



Acteurs et fonctionnement des marchés de l' électricité

StackEase
2026.01



À propos de StackEase

JANVIER 2023

Spinoff de l'INRIA (Institut National de Recherche en Informatique et en Automatique)

AOÛT 2023

Enregistrement de la société

JANVIER 2025

Début des opérations x-market en France

Février 2026

7 personnes dont 5 quant, basés à Paris et Marseille



Conseil

- Dimensionnement
- Prédiction de revenus long terme
- Business Plan
- Benchmark d'agrégation

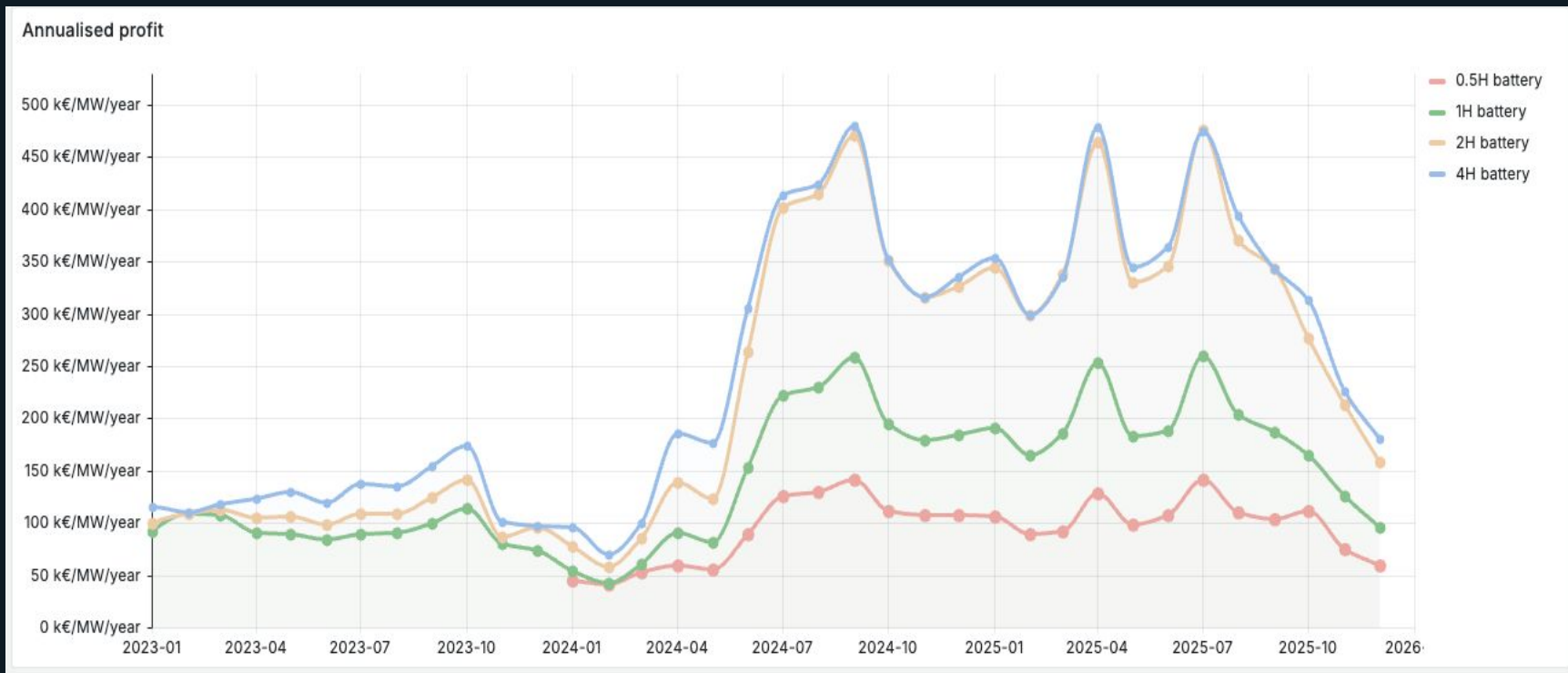


Agrégation

- Optimisation 24/7
- Valorisation multi-marchés : SSY + CT
- Suivi en temps réel des performances



Veille sur la performance des BESS en France



<https://stackease.ai/index-fr/>



Agenda

1. Les fondamentaux
2. Les acteurs des réseaux et marchés
 - a. Les organisateurs
 - b. Les participants
3. Les différents marchés
 - a. Principes généraux
 - b. Les marchés de gros
 - c. Les marchés de réserve
4. Analyse des dynamiques de marchés
5. Perspectives d'évolution



Agenda

- 1. Les fondamentaux**
2. Les acteurs des réseaux et marchés
 - a. Les organisateurs
 - b. Les participants
3. Les différents marchés
 - a. Principes généraux
 - b. Les marchés de gros
 - c. Les marchés de réserve
4. Analyse des dynamiques de marchés
5. Perspectives d'évolution



Chaîne de valeur du système électrique

Flux physiques

Production

Renouvelables,
Nucléaire,
Gaz, Charbon

Transport
(TSO)

Lignes THT/HT
Transformateurs
RTE

Distribution
(DSO)

Lignes MT/BT
Transformateurs
Enedis (et autres)

Consommation

Flux financiers

Producteurs

EDF, Engie,
GazelEnergie

Marchés

EpexSpot, EEX

Fournisseurs

EDF, Engie,
Octopus, Alpiq

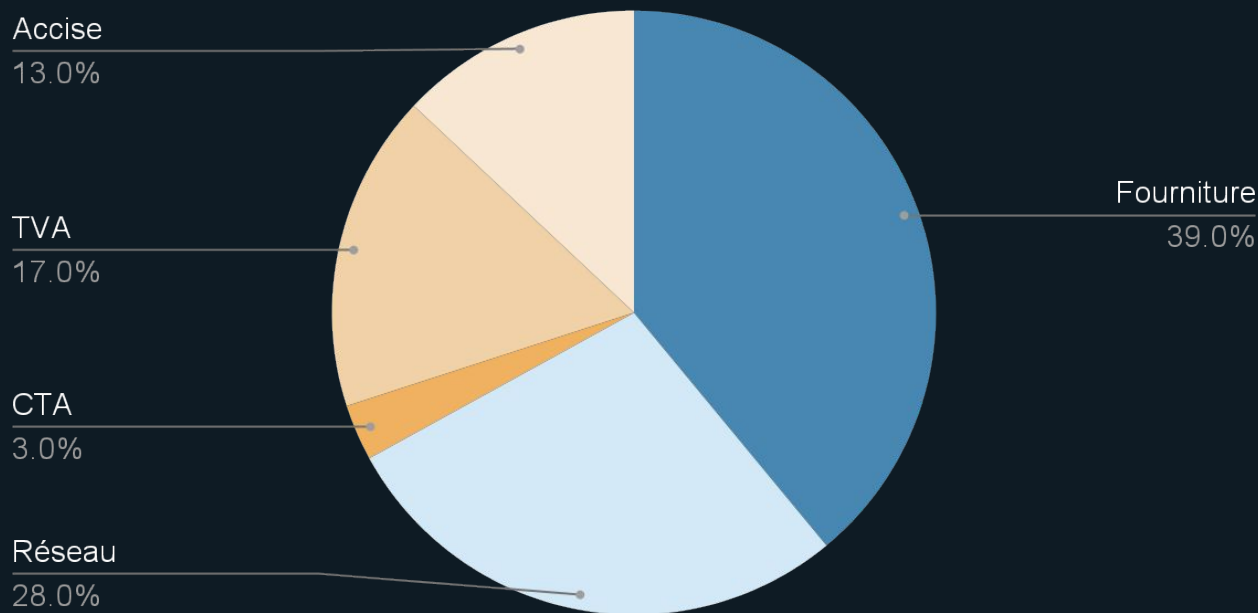
Consommateurs

Industries,
transport,
particuliers



Chaîne de valeur du système électrique

Répartition des coûts dans la facture au tarif réglementé d'un client résidentiel au 30 septembre 2025



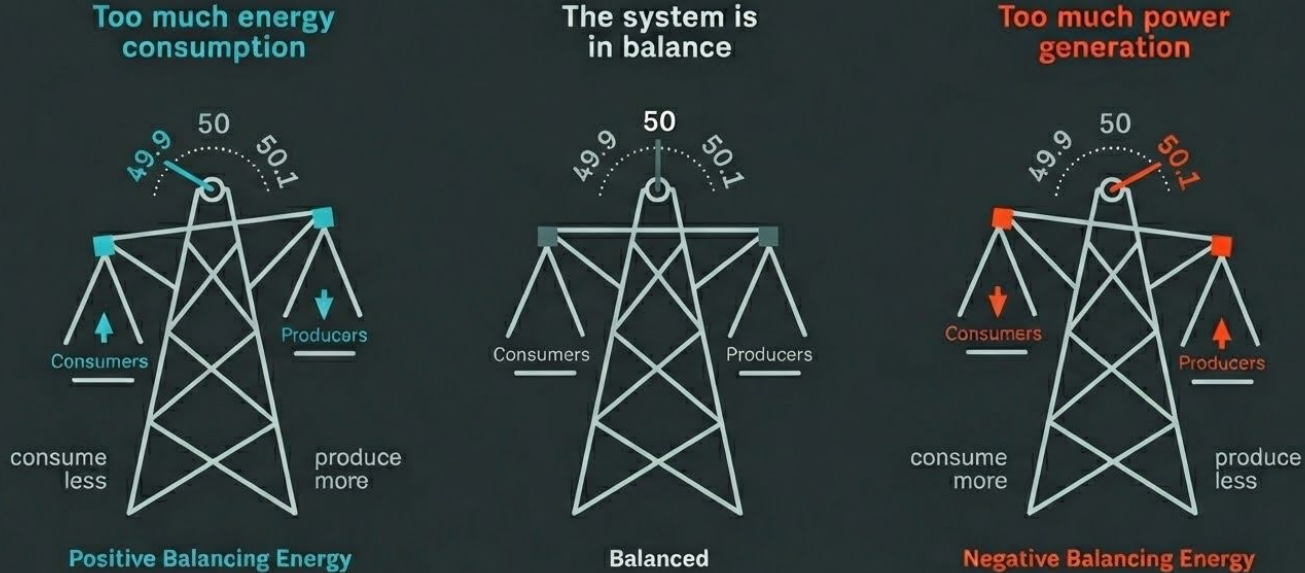
Source: Observatoire de la CRE du T3 2025

https://www.cre.fr/fileadmin/Documents/Rapports_et_etudes/2025/Observatoire_T3_2025.pdf



Équilibre du réseau électrique

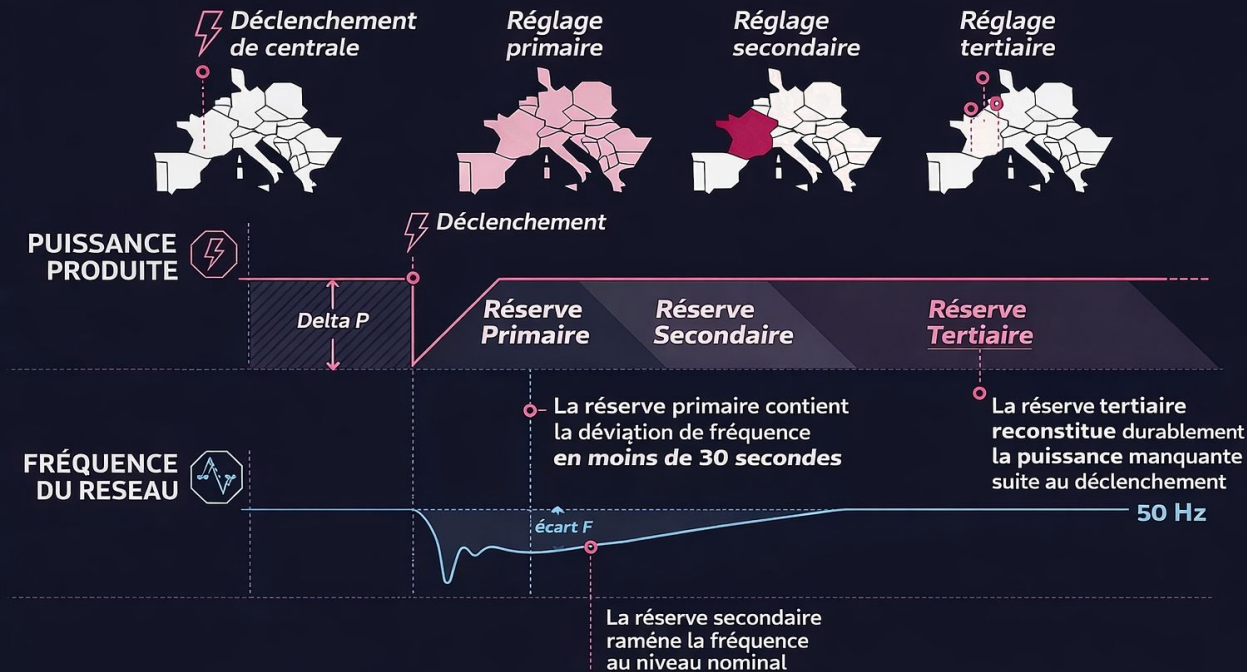
En Europe, l'électricité est transportée en courant alternatif à la fréquence de 50Hz. Le rôle des gestionnaires de réseau est de maintenir cette fréquence à 50Hz +/- 200 mHz.





Équilibre du réseau électrique

Création de marchés financiers dits "de réserve" pour équilibrer le réseau



Rte

L'activation séquentielle des réserves



Agenda

1. Les fondamentaux
- 2. Les acteurs des réseaux et marchés**
 - a. Les organisateurs
 - b. Les participants
3. Les différents marchés
 - a. Principes généraux
 - b. Les marchés de gros
 - c. Les marchés de réserve
4. Analyse des dynamiques de marchés
5. Perspectives d'évolution



Agenda

1. Les fondamentaux
2. Les acteurs des réseaux et marchés
 - a. **Les organisateurs**
 - b. Les participants
3. Les différents marchés
 - a. Principes généraux
 - b. Les marchés de gros
 - c. Les marchés de réserve
4. Analyse des dynamiques de marchés
5. Perspectives d'évolution



Les organisateurs – Le régulateur

- Un régulateur par pays (la CRE en France)
- Son rôle:
 - Réguler les réseaux et infrastructures d'électricité
 - Garantir le bon fonctionnement des marchés
 - Opérer les dispositifs de soutien aux énergies renouvelables
 - Éclairer le débat public sur les enjeux énergétiques
- Coordination au niveau européen par l'ACER
- Exemple : définition des prix du TURPE



European Union Agency for the Cooperation
of Energy Regulators



Les organisateurs – L'opérateur de marché

- Leur rôle:
 - Définir les produits d'enchères et formulaires d'enchère
 - Mise en place et maintenance des plateformes de trading
 - Clearing quotidien entre offre et demande
- Pour les marchés de gros (day-ahead et intra-day): 17 opérateurs (NEMOs) en Europe: EPEX, NordPool, OMIE, GME
- Pour les marchés de réserve: à minima un opérateur par pays (RTE en France), avec des projets européens de coopération: PICASSO, TERRE

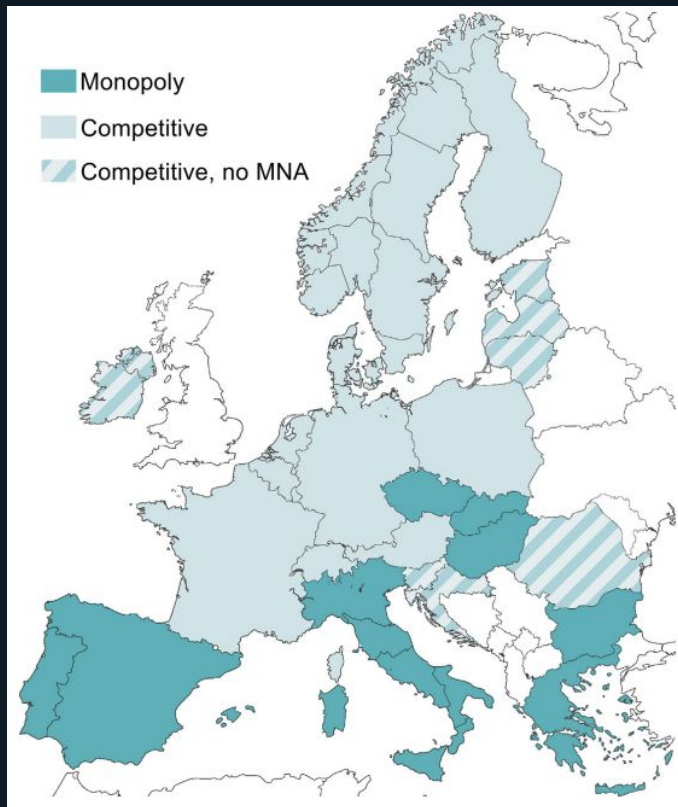
> epexspot



Le réseau
de transport
d'électricité

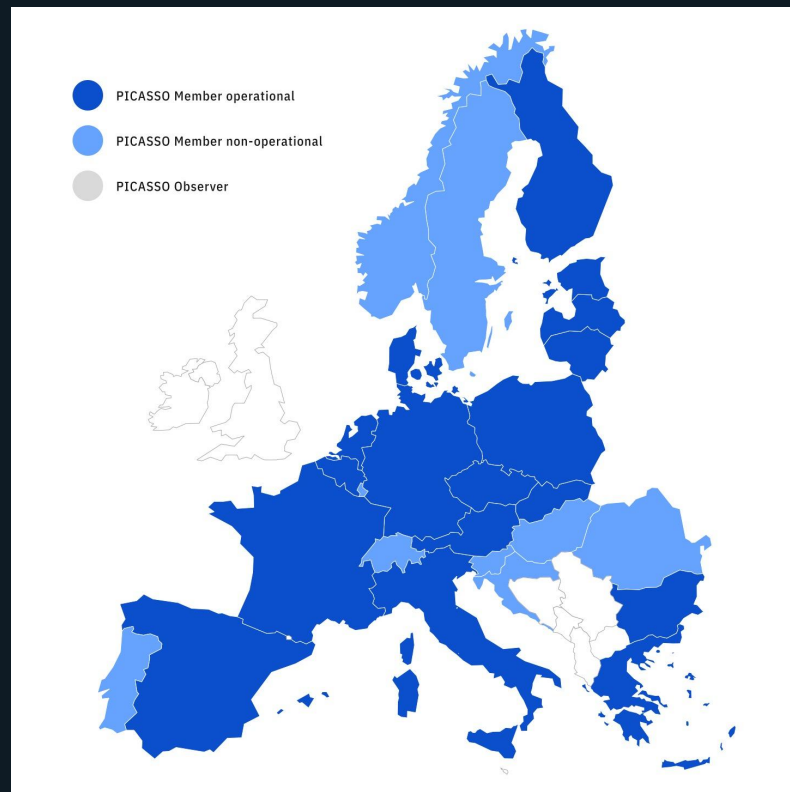


Les organisateurs – L'opérateur de marché



Présences de NEMOS en Europe ([source](#))

<https://magnusenergy.com/insights/framework-of-market-coupling/>



PICASSO : coopération européenne pour la réserve secondaire



Les organisateurs – GRT et GRD

- Gestionnaire de Réseau de Transport (TSO): RTE, Elia, Energinet
- Gestionnaire de Réseau de Distribution (DSO): Enedis, E.ON, EWE
- Un ou plusieurs GRT et GRD par pays
- Le rôle du GRT:
 - Opérer le réseau de transport (en France 63 kV et plus), acheminer l'électricité vers les réseaux locaux, veiller à l'équilibre de sa zone de contrôle
 - Maintenir les infrastructures du réseau, et planifier leur développement
 - Mettre en place des services pour stabiliser et sécuriser le réseau (e.g. services système fréquence)
- Le rôle du GRD:
 - Opérer le réseau de distribution (en France 20 kV et moins), acheminer l'électricité vers les consommateurs finaux





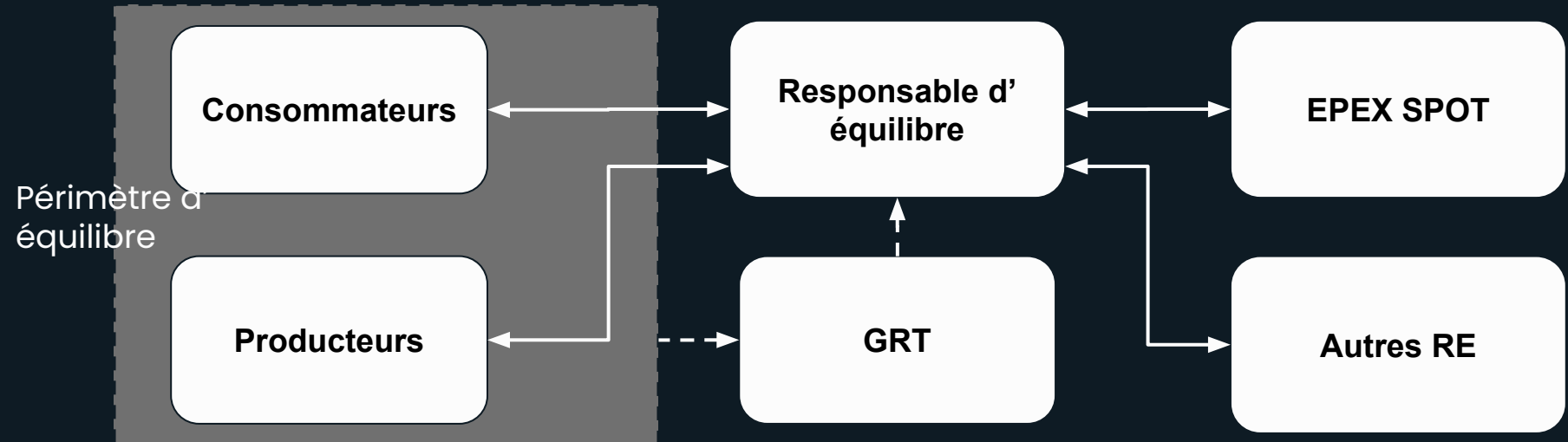
Agenda

1. Les fondamentaux
2. Les acteurs des réseaux et marchés
 - a. Les organisateurs
 - b. Les participants**
3. Les différents marchés
 - a. Principes généraux
 - b. Les marchés de gros
 - c. Les marchés de réserve
4. Analyse des dynamiques de marchés
5. Perspectives d'évolution



Les participants – le Responsable d'Equilibre

- Un Responsable d'Equilibre (RE) peut acheter et vendre de l'électricité sur les marchés de gros.
- Il gère un périmètre d'équilibre, qui peut contenir des sites de production et/ou de consommation
- Peut être un fournisseur, un consommateur, ou autre (e.g. banque): Octopus Energy, Air Liquide, EDF





Les participants – le Responsable d'Equilibre

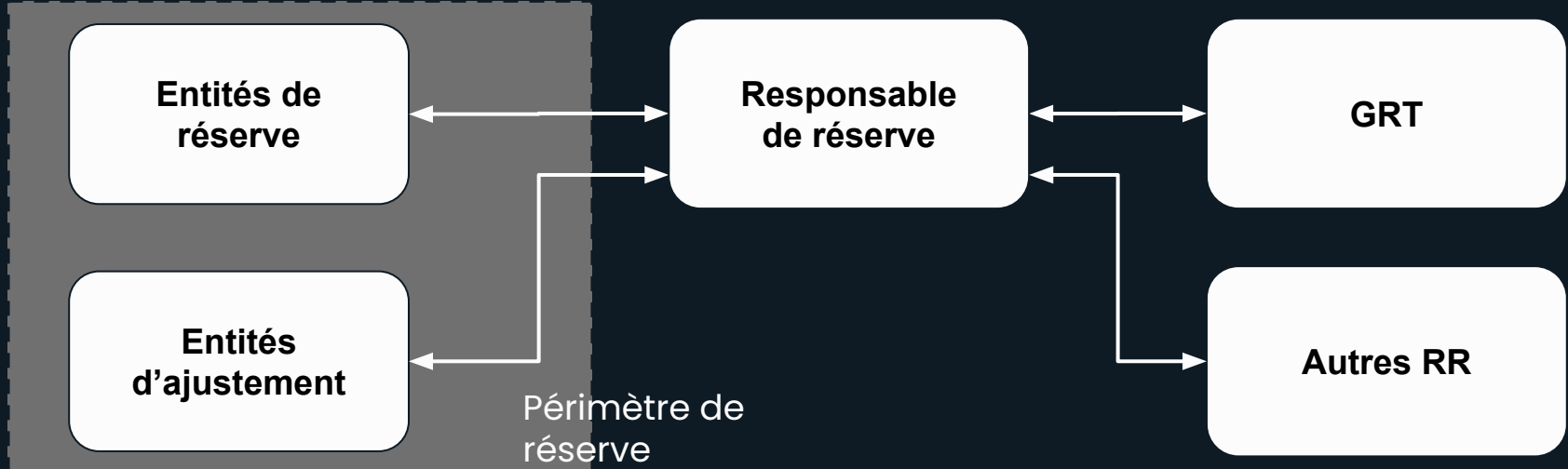
- Sa responsabilité: assurer l'équilibre entre les injection (production, achat en bourse) et les soutirages (consommation, vente en bourse) dans son périmètre
- Il assume le coût de la différence finale entre injection et soutirage.





Les participants – le Responsable de Réserve

- Un Responsable de Réserve (RR) participe aux appels d'offre des marchés de réserve.
- Il fournit des Services Système de réglage de fréquence et de tension pour le GRT
- Il gère un périmètre de réserve constitué d'une ou plusieurs Entités de Réserve (EDR), qui peut contenir des sites de production et/ou de consommation





Les participants – le Responsable de Réserve

- Sa responsabilité: s'assurer que chacune de ses EDR est en mesure de répondre aux exigences des marchés de réserve (e.g. vitesse de réaction)
- 25 RRs en France au 1er Juin 2025: ALPIQ, Smart Grid Energy, Agregio, Energy Pool, ...

Nominations

FCR

Participation

FCR

Indisponibilité



Les participants – le Responsable de Programmation

- Un Responsable de Programmation (RP) communique au GRT des prévisions de puissance engagées sur les marchés. Le RP doit être le RR pour les services systèmes.
- Il gère un périmètre de programmation constitué d'une ou plusieurs Entités de Programmation (EDP)
- Sa responsabilité: établir le Programme d'Appel pour chacune de ses EDPs, et le transmettre à son GRT en J-1 (redéclaration possible en J)
- Un Programme d'Appel contient les informations suivantes, à la résolution de 5, 15, ou 30 minutes:
 - La puissance active
 - La participation à la Réserve Primaire à la Hausse
 - La participation à la Réserve Primaire à la Baisse
 - La participation à la Réserve Secondaire à la Hausse
 - La participation à la Réserve Secondaire à la Baisse



Les participants – autres

- L'Agrégateur est chargé de la vente sur les marchés de l'électricité produite par les producteurs qu'il contractualise. Il est souvent RE et RP, et peut être RR.
- Le Fournisseur achète de l'électricité sur les marchés pour la revendre aux consommateurs finaux. Il est à minima RE.
- L'Acteur d'Ajustement participe au Mécanisme d'Ajustement (réserve tertiaire) en déposant auprès de RTE des offres associées.
- Le Responsable du Périmètre de Certification (RPC) est responsable financièrement des écarts liés au Mécanisme de Capacité.



Agenda

1. Les fondamentaux
2. Les acteurs des réseaux et marchés
 - a. Les organisateurs
 - b. Les participants
- 3. Les différents marchés**
 - a. Principes généraux
 - b. Les marchés de gros
 - c. Les marchés de réserve
4. Analyse des dynamiques de marchés
5. Perspectives d'évolution



Agenda

1. Les fondamentaux
2. Les acteurs des réseaux et marchés
 - a. Les organisateurs
 - b. Les participants
3. Les différents marchés
 - a. Principes généraux**
 - b. Les marchés de gros
 - c. Les marchés de réserve
4. Analyse des dynamiques de marchés
5. Perspectives d'évolution



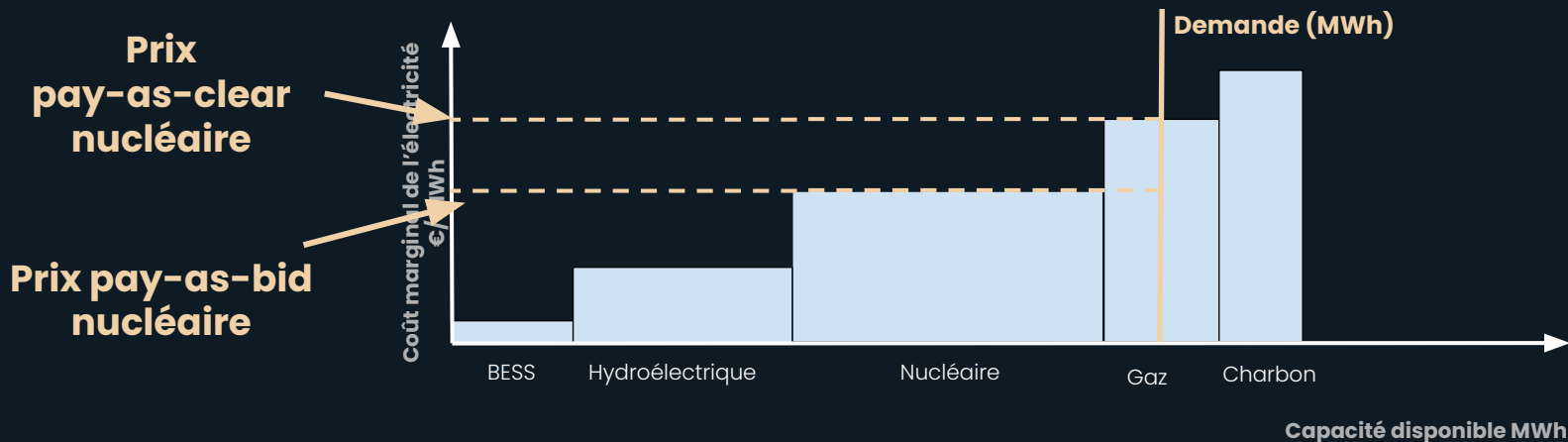
Types de règlement de marchés

PAY-AS-CLEAR

- Fonctionne avec le mécanisme du merit-order
- Tous les participants sont rémunérés ou payent au même prix (clearing price)

PAY-AS-BID

- Chaque participant est rémunéré à son prix d'enchère
- L'opérateur de marché peut sélectionner les enchères qui lui sont le plus favorables



Exemple de formation de prix day-ahead au Merit Order

23/01/2026 entre 12h et 12h15, en France

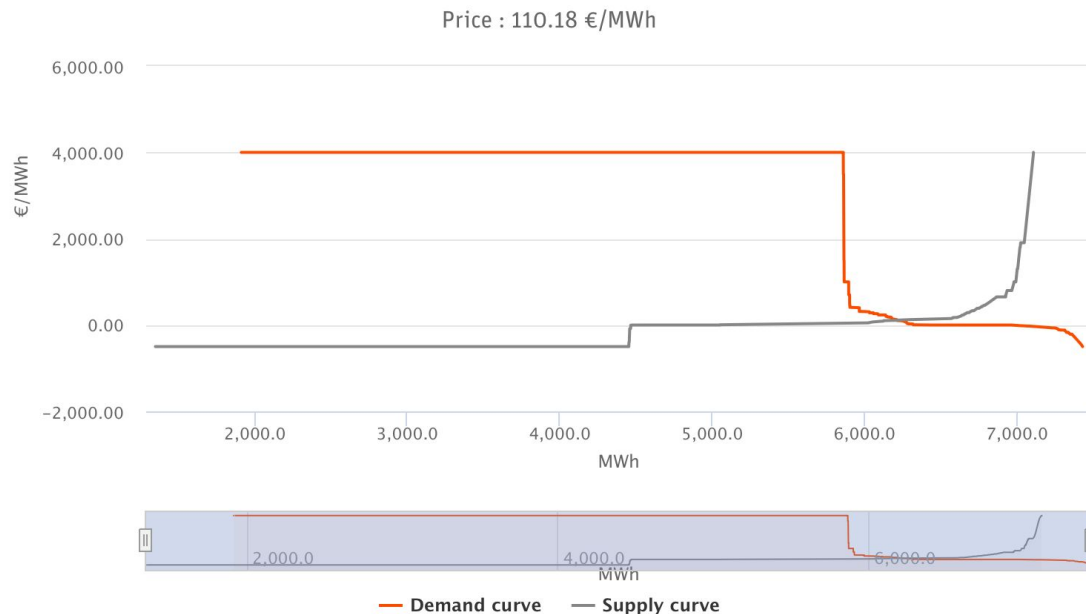
Source : [EPEX SPOT](https://www.epexspot.com/en/market-results)

<https://www.epexspot.com/en/market-results>

00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	12:00	12:00	12:15	12:30	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	12:30	12:15	12:30	13:00	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24

Auction > Day-Ahead > SDAC > 15min > FR > 23 January 2026

Last update: 22 January 2026 (13:21:16 CET/CEST)





Agenda

1. Les fondamentaux
2. Les acteurs des réseaux et marchés
 - a. Les organisateurs
 - b. Les participants
3. Les différents marchés
 - a. Principes généraux
 - b. Les marchés de gros**
 - c. Les marchés de réserve
4. Analyse des dynamiques de marchés
5. Perspectives d'évolution

Les marchés lointains

Il existe différentes manières d'acheter ou de vendre de l'électricité bien avant sa production/consommation. On parle ici de **contrats à terme**.

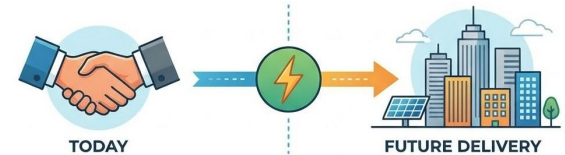
- Quantité d'énergie vendue ou achetée pour une livraison à une date future.
- La durée est variable, pouvant aller d'un jour à une année
- Les horaires concernés peuvent varier aussi (heures pleines, contrat "Base")
- Exemples: Base 2034, Peak Q3 2027, Base Week 41 2026
- Il existe deux types de contrats à terme:
 - Les Forwards
 - Les Futures





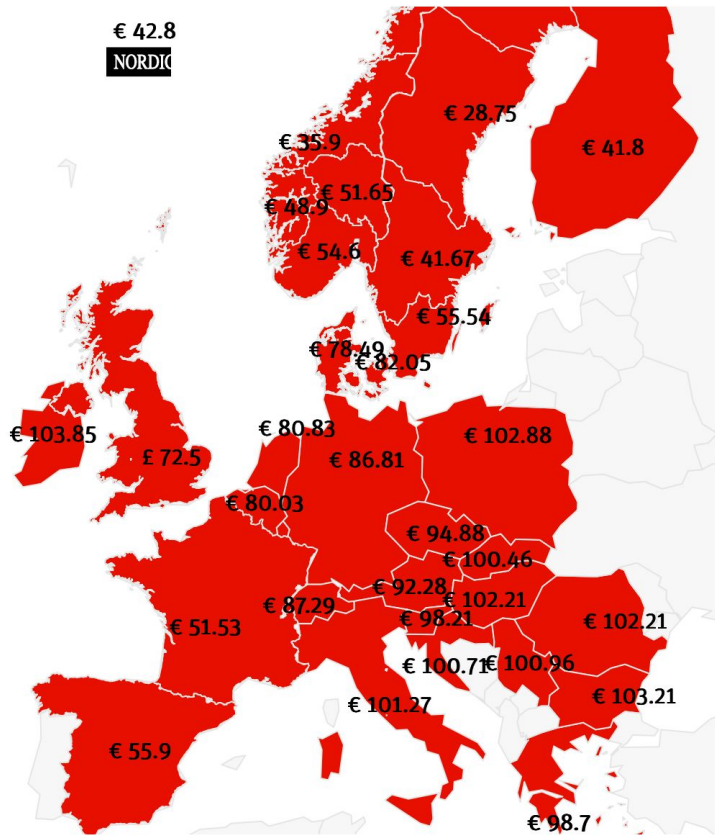
Les marchés lointains – les Forwards

- Ils sont négociés et conclus de manière bilatérale entre deux parties, souvent un producteur et un négociant (fournisseur ou consommateur)
- Ils servent de couverture pour maîtriser les flux d'énergie sur le long-terme
- L'électricité produite par le producteur n'est pas réellement celle consommée par le consommateur.
- Les **PPAs (Power Purchase Agreement)** sont un exemple de Forward. L'électricité concernée dans ces contrats est très souvent renouvelable, permettant à l'acheteur de certifier sa consommation électrique





Les marchés lointains – les Futures



- Ils sont échangés exclusivement sur un marché réglementé (e.g. European Energy Exchange, EEX)
- Les prix évoluent en fonction des trades réalisés et des conjonctures du marché

Source: [EEX](https://www.eex.com/en/market-data/market-data-hub)

<https://www.eex.com/en/market-data/market-data-hub>



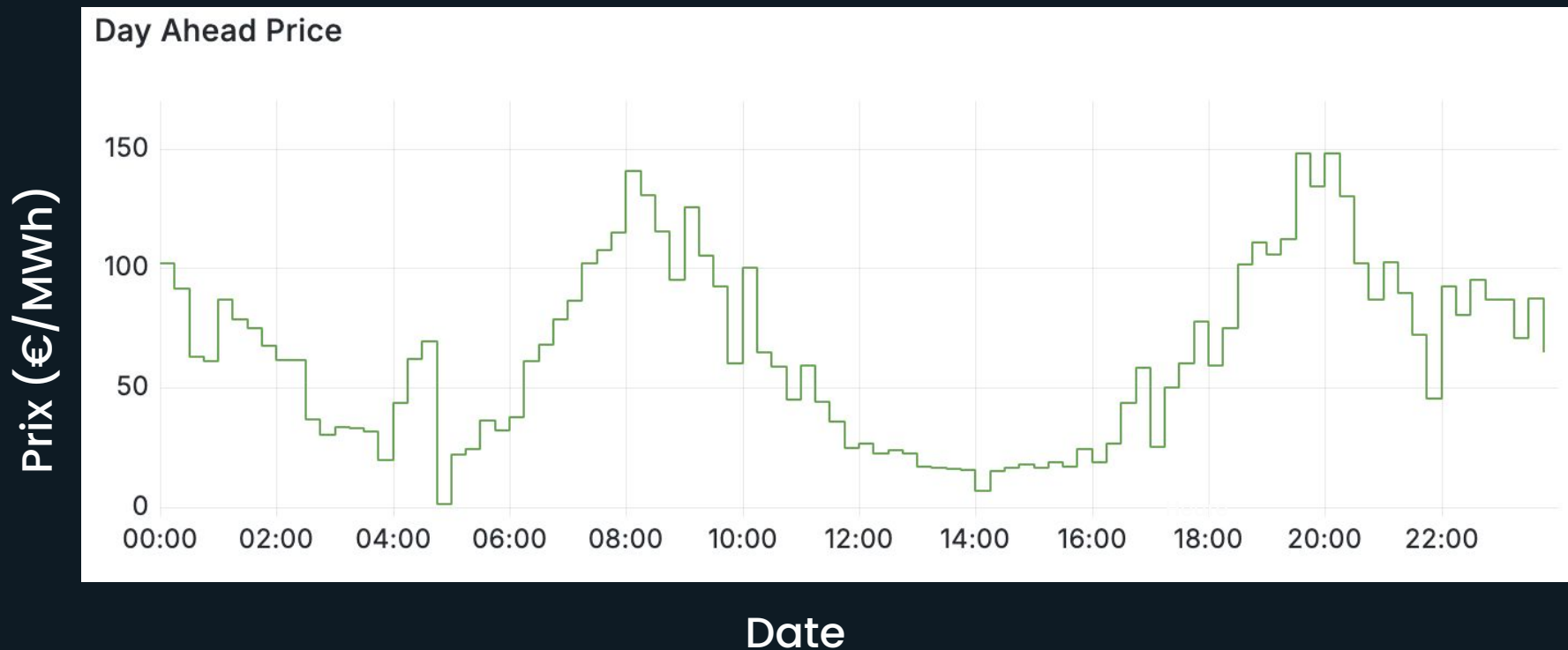
Le marché Day-Ahead – Données clés

- Bourse principale d'échange d'électricité
- **Type de revenus** : Energie valorisée au pay-as-clear
- **Produit**:
 - Durée : 15 minutes
 - Ouverture: J-45
 - Fermeture: 12:00 CET J-1
- **Prix**
 - Minimum : - 500€/MWh
 - Maximum: 4000€/MWh
 - Granularité : 0.01 €/MWh
- **Volume**
 - Minimum : 0.1 MW
 - Maximum : 1700 MW
 - Granularité : 0.1MW

Source: [EPEX SPOT](#)



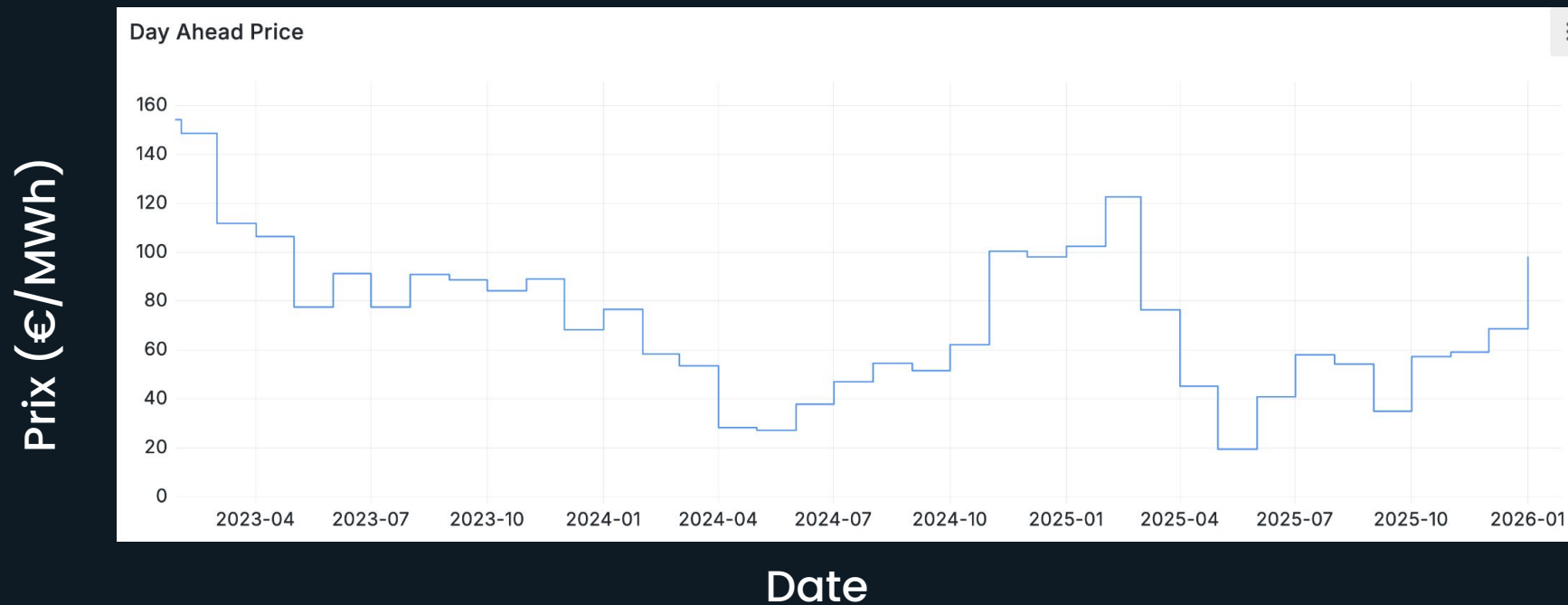
Le marché Day-Ahead – Résultats quotidiens



Prix et volumes pour le 01/10/2025 en France. Source : [EPEX](#)

https://www.epexspot.com/en/market-results?market_area=&auction=MRC&delivery_date=2026-01-26&underlying_year=&modality=Auction&ub_modality=DayAhead&technology=&data_mode=map&period=&production_period=&product=15

Le marché Day-Ahead – Moyenne mensuelle



Le marché Day-Ahead – Couplage

- Les enchères sont rassemblées au niveau européen par les NEMOs
- Les prix sont établis par l'algorithme EUPHEMIA
- Pour chaque produit, un prix par zone d'enchère (bidding zone)
- La résolution des prix au niveau européen maximise l'efficacité économique à l'échelle du continent
- Les capacités d'interconnexion entre zones jouent un grand rôle dans l'établissement des prix
- Les zones peuvent être couplées entre elles ou non (prix similaires ou pas)



● SDAC market



Pays participants au SDAC ([entose.eu](https://www.entose.eu))
https://www.entsoe.eu/network_codes/cacm/implementation/sdac/

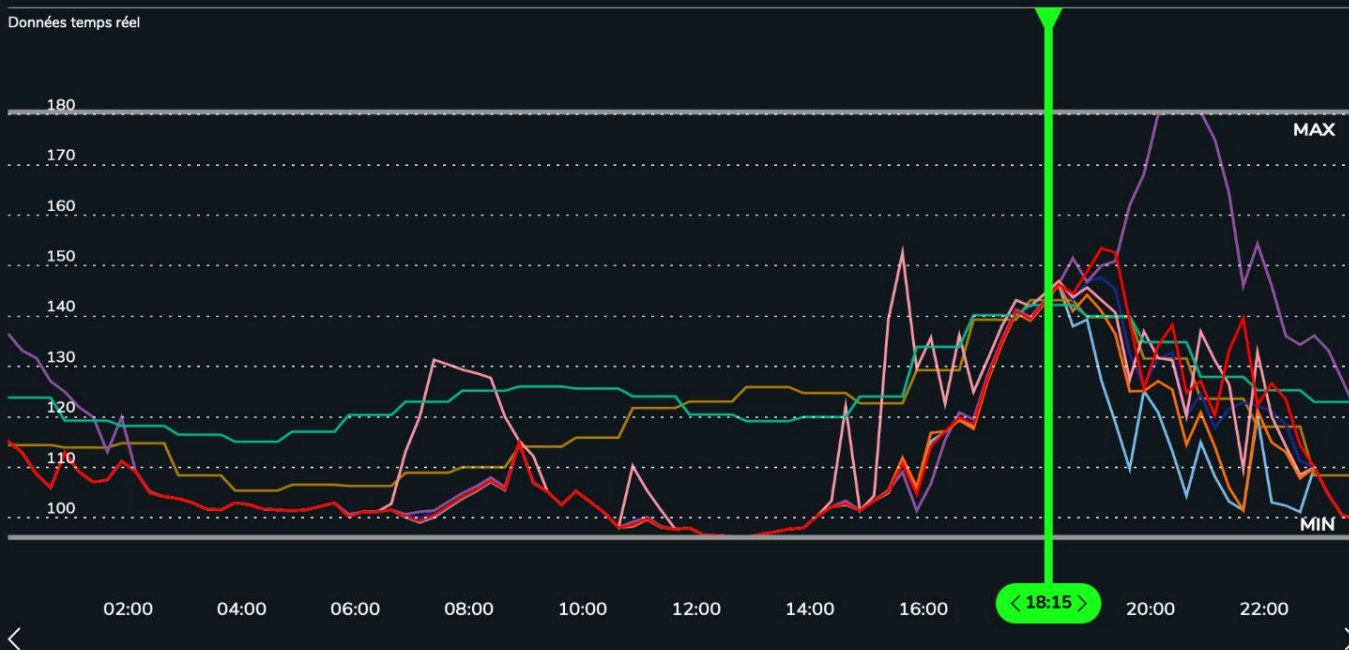


Le marché Day-Ahead – Couplage

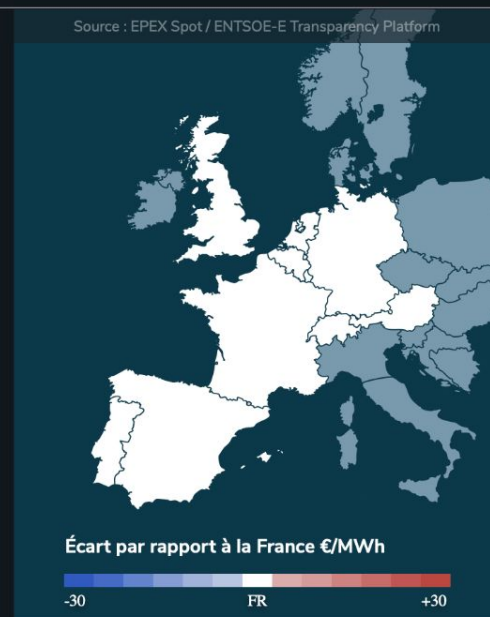
● France ● Angleterre ● Belgique ● Allemagne + Lux ● Suisse ● Espagne ● Portugal ● Pays-Bas ● Autriche

143€/MWh 143,18€/MWh 142,75€/MWh 142,49€/MWh 142,22€/MWh 143€/MWh 143€/MWh 142,59€/MWh 144,42€/MWh

Données temps réel



Source : EPEX Spot / ENTSOE-E Transparency Platform



Prix DA du 18/01/2026 en Europe (éCO2mix)

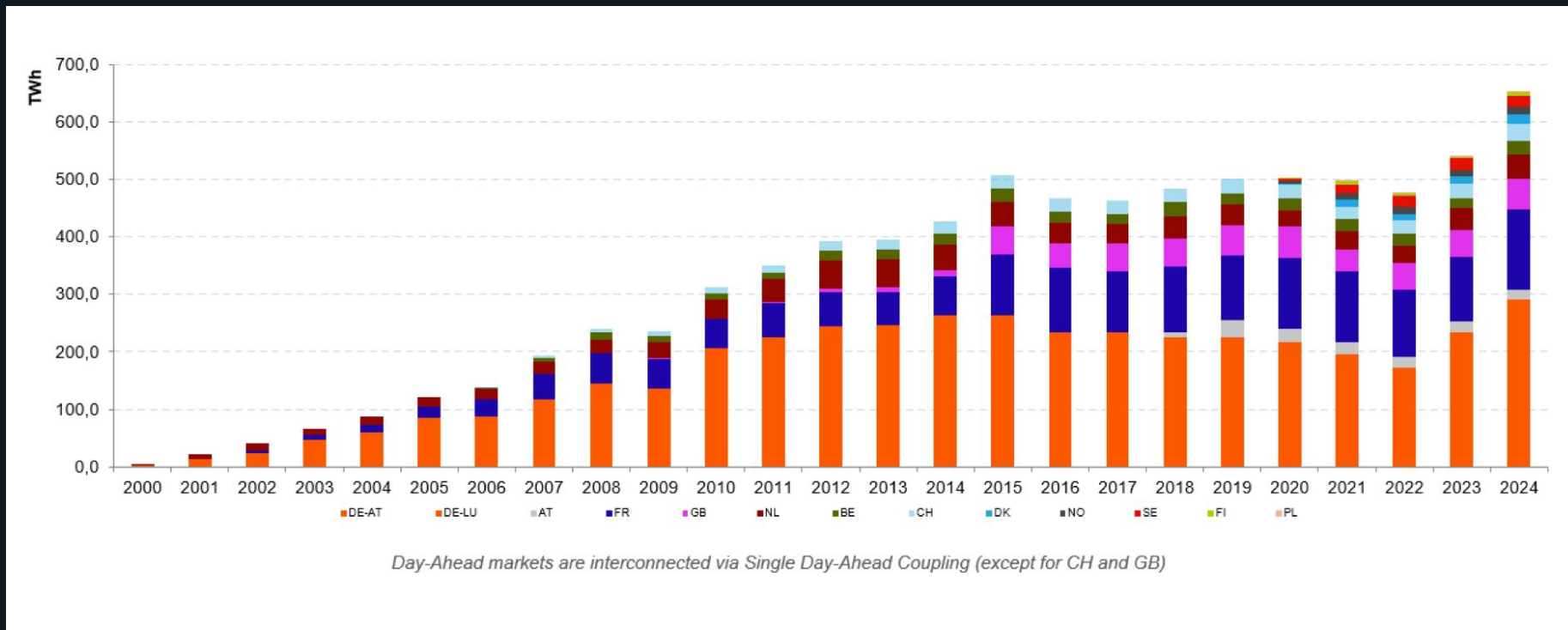
<https://www.rte-france.com/donnees-publications/eco2mix-donnees-temps-reel/donnees-marche#>



Le marché Day-Ahead – Les volumes

- En 2024, le volume tradé au sein du SDAC était de **1840 TWh** environ (EPEX SPOT)
- Estimation pour 2025: 1900 – 2000 TWh
- En France sur la période Avril 2024 – Mars 2025 (CRE), le volume tradé sur le marché day-ahead était de **141 TWh** environ.
- Pour comparaison, en France en 2025 (RTE):
 - consommation électrique: 449 TWh
 - Production électrique: 544 TWh

Le marché Day-Ahead – Les volumes



Evolution des volumes échangés sur [EPEX SPOT](#)



Les marchés Intra-Day – Données clés

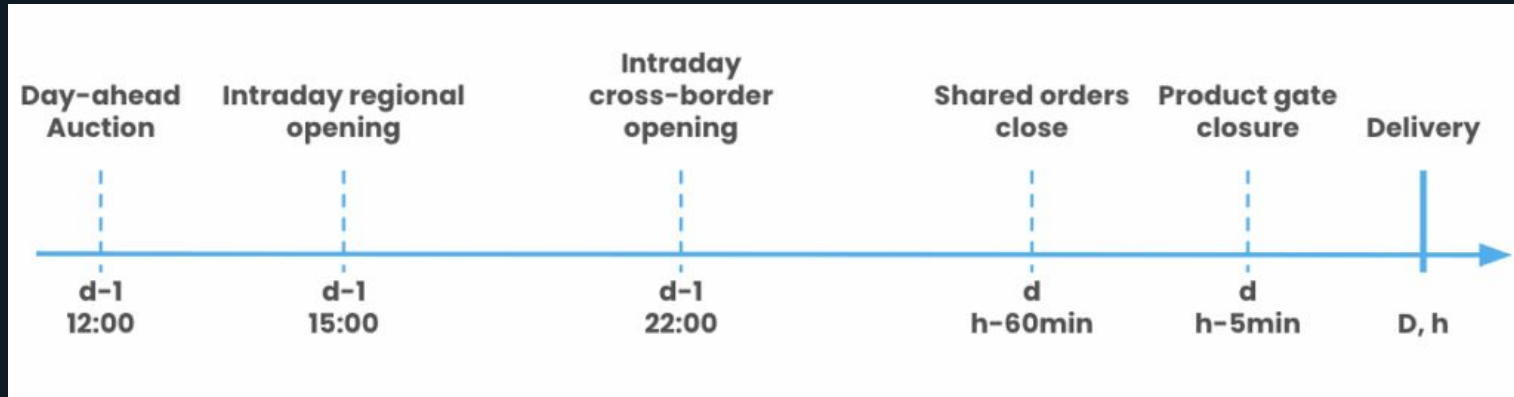
- Dernière phase d'échange d'électricité avant livraison.
- Permet d'ajuster ses positions en fonction des dernières prévisions de production et de consommation.
- Deux mécanismes différents en intra-day : les enchères et le continu. Les enchères fonctionnent sur le même principe que le day-ahead

	Phases d'enchères	Echanges continus
Quand	15h J-1 / 22h J-1 / 10 J	en continu, de 15h J-1 à M-5
Quelle rémunération	pay-as-clear	pay-as-bid
Quels produits	15 min	15, 30, 60 min



Le marchés Intra-Day continu – Chronologie

- Le marché ouvre localement en France en J-1 à 15:00 CET
- À J-1 22:00, les ordres des différentes zones d'enchère sont mutualisés lorsque les interconnexions le permettent
- A partir de 60 minutes avant la livraison, seuls les ordres de la zone d'enchère locale sont valables





Le marchés Intra-Day continu – Carnet d'ordre

- Fonctionne comme un marché financier.
- Achat et vente en continu, en fonction de l'alignement entre offre et demande.

Bids			Asks		
BAcc	Qty	Price	Price	Qty	AAcc
1.0	1.0	31.35	37.16	1.0	1.0
2.0	1.0	28.31	37.17	0.1	1.1
7.0	5.0	28.3	37.18	0.1	1.2
12.7	5.7	28.2	50	5.1	6.3
15.7	3.0	23.3	72.28	0.1	6.4

Carnet d'ordre pour un produit donné (e.g. produit 15 min de 13h à 13h15 le 23/01/2026)

Exemple :

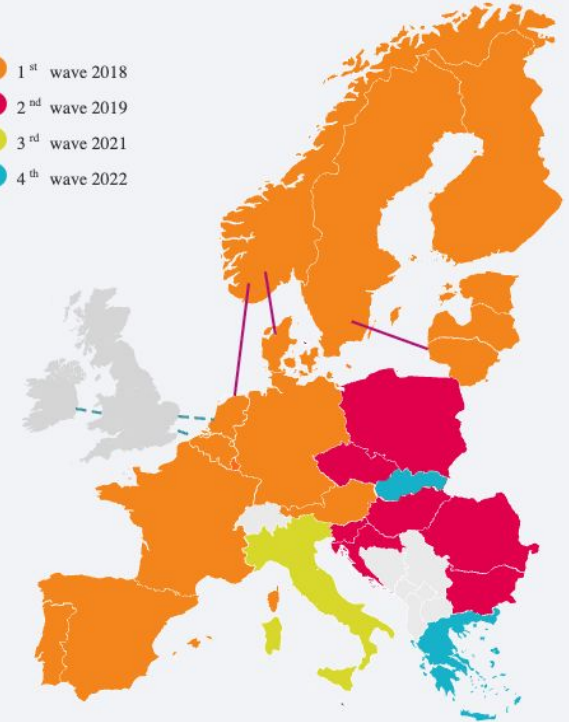
1. Un vendeur propose (ask) 10 MWh à 75 €/MWh sur le produit A
2. Un acheteur place ensuite une offre (bid) pour 8 MWh à 78 €/MWh sur ce produit
3. Une transaction a alors lieu immédiatement, pour 8 MWh à 75 €/MWh
4. Les 2 MWh restants du vendeur restent dans le carnet d'ordre



Les marchés Intra-Day – Couplage

- Les offres sont rassemblées au niveau européen par les NEMOs
- Le partage des offres prend compte des congestions
- Le partage des offres s'arrête 1h avant livraison

- 1st wave 2018
- 2nd wave 2019
- 3rd wave 2021
- 4th wave 2022

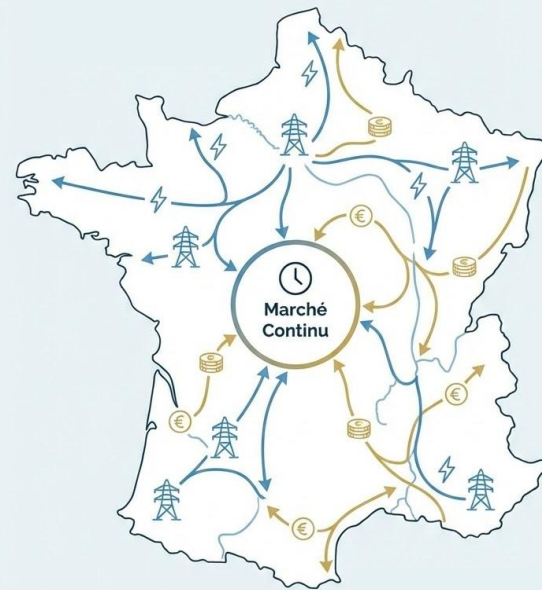


Pays participants au SIDC. Source : [entose.eu](https://www.entose.eu)

https://www.google.com/url?q=https://www.entsoe.eu/network_codes/cacm/implementation/sidc/&sa=D&source=editors&ust=1769547970302423&usg=AOvVaw2nmT4qVnpf0QoeMDoTX4i

Les marchés Intra-Day – Les volumes

- En 2024, le volume traded sur le marché Intra-Day en Europe (SIDC) était de:
 - Environ **46.6 TWh** sur les enchères fixes ([source](#))
 - Environ **207 TWh** sur le marché continu
- Pour rappel: 1840 TWh sur le SDAC
- En France, **4.5 TWh** sur les enchères fixes, et **22.5 TWh** sur le marché continu ([CRE](#))





Les marchés Intra-Day - Les volumes

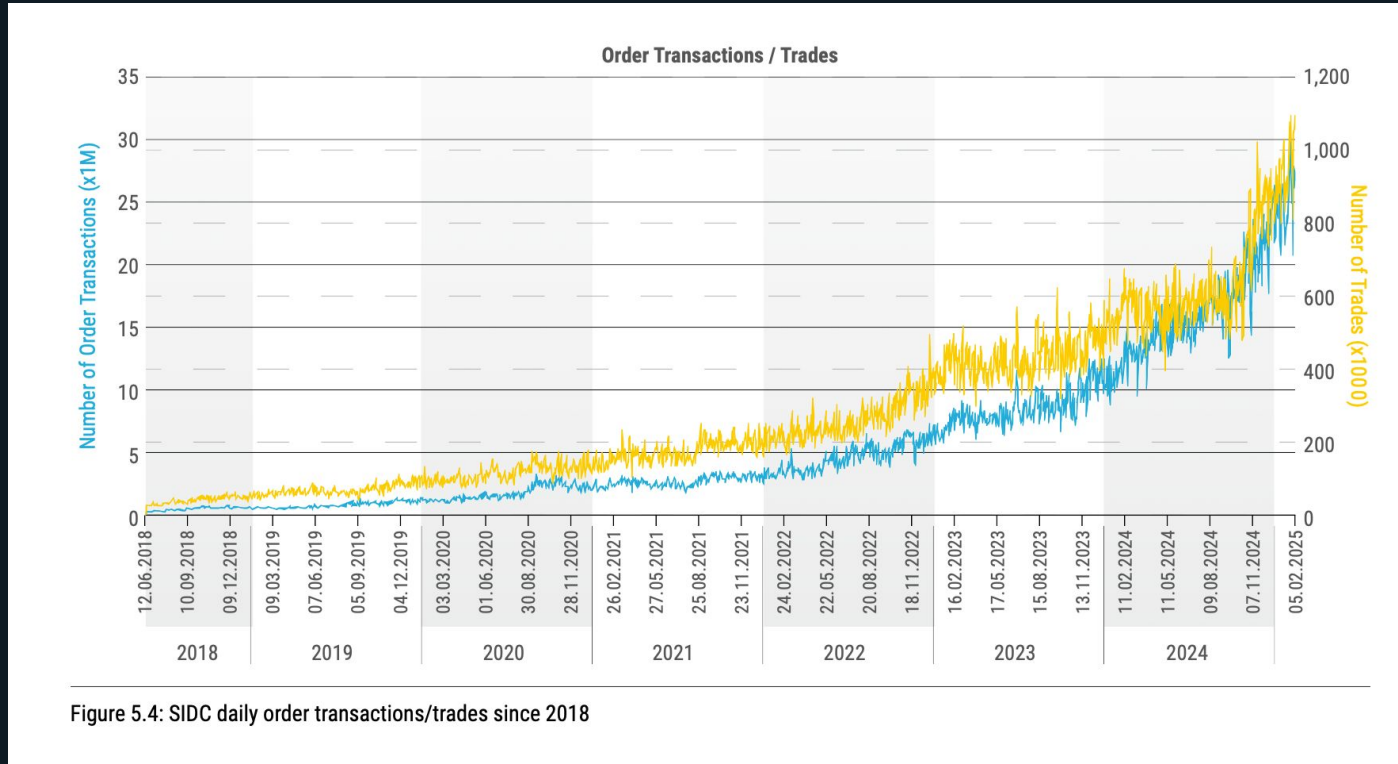


Figure 5.4: SIDC daily order transactions/trades since 2018

Evolution du nombre d'ordres placés et de trades réalisés sur le marché continu. [Source](#) : ENTSOE

https://eepublicdownloads.blob.core.windows.net/strapi-test-assets/strapi-assets/entso-e_Market_report_2025.pdf

Les marchés de gros – Les volumes



Les marchés DA et ID sont importants, mais une grosse partie des volumes sont échangées sur les marchés long-termes

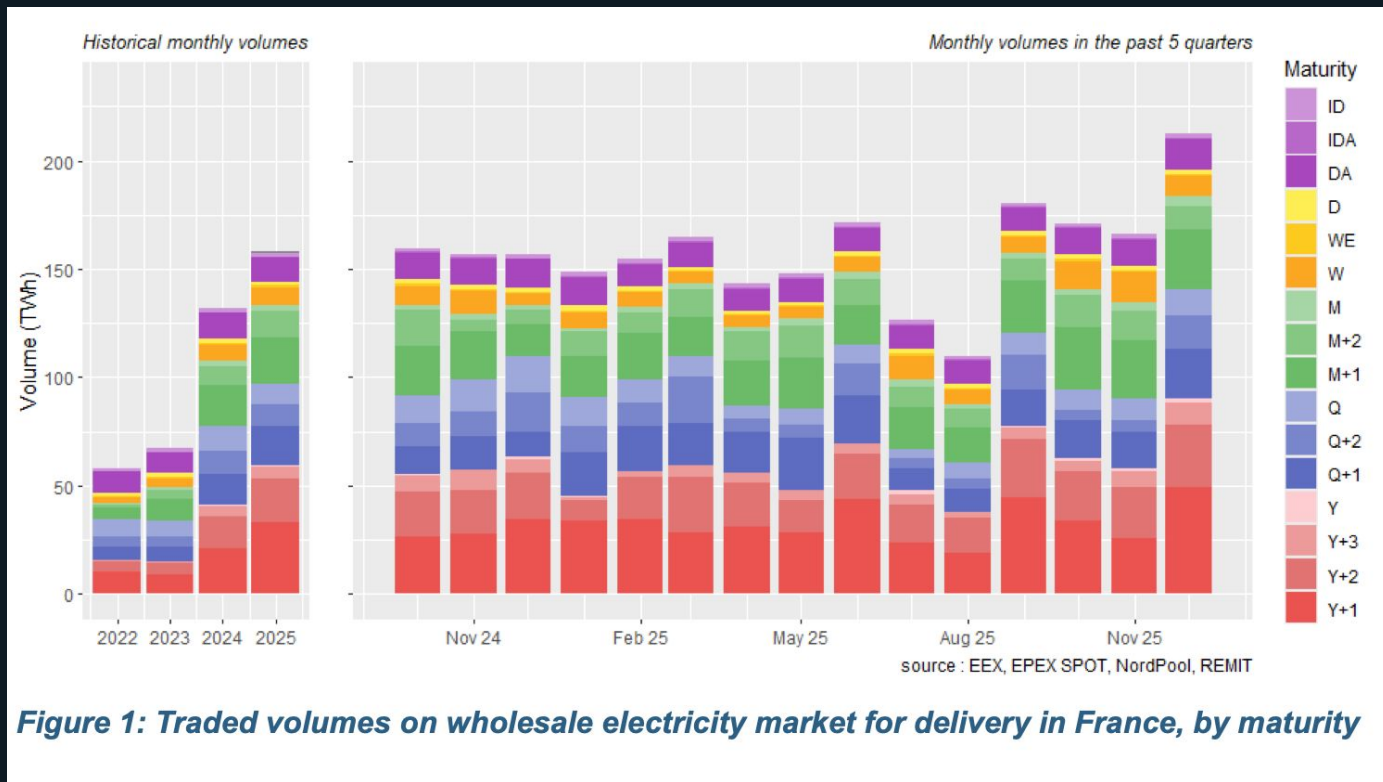


Figure 1: Traded volumes on wholesale electricity market for delivery in France, by maturity

Evolution du nombre d'ordres placés et de trades réalisés sur le marché continu. [CRE](https://www.cre.fr/fileadmin/Documents/Rapports_et_etudes/2026/Bulletin_marches_de_gros_electricite_T4_2025-en.pdf) : CRE.
https://www.cre.fr/fileadmin/Documents/Rapports_et_etudes/2026/Bulletin_marches_de_gros_electricite_T4_2025-en.pdf

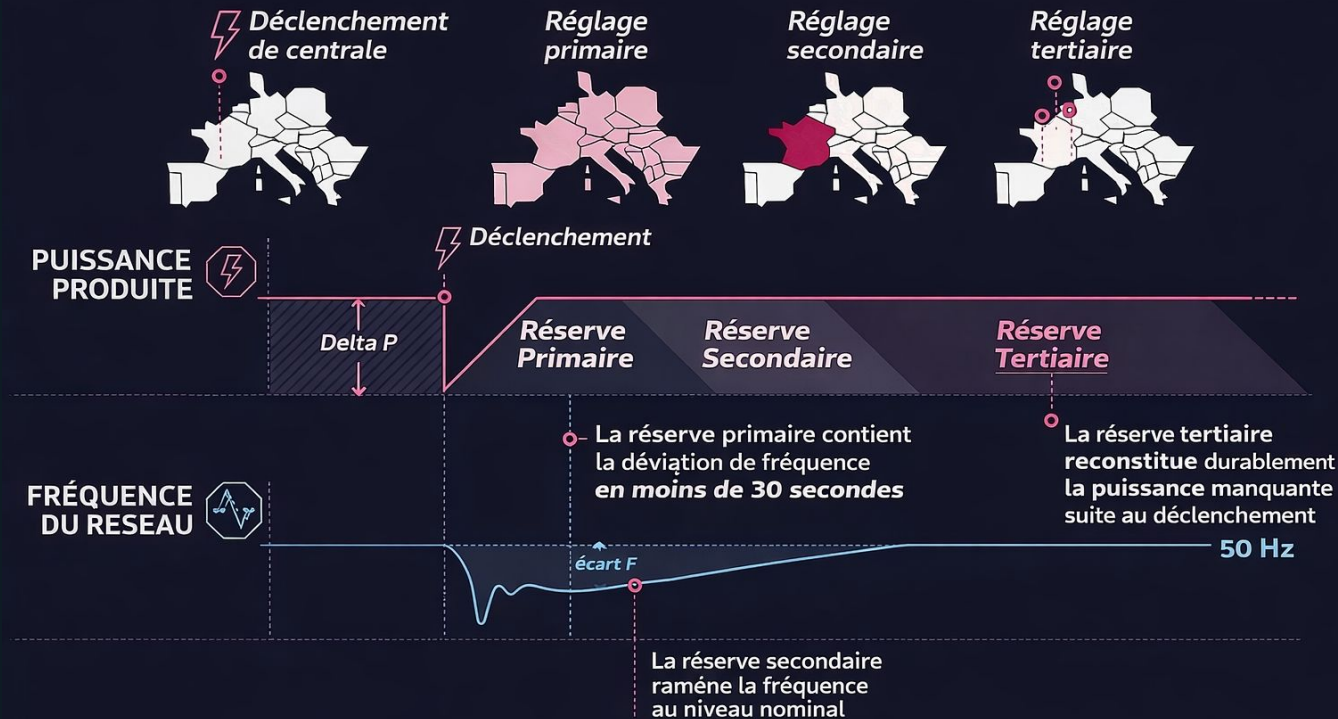


Agenda

1. Les fondamentaux
2. Les acteurs des réseaux et marchés
 - a. Les organisateurs
 - b. Les participants
3. Les différents marchés
 - a. Principes généraux
 - b. Les marchés de gros
 - c. Les marchés de réserve**
4. Analyse des dynamiques de marchés
5. Perspectives d'évolution



Les marchés de réserve



Rte

L'activation séquentielle des réserves



Le marché de réserve primaire – Données clés

Frequency Containment Reserve (FCR)

Objectif : Contenir la déviation de fréquence de la zone EU continentale

Besoin : 500 MW (France) ; 3000 MW (Europe)

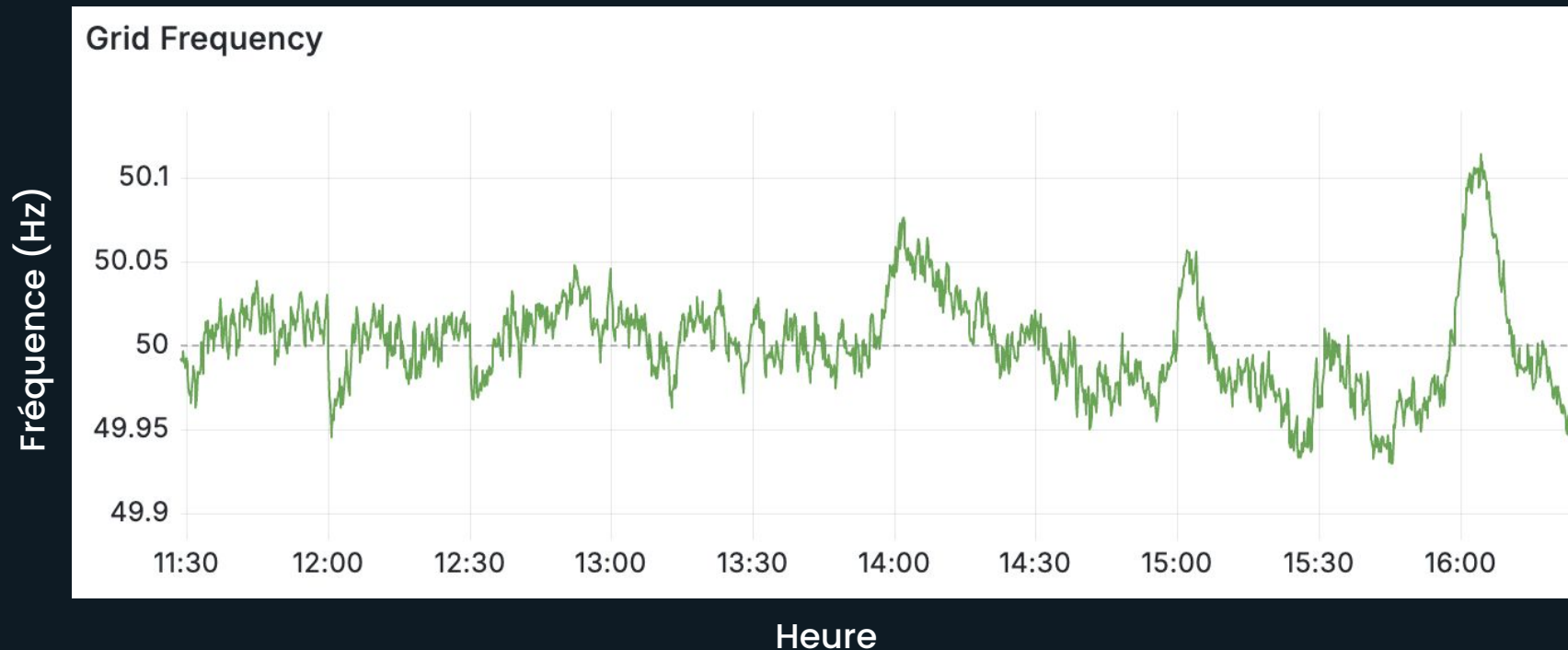
Type de revenus :

- Puissance réservée au pay-as-clear
- Energie valorisée au prix day-ahead
- Gestion du stock au prix des écarts

Activation :

- Automatique, proportionnelle à la déviation de fréquence
- Pas de réaction : mesure toutes les 100 ms, réaction en moins de 500 ms

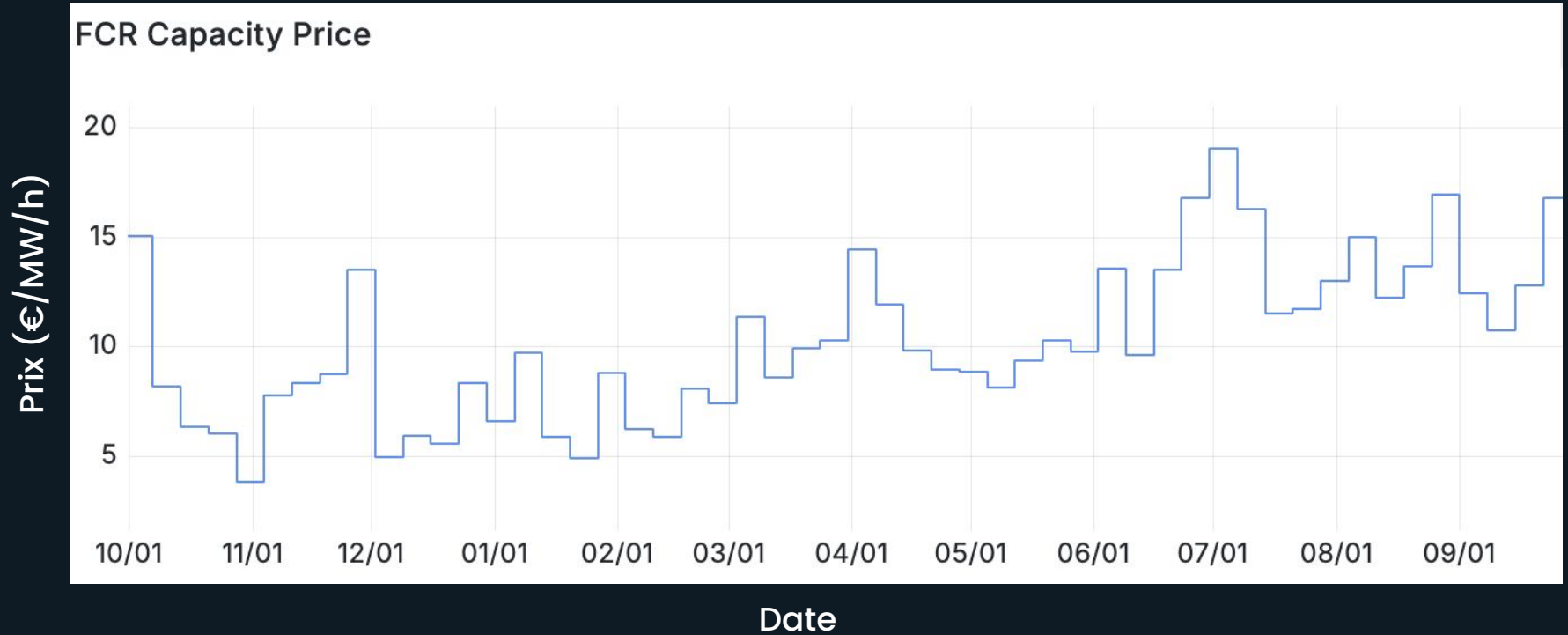
Le marché de réserve primaire – Résultats



Mesure de la fréquence publiée par RTE le 19/03/2025 de 12h à 16H



Le marché de réserve primaire – Résultats



Evolution des prix de la FCR en capacité d'octobre 2024 à octobre 2025



Le marché de réserve secondaire – Données clés

Automatic Frequency Restoration Reserve (aFRR)

Objectif : Rétablir la fréquence à la fréquence nominale

Besoin en France : 800 MW (été 2025) ; 710 MW (hiver 2025/2026) – source [RTE](#)

Type de revenus :

- Puissance réservée au pay-as-clear
- Énergie activée au pay-as-clear
- Correction aux écarts ou à l'intraday

Activation :

- En fonction du prix marginal et du bid de l'acteur
- Pas : 4s, mise à jour toutes les 4s



Le marché de réserve secondaire – Résultats



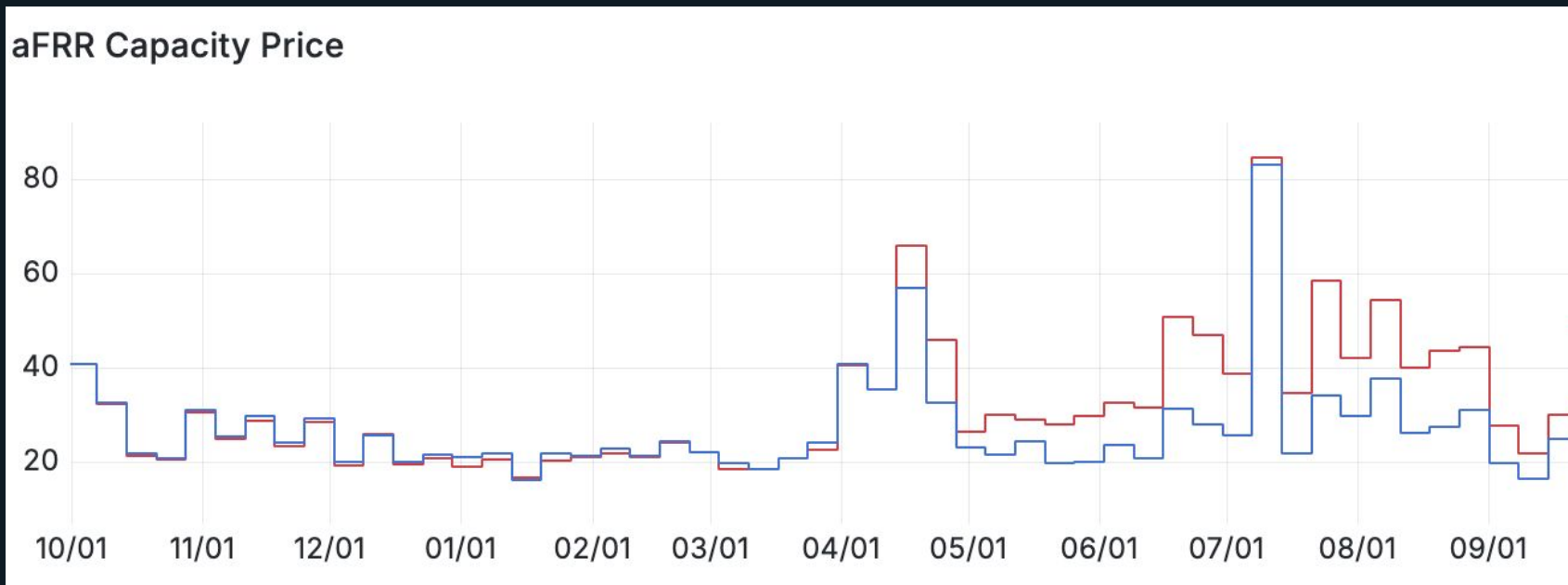
Extrait de prix marginaux entre 00h et 02h le 06/03/2025

Heures en abscisses, prix en €/MWh en ordonnées.

Hausse en vert, Baisse en jaune



Le marché de réserve secondaire – Résultats



Evolution des prix de l'aFRR en capacité d'octobre 2024 à octobre 2025.

Dates en abscisses, prix en €/MW/h en ordonnées.

Hausse en bleu, Baisse en rouge.



Le marché de réserve tertiaire – Données clés

Mécanisme d'Ajustement (MA): Réserve Rapide (RR) et Réserve Complémentaire (RC)

Objectif : Reconstituer durablement la puissance manquante suite au déclenchement

Besoin en France : 1500 MW à la Hausse, 500 MW à la baisse

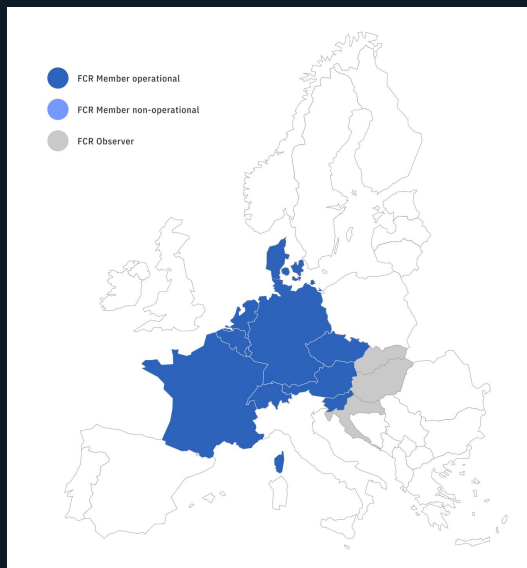
Type de revenus :

- Puissance réservée au pay-as-clear (deux types de produits)
- Énergie activée au pay-as-bid principalement (quatre types de produits)

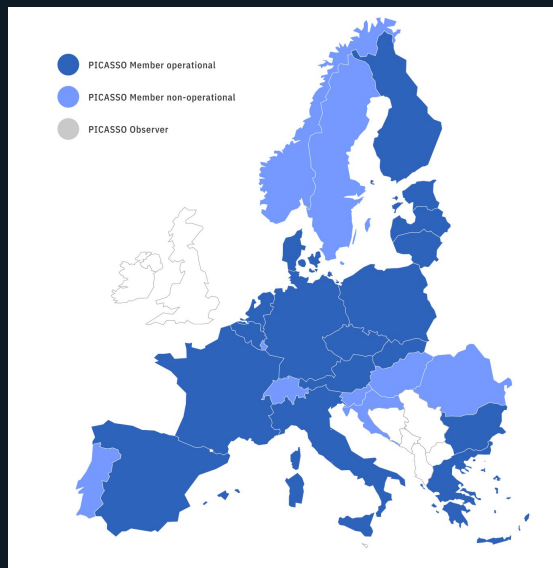
Activation : Manuelle, en fonction des besoins du GRT:

- Gestion de l'équilibre $P = C$
- Reconstitution des services systèmes fréquence
- Traitement des congestions (spécificités géographiques)

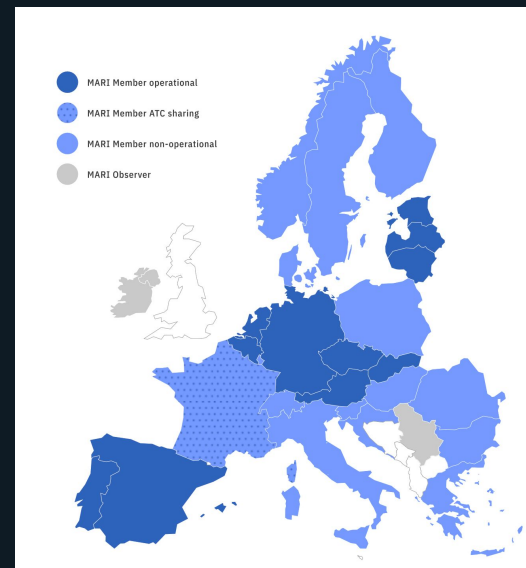
Les marchés de réserve – Couplage



Pays membres de la FCR
Cooperation. [Source](https://www.entsoe.eu/network_codes/eb/fcr/) : ENTSOE.
https://www.entsoe.eu/network_codes/eb/fcr/



Pays membres du projet PICASSO.
[Source](https://www.entsoe.eu/network_codes/eb/picasso/) : ENTSOE.
https://www.entsoe.eu/network_codes/eb/picasso/

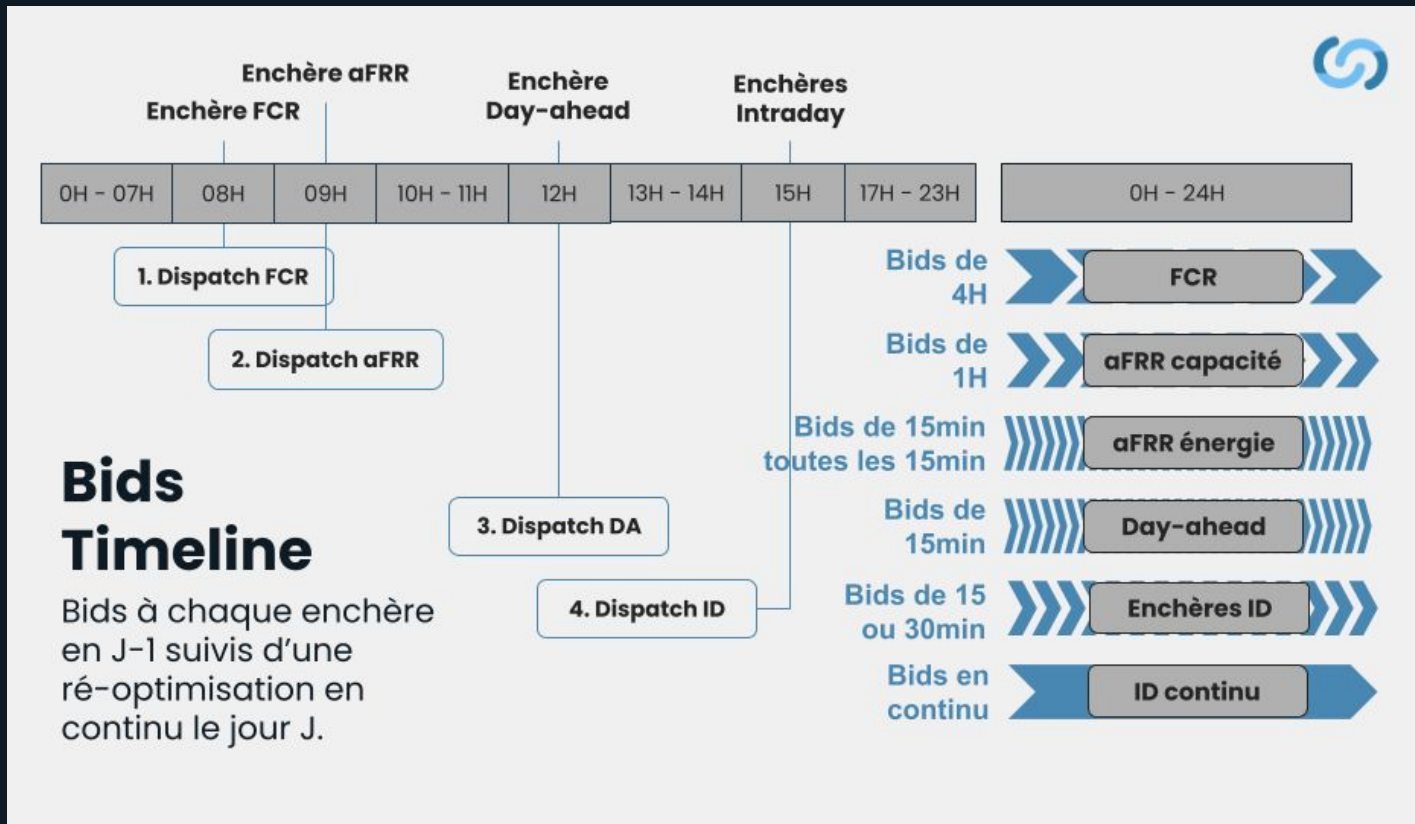


Pays membres du projet MARI.
[Source](https://www.entsoe.eu/network_codes/eb/mari/) : ENTSOE.
https://www.entsoe.eu/network_codes/eb/mari/

Échéances quotidiennes des différents marchés



Visualisation des principales enchères en J-1 pour les différents marchés abordés. Les marchés à terme ainsi que la réserve en capacité de la réserve tertiaire s'échangent longtemps à l'avance.





Agenda

1. Les fondamentaux
2. Les acteurs des réseaux et marchés
 - a. Les organisateurs
 - b. Les participants
3. Les différents marchés
 - a. Principes généraux
 - b. Les marchés de gros
 - c. Les marchés de réserve
- 4. Analyse des dynamiques de marchés**
5. Perspectives d'évolution



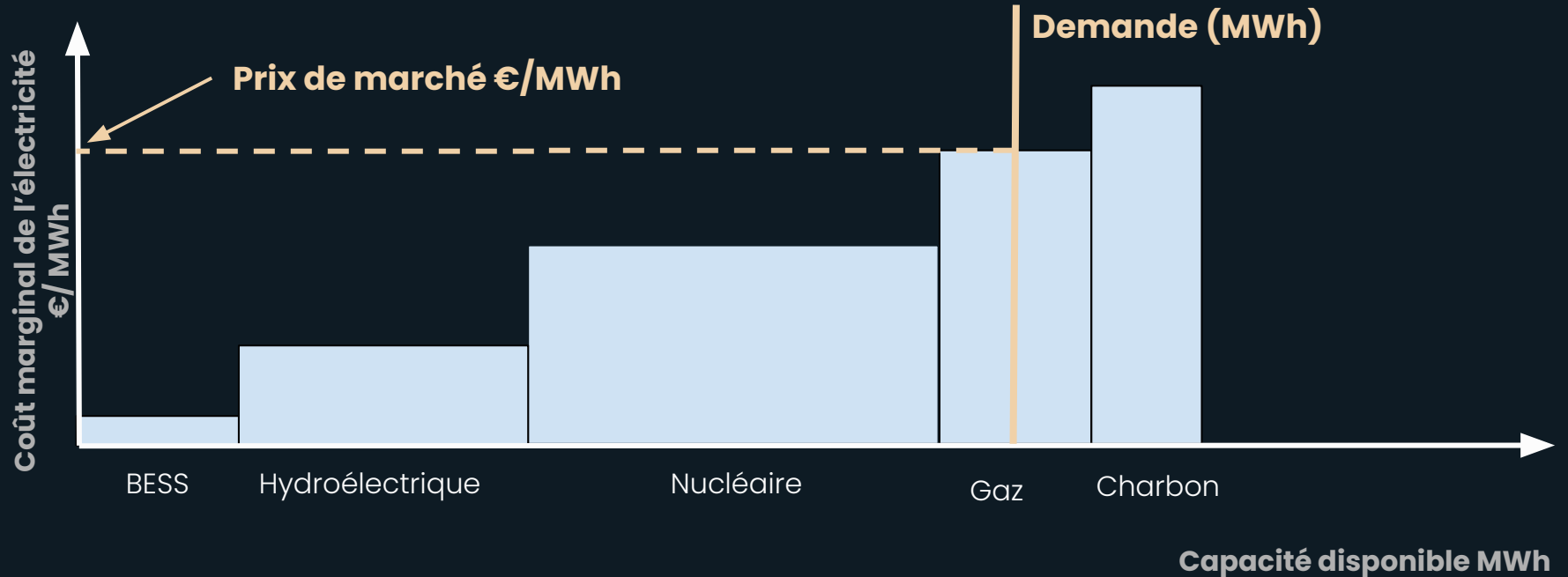
Facteurs d'impact sur les prix de gros

- Plusieurs facteurs peuvent influencer l'évolution des prix de gros.
- A court terme:
- La météo:
 - Le vent ou l'ensoleillement impactent la production
 - La température impacte la demande (~ 2 GW par °C en hiver d'après [Enedis](#))
- Les pannes
- Le prix des matières premières

- A long terme:
- Les prévisions de période d'entretien (e.g. parc nucléaire en France en 2024)
- Les politiques énergétiques (e.g. développement des renouvelables)
- Situation géopolitique



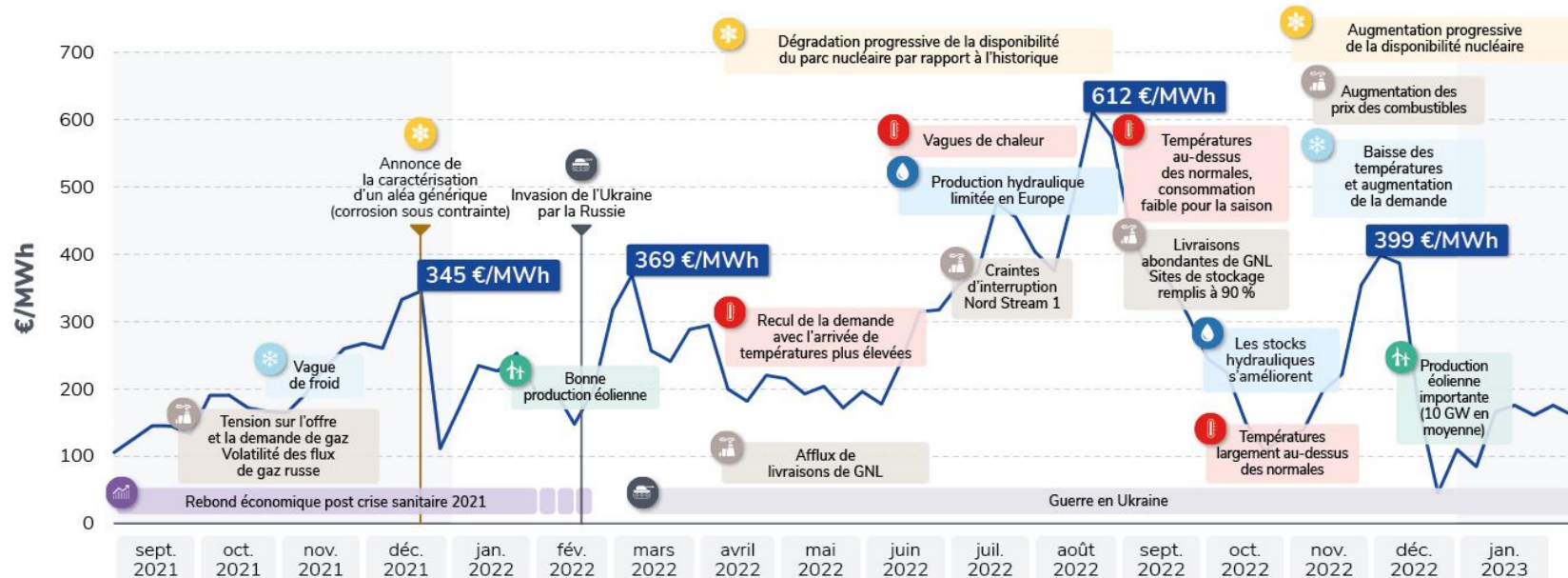
Facteurs d'impact sur les prix de gros



Facteurs d'impact sur les prix de gros



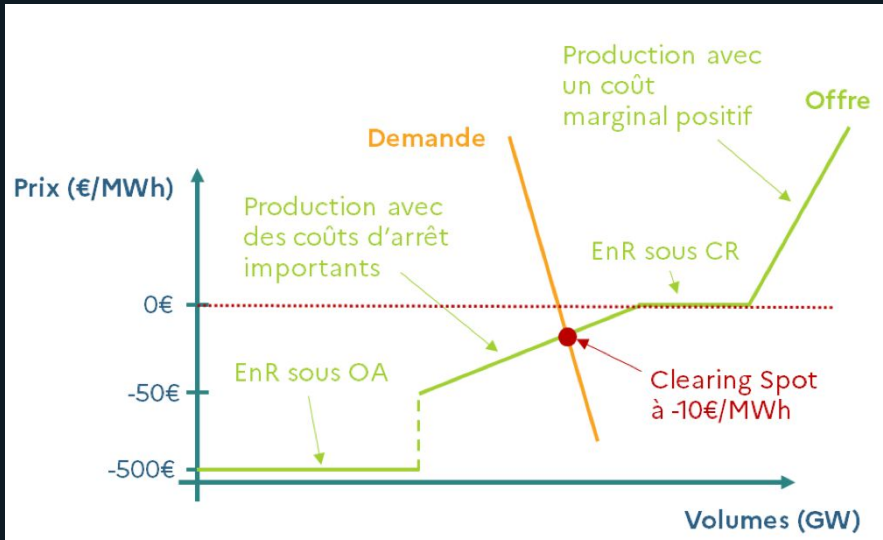
Évolution du prix spot moyen hebdomadaire en France entre septembre 2021 et janvier 2023 (Source : EPEX)



* Gaz Naturel Liquéfié



Phénomène de prix négatifs sur le DA



Le mécanisme du merit-order peut aboutir à des prix négatifs:

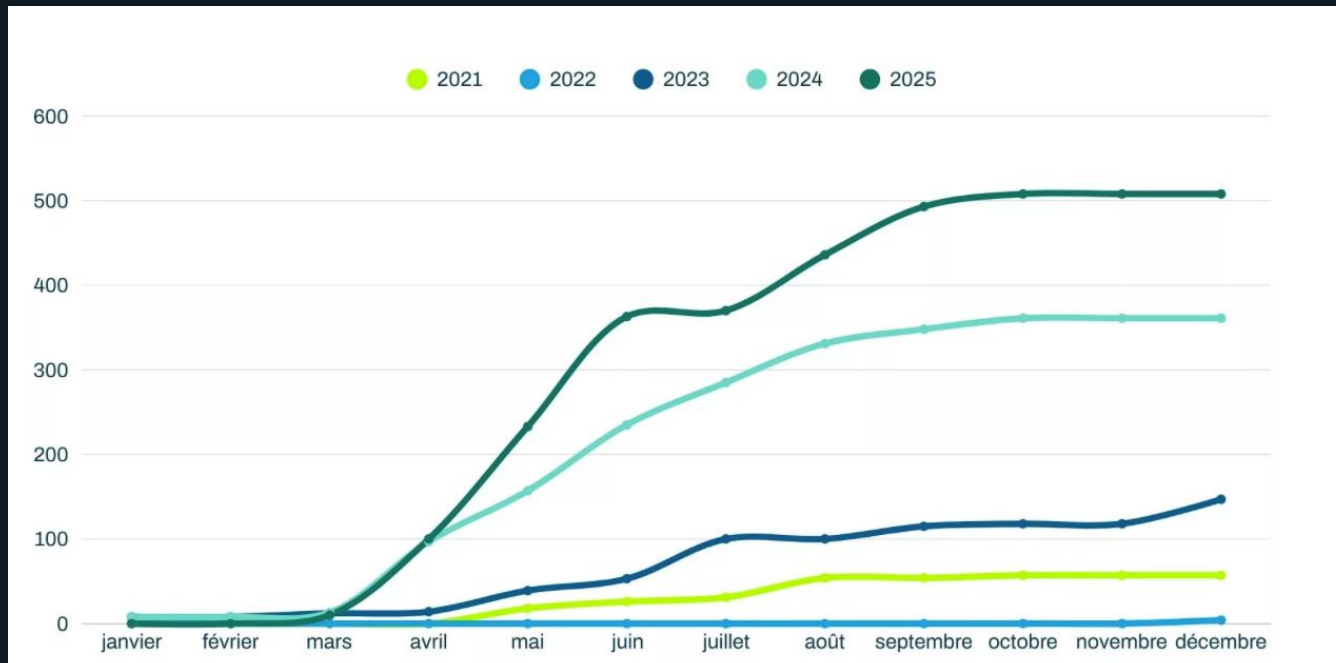
- + Prépondérance de production renouvelable
 - + Mécanismes de soutien financier pour cette production (OA, CfD)
 - + Nécessité de rester en marche pour les centrales traditionnelles
 - + Faible demande
- = **Prix négatif**

Source: [CRE](https://www.cre.fr)

https://www.cre.fr/fileadmin/Documents/Rapports_et_etudes/2024/241126_Note_Prix_negatifs.pdf



Phénomène de prix négatifs sur le DA



Nombre d'heures cumulées de prix spot négatifs en France. [Source](https://ufe-electricite.fr/bilan-ufe-prix-negatifs-systeme-electrique/#:~:text=%C3%80%20la%20fin%20du%20mois,d) : UFE.

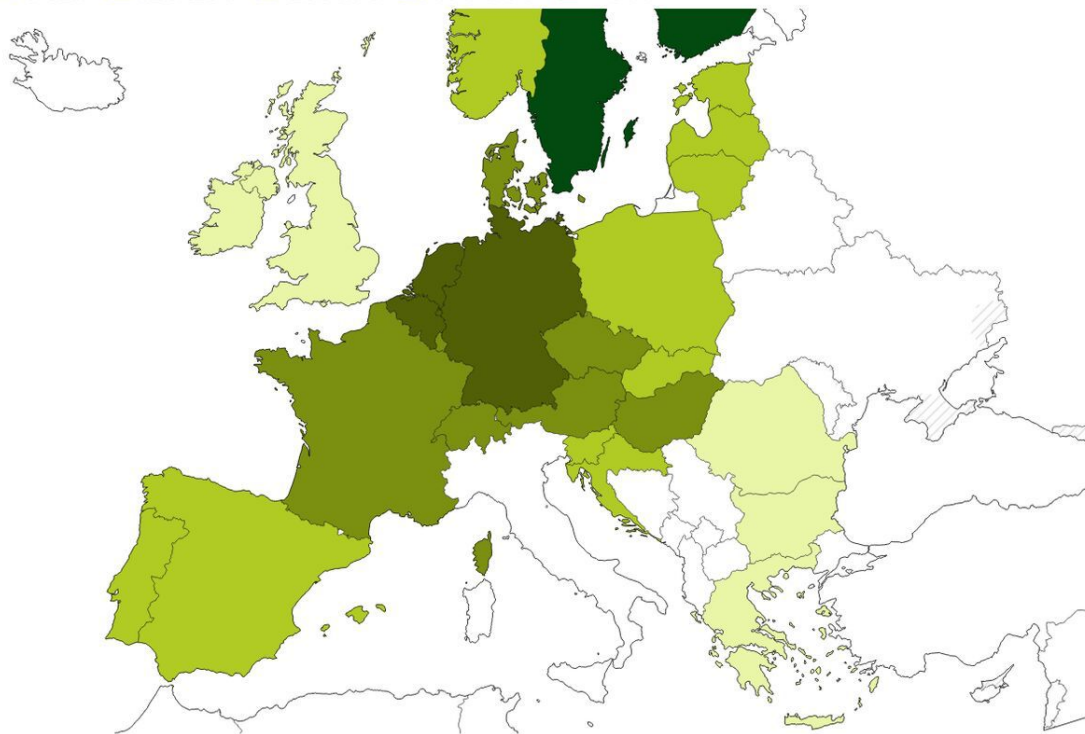
<https://ufe-electricite.fr/bilan-ufe-prix-negatifs-systeme-electrique/#:~:text=%C3%80%20la%20fin%20du%20mois,d>
es%20heures%20de%20l%27ann%C3%A9e.



Highest Frequency of Sub-Zero Electricity Prices in Europe Is in the Nordics

Number of negatively priced hours on the day-ahead market in 2024

0-125 126-250 251-375 376-500 > 500



Phénomène de prix négatifs sur le DA

Nombre d'heures de prix négatifs en Europe en 2024: [Source](https://www.bloomberg.com/news/articles/2025-02-17/why-power-prices-go-negative-wind-solar-and-energy-demand) : Bloomberg.

<https://www.bloomberg.com/news/articles/2025-02-17/why-power-prices-go-negative-wind-solar-and-energy-demand>

Source: Aurora Energy Research

Note: According to data from ENTSO-E up to November 2024. Italy's current regulation prevents power prices from falling below zero.

Bloomberg

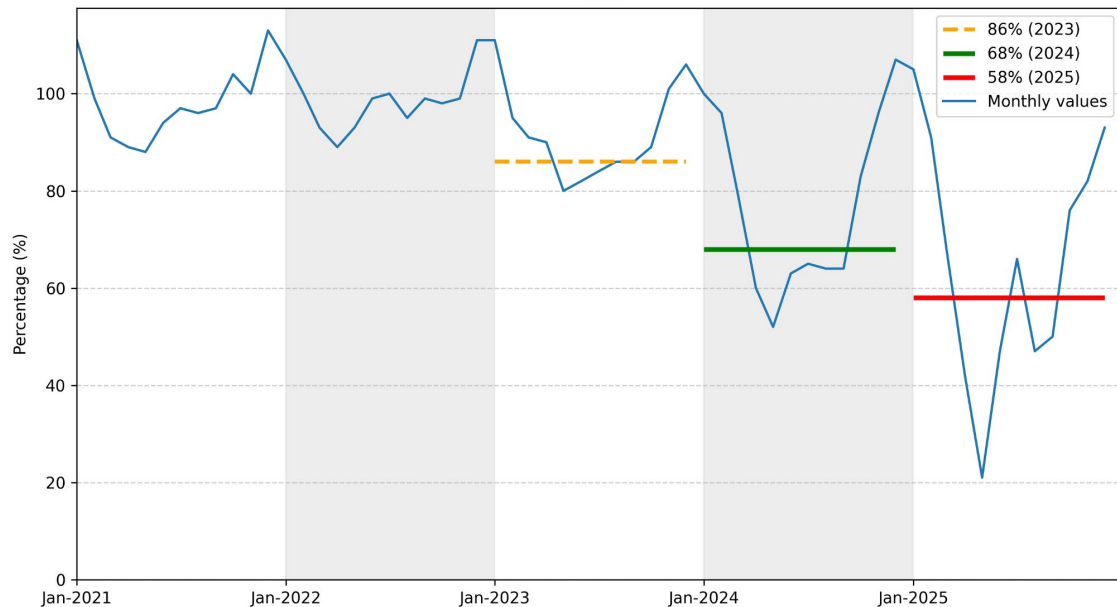


Capture price pour les renouvelables

Le Capture price (prix capturé) est un indicateur de la rentabilité d'une source de production électrique (souvent variable) sur le marché day-ahead.

Il correspond à la moyenne des prix spot pondérée par la production effective de cette source de production.

France



Evolution mensuelle du capture rate solaire en France.

Source : Gem Energy

<https://gemenergyanalytics.substack.com/p/solar-capture-rates-update-2025>

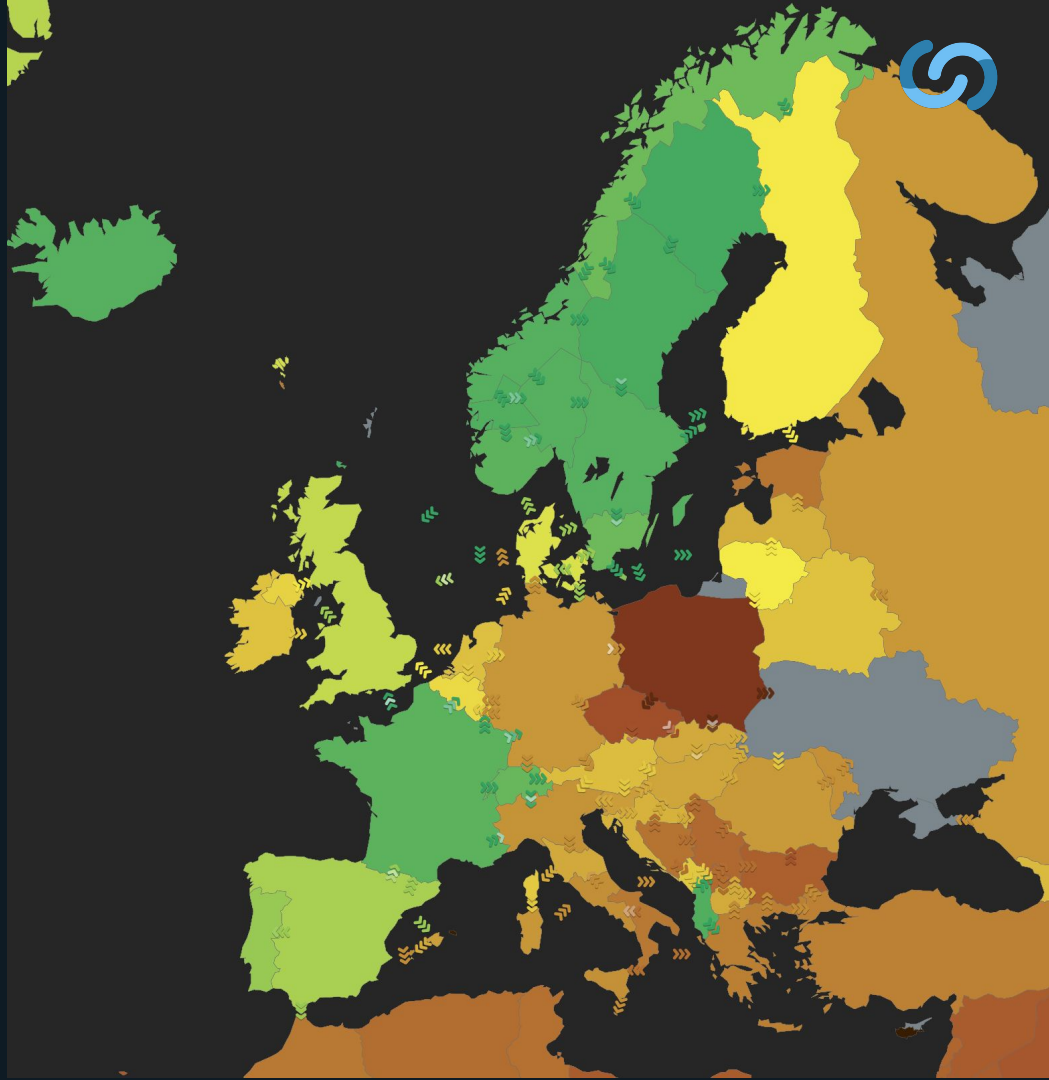
Impact environnemental du réseau

Le mix électrique Français est en moyenne hautement décarboné, à hauteur de 95%. Source : RTE

<https://assets.rte-france.com/prod/public/2026-01/2026-01-02-bilan-electrique-2025-premieres-tendances.pdf>

Intensité carbone de l'électricité consommée en Europe en temps réel le 23/01/2026 à 16h35. Source : Electricity Maps.

https://app.electricitymaps.com/map/live/fifteen_minutes



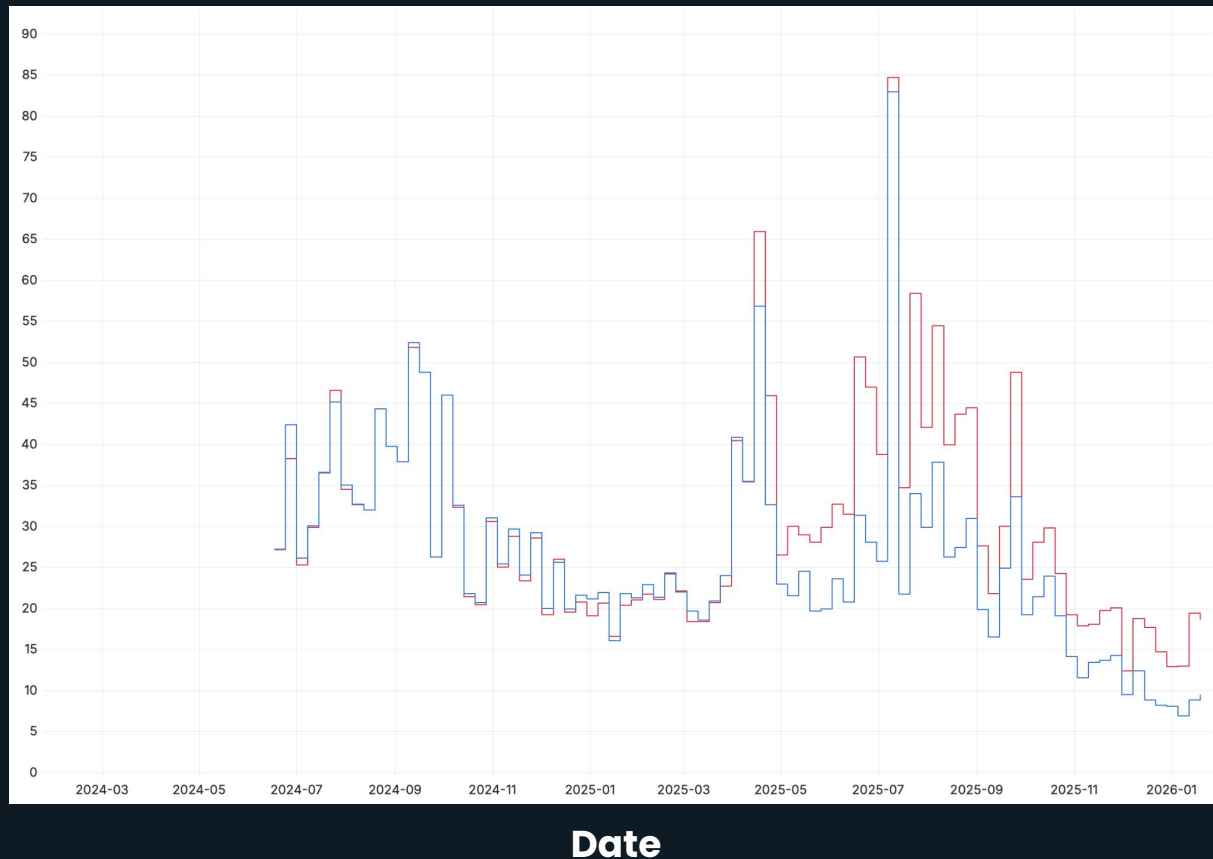


Evolution des prix des services systèmes

Les prix en capacité des services systèmes ont tendance à baisser avec le temps

Evolution des prix de l'aFRR en capacité (Hausse en rouge, Baisse en bleu)

Prix (€/MW/h)



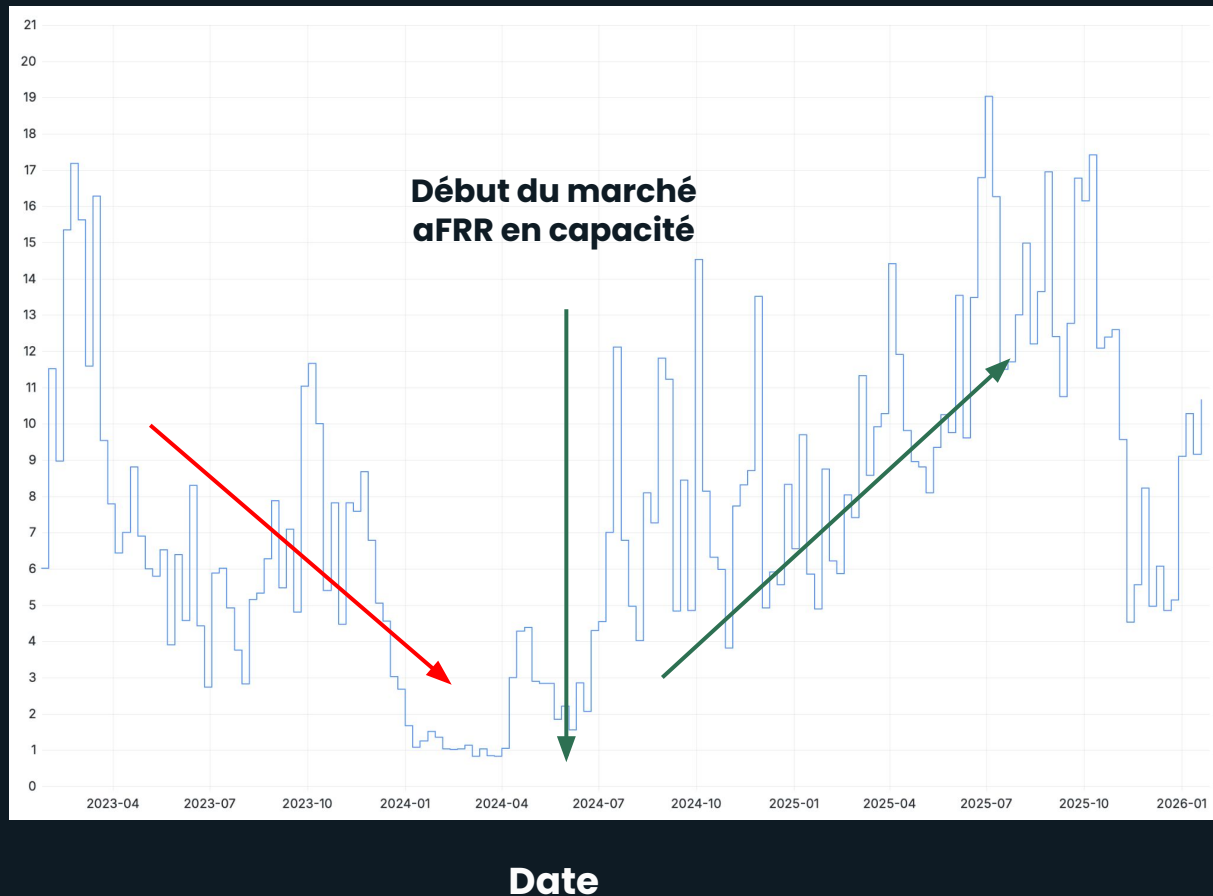


Evolution des prix des services systèmes

Mais des dynamiques croisées peuvent apparaître.

Exemple : évolution des prix de la FCR en capacité

Prix (€/MW/h)





Agenda

1. Les fondamentaux
2. Les acteurs des réseaux et marchés
 - a. Les organisateurs
 - b. Les participants
3. Les différents marchés
 - a. Principes généraux
 - b. Les marchés de gros
 - c. Les marchés de réserve
4. Analyse des dynamiques de marchés
- 5. Perspectives d'évolution**



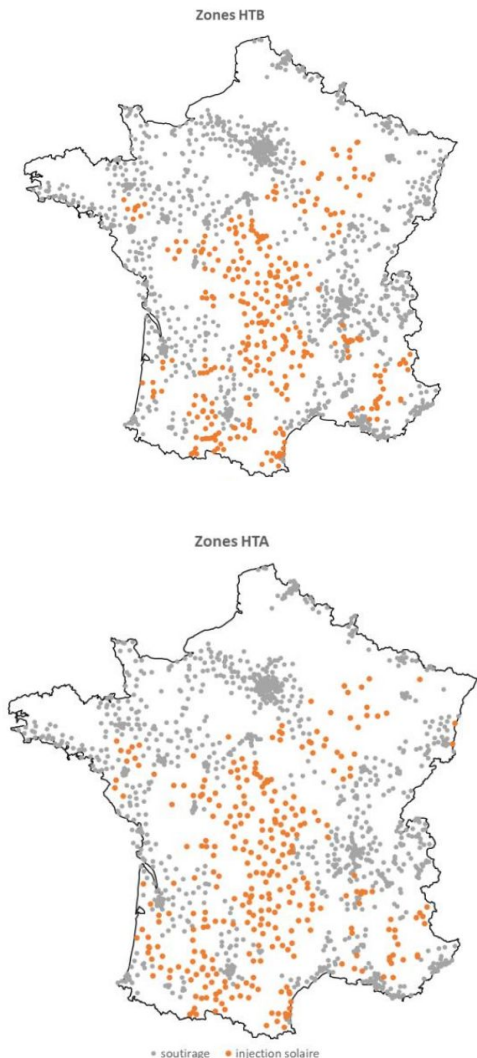
Perspectives – à court terme et moyen terme

Les évolutions réglementaires peuvent faire évoluer les marchés:

- Passage à 96 guichets de programmation -> impact sur le marché de l'aFRR
- Evolution du TURPE en fonction des zones géographiques -> impact sur tous les marchés

Source : PV magazine.

<https://www.pv-magazine.fr/2025/10/10/turpe-7-une-nouvelle-tarification-pour-les-capacites-de-stockage-deelectricite/>





Perspectives – à court terme et moyen terme

Certaines politiques publiques impacteront le futur des marchés électriques:

- Réduction des aides financières pour les renouvelables
- Projets de nouvelles interconnexions



Source : Celtic Interconnector
<https://www.celticinterconnector.eu/>



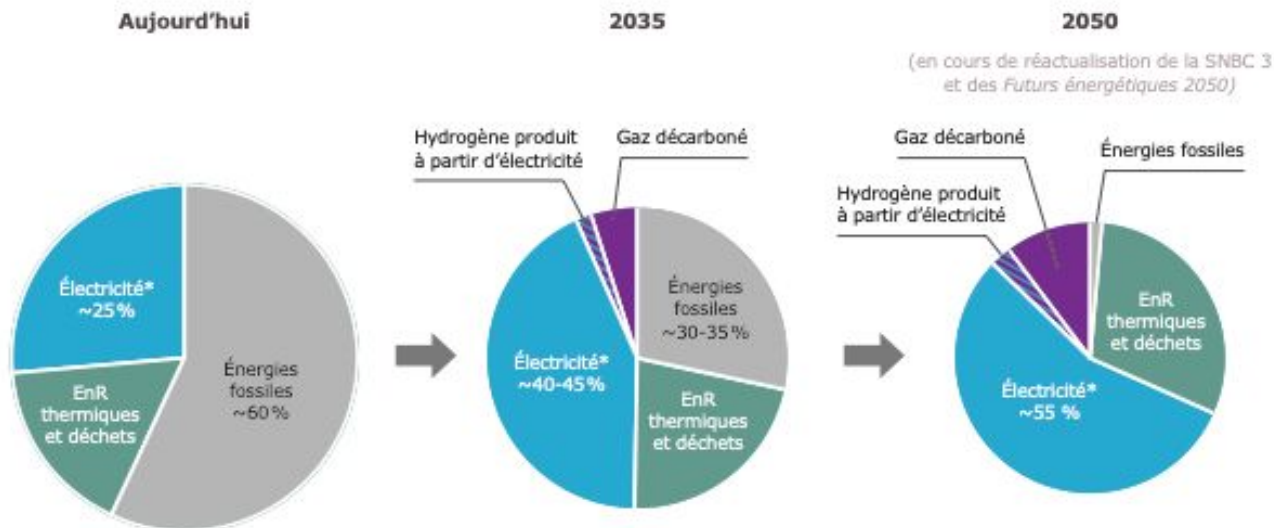
Golf de Gascogne. Source : RTE.
<https://www.rte-france.com/projets/nos-projets/golfe-de-gascogne#LeprojetGolfedeGascogne>



Perspectives – à plus long terme

Les marchés et réseaux électriques s'inscrivent de manière plus large au sein des marchés et réseaux de l'énergie. Donc les politiques énergétiques globales (e.g. de décarbonation) auront un impact direct sur les marchés de l'électricité.

Figure 2 Évolution de la part des différentes énergies dans la consommation finale



Source : Bilan prévisionnel de RTE, période 2025 - 2035
<https://assets.rte-france.com/prod/public/2025-12/2025-12-16-bilan-previsionnel-principaux-resultats-2025.pdf>



Perspectives – à plus long terme

Plusieurs scénarios peuvent être envisagés à long-terme, que ce soit pour la consommation ou la production:

- Du côté consommation, la décarbonation plus ou moins lente des usages impacterait la demande
- Du côté production, différents rythmes de développement des renouvelables sont considérés par RTE

La combinaison de ces scénarios conduit à un grand éventail de prix possibles pour les marchés de l'électricité



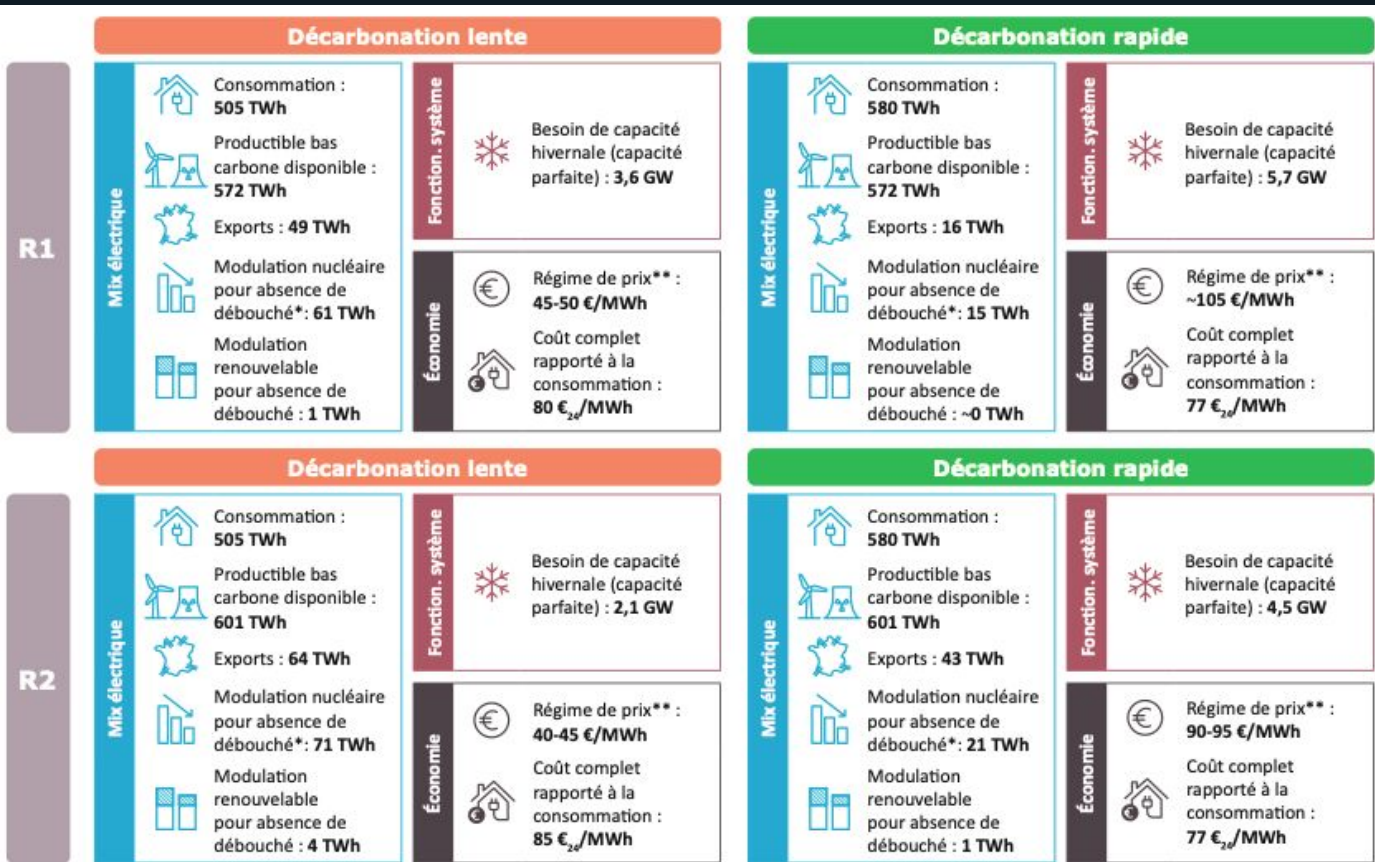
Perspectives – à plus long terme

	 Solaire	 Éolien terrestre	 Éolien en mer
	Estimation 2025 : ~ 30 GW	Estimation 2025 : ~ 23,5 GW	Estimation 2025 : ~ 1,9 GW
	2030 2035	2030 2035	2030 2035
Rythme R1	35 GW* 40 GW	27 GW 30 GW	3 GW 7 GW
	Rythme moyen de 1 GW/an	Rythme moyen de 0,7 GW/an	Mise en service définitive et complète des projets déjà attribués uniquement (AO 1 à 8, hors AO7 infructueux)
Rythme R2	42 GW 55 GW	27 GW 30 GW	3 GW 10 GW
	Rythme moyen de 2,5 GW/an	Rythme moyen de 0,7 GW/an	Mise en service définitive et complète des projets des AO1 à 9 (hors AO7 infructueux) + d'un projet supplémentaire** (~1,5 GW)

Présentation de différents scénarios de développement des EnR en France. [Source](#) : Bilan prévisionnel de RTE.

<https://assets.rte-france.com/prod/public/2025-12/2025-12-16-bilan-previsionnel-principaux-resultats-2025.pdf>

Perspectives – à plus long terme

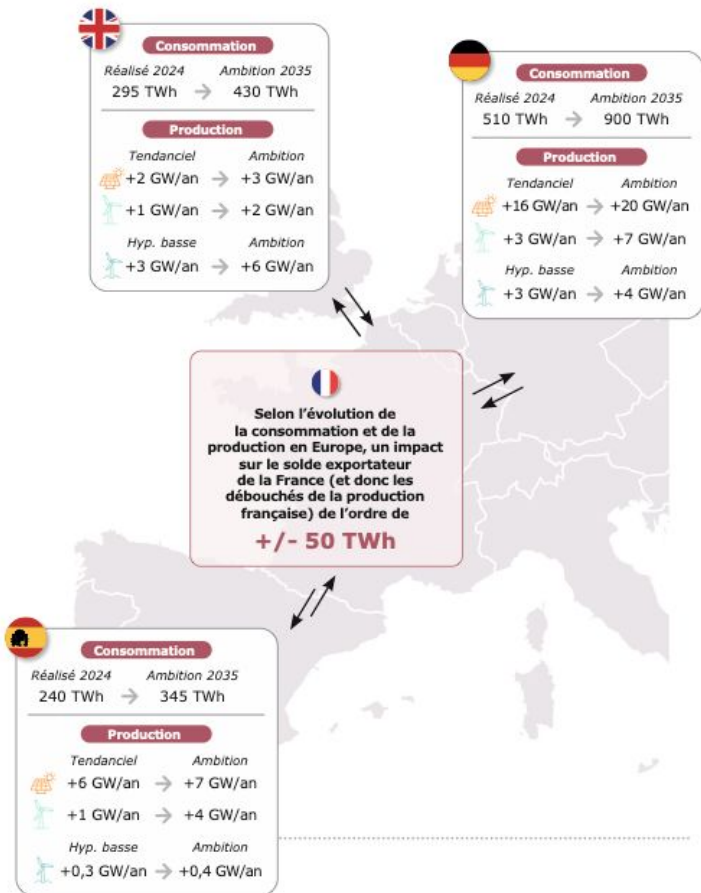


Synthèse des indicateurs techniques et économiques, à l'horizon 2035. Source : Bilan prévisionnel de RTE
<https://assets.rte-france.com/prod/public/2025-12/2025-12-16-bilan-previsionnel-principaux-resultats-2025.pdf>



Figure 24

Perspectives d'évolution de la consommation et de la production dans quelques pays voisins et conséquences sur le système électrique français



Perspectives – à plus long terme

Le réseau français est profondément interconnecté au sein du réseau européen, les évolutions futures de la consommation et de la production des pays voisins se répercuteront directement sur l'équilibre offre/demande en France.

Source : Bilan prévisionnel de RTE

<https://assets.rte-france.com/prod/public/2025-12/2025-12-16-bilan-previsionnel-principaux-resultats-2025.pdf>



**Merci pour votre
attention**

<https://stackease.ai/>
contact@stackease.ai





Annexes



Types de règlement de marchés

PAY-AS-CLEAR

- Fonctionne avec le mécanisme du merit-order
- Tous les participants sont rémunérés ou payent au même prix (clearing price)

PAY-AS-BID

- Chaque participant est rémunéré à son prix d'enchère
- L'opérateur de marché peut sélectionner les enchères qui lui sont le plus favorables

