



# Table des matières

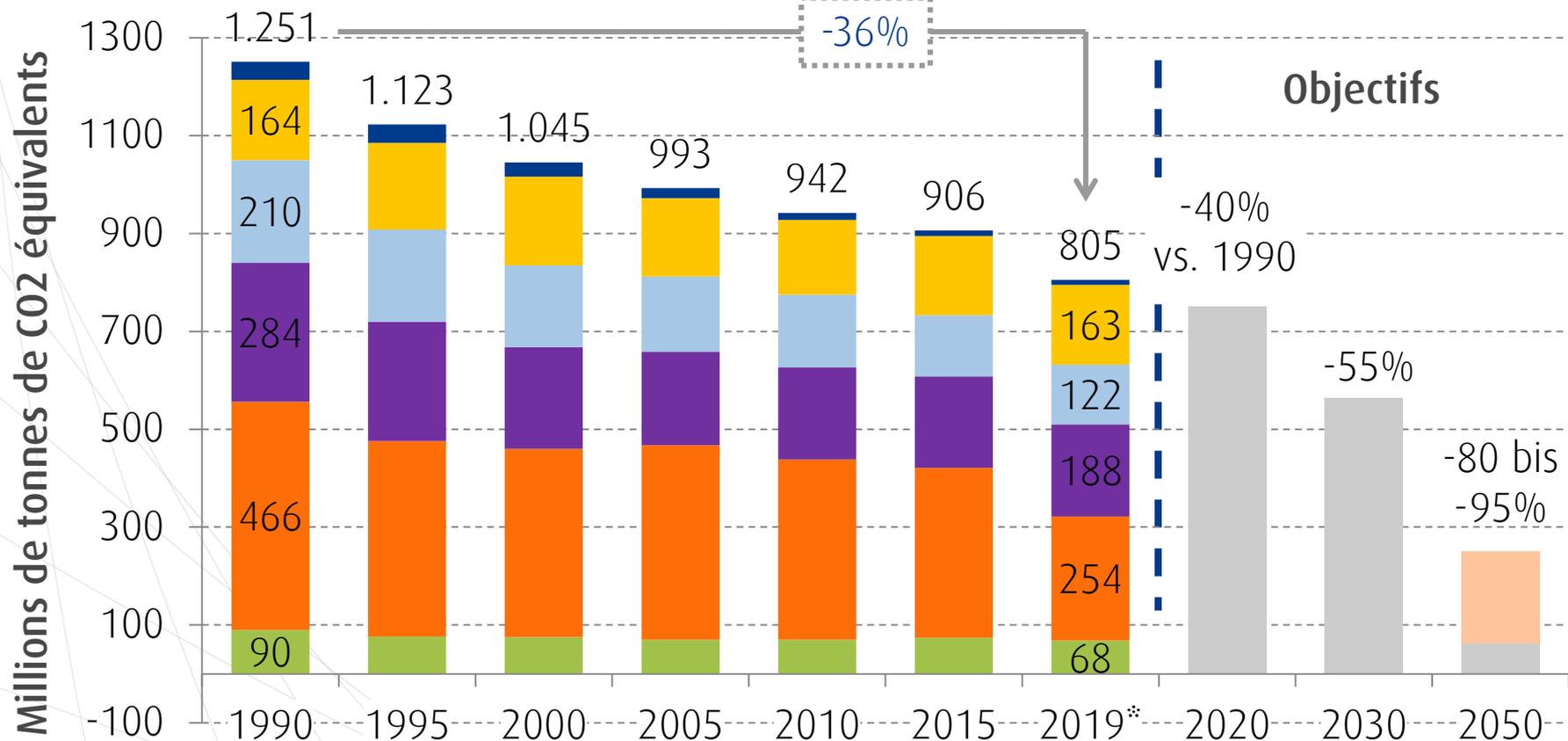
1. Cadre général
2. Marchés et réseaux électriques
3. Éolien
4. Photovoltaïque
5. Biogaz et biométhane

01

# Cadre général et objectifs de la politique énergétique et climatique

# Émissions de gaz à effet de serre en Allemagne

Historique et objectifs



Source: [Umweltbundesamt](https://www.umweltbundesamt.de), présentation OFATE

■ Agriculture 
 ■ Secteur de l'énergie 
 ■ Industrie 
 ■ Bâtiments 
 ■ Transports 
 ■ Déchêts

# La transition énergétique allemande

## État des lieux et principaux objectifs



		2019	2020	2030	2040	2050
<b>Climat</b>	Réduction GES (vs. 1990)	-35,7 %	au moins -40 %	au moins -55 %	au moins -70 %	-80 % à -95 %
	Part dans la consommation finale brute d'énergie	17,1 %	18 %	30 %	45 %	60 %
<b>EnR</b>	Part dans la production brute d'électricité	40 %	au moins 35 %	au moins 65 %*	-	au moins 80 %
	Consommation d'énergie primaire (vs. 2008)	-11%	-20 %	-30 %	-	-50 %
<b>Efficacité et consommation</b>	Réduction consommation brute d'électricité (vs. 2008)	-6,2 %	-10 %	-	-	-25 %

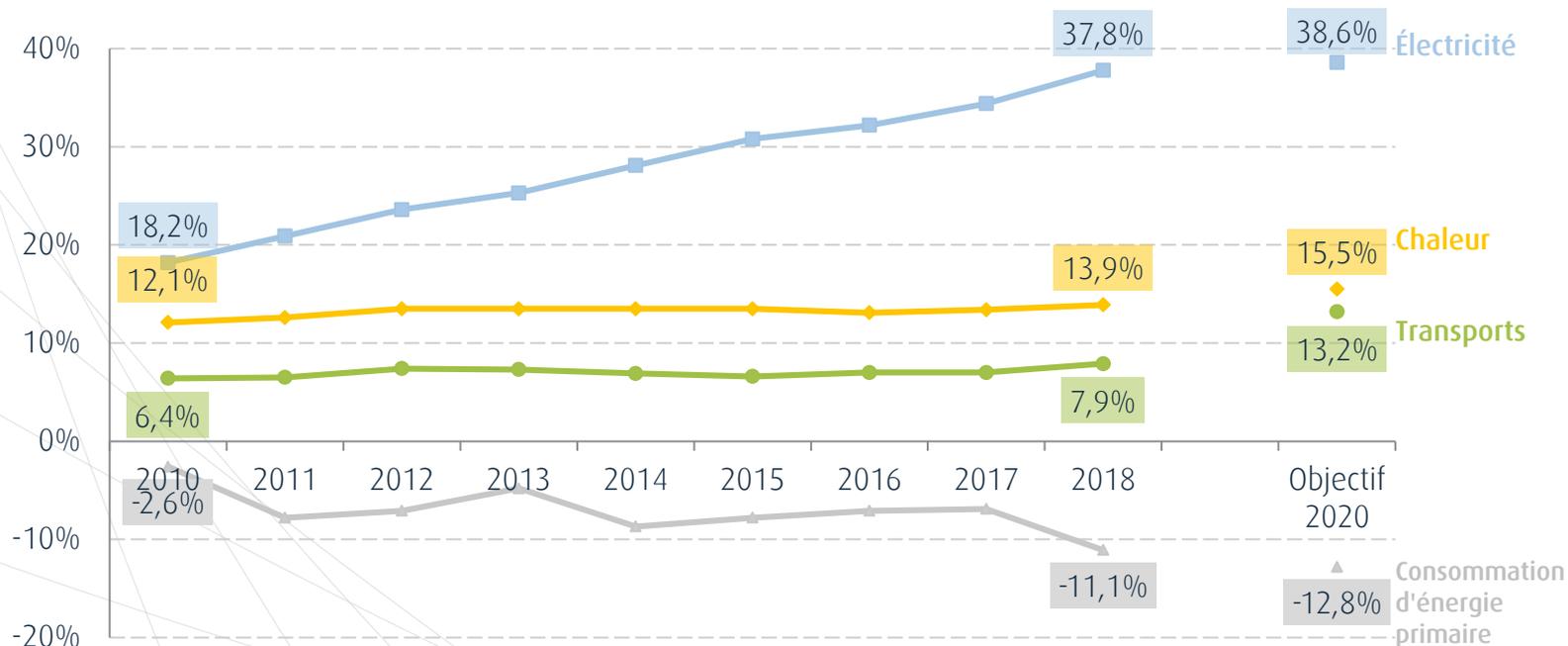
Source: [Ministère fédéral de l'Économie et de l'Énergie \(BMWi\) 2019](#) / [Gouvernement fédéral 2018](#), présentation OFATE

\*Objectif de 65% d'EnR dans la production brute d'électricité issu de l'accord de coalition gouvernementale de 2018 et inscrit dans le projet de loi EEG 2021.

# Évolution de la part des EnR

## Electricité, chaleur et transports

En application de la directive européenne de 2009 pour la promotion des énergies renouvelables, l'Allemagne s'est fixé pour objectif d'atteindre une part de **18 % d'énergies renouvelables dans sa consommation finale d'énergie d'ici 2020**. Fin 2018, celle-ci s'élevait à **16,6 %**.



Source : [EEA 2019](#), Présentation OFATE

# La transition énergétique allemande

## Récentes évolutions législatives



### Une actualité législative dense à l'automne 2020

- Traduction législative du compromis issu de la « Commission charbon » (sortie en 2038)
- Mise en œuvre du « paquet climat 2030 »:
  - Nouveau prix carbone dans le secteur hors-ETS vs. baisse prévue du prélèvement EEG à partir de 2021
  - Suppression du plafond de 52 GW pour le soutien au solaire
  - Projet de révision de la loi EEG en 2020, avec l'intégration dans la loi de l'objectif de 65% d'EnR dans le mix électrique d'ici 2030
- Publication de la Stratégie nationale hydrogène en juin 2020
- Covid-19: engagement de l'État de financer sur le budget général la hausse conjoncturelle du coût du soutien aux renouvelables électriques en 2020 du fait de la baisse des prix de gros  
→ stabilisation du prélèvement EEG au niveau actuel dans les prochaines années.

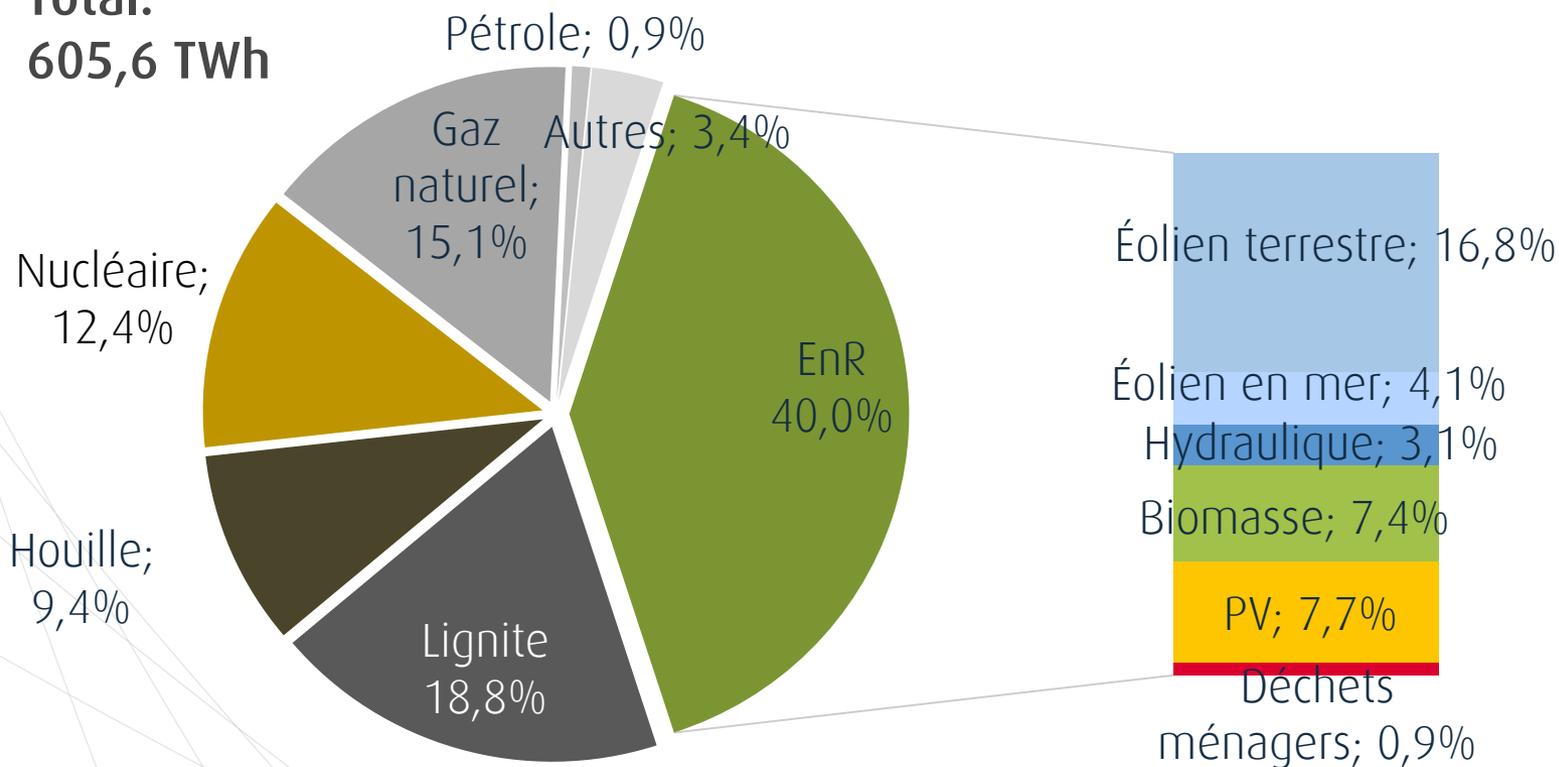
02

# Marché de l'électricité et réseaux

# Production d'électricité

Répartition de la production par source en 2019

**Total:**  
**605,6 TWh**



Source: [Groupe de travail sur les bilans électriques \(AGEB\) 2019](#), présentation OFATE

## Production d'électricité

### Répartition de la production par source en 2019

En 2019 en Allemagne, la production brute d'électricité (mesurée aux bornes des centrales) s'est élevée à **605,6 TWh**, dont 40 % était **issus de sources d'énergie renouvelables**. La consommation totale d'électricité a atteint les 569 TWh en 2019, une **baisse d'environ 20 TWh** par rapport à l'année précédente. Parmi les filières renouvelables, l'éolien terrestre (101,8 TWh, augmentation de 12,5 % par rapport à 2018) et l'éolien en mer (24,6 TWh, augmentation de 26,2 %) ont connu la progression la plus dynamique.

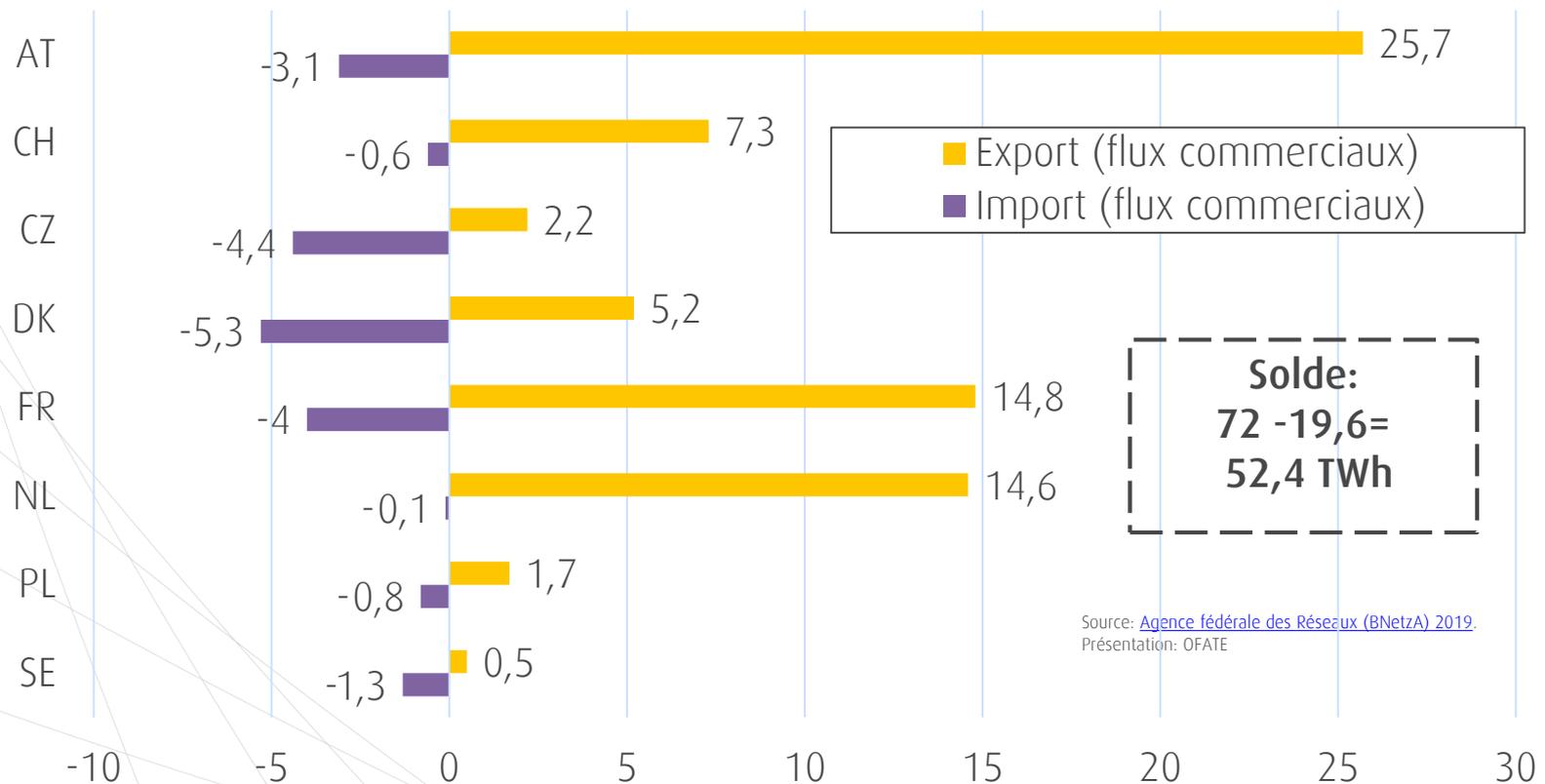
**Les énergies conventionnelles** représentaient **60 % de la production électrique allemande**. Le charbon – lignite (18,8 %) et houille (9,4 %) – reste l'énergie primaire la plus importante, bien qu'en recul depuis 2013. Par rapport à 2018, la production à partir de charbon a connu une baisse importante d'environ 25 % en 2019. Cette tendance se reflète également dans l'évolution des émissions de gaz à effet de serre, qui ont diminué de 19 % dans le secteur de l'énergie entre 2013 et 2018.

Selon les chiffres provisoires pour le 1<sup>er</sup> semestre 2020, la production brute d'électricité aurait baissé de 9,5% par rapport au 1<sup>er</sup> semestre 2019 ([AGEB](#), 2020), sous l'effet de la crise sanitaire du covid-19. La part des renouvelables devrait s'approcher ou dépasser les 50% de la production brute d'électricité de ce fait.

# Production d'électricité

## Flux commerciaux transfrontaliers, 2018

Le solde exportateur d'électricité de l'Allemagne (flux commerciaux) est passé de 55,8 TWh en 2017 à 52,4 TWh en 2018 (72,0 TWh d'export et 19,6 TWh d'import), soit environ 8 % de la production brute d'électricité du pays.



# Production d'électricité

## Parc de production



	Puissance installée au 31 décembre 2019 [MW]	Puissance installée au 31 décembre 2018 [MW]	Évolution par rapport au 31 décembre 2018	Part du parc installé
Lignite	21 205	21 275	-0,3%	9,5%
Houille	25 293	25 035	1,0%	11,4%
Gaz naturel	31 664	31 361	1,0%	14,2%
Nucléaire	9 516	9 516	0,0%	4,3%
Pompage hydraulique	9 422	8 918	5,7%	4,2%
Autres (conv.)	7 277	7 375	-1,3%	3,3%
Éolien terrestre	52 792	51 633	2,2%	23,7%
Éolien en mer	6 393	5 051	26,6%	2,9%
Hydraulique renouvelable	5 281	5 300	-0,4%	2,4%
Biomasse	7 752	7 396	4,8%	3,5%
Photovoltaïque	45 299	42 804	5,8%	20,4%
Autres (EnR)	487	534	-8,8%	0,2%
<b>Total</b>	<b>222 381</b>	<b>216 198</b>	<b>2,9%</b>	<b>100%</b>

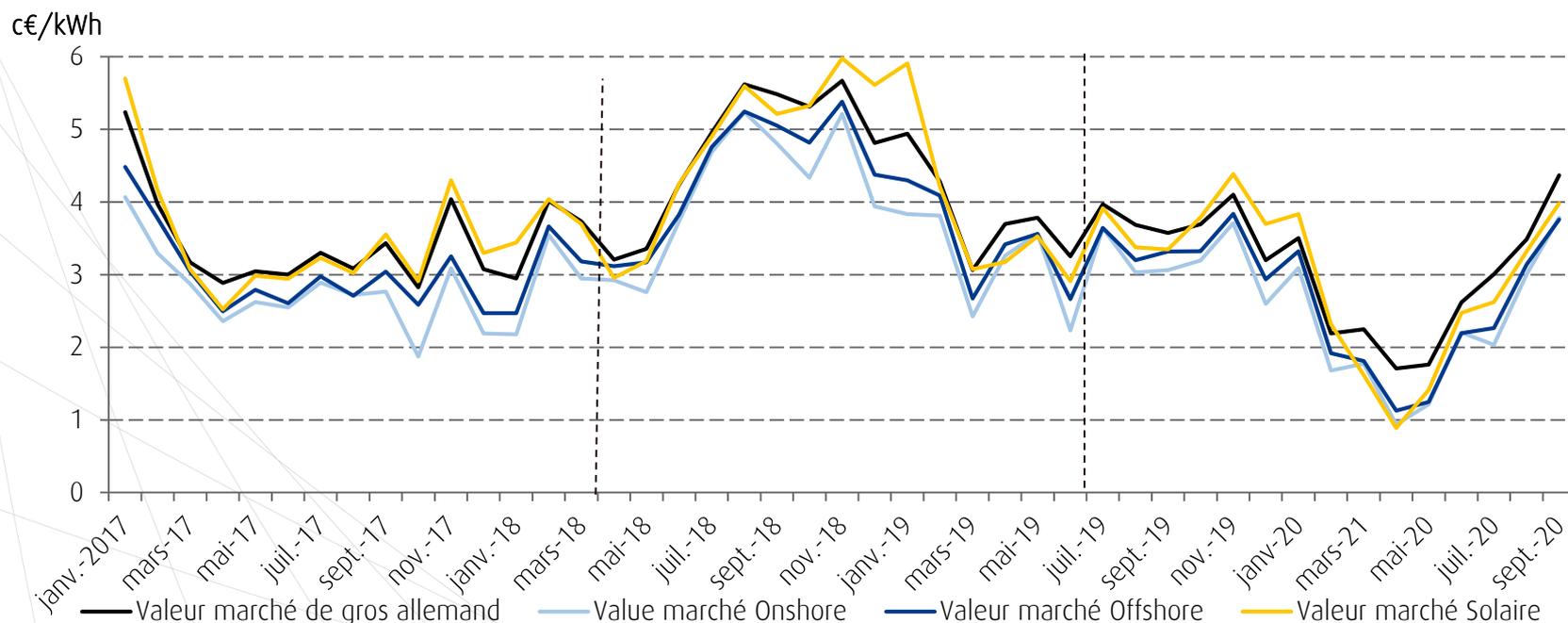
Source : [Ministère fédéral de l'Économie et de l'Énergie \(BMWi\) 2019](#) / [Gouvernement fédéral 2018](#), Présentation OFATE

# Prix de l'électricité

## Spot J+1, évolution 2017-2020



Les quatre gestionnaires de réseaux de transport allemands publient le **prix mensuel moyen de l'électricité sur le marché spot allemand** ainsi que la **moyenne pondérée des prix de marché** pour les différentes filières renouvelables. La référence choisie est le **produit horaire pour livraison le lendemain (*day ahead*)**. Ces valeurs servent de base au calcul des compléments de rémunération mensuels.



Source : Gestionnaires de réseaux de transport allemands 2020 [Netztransparenz Marktübersicht](#), Présentation OFATE

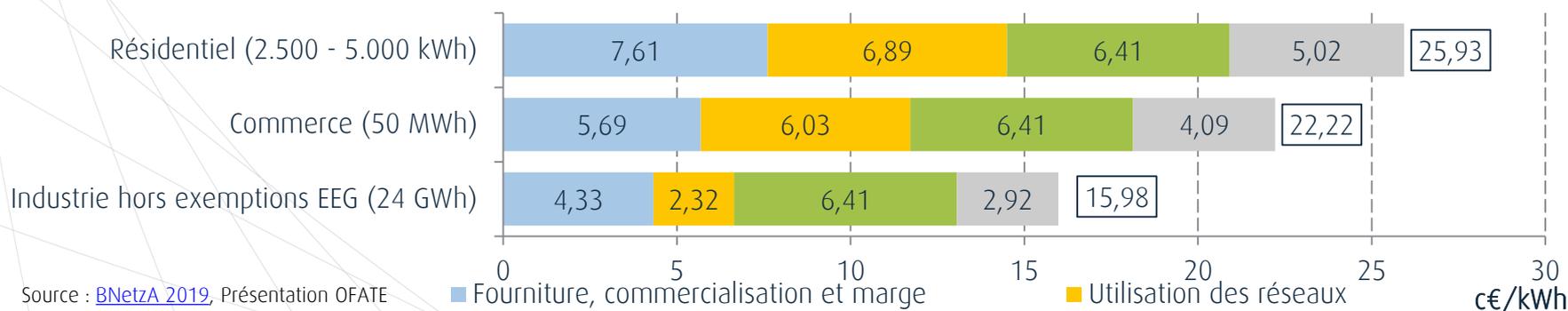
# Prix de l'électricité

Consommateurs finaux, au 1<sup>er</sup> avril 2018



L'Agence fédérale des réseaux (*Bundesnetzagentur*, BNetzA) publie chaque année un panorama du marché de détail de l'électricité et les prix moyens pour différentes catégories d'utilisateurs. En 2018, **1 485 fournisseurs** étaient présents sur le marché de détail de l'électricité en Allemagne, **fournissant de l'électricité à 50,9 millions de sites**. Le taux de switch de fournisseurs était de **10,2 % pour les clients résidentiels** et de **12,3 % pour les clients non résidentiels**. La part des ventes des quatre entreprises les plus actives sur le marché de détail de l'électricité était d'environ 30 %.

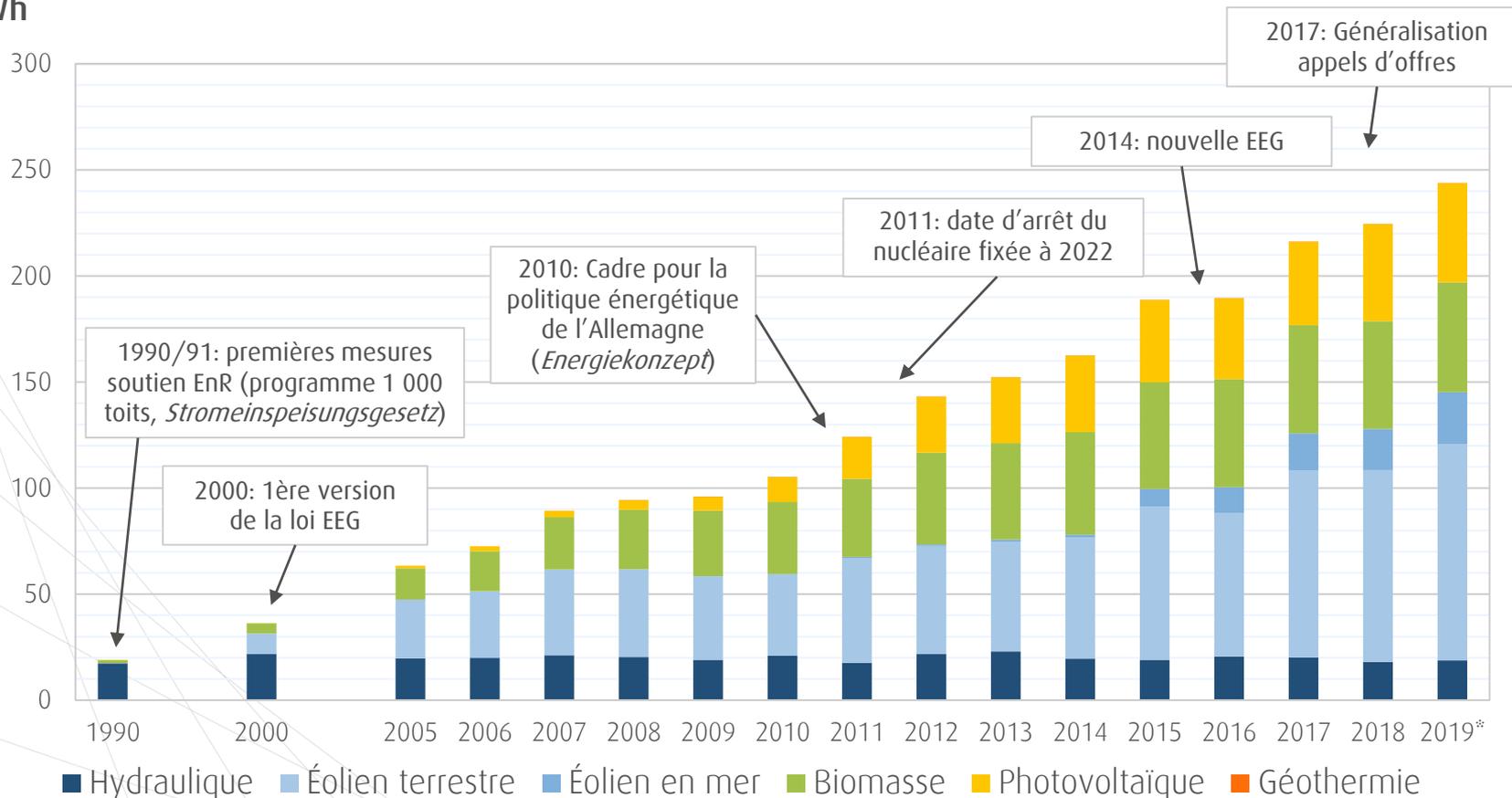
Les valeurs présentées sont des moyennes pour chacune des composantes, la fourchette de valeurs pouvant être assez vaste pour une même catégorie d'utilisateurs.



# La transition électrique allemande

## Maillons législatifs importants

TWh



Source: [Ministère fédéral de l'Économie et de l'Énergie \(BMWi\) 2019](#), [AGEB \(2019\)](#); présentation OFATE

03

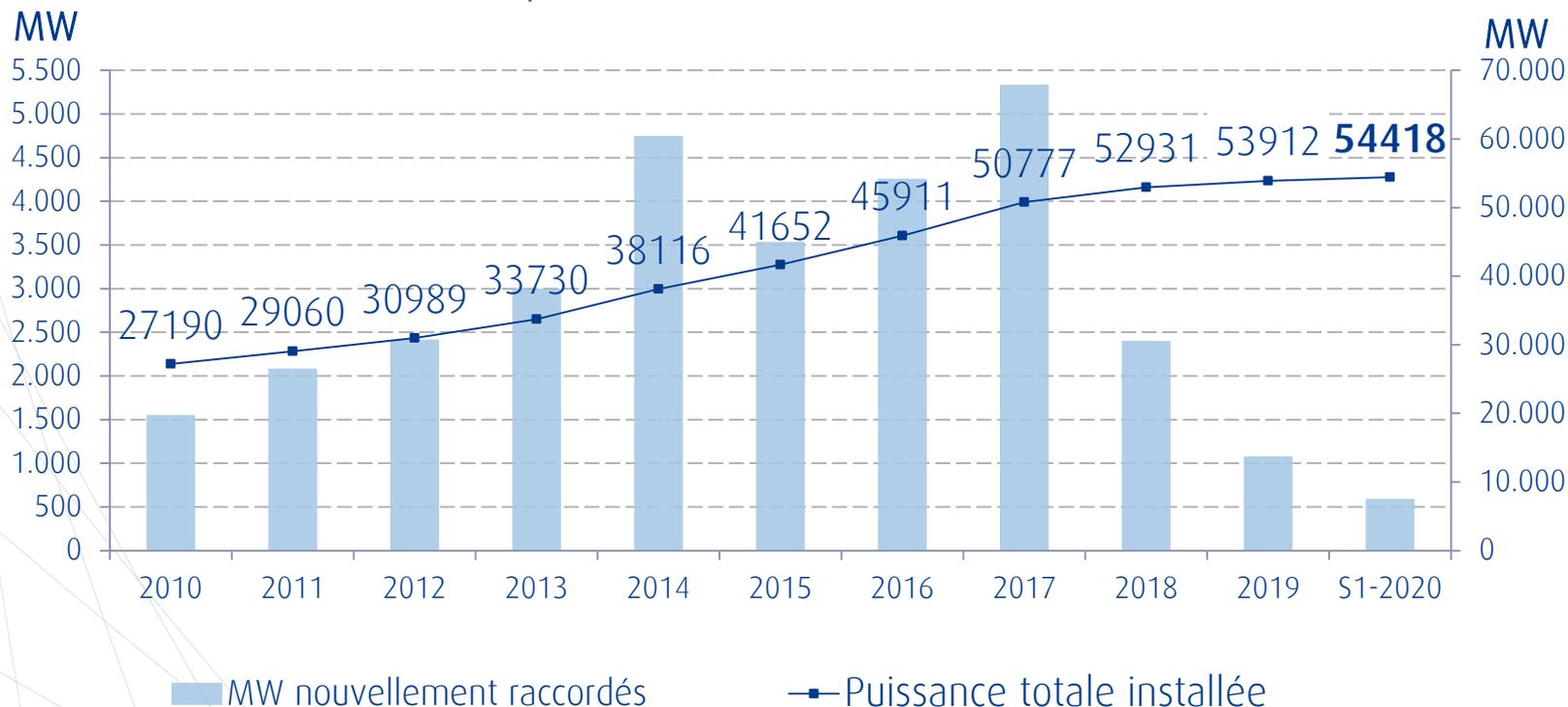
# Énergie éolienne

# Éolien terrestre

## Puissance cumulée et rythme d'installation



OFATE  
DFBEW



■ MW nouvellement raccordés

■ Puissance totale installée

**S1-2020**

**Puissance moyenne des éoliennes installées**

3 319 kW

**Diamètre du rotor en moyenne**

121 m

**Hauteur de la nacelle en moyenne**

137 m

**Rendement spécifique en fonction de la surface**

294 W/m<sup>2</sup>

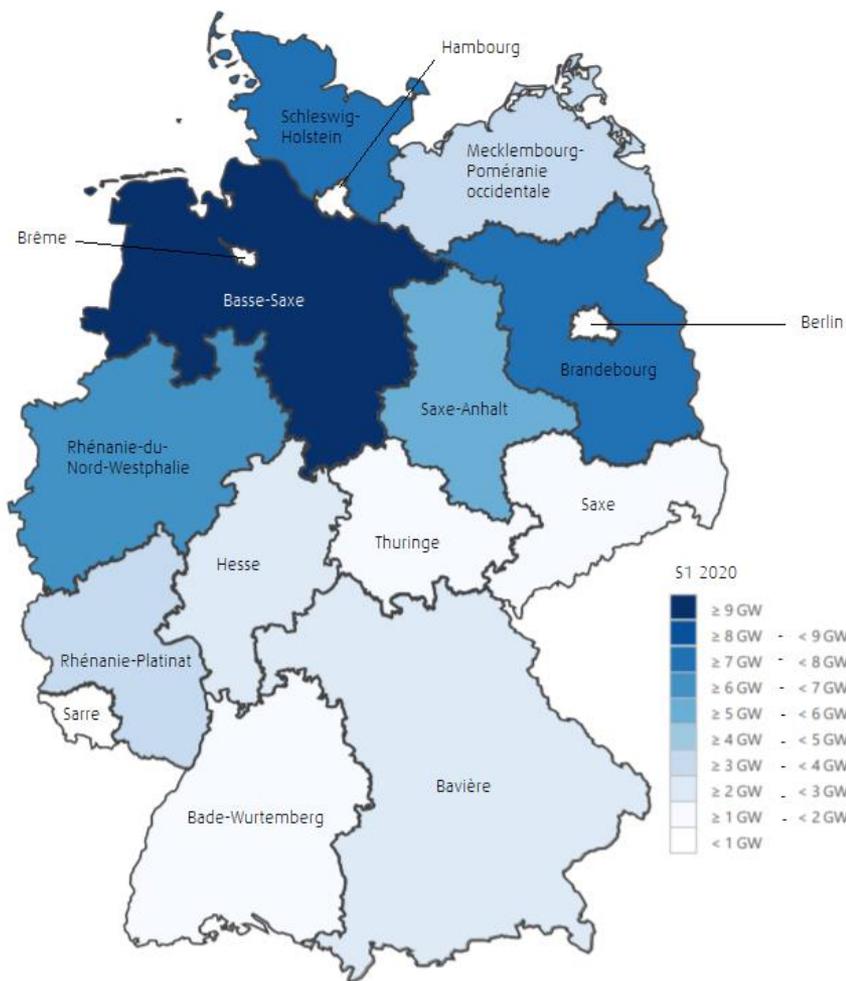
Source: [Deutsche Windguard](#), 2020

# Éolien terrestre

## Puissance installée, par région (S1 2020)



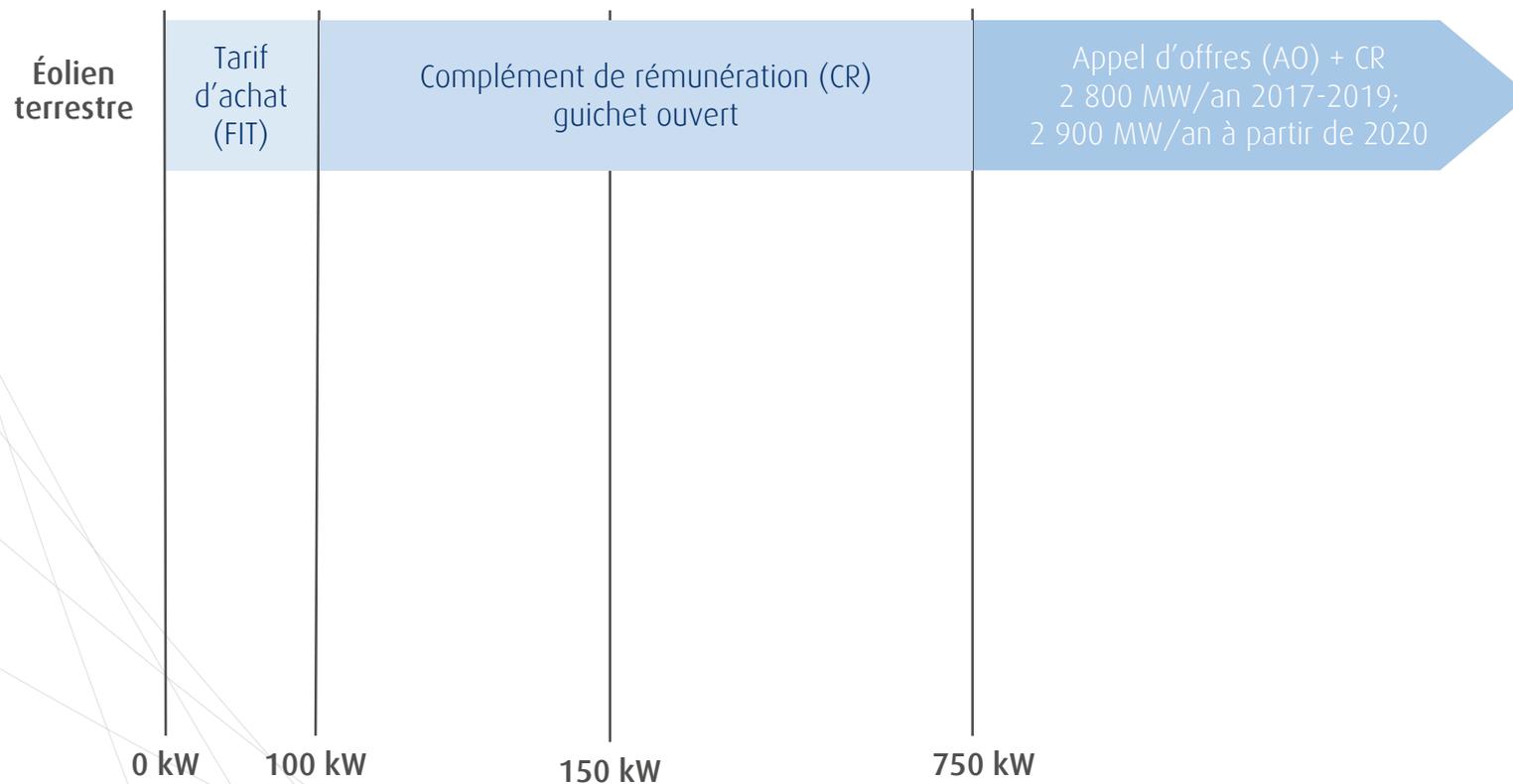
OFATE  
DFBEW



Land/Région	Nombre d'installations éoliennes (cumulé au 30.06.2020)	Puissance installée (cumulée au 30.06.2020 en MW)
Basse-Saxe	6 354	11 386
Brandebourg	3 887	7 383
Schleswig-Holstein	3 671	7 006
Rhénanie-du-Nord-Westphalie	3 795	6 025
Saxe-Anhalt	2 870	5 240
Rhénanie-Palatinat	1 786	3 735
Mecklembourg-Poméranie-Occidentale	1 958	3 525
Bavière	1 171	2 554
Hesse	1 176	2 271
Thuringe	867	1 631
Bade-Wurtemberg	732	1 560
Saxe	907	1 272
Sarre	212	492
Brême	91	198
Hambourg	65	128
Berlin	4	12
<b>Total</b>	<b>29 546</b>	<b>54 418</b>

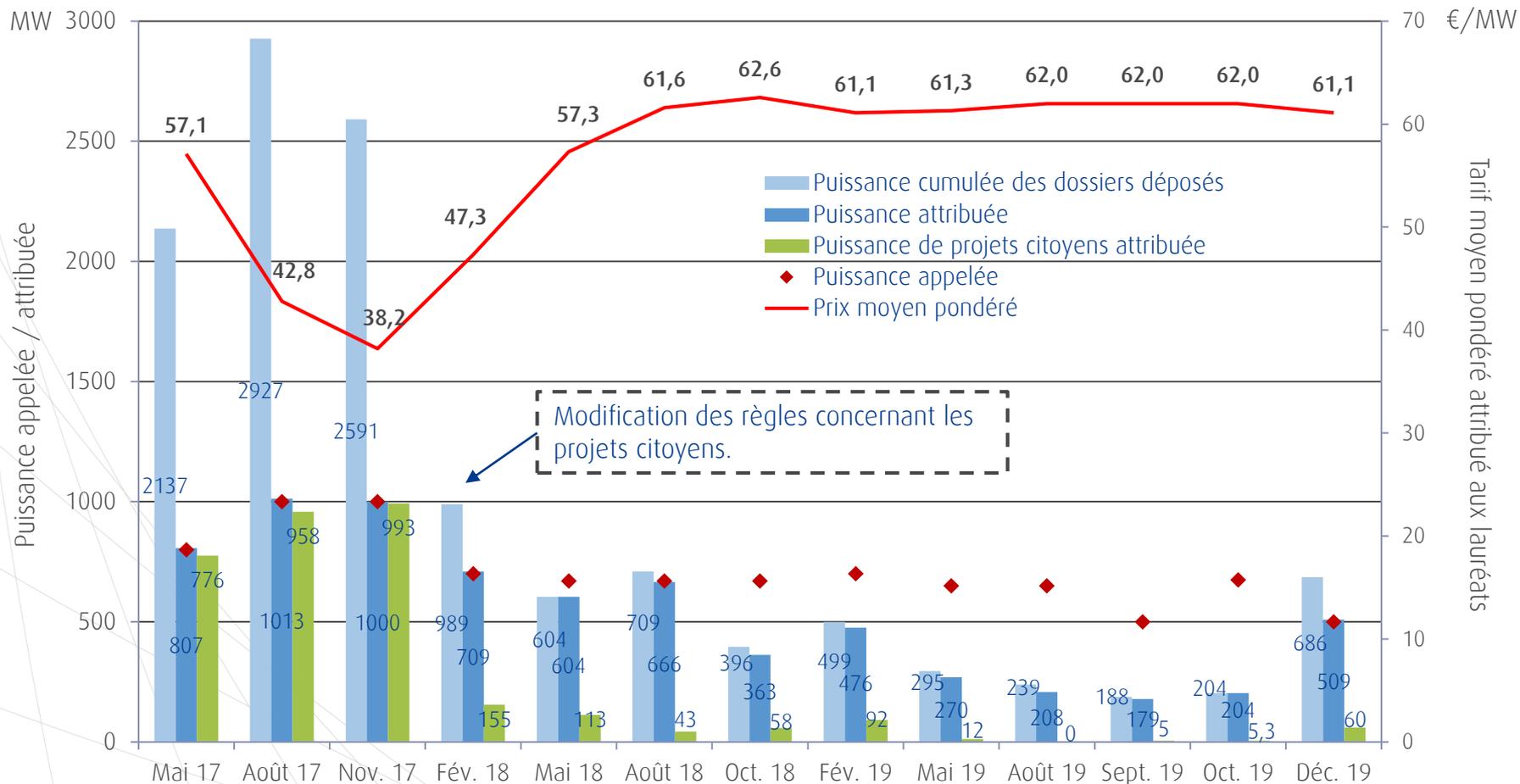
# Éolien terrestre

Cadre du soutien depuis la loi EEG 2017



# Éolien terrestre

## Mécanismes de soutien - appels d'offres 2017-2019



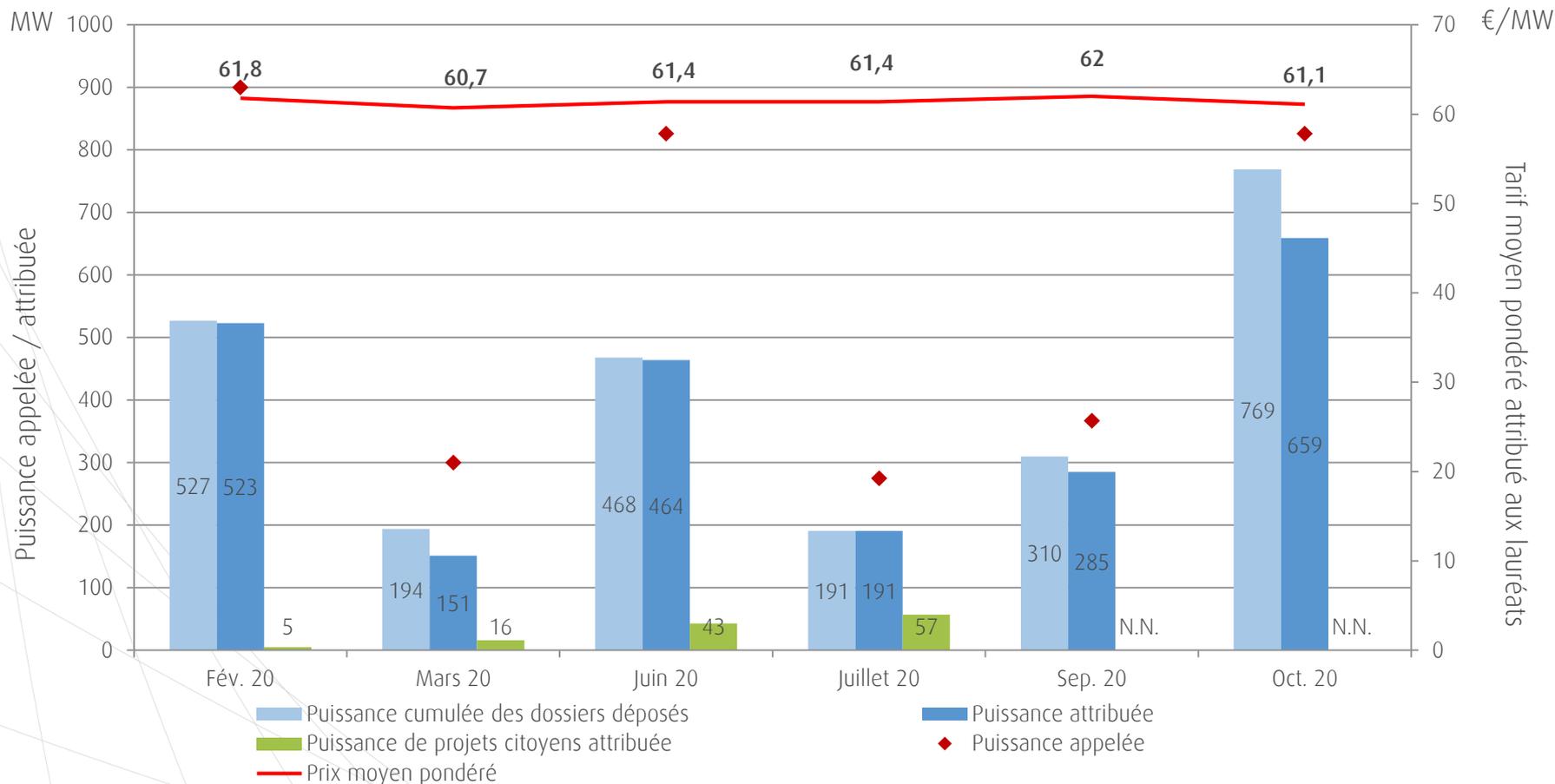
Source: [Bundesnetzagentur](#); [Fachagentur Wind an Land](#); présentation OFATE

# Éolien terrestre

## Mécanismes de soutien - appels d'offres 2020



OFATE  
DFBEW



Source: [Bundesnetzagentur](#); [Fachagentur Wind an Land](#); présentation OFATE

# Éolien terrestre

## Récentes évolutions



### Actualité législative :

- Débats au cours de l'année 2020 sur l'introduction d'une règle fédérale de distance entre éoliennes et habitations puis maintien du pouvoir de décision en ce sens des Länder.
- Décembre 2018 : entrée en vigueur du balisage circonstancié de nuit obligatoire pour les éoliennes terrestres, délai jusqu'à juillet 2021 pour équiper les parcs.
- 23 septembre 2020 : projet de loi EEG 2021 du gouvernement fédéral → objectifs de 71 GW de puissance installée éolienne en 2030, Volumes d'appels d'offres chaque année de 2021 à 2028 respectivement de 4 500, 2 900, 3 000, 3 100, 3 200, 4 000, 4 800, 5 800 MW.

### Repowering/Démantèlement :

- D'ici 2025 : environ 16 GW de capacité éolienne sortiront de contrats d'achat de 20 ans issus de la loi EEG → Réunions avec les parties prenantes à l'automne 2020 pour discuter d'un cadre pour le repowering à l'échelle nationale.

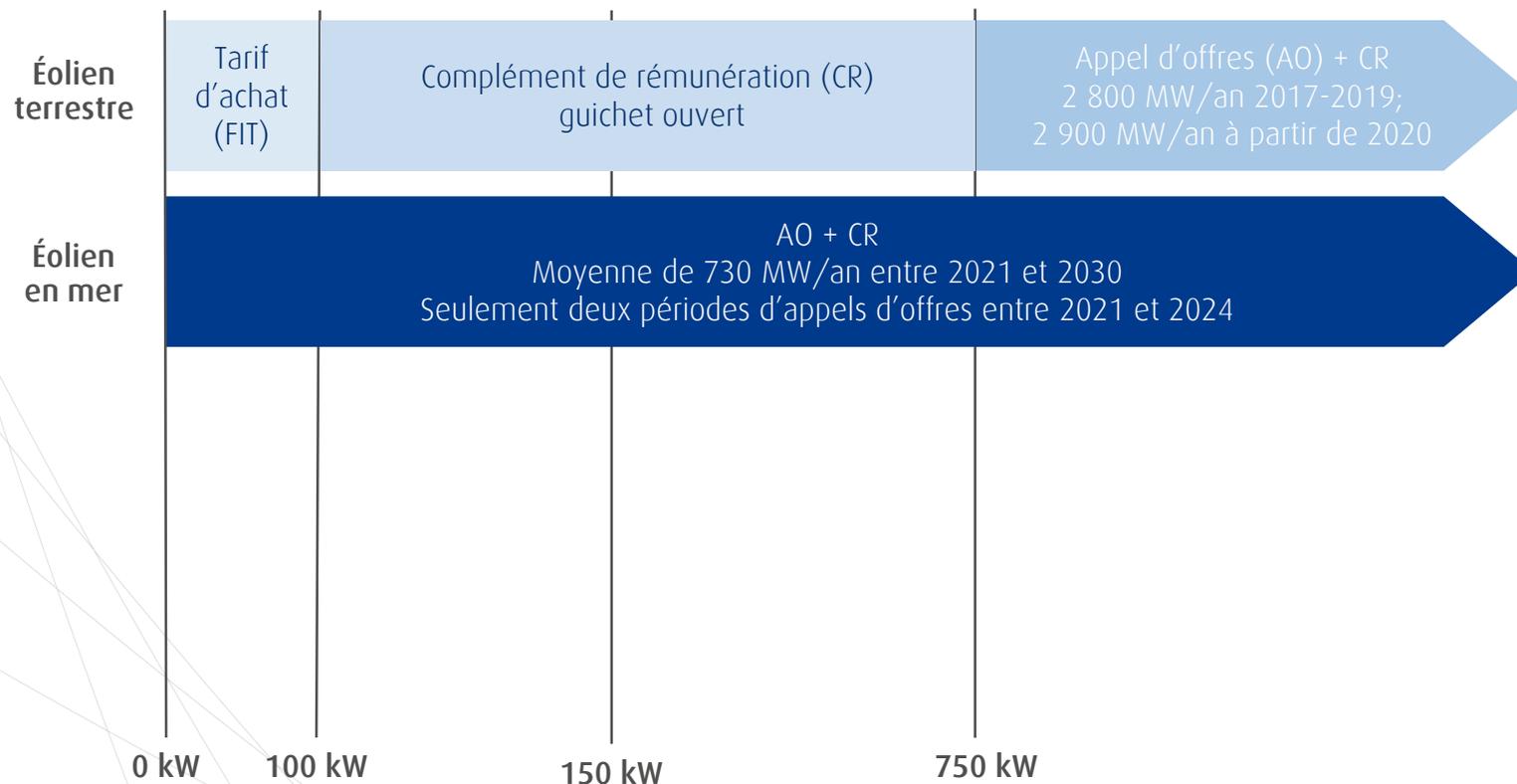
### Autorisations :

- Légère augmentation des autorisations en 2020 (jusqu'à présent 2 026,5 MW autorisés) par rapport à l'ensemble de l'année 2019 (1 964 MW).

Source: [EnSaG](#), 2018; [FA Wind an Land](#), 2020; [BWE](#), 2020; [MaStR](#), 2020; [BMWi](#), 2020; [Projet de loi EEG 2021](#), 2020

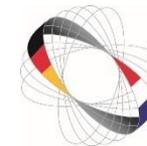
# Éolien en mer

Cadre du soutien depuis la loi EEG 2017

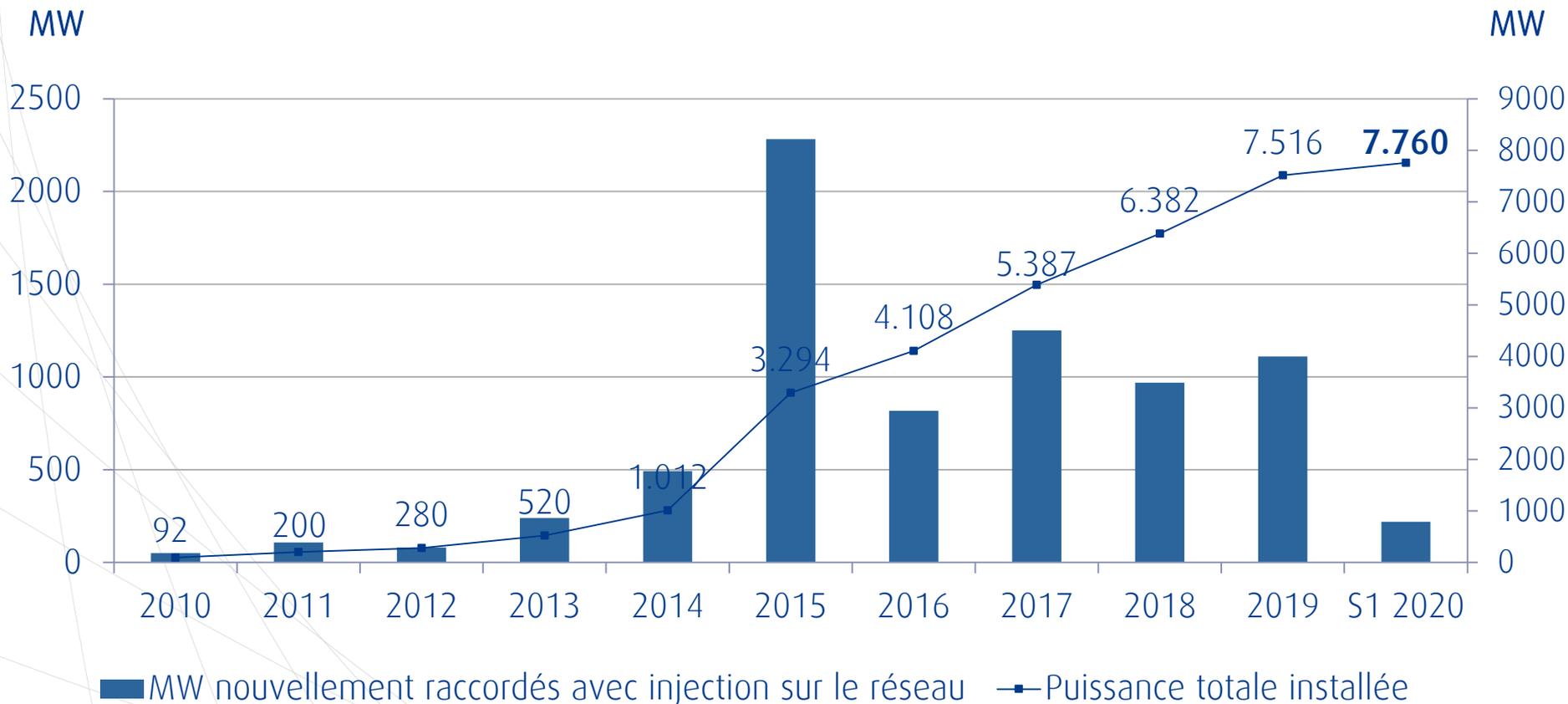


# Éolien en mer

## Puissance cumulée et rythme d'installation



OFATE  
DFBEW



**Appels d'offres de 900 MW par an  
+ nouveau modèle centralisé de planification / autorisation.**

# Éolien en mer

## Caractéristiques techniques des installations



	Nouvelles installations injectant sur le réseau (\$1 2020)	Parc en mer cumulé 30 juin 2020
Puissance moyenne des éoliennes installées	6 840 kW	5 170 kW
Diamètre moyen du rotor	153 mètres	133 mètres
Hauteur moyenne de la nacelle	105 mètres	95 mètres
Profondeur d'eau	34 mètres	30 mètres
Distance de la côte	89 kilomètres	66 kilomètres

# Éolien en mer

Appels d'offres 2017-2018



		Période d'appels d'offres	Volumes retenus (MW)	Tarif retenu (€/MWh)	Développeur	Mise en service prévue
Mer du Nord	Kaskasi	2018	325	Inconnu	Innogy	2022
	Gode Wind 3	2017/18	241,75	80,9	Ørsted	2024
	Borkum Riffgrund 3	2017/18	900	0	Ørsted	2025
	EnBW He Dreiht	2017	900	0	EnBW	2025
Mer Baltique	Baltic Eagle	2018	476,25	64,6	Iberdrola	2023
	Wikinger Süd	2018	10	0	Iberdrola	2023
	Arcadis Ost 1	2018	247	Inconnu	Parkwind	2023

Source: [Bundesnetzagentur](https://www.bundesnetzagentur.de); présentation OFATE.

# Éolien en mer

## Récentes évolutions



Projet de modification de la loi allemande relative à l'éolien en mer (*Windenergie-auf-See-Gesetz*, WindSeeG) :

- 20 GW de puissance installée offshore prévue à l'horizon 2030.
- Modification possible de la procédure d'appels d'offres pour différencier les offres à 0 euro.
- En discussion actuellement au Bundestag

Publication des projets concernant les tests d'aptitude de trois zones offshore par l'Office fédéral de la navigation maritime (*Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrografie*, BSH) :

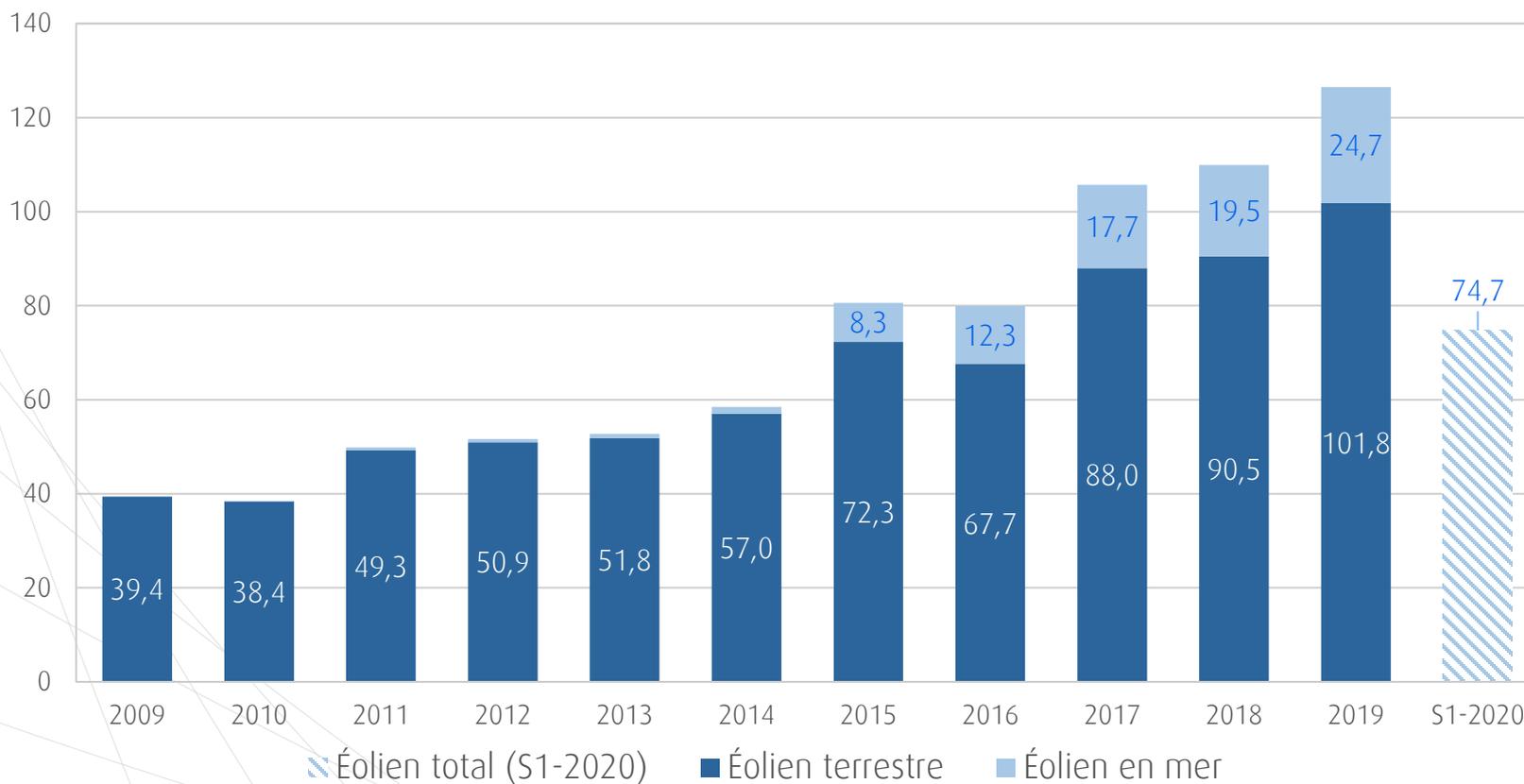
- Deux sites situés en mer du Nord, à environ 30 km au nord de Borkum.
- Un site en mer Baltique, à environ 40 km au nord-est de l'île de Rügen.
- Mise aux enchères par la BNetzA prévue en 2021.

Source: [BSH](#), 2020 ; [Bundestag](#), 2020; [Projet de modification](#) WindSeeG, 2020

# Éolien terrestre et en mer

## Production électrique (2010-2019)

TWh



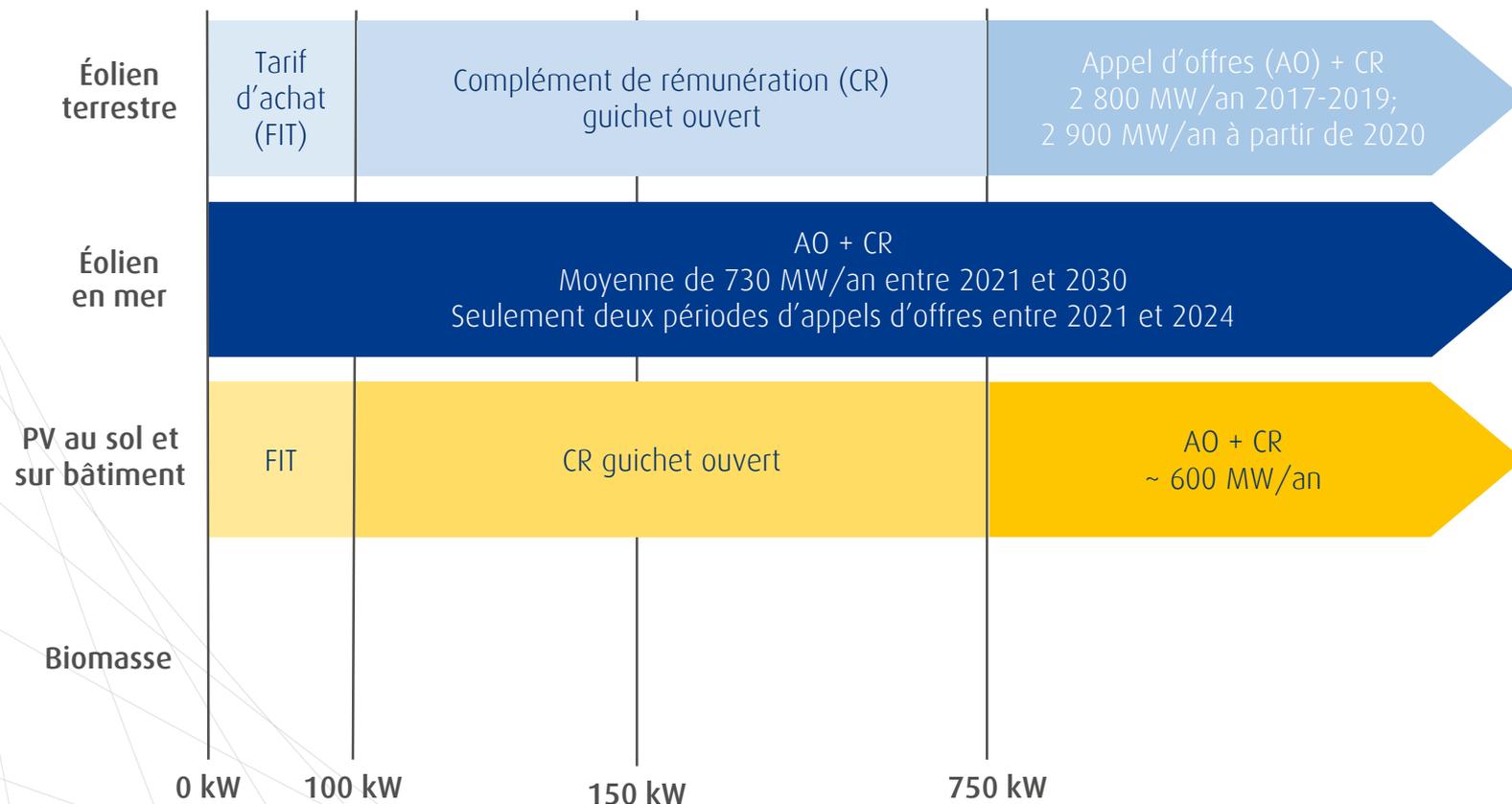
Source: [BMWj](#), Groupe de travail statistiques EnR (AGEE-Stat, état des lieux: février 2020); [Fraunhofer ISE/Energy Charts](#) (2020)

04

# Solaire photovoltaïque

# Solaire photovoltaïque

## Cadre du soutien depuis la loi EEG 2017



# Solaire photovoltaïque

Mécanismes de soutien – guichet ouvert < 750 kWc



OFATE  
DFBEW

## Soutien pour les installations PV sur bâti au 1<sup>er</sup> octobre 2020

Niveaux de soutien	Tarifs d'achat	Complément de rémunération ( <i>Marktprämie</i> )
Jusqu'à 10 kWc	8,64 c€/kWh	9,04 c€/kWh
Jusqu'à 40 kWc	8,40 c€/kWh	8,80 c€/kWh
Jusqu'à 100 kWc	6,59 c€/kWh	6,99 c€/kWh
Jusqu'à 750 kWc		6,99 c€/kWh

Pour les autres installations :

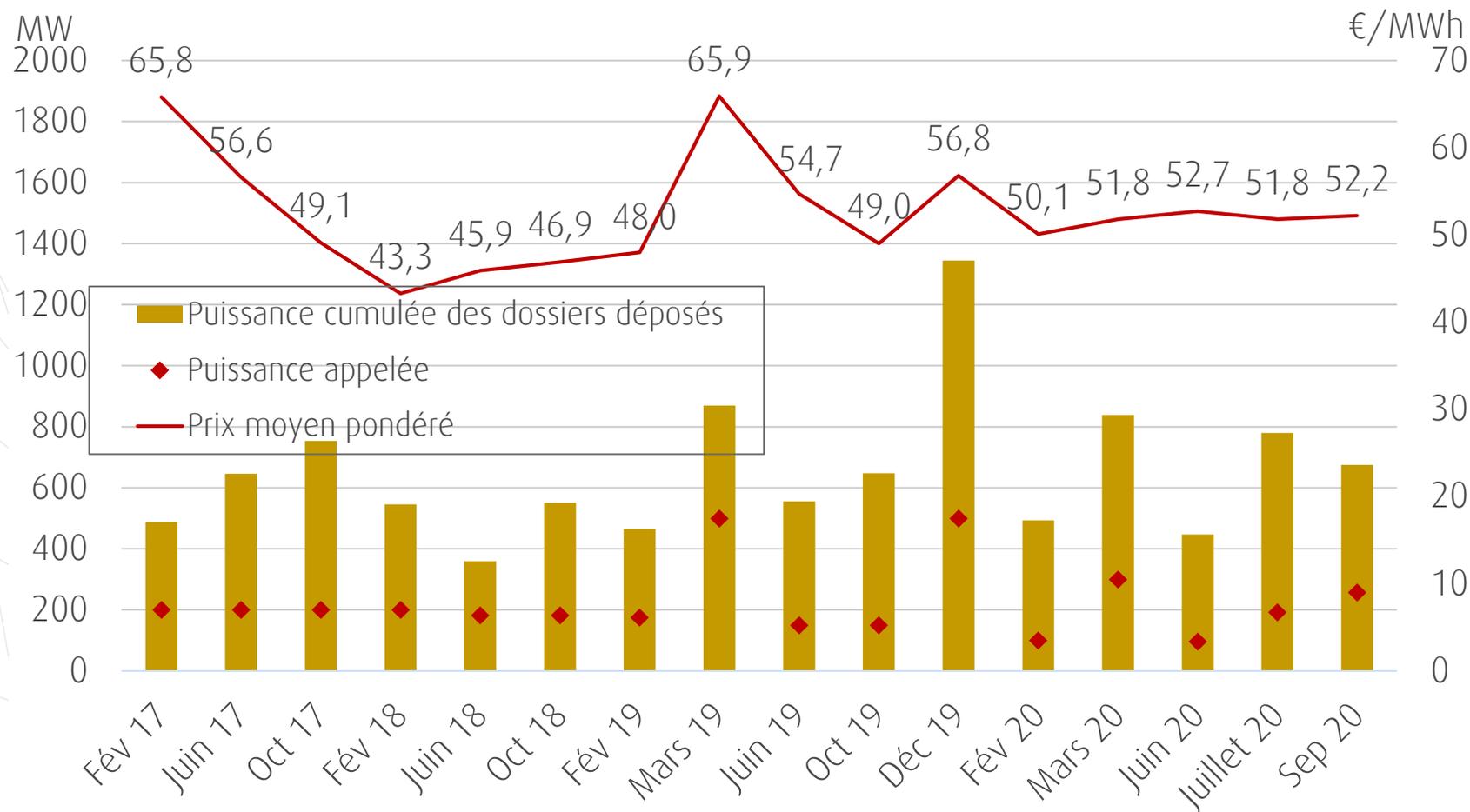
- jusqu'à 100 kWc, le tarif d'achat s'élève à 5,94 c€/kWh.

- jusqu'à 750 kWc, le complément de rémunération s'élève à 6,34 c€/kWh.

Source : [Bundesnetzagentur](https://www.bundesnetzagentur.de).

# Solaire photovoltaïque

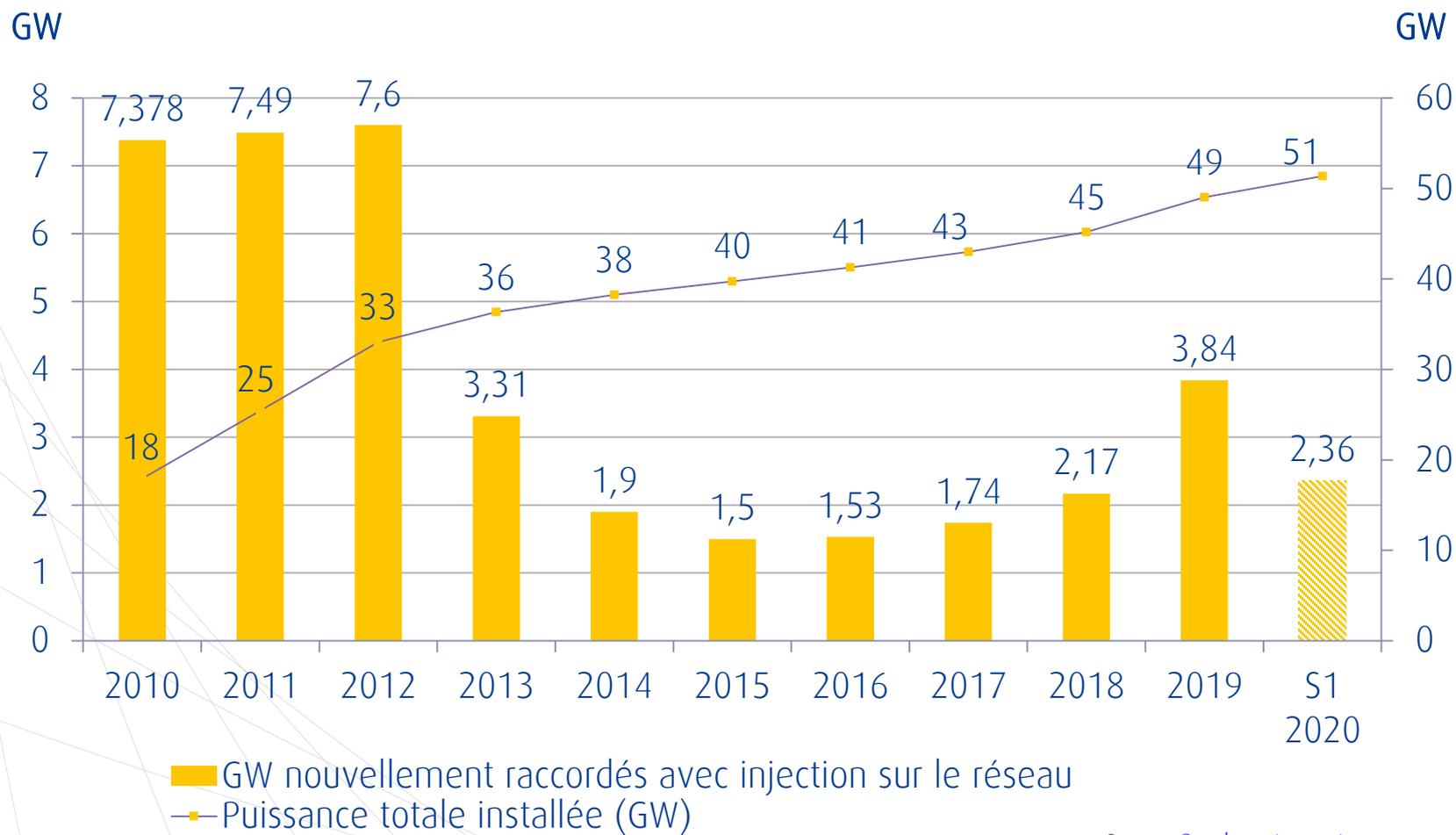
Mécanismes de soutien - appels d'offres > 750 kWc



Source: [Bundesnetzagentur](https://www.bundesnetzagentur.de); présentation OFATE.

# Solaire photovoltaïque

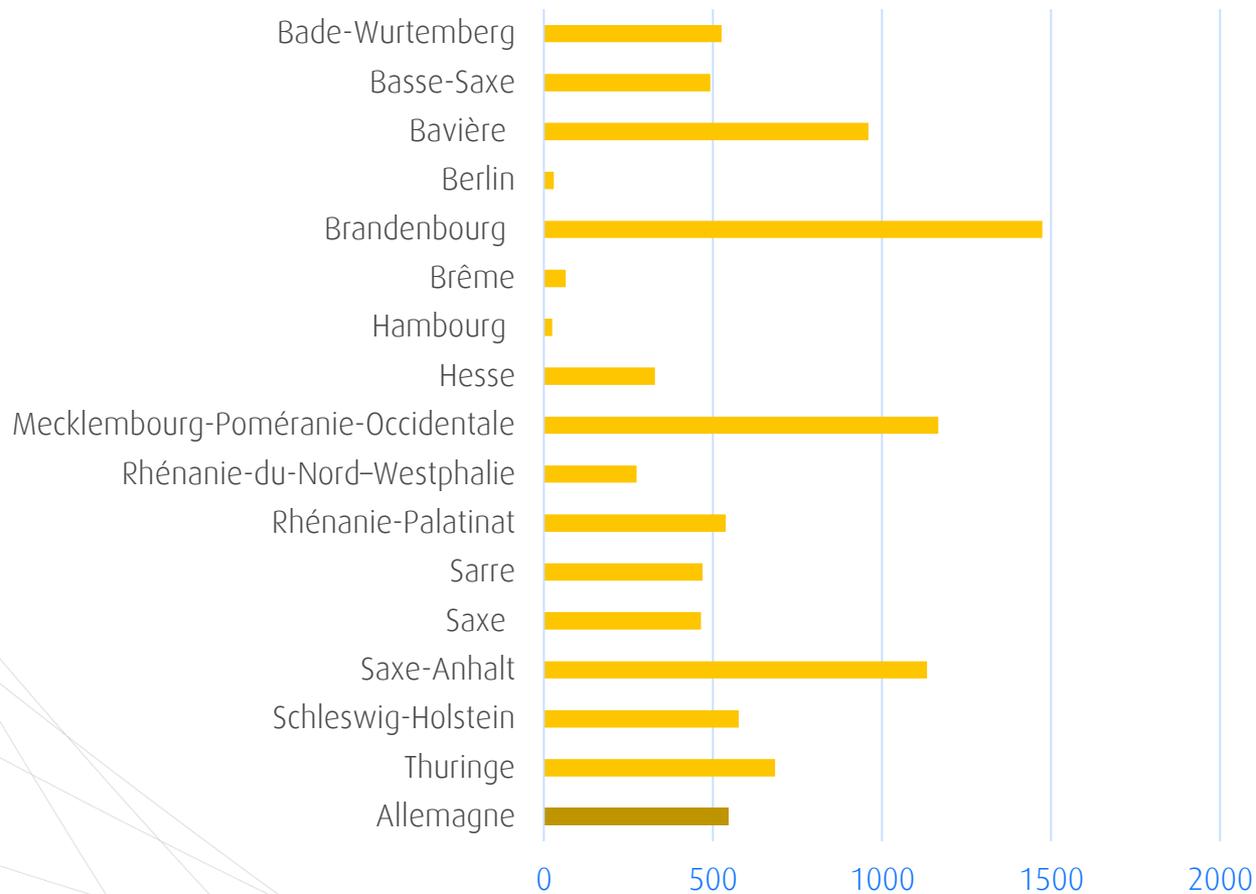
## Puissance cumulée et rythme d'installation



Source: [Bundesnetzagentur](https://www.bundesnetzagentur.de)

# Solaire photovoltaïque

Capacité installée (kW) pour 1000 habitants par région

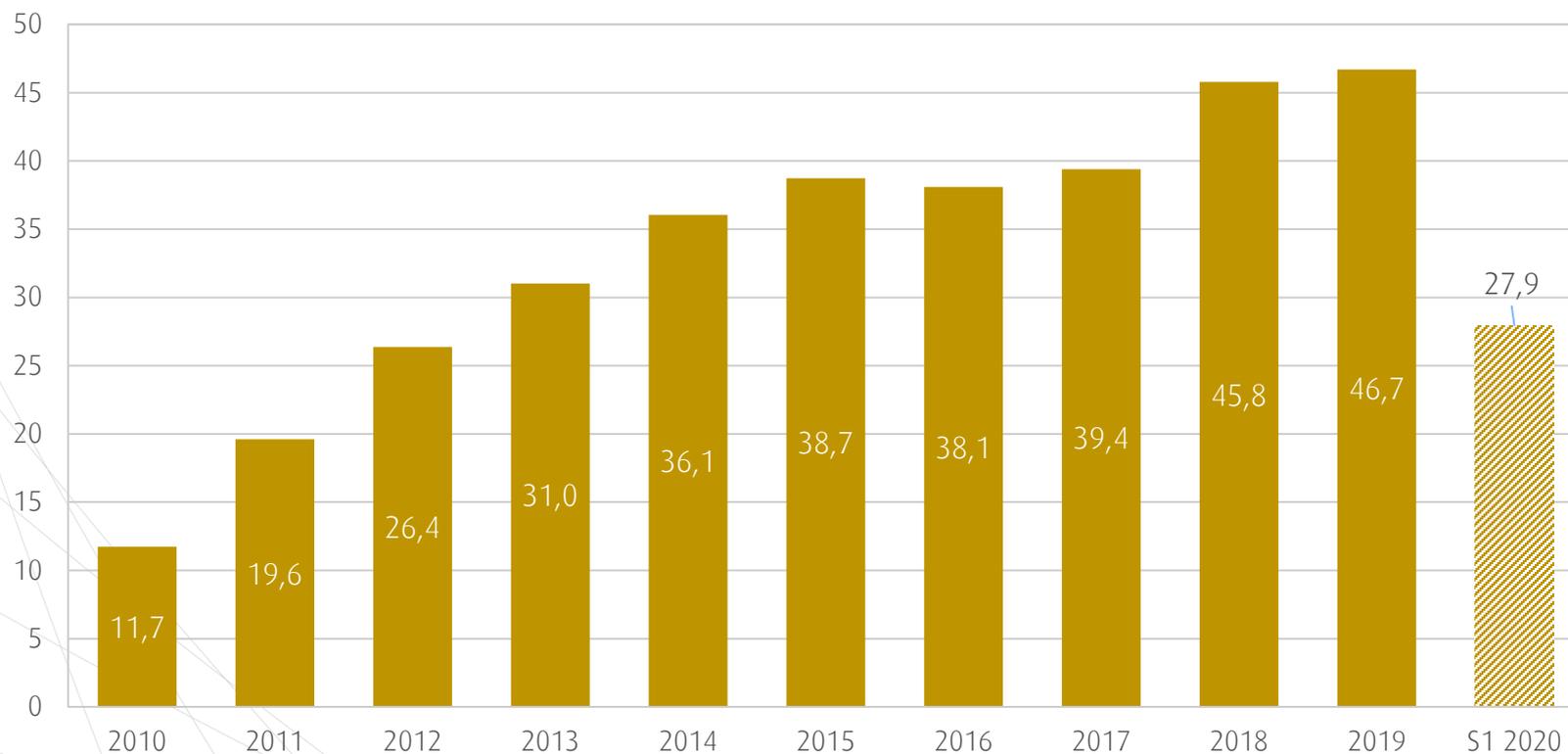


Source: [Agentur für erneuerbare Energien](#).

# Solaire photovoltaïque

## Production électrique (2010-2020)

TWh



Source: [Ministère fédéral de l'Économie et de l'Énergie \(BMWi\) 2019](#), [AGEB \(2019\)](#); [Fraunhofer ISE/Energy Charts \(2020\)](#)

# Solaire photovoltaïque

## Récentes évolutions



- Le 3 juillet 2020, le Bundesrat a aboli le plafond de 52 GW. Au-delà de cette limite de capacité, la loi EEG prévoyait de ne plus octroyer de soutien public aux installations solaires de moins de 750 kWc.
- Les appels d'offres de septembre 2020 ont été largement sursouscrits : 163 offres représentant un volume de 675 MW ont été déposées, pour un volume appelé de 257 MW. 75 offres cumulant 258 MW ont été sélectionnées. Le prix moyen pondéré s'élève à 52,2 €/MWh.
- Selon le syndicat BSW-Solar, la part des nouvelles installations PV < 30 kWc accompagnées de stockage a atteint près de 55 % en 2018.

Sources : [Bundesrat](#), [Bundesnetzagentur](#), [BSW Solar](#)

# Solaire photovoltaïque

## Récentes évolutions – le projet de loi EEG 2021



Projet de loi EEG 2021 dans sa version du 23 septembre 2020 :

### Objectifs de capacité installée :

63 GW en 2022, 73 GW en 2024, 83 GW en 2026, 95 GW en 2028, 100 GW en 2030.

### Distinction nouvelle des projets au sol et sur toiture dans les appels d'offres:

- Un premier segment dédié aux installations au sol ou sur des structures qui ne sont ni des bâtiments ni des murs anti-bruit, de plus de 750 kWc ;
- Un nouveau segment pour les installations PV sur bâti et sur des murs anti-bruits, de plus de 500 kWc.

### Volumes annuels d'appels d'offres

#### *Pour le 1er segment :*

1900 MW en 2021

1700 MW de 2022 à 2025

1600 MW de 2026 à 2028

#### *Pour le 2e segment :*

250 MW en 2021 et 2022

300 MW en 2023 et 2024

350 MW à partir de 2025.

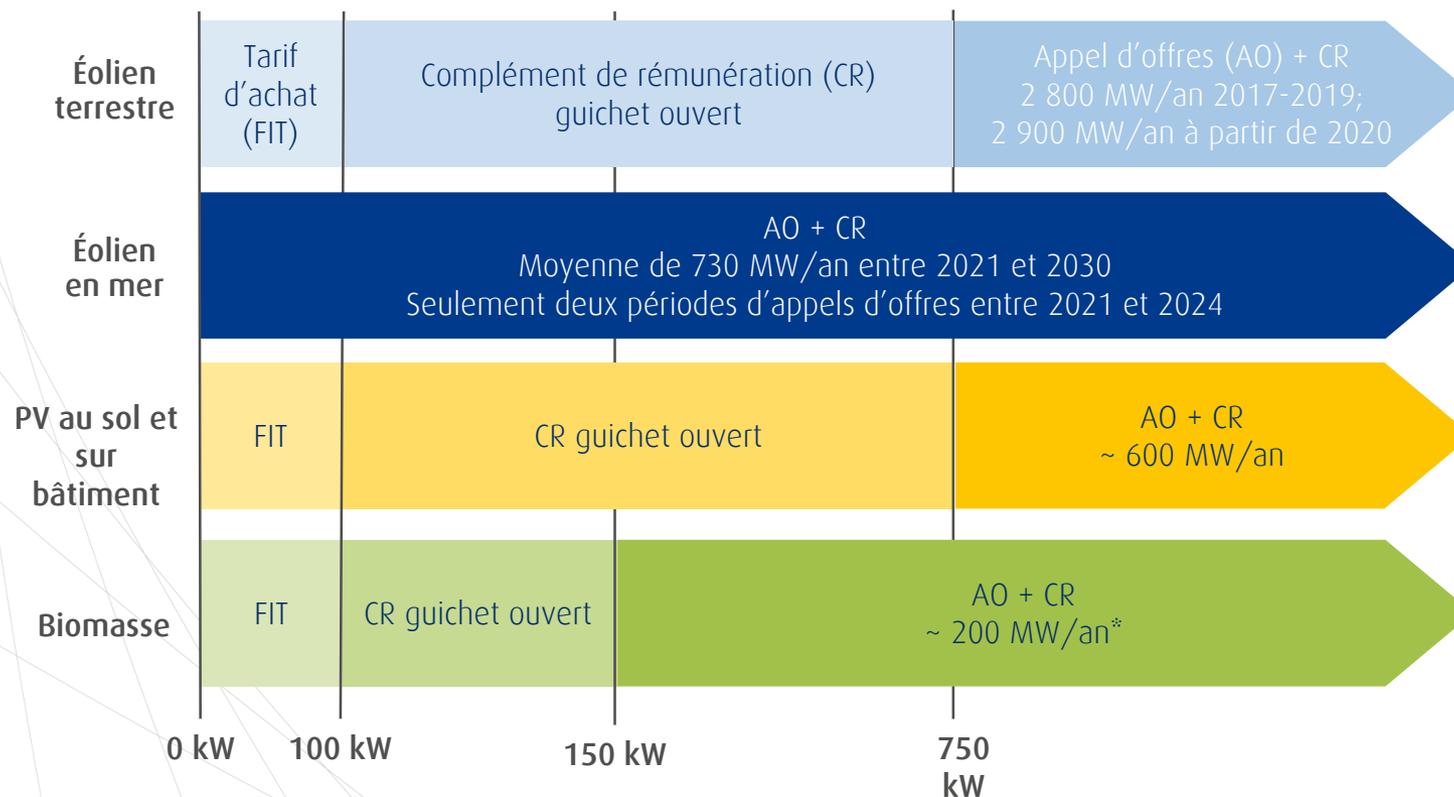
Sources : [Bundesministerium für Wirtschaft und Energie](#)

05

## Biogaz et biométhane

# Bioénergies

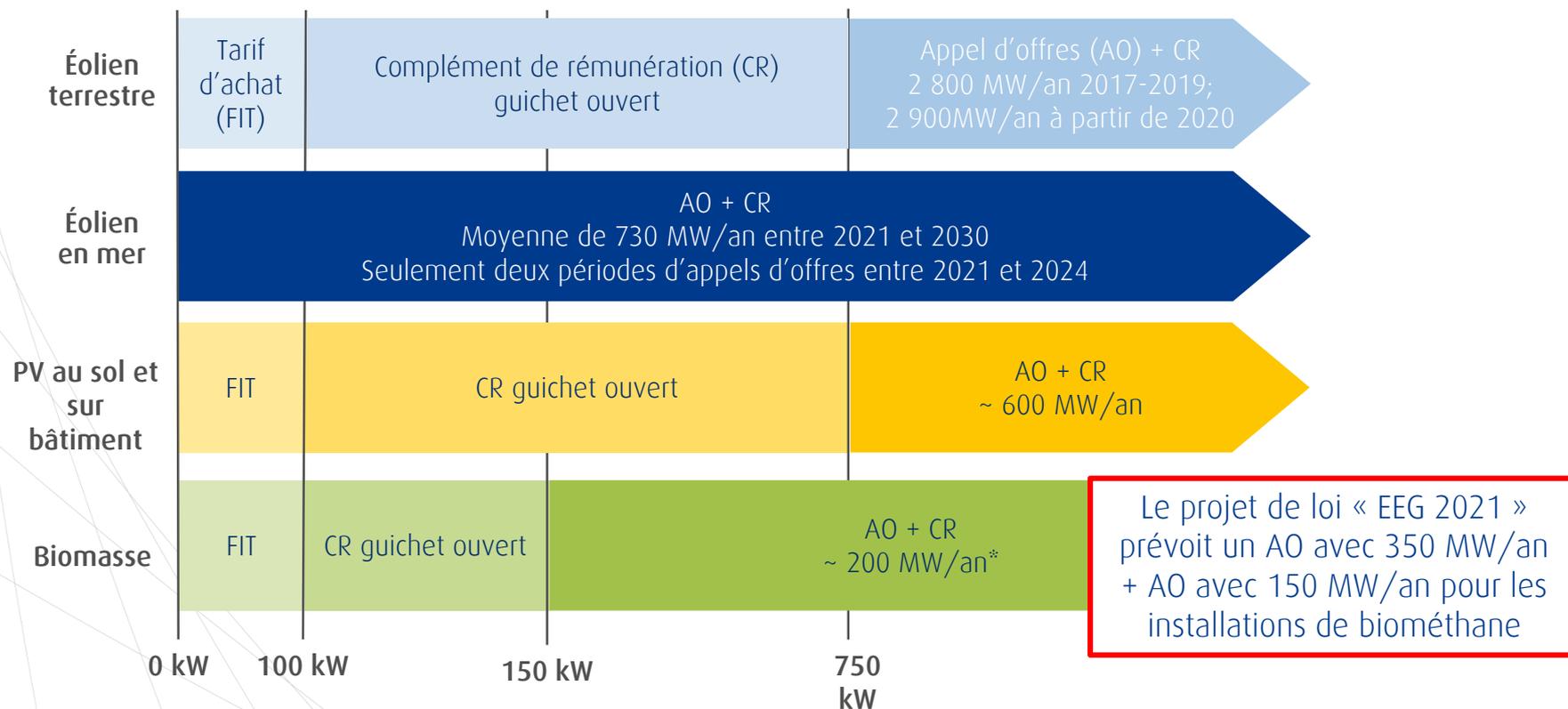
## Cadre du soutien depuis la loi EEG 2017



- Pour la biomasse, les installations existantes dans leurs 8 dernières années de contrat FIT ou FIP sont autorisées à participer aux appels d'offres.

# Bioénergies

## Cadre du soutien depuis la loi EEG 2017



- Pour la biomasse, les installations existantes dans leurs 8 dernières années de contrat FIT ou FIP sont autorisées à participer aux appels d'offres.

**Valorisation** : Le biogaz est principalement valorisé sous la forme d'électricité

**Priorité** : La flexibilisation de la production électrique

→ Prime de flexibilité qui vise à renforcer la puissance électrique de pointe

**Évolution** : Quasi-arrêt. Mais le projet de loi EEG 2021 prévoit :

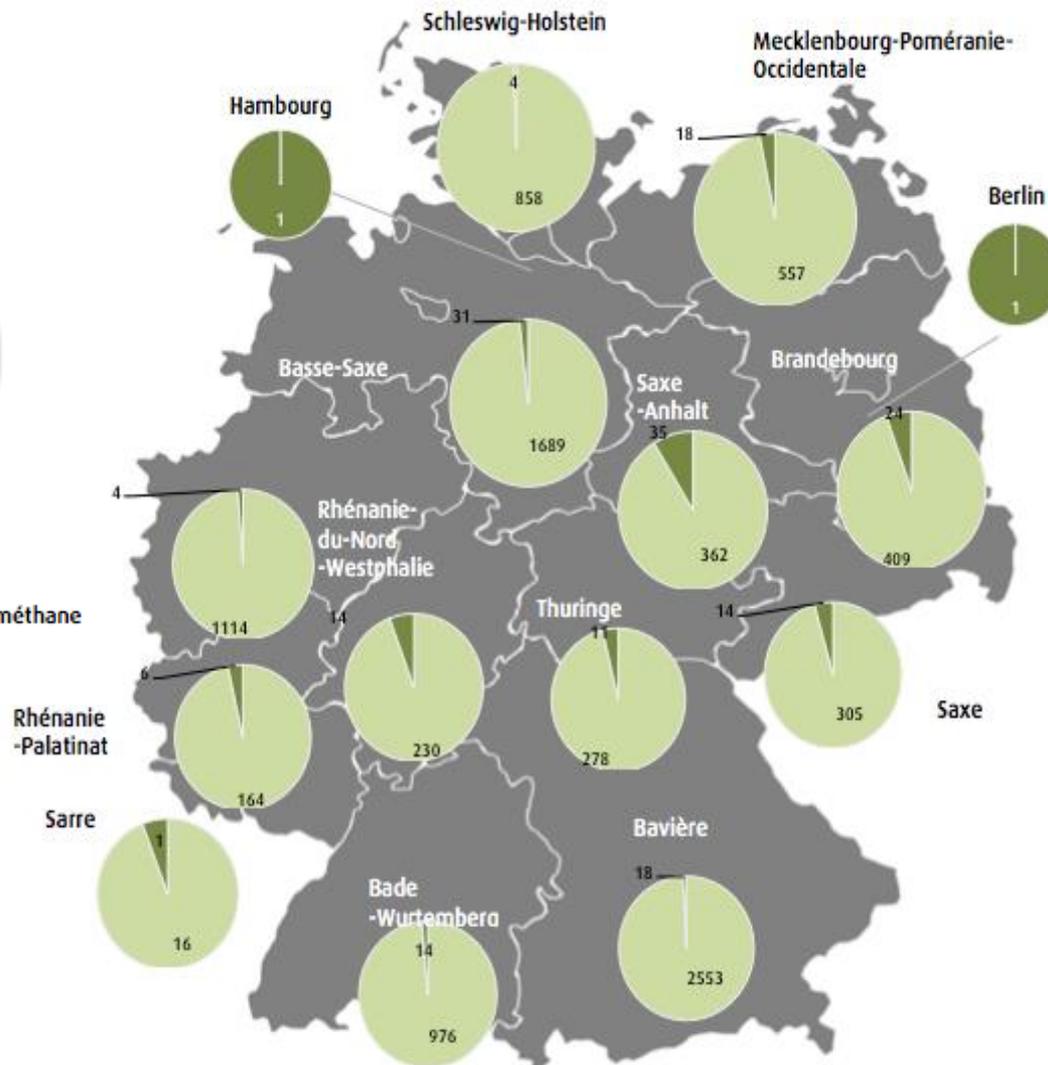
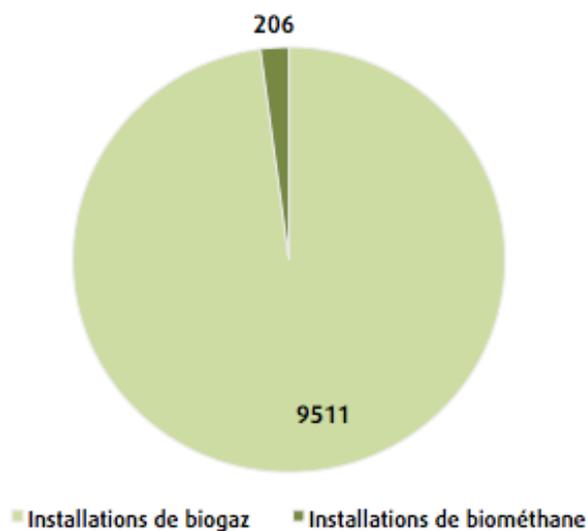
- Augmentation des volumes d'appels d'offres (AO)
- Introduction d'un AO pour les installations de biométhane flexibles
- Suppression de la limitation du nombre d'installations pouvant percevoir la prime de flexibilité (*Flexibilitätsdeckelung*)

**Substrat** : Surtout des matières premières renouvelables, en particulier le maïs et les graines céréalières, mais une limite (*Maisdeckelung*) de :

- 47 % pour la période 2019-2020
- 44 % pour la période 2021-2022

# Biogaz

Nombre d'installations et répartition en Allemagne en 2019

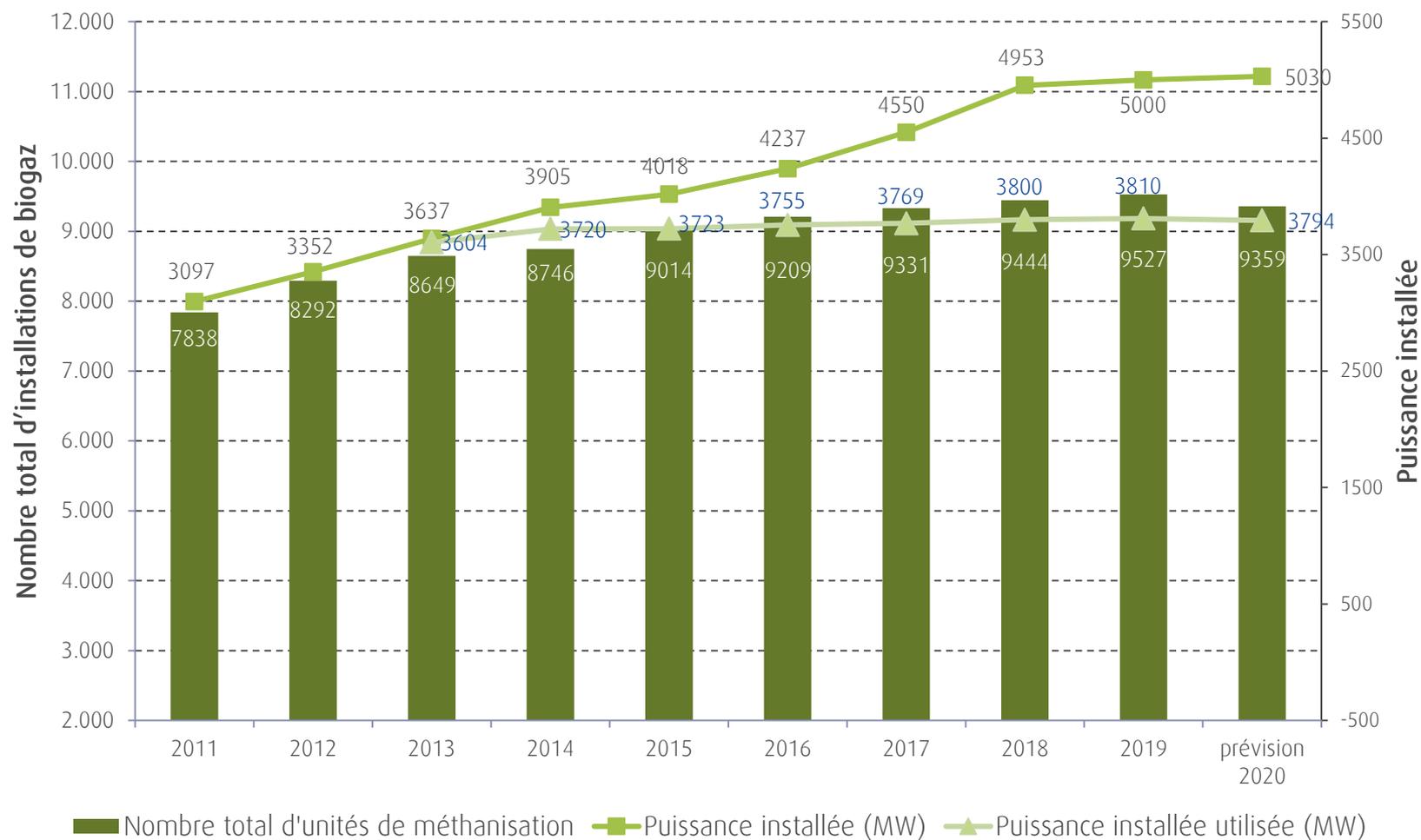


# Biogaz

Nombre total d'unités de méthanisation et puissance installée



OFATE  
DFBEW



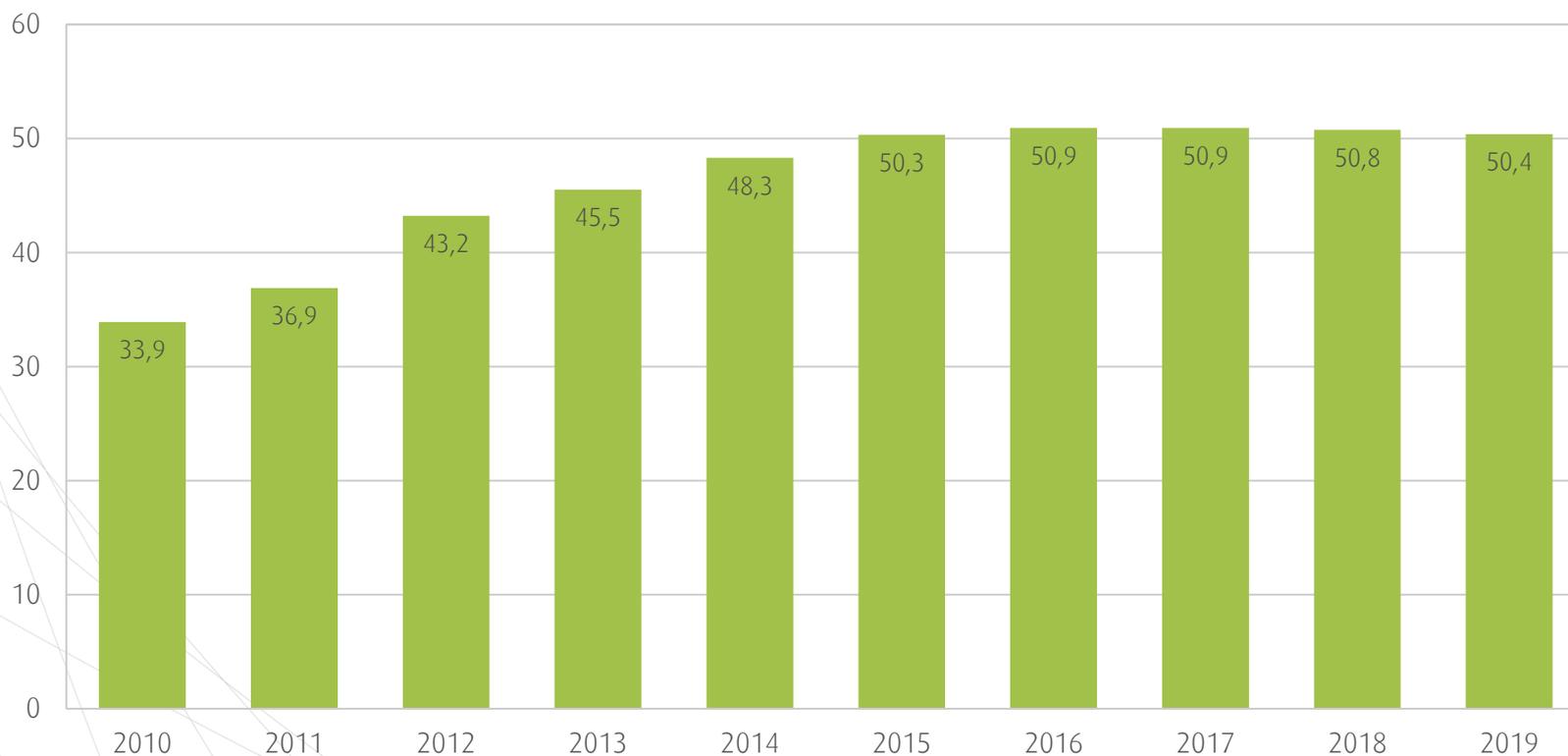
Source: [Association allemande du biogaz](#) (2020). Présentation : OFATE.

# Biogaz

## Production électrique depuis 2010



TWh



Source: [Ministère fédéral allemand de l'environnement](#) (2020). Présentation : OFATE.

# Biométhane

## Injection de biométhane



	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	Prévision 2020
--	------	------	------	------	------	------	------	-------------------

**Nombre  
d'installations  
produisant et  
injectant du  
biométhane**

	144	167	183	198	190	191	206	208
--	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

**Quantité de  
biométhane  
injecté (Mio.  
Nm<sup>3</sup>)**

	520	688	774	856	853	n.a.	n.a.	n.a.
--	-----	-----	-----	-----	-----	------	------	------

**Quantité de  
biométhane  
injecté (TWh)**

	5,5	7,5	8,4	9,2	9,2	9,6	n.a.	n.a.
--	-----	-----	-----	-----	-----	-----	------	------



OFATE  
DFBEW

# Merci pour votre attention.

Office franco-allemand pour la transition énergétique

[Nos prochains événements](#)

[Nos publications](#)

[Notre équipe](#)

Bureau Paris  
MTES – Tour Sequoia  
92800 La Défense

[www.ofate.eu](http://www.ofate.eu)

Bureau Berlin  
BMWi – Scharnhorststr. 34-37  
D-10115 Berlin

[www.dfbew.eu](http://www.dfbew.eu)



Soutenu par:



Bundesministerium  
für Wirtschaft  
und Energie

aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages



MINISTÈRE  
DE LA TRANSITION  
ÉCOLOGIQUE  
ET SOLIDAIRE