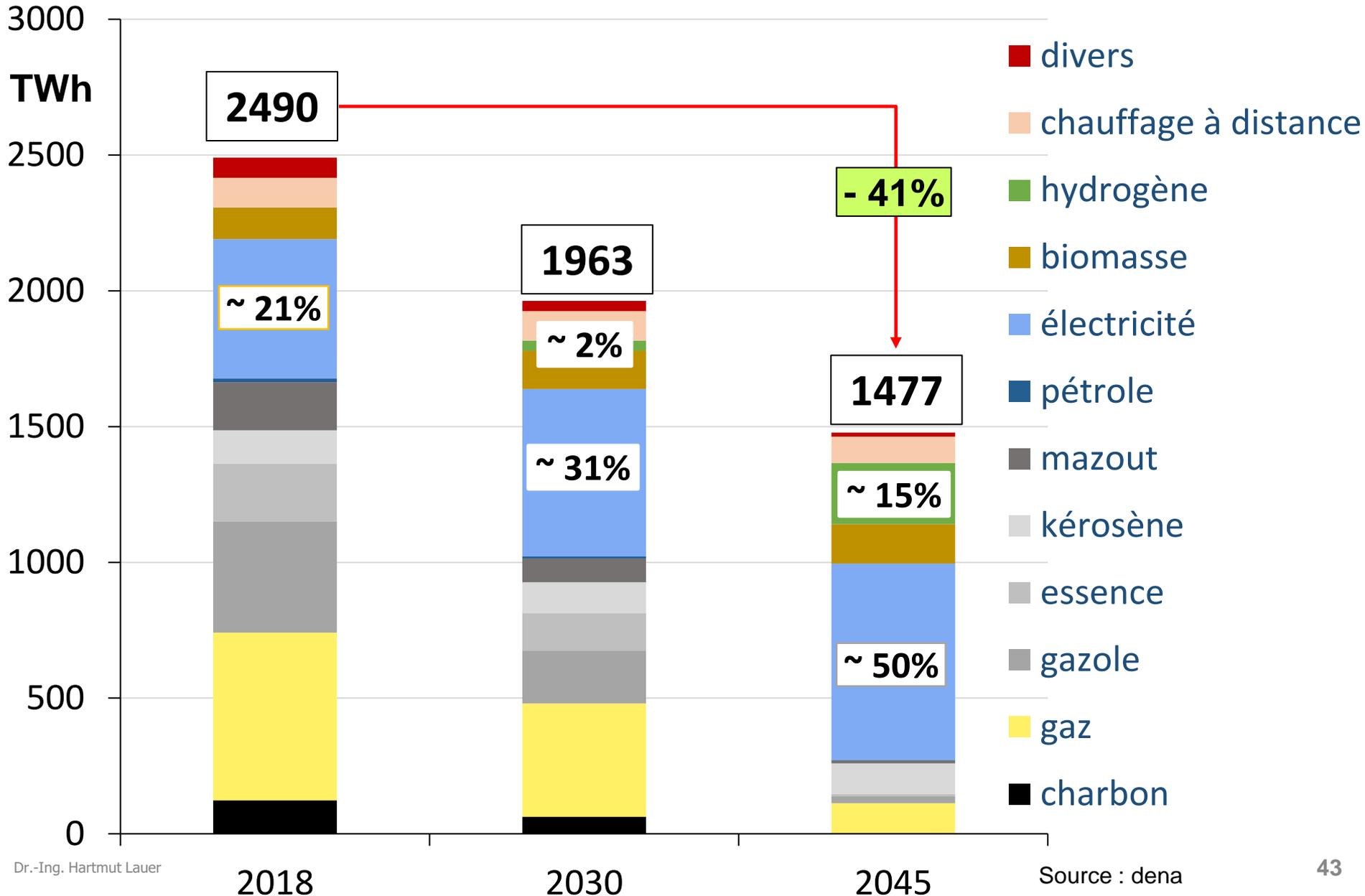


La réduction annuelle des émissions de GES doit plus que doubler par rapport à la moyenne de 1990 à 2019



■ Énergie ■ Industrie ■ Bâtiment ■ Transports ■ Agriculture ■ Déchets/divers

Réduction de la consommation finale d'énergie selon l'Agence allemande de l'Énergie (dena)





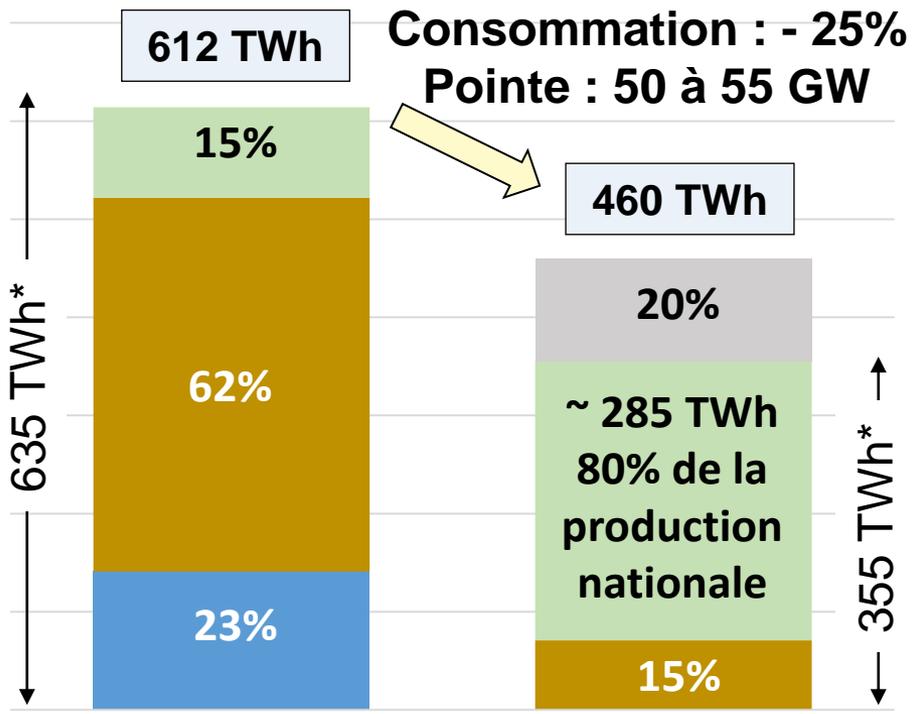
Le nouveau pari de la neutralité carbone en 2045 - Secteur électrique

Pronostic de plusieurs instituts allemands

Concept énergétique 2010
Réduction des GES de 80% vs. 1990



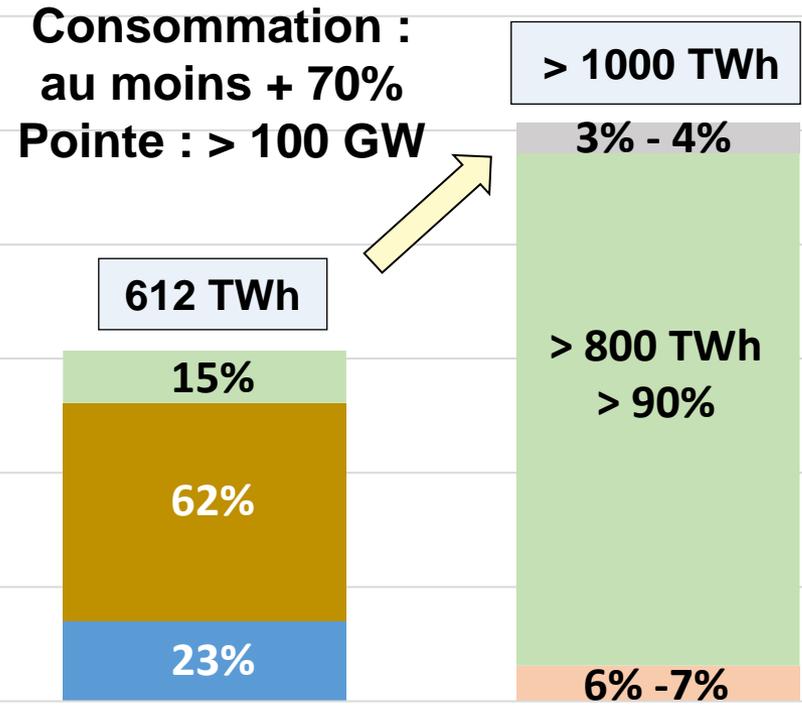
Neutralité carbone en 2045 et
nouveaux consommateurs



2008

2050

- Importations (2/3 EnR)
 - Energies renouvelables (EnR)
 - Combustibles fossiles
 - Nucléaire
- * Production nationale



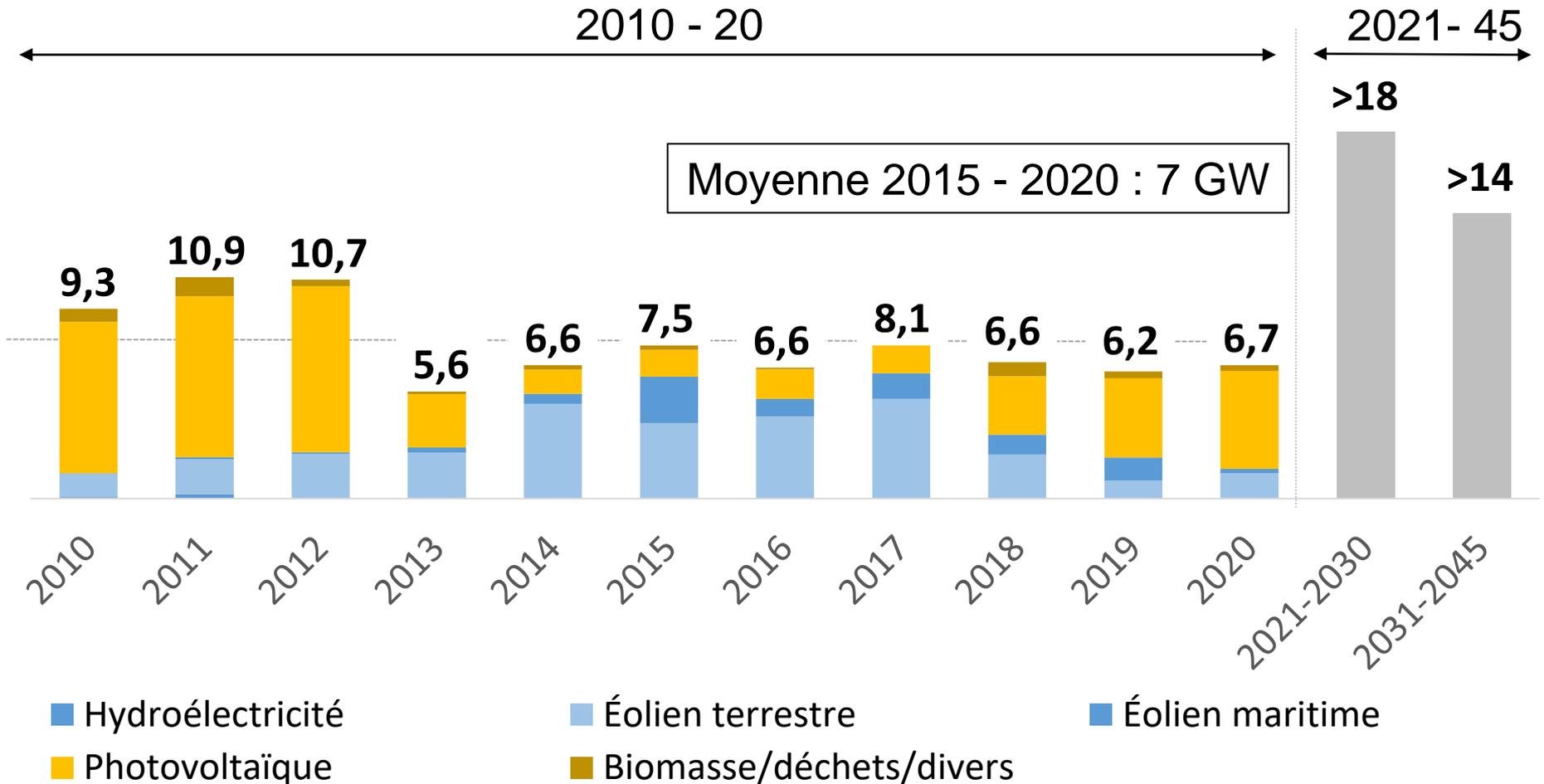
2008

2045

- Importations EnR/stockage/divers
- Energies renouvelables (EnR)
- Biogaz, Hydrogène
- Combustibles fossiles
- Nucléaire

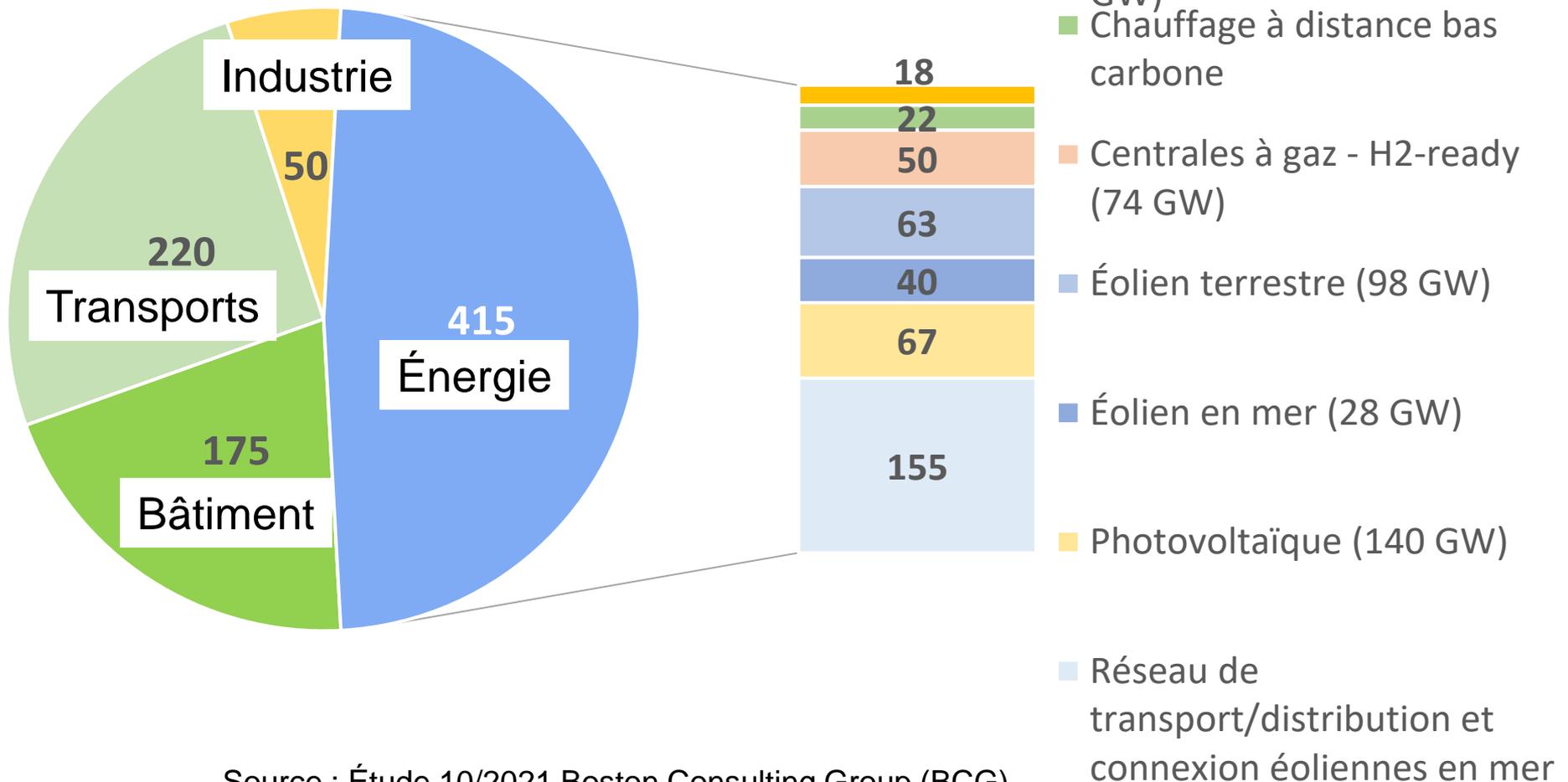
Accélération du développement des énergies renouvelables dans le secteur électrique (Pronostic de plusieurs instituts allemands)

Augmentation annuelle de la capacité nette en GW



Hypothèses : 270 à 350 GW d'énergies renouvelables nécessaires d'ici 2030
400 à 650 GW d'énergies renouvelables nécessaires d'ici 2045

Estimation des investissements cumulés pour atteindre le nouvel objectif climatique à l'horizon de 2030 : 860 Md€ (~ 100 Md€ par an entre 2022 et 2030)



Source : Étude 10/2021 Boston Consulting Group (BCG) pour le compte de la Fédération de l'Industrie Allemande (BDI)



Sommaire

- Bilans énergétiques : comparaison Allemagne et France
- Les grandes étapes de la transition énergétique allemande
- État des lieux de la transition énergétique allemande
- Critiques faites par la Cour des Comptes
- Le nouveau pari de la neutralité carbone en 2045
- **Grandes lignes de la politique commune en matière de climat et énergie du nouveau gouvernement**
- Résumé

Grandes lignes de la politique commune en matière de climat et énergie du nouveau gouvernement



Présentation du contrat de la coalition « feu tricolore » (Sociaux-démocrates, Verts et Libéraux) le 24 novembre 2021 :

Oser plus de progrès - Alliance pour la Liberté, l'Équité et la Durabilité

Accélération de la transition énergétique



Protection du climat :

- Atteinte des objectifs de l'accord de Paris sur le climat est la priorité absolue. Mettre l'Allemagne sur la voie de 1,5°C;
- Un stress-test climatique « Klimacheck » devient obligatoire pour les nouvelles lois afin de vérifier leur compatibilité avec les objectifs climatiques ;
- Mise en place d'un programme d'urgence pour la protection du climat avec des lois et mesures concrètes avant fin 2022 ;
- Engagement au niveau européen pour un prix minimum de la tonne CO₂ de 60 € et pour la création d'un deuxième système d'échange de quotas d'émissions pour les secteurs de la chaleur et des transports ;
- Création des puits de carbone pour les émissions résiduelles

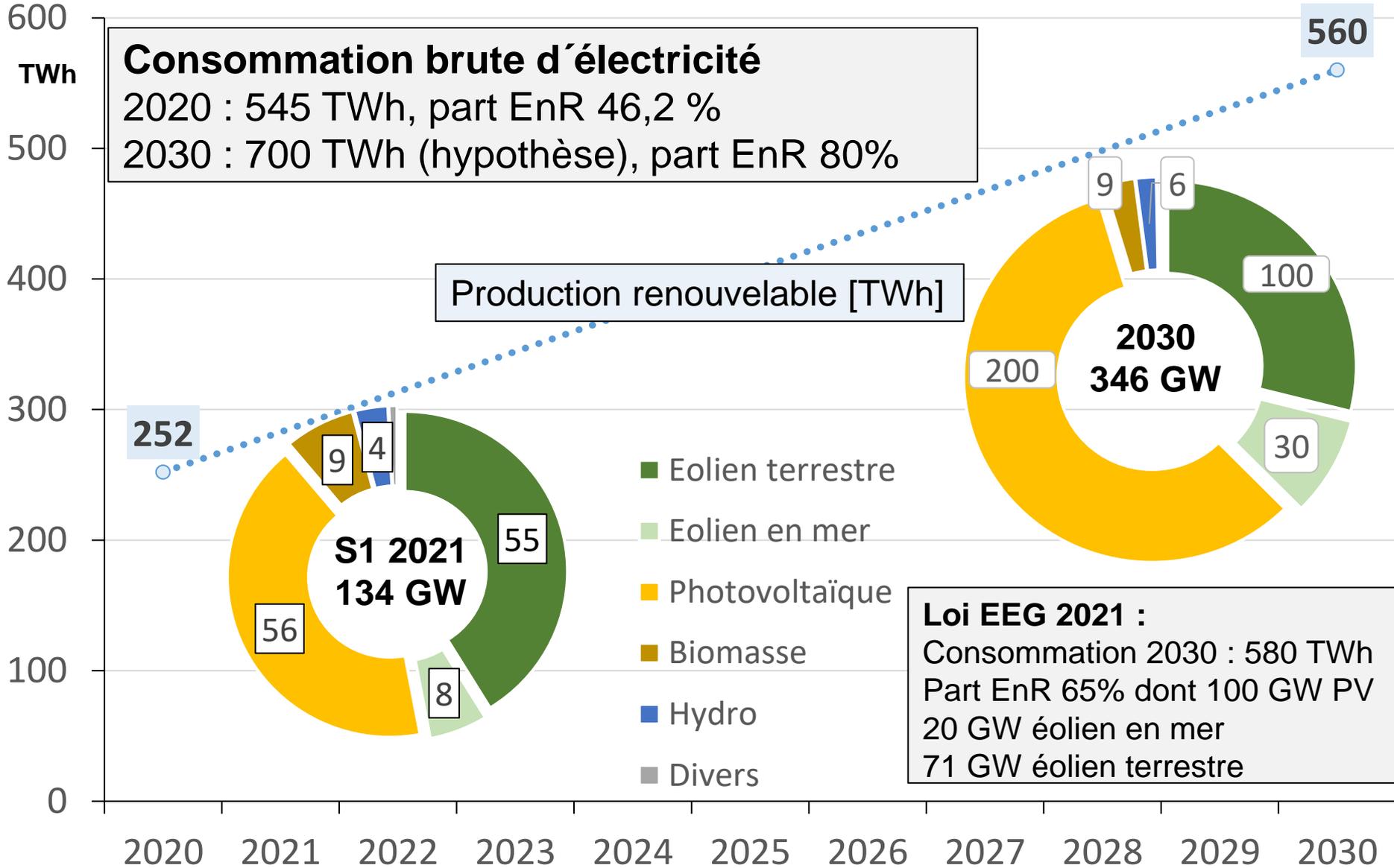
Accélération de la transition énergétique



Secteur électrique :

- Augmentation de la consommation électrique (680 - 750 TWh) d'ici 2030 vs. 570 TWh en 2019. Objectif : 80% provenant des énergies renouvelables
- Financement de la charge de soutien pour les renouvelables par l'État à partir de 2023, suppression des subventions à terme ;
- Accélération de la modernisation des réseaux électriques ;
- Maintien de la sortie du nucléaire d'ici 2022 ; engagement pour la fermeture des « réacteurs à risque » situés à proximité de la frontière ;
- Avancement de la sortie du charbon à 2030 « dans l'idéal » ;
- Construction de nouvelles centrales à gaz et à cogénération (H₂- ready) ;
- Amélioration du monitoring de la sécurité d'approvisionnement d'électricité et chaleur (étude de scénarios « worst case » comme stress-test)

Nouvel objectif de développement des énergies renouvelables (EnR) dans le secteur électrique à l'horizon de 2030



Accélération de la transition énergétique



Secteur du chaud et froid et des transports :

- Secteur du chaud et froid : augmentation de la part des énergies renouvelables à 50% dans le chauffage des bâtiments d'ici 2030 ;
- Décarbonisation du secteur de la mobilité :
 - Seuls les véhicules dits “zéro émission” seront autorisés à la vente à partir de 2035
 - Électro-mobilité : 15 millions de voitures électriques et un million de bornes de recharge publiques à l'horizon de 2030 (le gouvernement sortant visait 7 à 10 millions)
 - Développement du transport ferroviaire et du transport en commun

Plan National de Déploiement de l'Hydrogène

- Au moins 10 GW (5 GW précédemment) d'électrolyseurs en 2030 ;
- Développement des réseaux d'hydrogène



Sommaire

- Bilans énergétiques : comparaison Allemagne et France
- Les grandes étapes de la transition énergétique allemande
- État des lieux de la transition énergétique allemande
- Critiques faites par la Cour des Comptes
- Le nouveau pari de la neutralité carbone en 2045
- Grandes lignes de la politique commune en matière de climat et énergie du nouveau gouvernement
- Résumé



- L'Allemagne vient de durcir considérablement ses objectifs climatiques (neutralité carbone en 2045 au lieu de 2050);
- Le nouveau gouvernement veut accélérer la transition énergétique et doit mettre en œuvre un paquet de mesures sans précédent, avec des effets concrets sur la vie quotidienne. Une tâche herculéenne, à la limite de la faisabilité;
- L'adhésion des citoyens à la transition énergétique reste encore forte. Un échec risquerait de compromettre la place économique allemande et l'acceptation sociétale;
- Les ambitions de l'Energiewende seront à l'épreuve des faits dans les prochaines années.



Merci de votre attention !



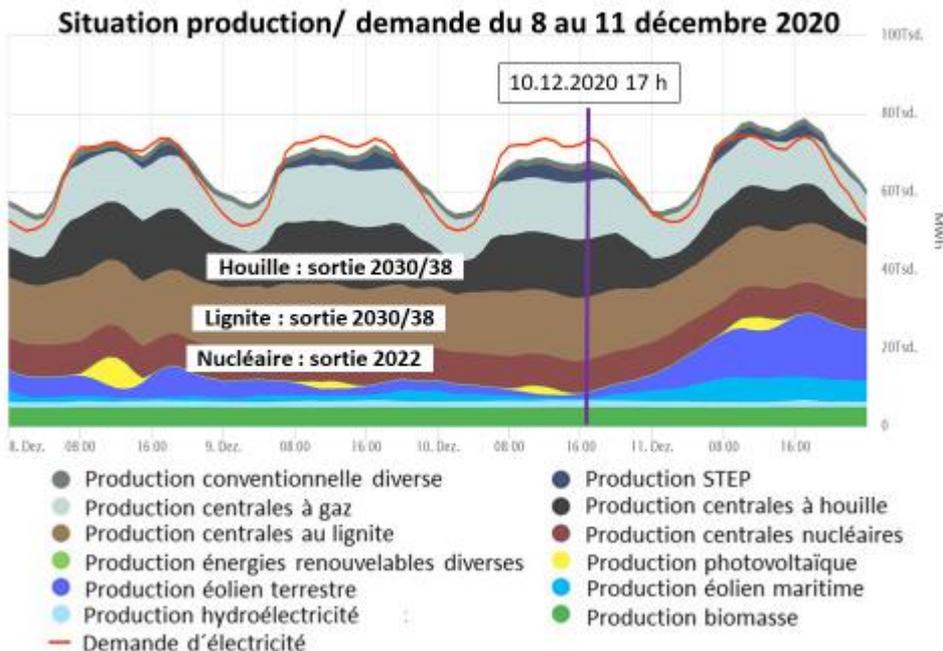
Pour plus d'information (en français) sur la transition énergétique allemande :

<https://allemagne-energies.com/>

Back-up



Faible production d'énergies renouvelables et forte demande (situation réelle 12/2020) – Simulation 2030 hors nucléaire/charbon

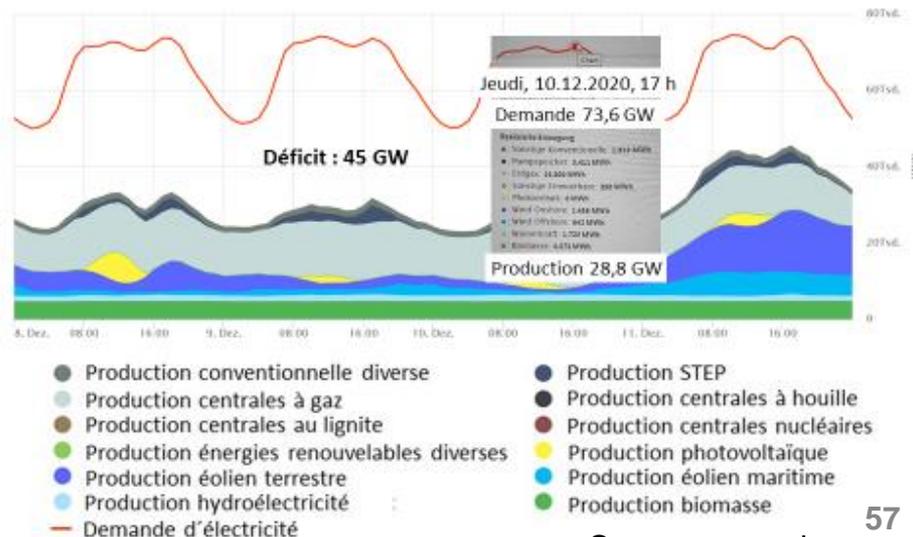


10.12.2020, 17 h sur 130 GW d'EnR installés 8,6 GW (~7%) disponibles :
 PV : 0 GW
 Éolien terrestre : 1,46 GW
 Éolien maritime : 0,64 GW
 Hydraulique : 1,7 GW
 Biomasse : 4,6 GW
 EnR divers : 0,23 GW

10.12. 2020 à 17 h : demande 74 GW,
 Simulation production hors nucléaire et charbon en 2030: **29 GW, déficit = 45 GW**

Options envisageables :

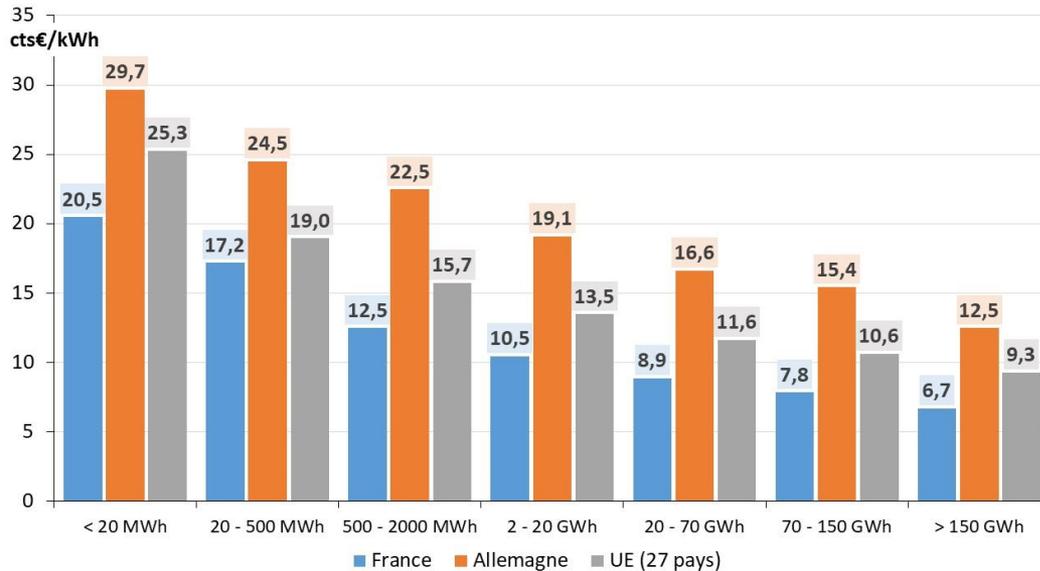
- Forte augmentation capacité EnR ?
- Pilotage de la demande ?
- Stockage à grande échelle ?
- Importations ?
- Réserve stratégique centrales à charbon ?
- Jusqu'à 40 GW nouvelles centrales à gaz et à cogénération (H₂-ready)



Prix de l'électricité - France et Allemagne au 1^{er} sem. 2021

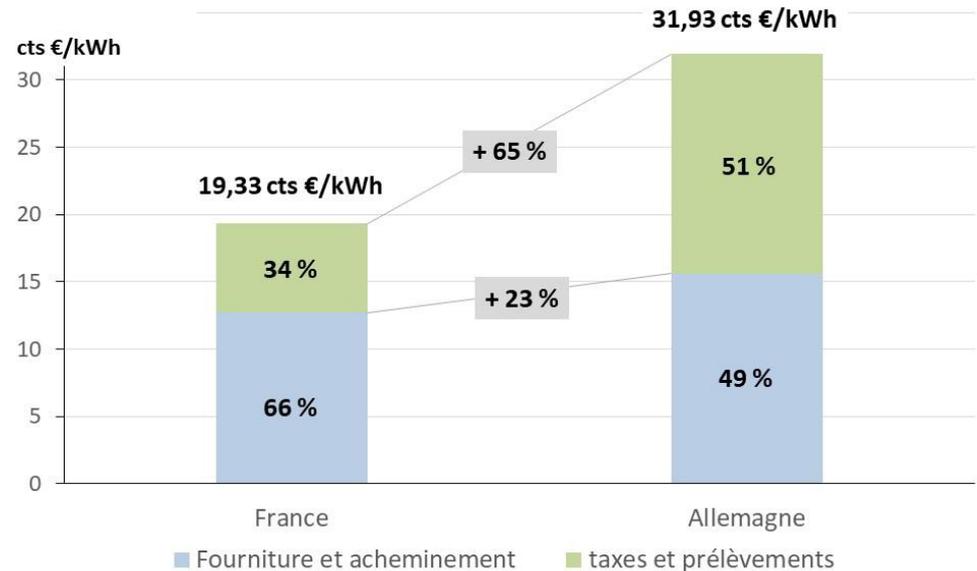


Prix de l'électricité pour des sites industriels en fonction de la tranche de consommation annuelle en France, en Allemagne et en UE



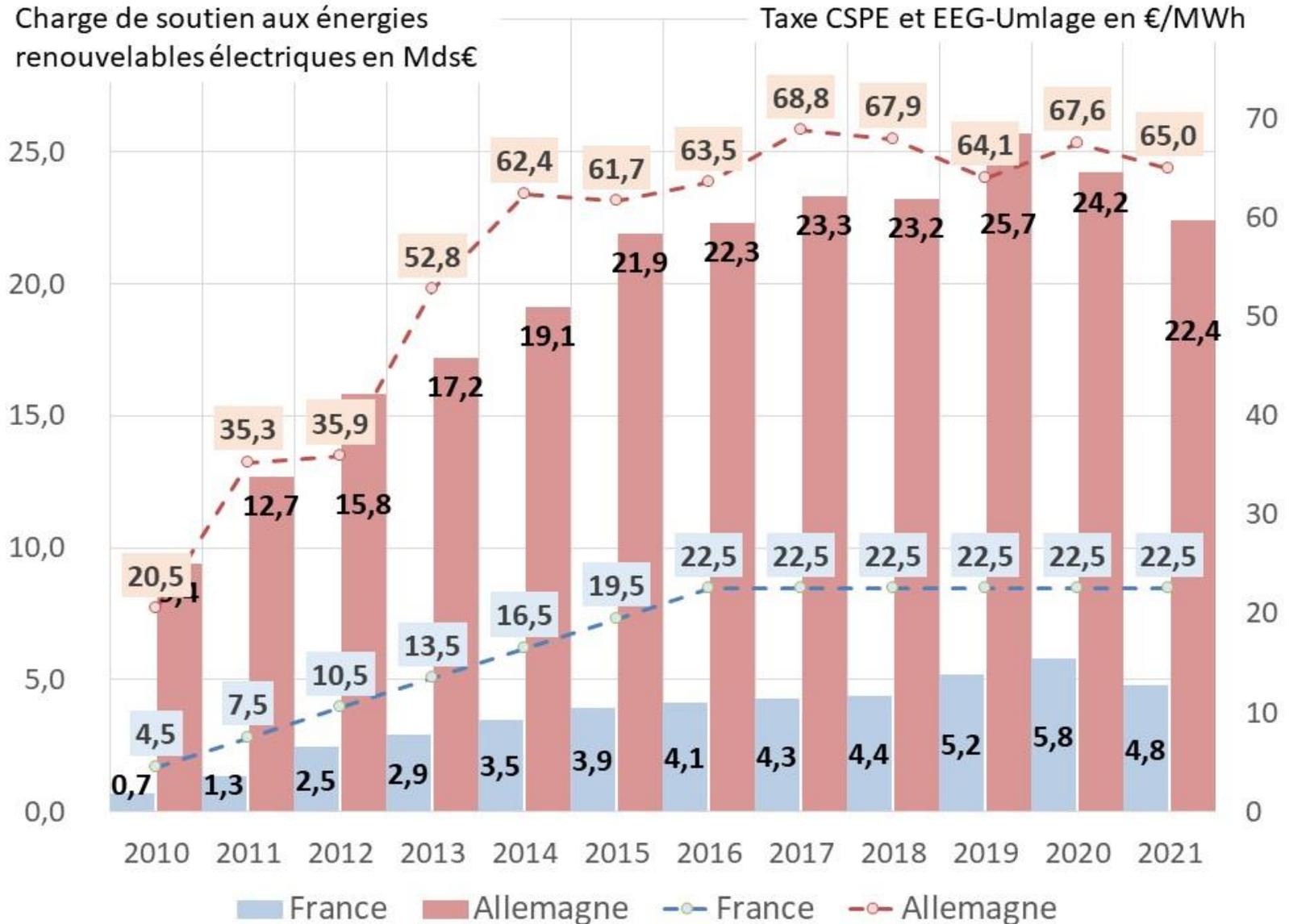
Prix de l'électricité des ménages moyens en France et en Allemagne

La plus grande différence réside dans la fiscalité

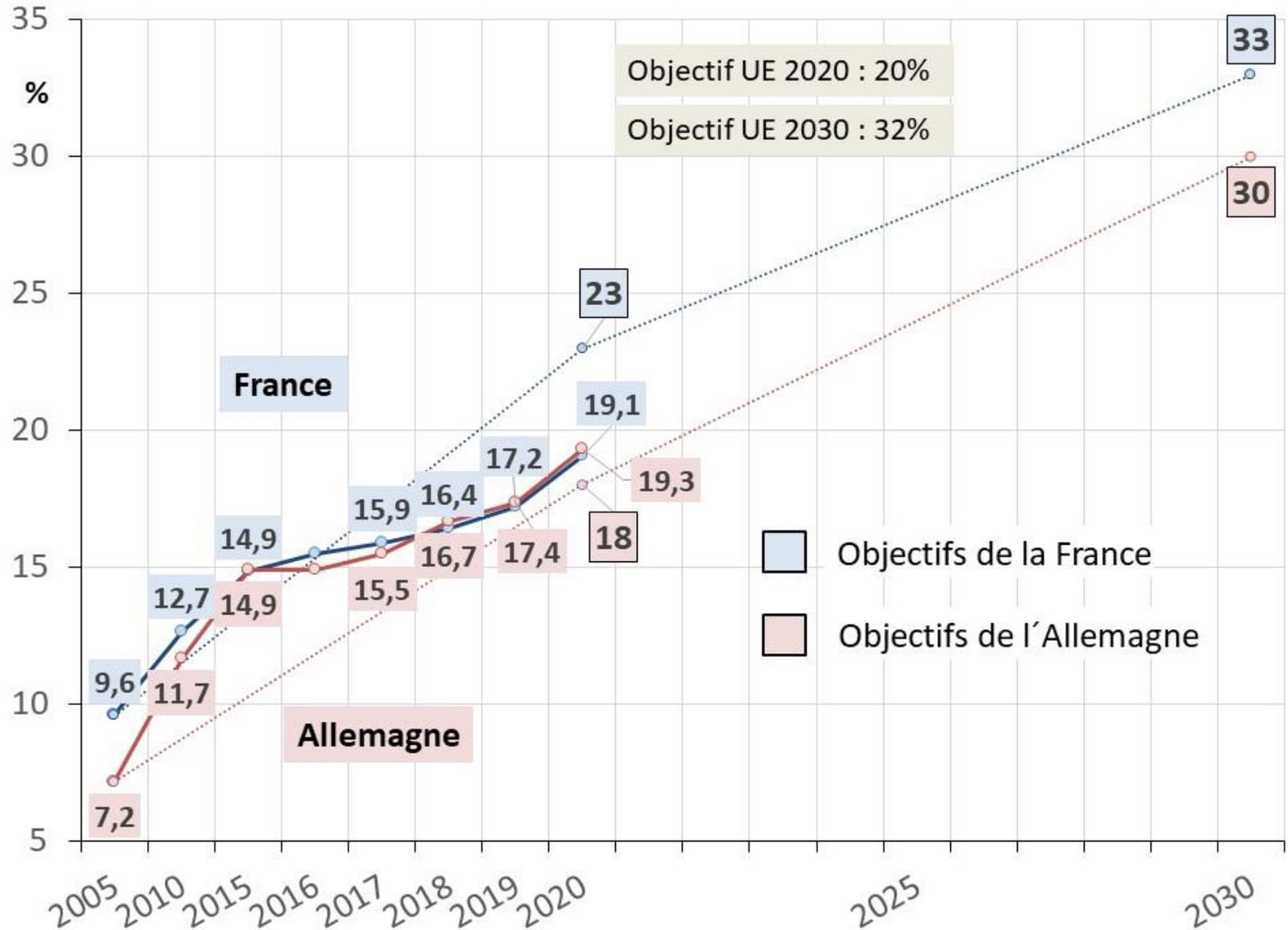


Composants des prix de l'électricité pour client résidentiel
2 500 kWh < Consommation < 5 000 kWh au premier semestre 2021
Eurostat tableau nrg_pc_204

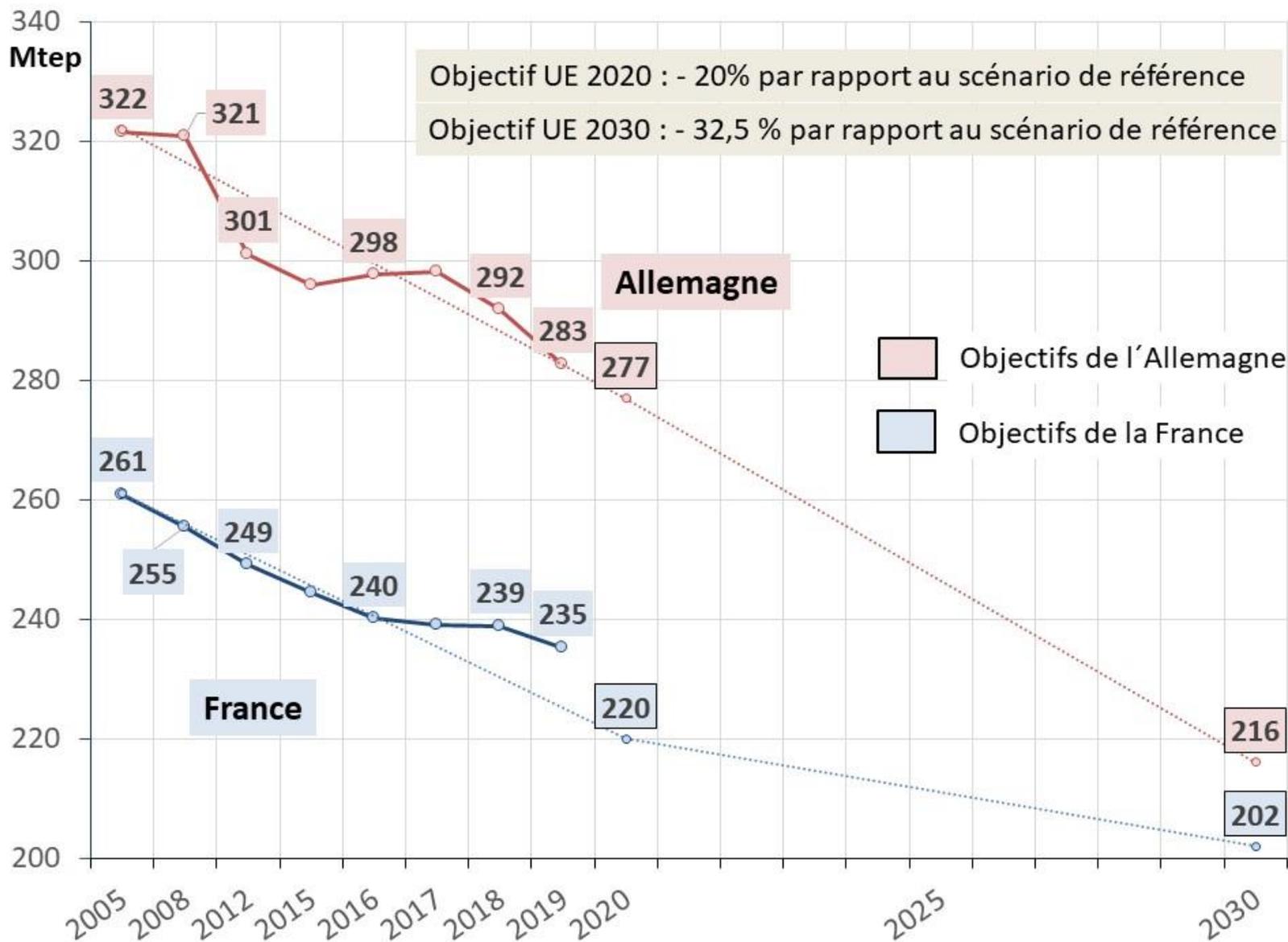
Historique des charges de soutien aux énergies renouvelables électriques (axe gauche) et taxe CSPE /EEG-Umlage (axe droit)



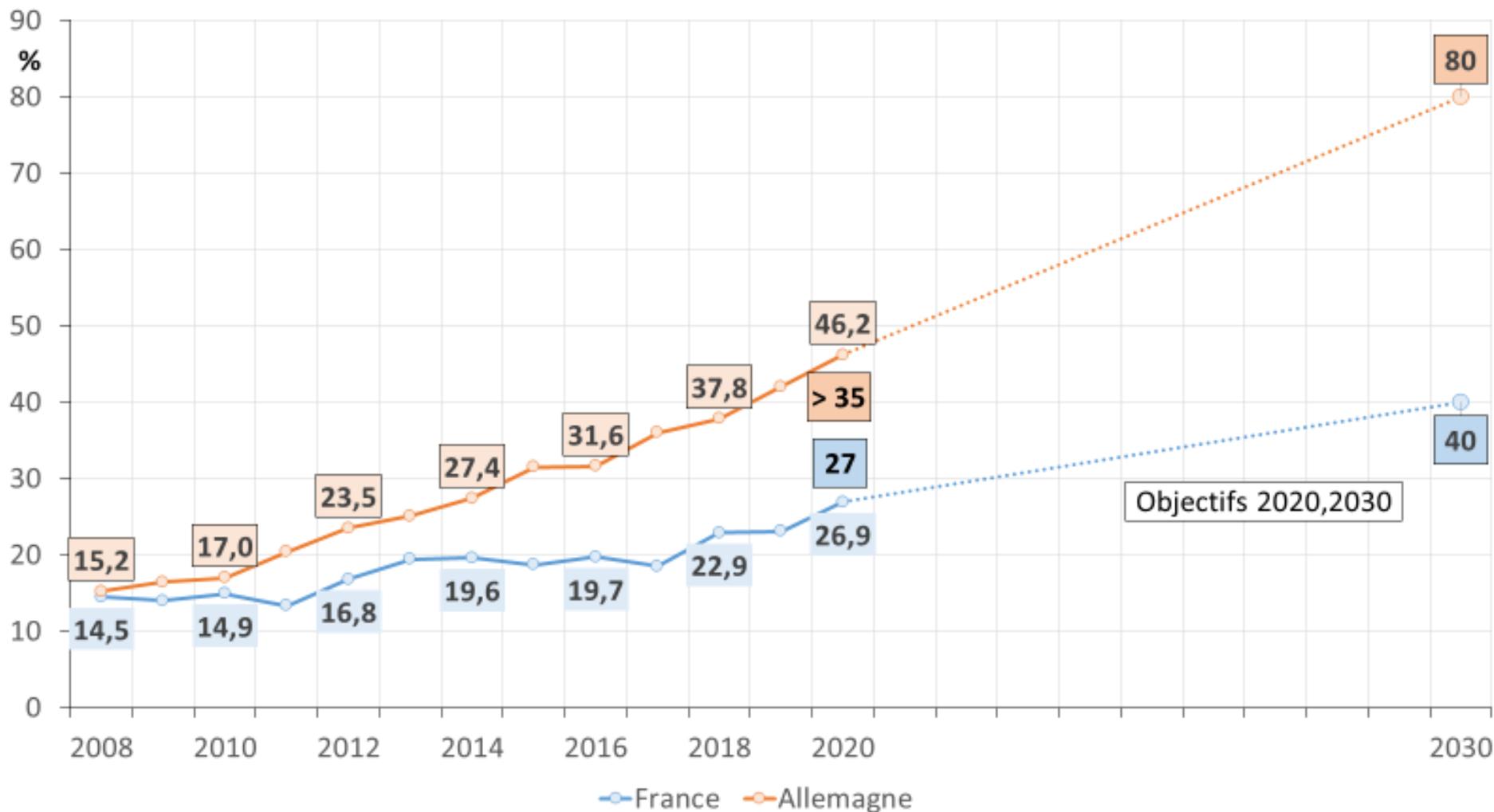
Part des énergies renouvelables en pourcentage dans la consommation finale brute d'énergie



Consommation d'énergie primaire (hors usage non énergétique) par rapport aux objectifs



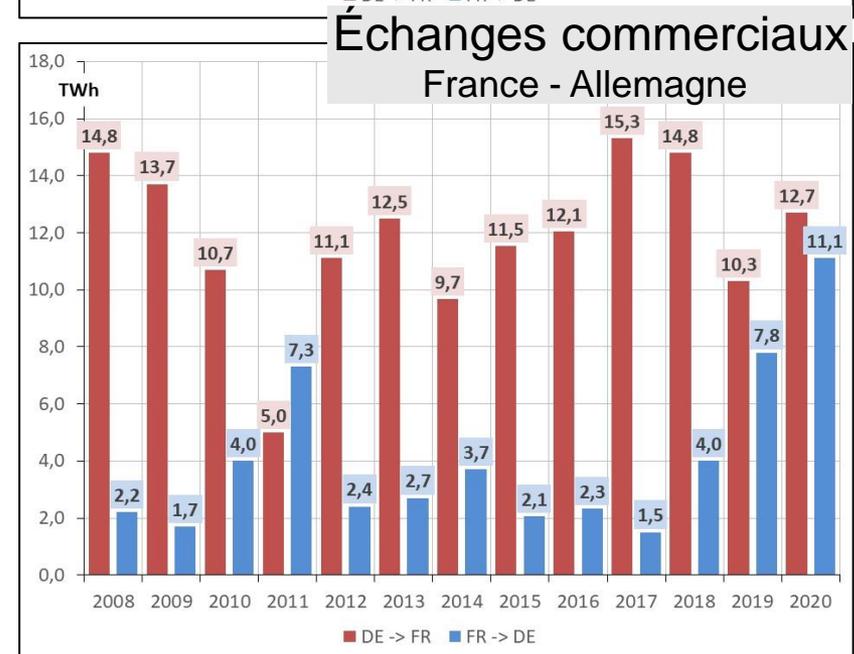
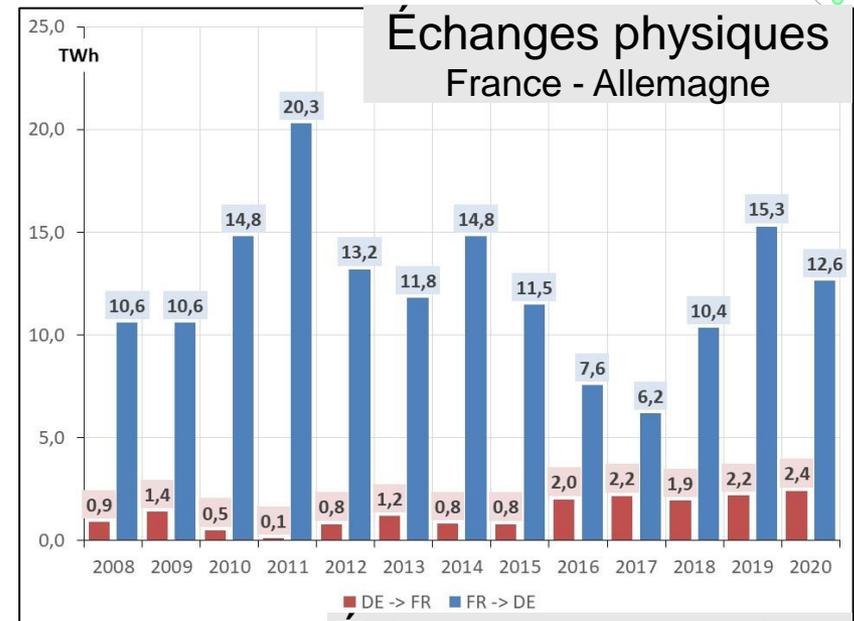
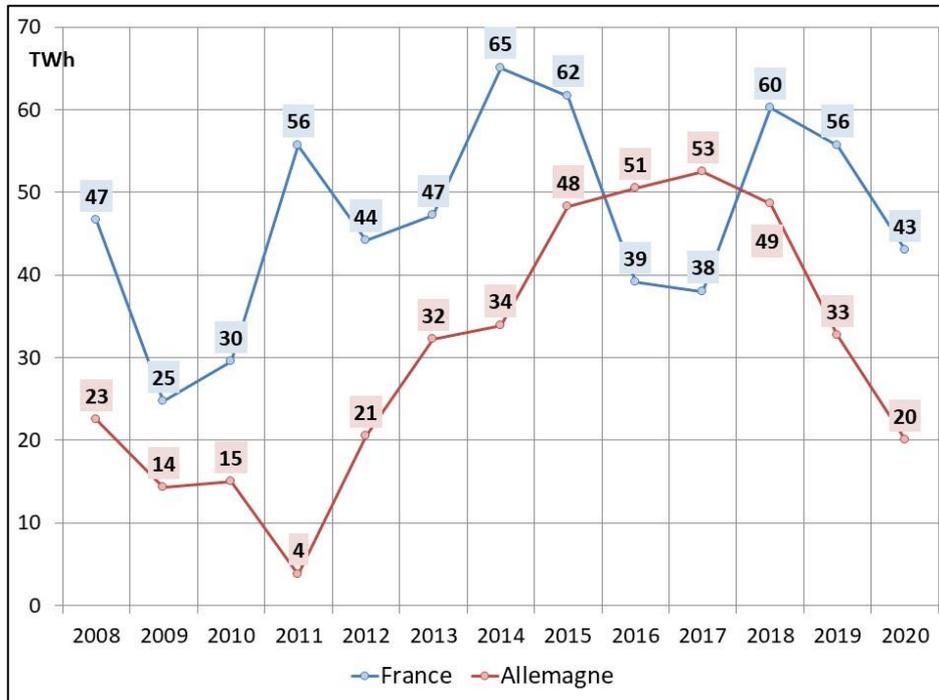
Taux de couverture de la consommation d'électricité par la production d'origine renouvelable et objectifs



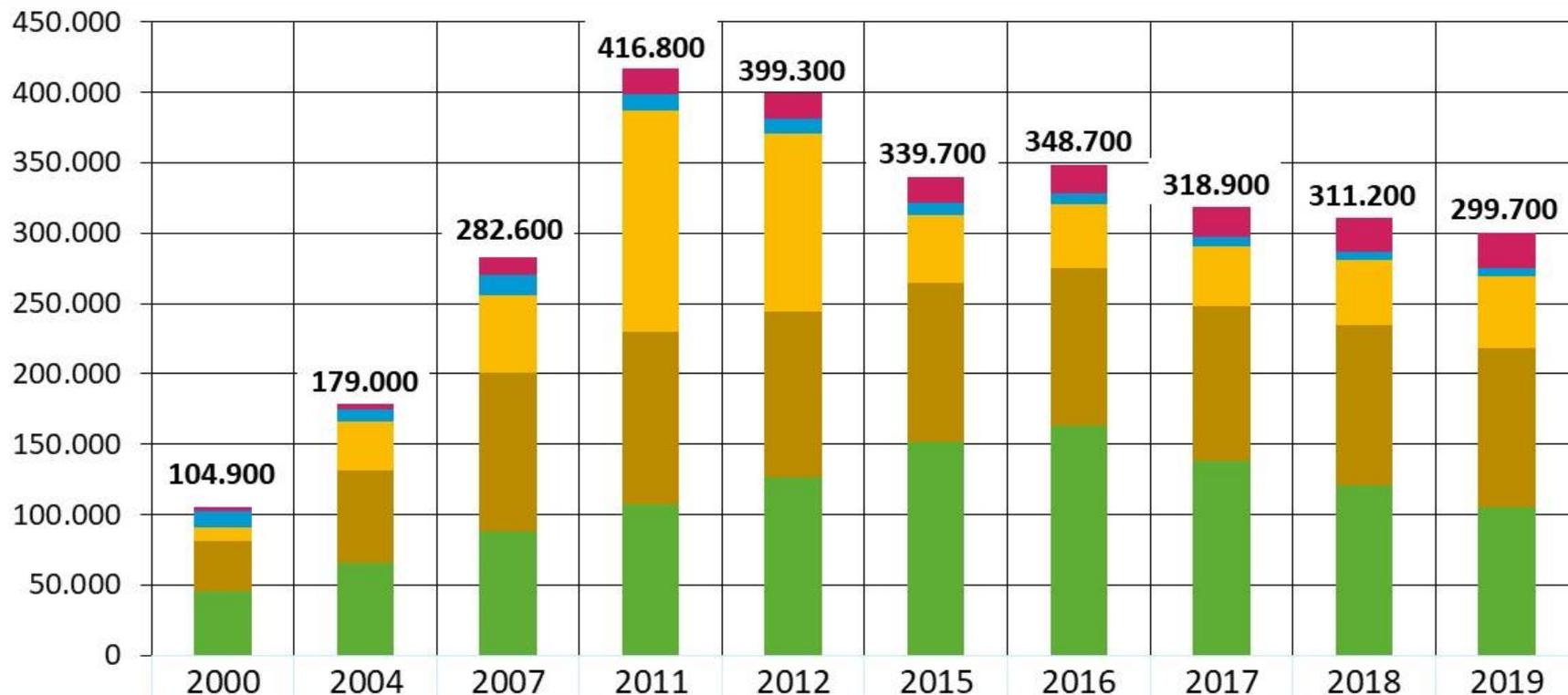
Évolution des échanges de la France et de l'Allemagne



En 2020, la France demeure le pays le plus exportateur d'Europe



Evolution de l'emploi lié aux énergies renouvelables



	2000	2004	2007	2011	2012	2015	2016	2017	2018	2019
■ Géothermie	2.100	3.800	12.500	18.200	18.000	18.500	20.400	21.900	24.300	24.500
■ Hydroélectricité	12.300	8.700	14.200	12.100	10.800	8.300	7.800	6.300	5.600	5.700
■ Solaire	8.800	35.400	54.800	156.700	126.300	48.000	45.100	42.300	46.300	51.700
■ Biomasse	36.500	64.900	113.300	122.800	117.800	113.100	112.000	110.500	114.300	112.100
■ Éolien	45.200	66.200	87.800	107.000	126.400	151.800	163.400	137.900	120.700	105.700

Prototype turbine à gaz/hydrogène de 34 MW



Collaboration RWE/Kawasaki, mise en service prévue 2024 sur le site de Lingen/Allemagne