

Électrification des usages : la réponse au trilemme de l'énergie ?

Marie-Line Vaiani

18e Université Sauvons le Climat · Paris, 13 octobre 2026

Le trilemme de l'énergie

Sécurité, équité, durabilité : la France se classe au 6e rang mondial du Trilemma Index du World Energy Council

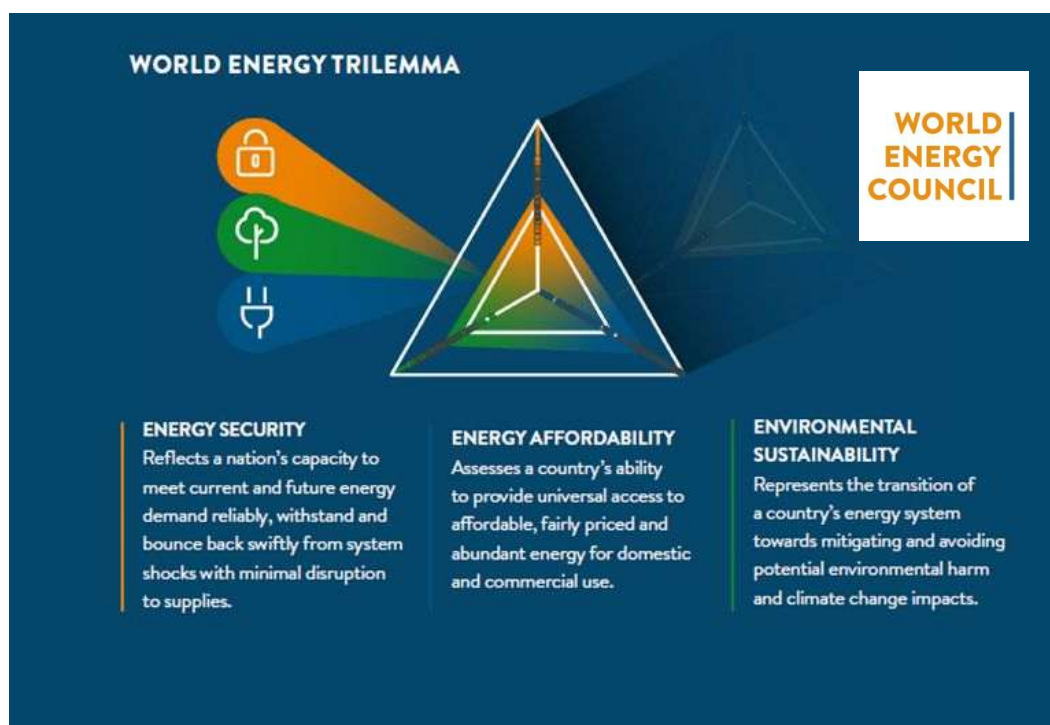


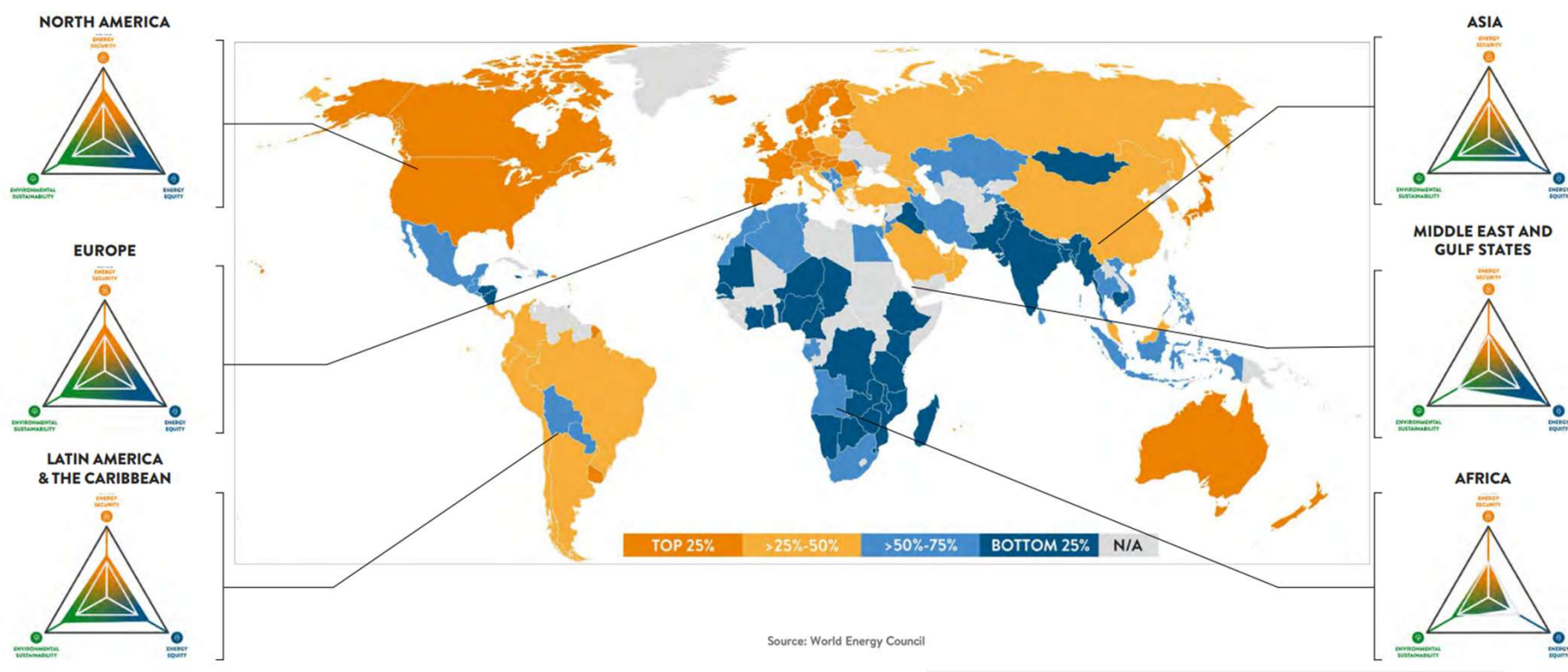
Figure 1: Comparing country ranks on the World Energy Trilemma Index, Sustainable Development Goals, WEF Energy Transition Index

COUNTRY			
Denmark	1	3	2
Sweden	1	2	1
Finland	2	1	4
Switzerland	3	15	5
Canada	4	26	19
Austria	5	5	8
France	6	6	7
Germany	7	4	11
Estonia	7	10	10
United Kingdom	8	11	13
Norway	8	7	3

Source : World Energy Council, World Energy Trilemma Index

Le trilemme de l'énergie par régions

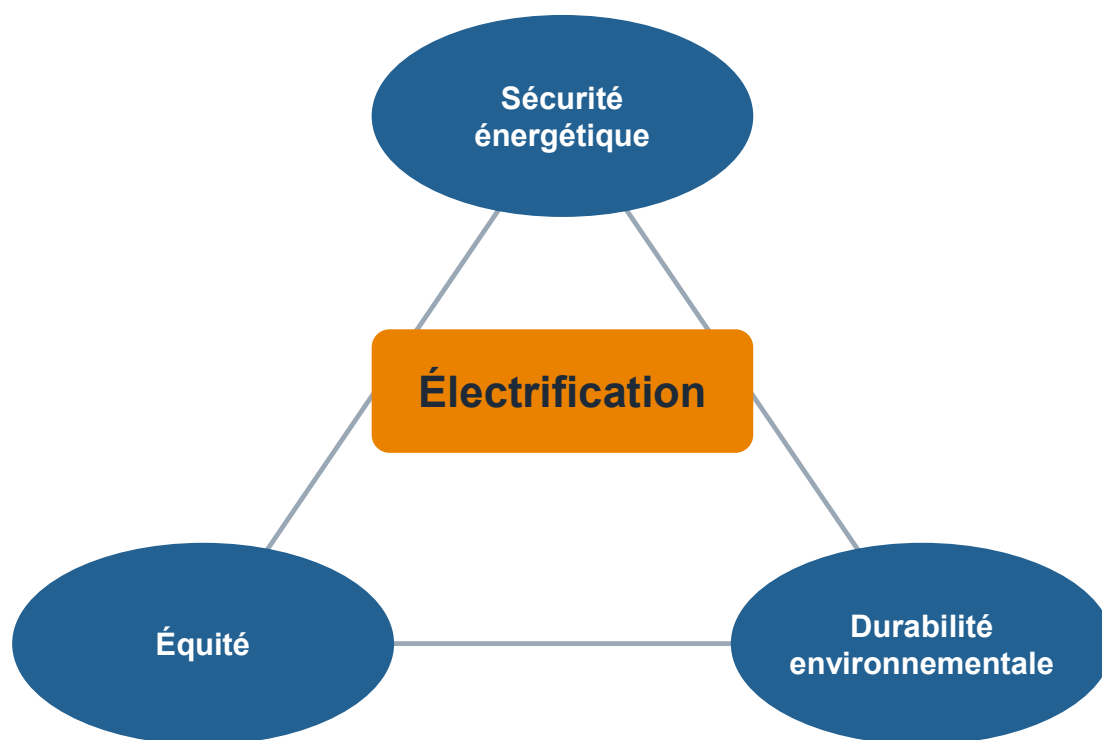
Chaque région arbitre différemment entre sécurité, équité et durabilité : il n'y a pas de recette unique



Source : World Energy Council, World Energy Trilemma Index

L'électrification au prisme du trilemme

Un levier qui améliore les trois dimensions à la fois



Sécurité

Remplacer des énergies importées (60 % de fossiles dans la consommation finale française) par une électricité produite sur le sol

Équité

Sortir de la volatilité des marchés fossiles : facture énergétique de 25 à 80 Md€/an, plus de 100 Md€ en 2022

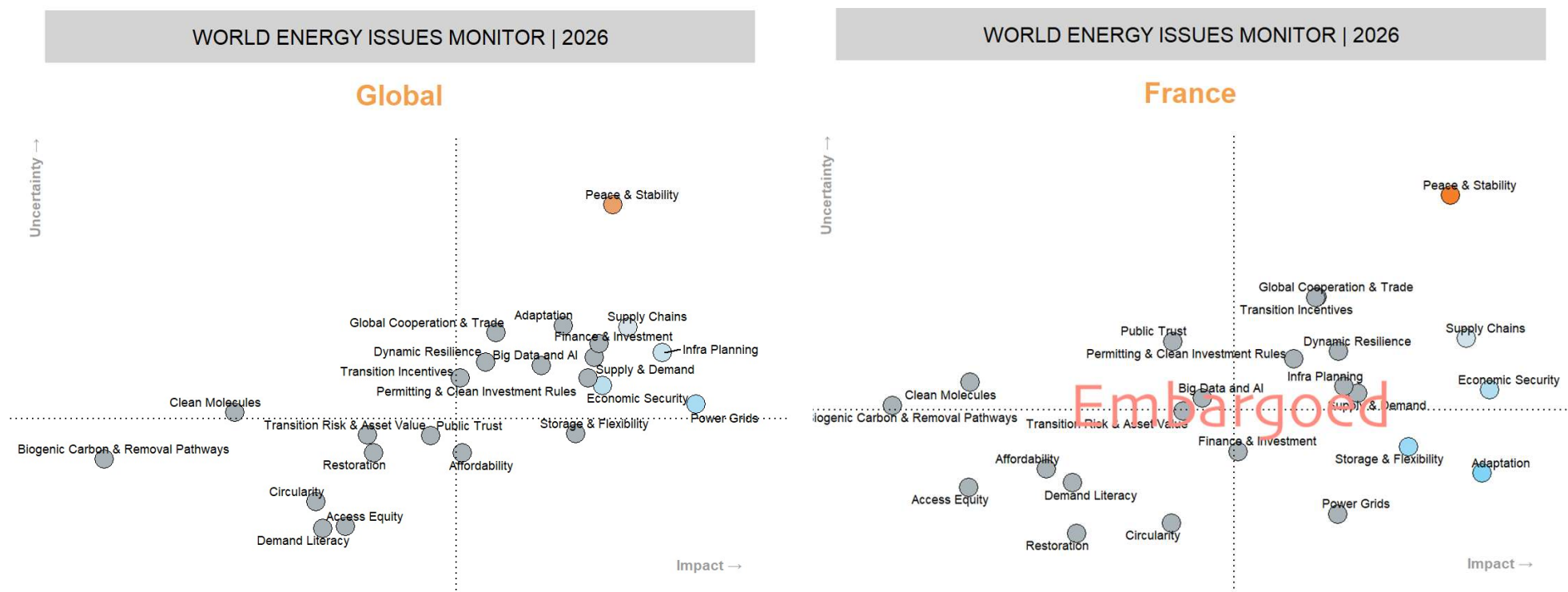
Durabilité

Une électricité française décarbonée à plus de 90 %, et des usages électriques 3 fois plus efficaces

Source : World Energy Council, Energy Trilemma Index (avec Oliver Wyman) ; PPE 3 (2026-2035), synthèse stratégique

World Energy Issues Monitor 2026 : monde et France

Paix, stabilité et sécurité dominent les incertitudes des décideurs de l'énergie, au niveau mondial comme en France



Source : World Energy Council, World Energy Issues Monitor 2026

AIE : Ormuz, une menace historique

Pour le directeur exécutif de l'AIE, la fermeture du détroit est la plus grande menace de l'histoire pour la sécurité énergétique mondiale

« La sécurité énergétique mondiale est menacée »

« Fatih Birol, directeur exécutif de l'Agence internationale de l'énergie (AIE), dénonce l'ampleur de la crise provoquée par la guerre au Moyen-Orient »

« Nous avons perdu plus de pétrole que lors des deux chocs pétroliers des années 1970 », estime-t-il »

« L'AIE n'exclut pas un nouveau déblocage d'une partie de ses stocks stratégiques de pétrole »

« Les Brigades d'Israël contre les sites pétroliers en guerre tentent les États-Unis »

ÉDITORIAL
ACCELERER
LA TRANSITION
ÉCOLOGIQUE



Le conflit pèse lourdement sur les réserves de munitions

L'interdiction des missiles de croisière et de drones lancés par l'Irak dans les eaux du Golfe persique, la situation est particulièrement critique pour la France, qui a des accords de défense avec plusieurs États du Moyen-Orient »

En Israël, l'union nationale résiste à la fatigue et à la peur

Après deux semaines de conflit, il n'est pas évident que les efforts de médiation par les États-Unis, la Turquie ou l'Arabie saoudite aient permis d'obtenir un cessez-le-feu »

iea

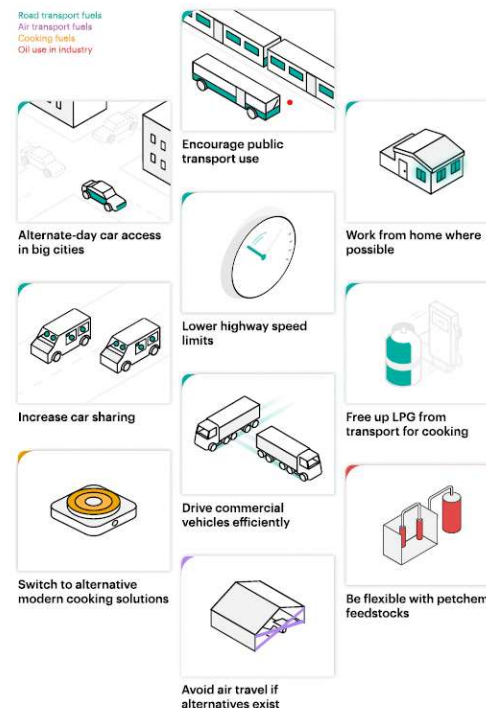
Sheltering from Oil Shocks

Measures to reduce impacts on households and businesses



Sheltering from oil shocks

iea



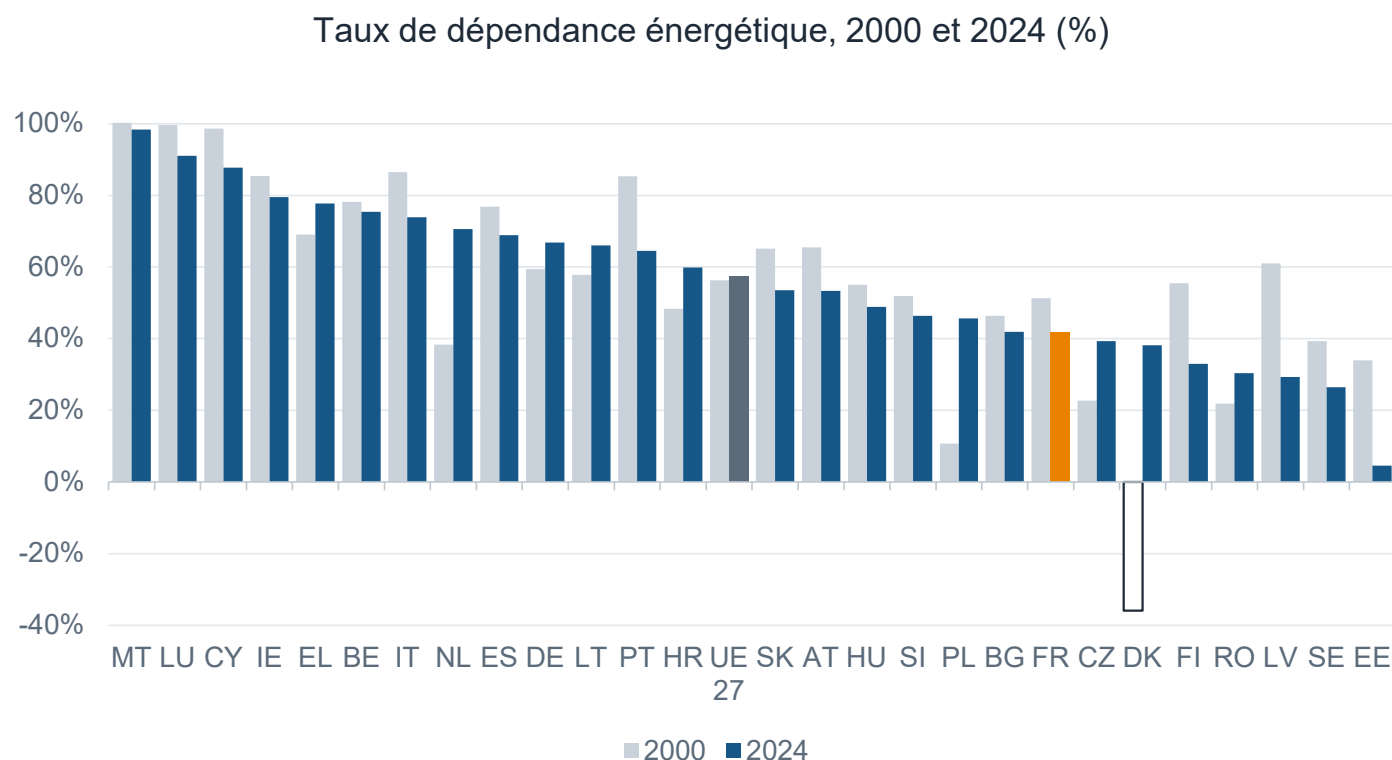
Détroit d'Ormuz : la fermeture est « la plus grande menace pour la sécurité énergétique mondiale de toute l'histoire », alerte le patron de l'AIE

Fatih Birol, le directeur exécutif de l'Agence internationale de l'énergie, n'exclut pas un nouveau déblocage d'une partie des stocks stratégiques de pétrole des États membres pour détendre les prix.

Source : AIE, Sheltering from Oil Shocks, 2026 ; presse

Europe : une dépendance énergétique historique...et stable

57 % en 2024 contre 56 % en 2000 ; en 2025, la facture d'importations a baissé de 11 %, mais les volumes importés n'ont reculé que de 0,6 %



57,3 %

UE en 2024 (56,3 % en 2000 ;
pic de 62,5 % en 2022)

41,7 %

France en 2024, contre 51,3 %
en 2000

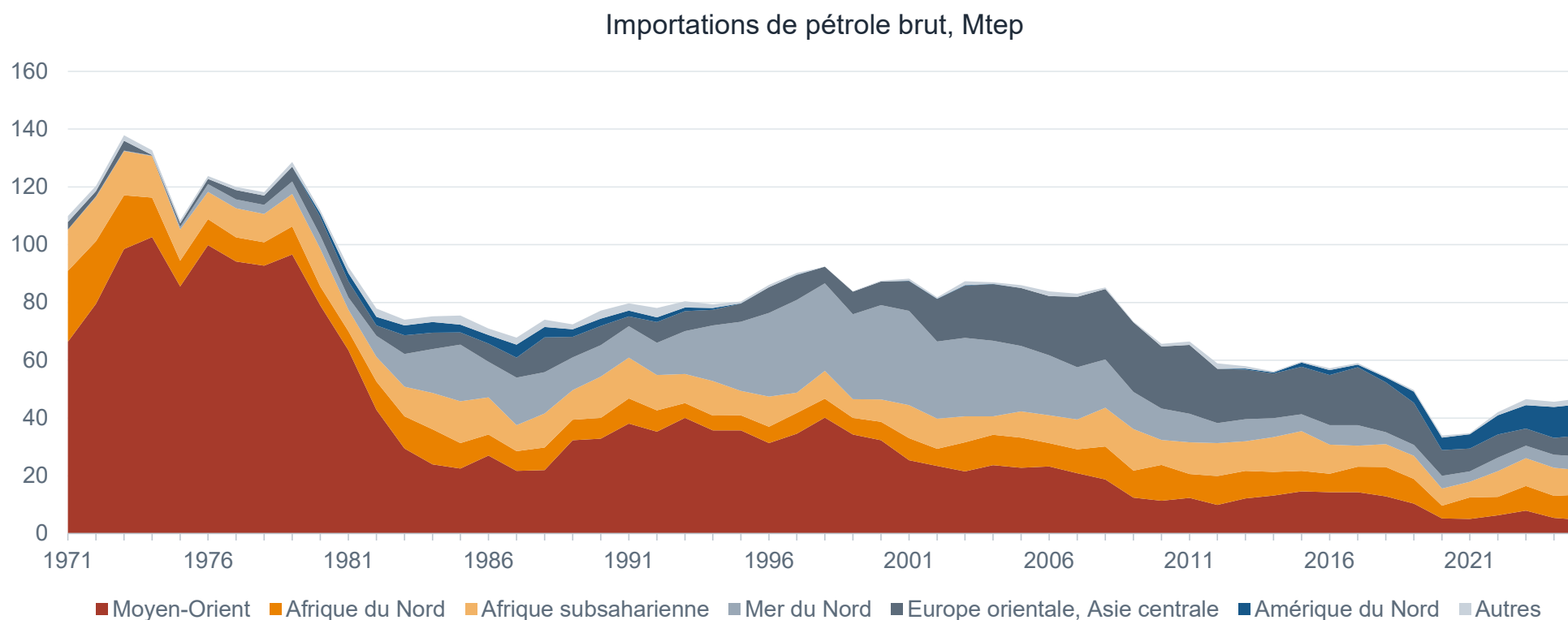
336,7 Md€

importés par l'UE en 2025 (-11
%) ; GNL américain : 56 % du
GNL importé

Source : Eurostat, nrg_ind_id (taux 2024, dernière année publiée) ; Eurostat, importations d'énergie de l'UE en 2025 (25 mars 2026)

France : importations de pétrole brut par origine

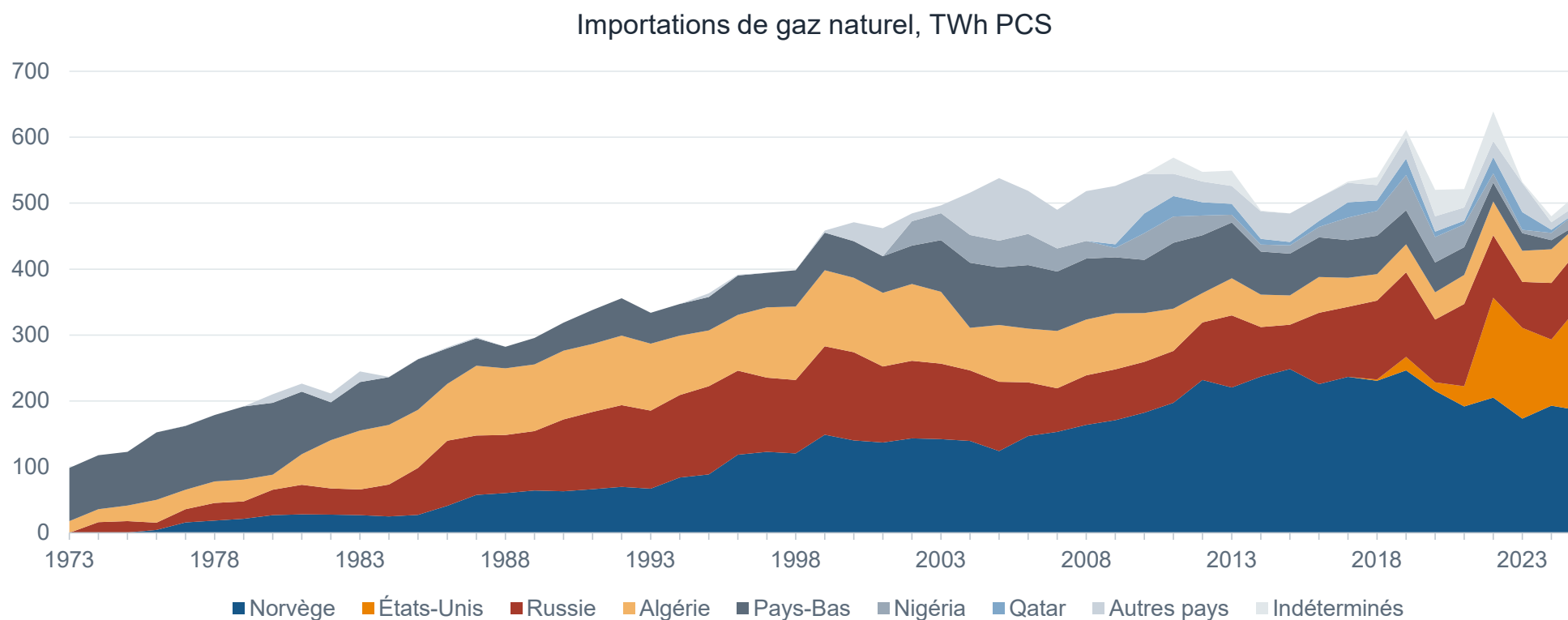
46,9 Mtep en 2025, deux fois et demie moins qu'en 1973 : l'Amérique du Nord est devenue le premier fournisseur, le Moyen-Orient ne pèse plus que 10 %



Source : SDES, Chiffres clés de l'énergie, édition 2026 (Bilan énergétique de la France), 2025 provisoire

France : importations de gaz naturel par origine

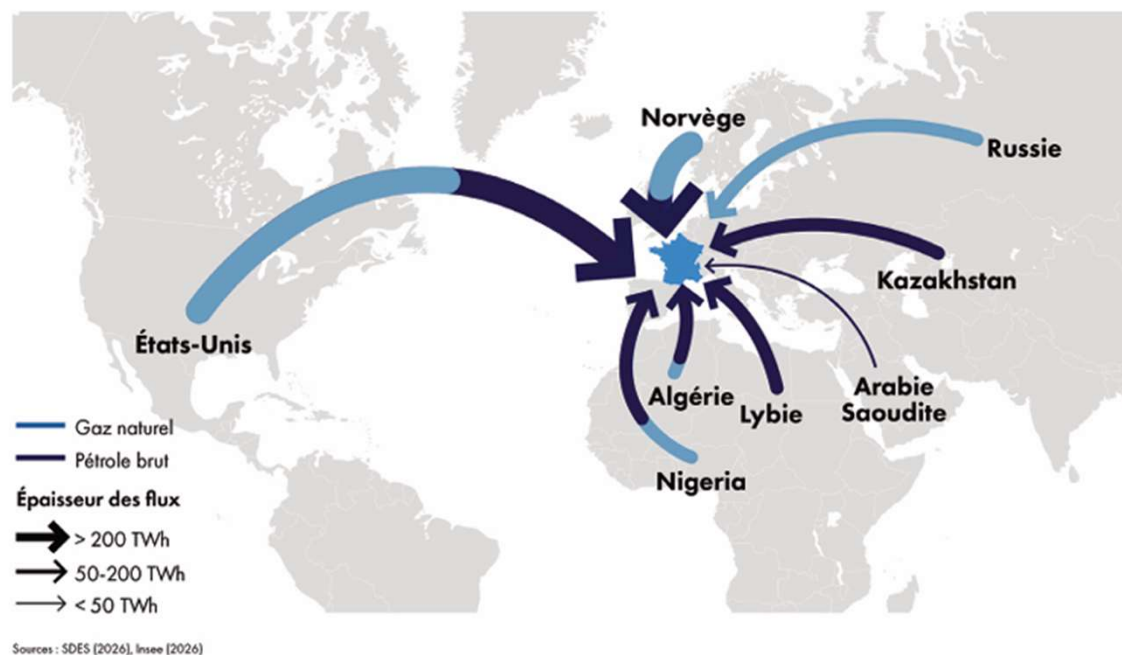
518 TWh importés en 2025 : les États-Unis (161 TWh) talonnent la Norvège (186 TWh) ; le GNL russe pèse encore 86 TWh



Source : SDES, Chiffres clés de l'énergie, édition 2026 (Bilan énergétique de la France), 2025 provisoire

France : dépendances liées aux importations gaz/pétrole

Origine des importations françaises de gaz et de pétrole (2025)
(Volumes importés exprimés en TWh d'énergie)



Source : Fondation Jean-Jaurès, Électro-puissance, 2026

La dépendance a un prix

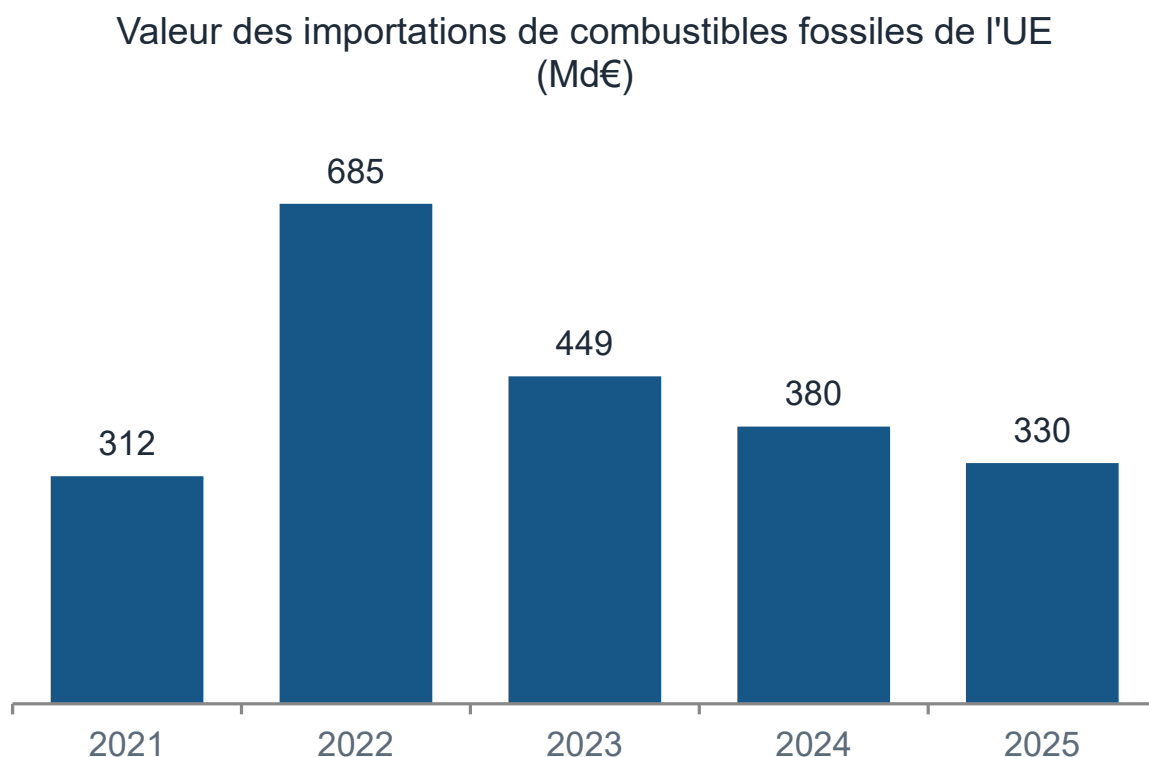
Le gaz a été multiplié par 2,5 ; les prix à terme de l'électricité française ont presque doublé et le spot suit le gaz les jours de tension

Indicateur	Au 12-13 octobre 2026	Repère
Brent (échéance proche)	108,0 \$/b	≈ 63,5 \$/b un an plus tôt ; 123 \$/b fin septembre
Gaz PEG, novembre 2026	79,8 €/MWh	≈ 31 €/MWh au TTF le 27 février, avant la guerre (clôture du 9 oct.)
Prix repère gaz CRE (chauffage, TTC)	0,1456 €/kWh	+40,8 % sur un an
Électricité France, spot	169 €/MWh	13 oct. : 5e sur 11 pays (Allemagne 160, Espagne 167, Italie 211) ; 76 le 9 oct.
Électricité France, base 2027	104,0 €/MWh	≈ 54 €/MWh au 1er semestre 2026 ; 2028 à 63,8
Heures à prix négatif en France	515 (au 13 oct.)	record de 2025 (513) déjà dépassé

Source : Fortune (Brent, 12 oct.) ; Selectra d'après EPEX, EEX, ENTSO-E et CRE (9-13 oct. 2026) ; IFPEN

Europe : 330 Md€ d'importations fossiles en 2025

La facture a été divisée par deux depuis le pic de 2022, mais reste au niveau d'avant-crise



74 %

des Européens ne sont pas satisfaits de l'indépendance énergétique de l'Europe

92 %

s'attendent à de nouvelles crises du pétrole et du gaz

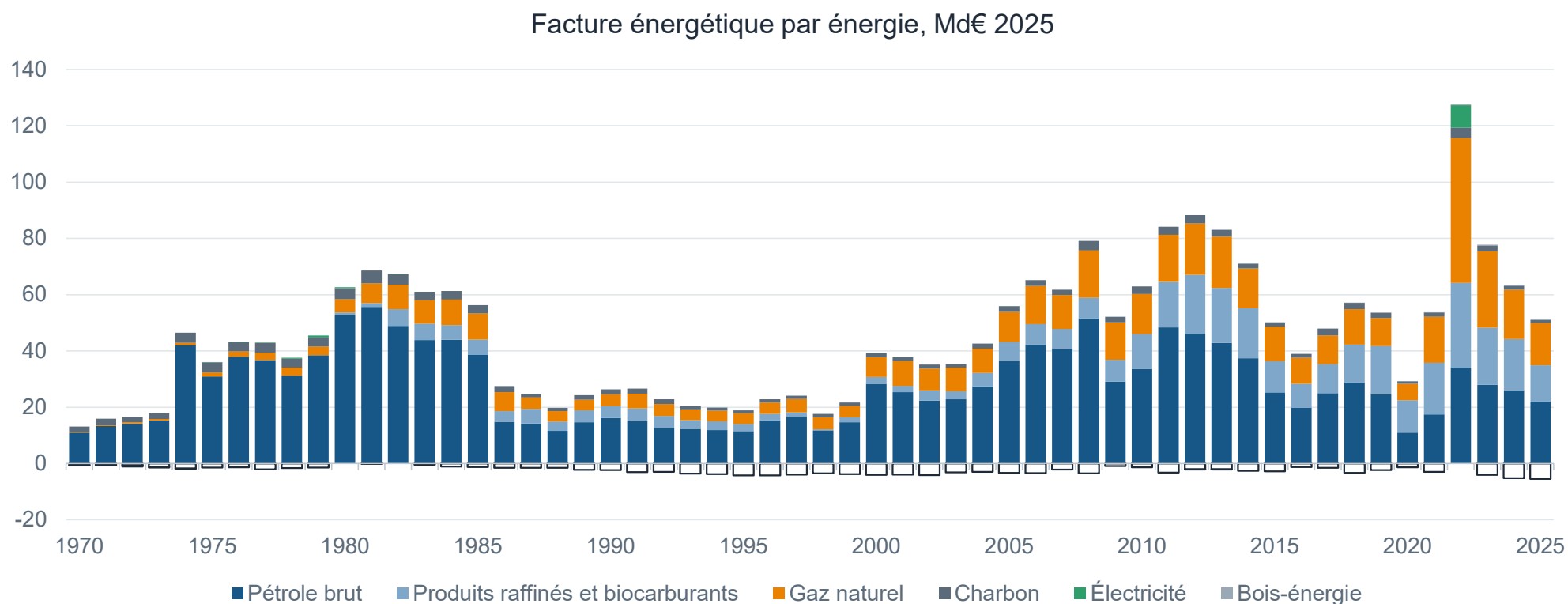
≈ 20 %

de la facture d'importations évitable en 2035 par l'électrification (économies avancées, AIE)

Source : Eurelectric, Power Barometer 2026, p. 13 (Eurostat) ; Ipsos/EDF, enquête européenne 2026 ; AIE, Electrification — Special Report 2026, § 4.2

Facture énergétique de la France, 1970-2025

45,8 Md€ en 2025, après le record de 127,6 Md€ en 2022



Source : SDES, Chiffres clés de l'énergie, édition 2026, en milliards d'euros 2025 (2025 provisoire)

Les objectifs jugés les plus prioritaires dans le domaine de l'énergie – Total des réponses

Jusqu'à trois réponses possibles

 Résultat le plus élevé
 Résultat le moins élevé
xx Résultats supérieurs à la moyenne
xx Résultats inférieurs

<u>% Au global</u>	 MOYENNE EUROPE	 France	 Allemagne	 Italie	 Pologne	 Espagne	 Suède	 Pays-Bas	 Roumanie
Assurer un prix de l'énergie raisonnable pour les consommateurs	51	54	45	47	49	51	51	48	63
Assurer l'indépendance énergétique de l'Europe	42	37	45	43	45	39	44	46	37
Développer la production d'électricité éolienne et solaire	36	23	38	45	32	38	36	29	45
Investir dans la recherche de nouvelles énergies (comme la fusion, l'hydrogène...)	25	23	21	28	21	29	27	29	20
Développer la production d'électricité nucléaire	23	25	15	21	38	14	31	24	16
Favoriser la rénovation énergétique des logements	23	38	15	23	20	29	15	20	22
Développer l'utilisation de l'électricité pour remplacer le pétrole et le gaz	17	17	14	19	13	15	16	20	18
Encourager les consommateurs à baisser fortement leur consommation d'énergie	16	18	18	17	8	13	16	18	16
Sans réponse	6	4	7	2	8	5	9	5	4

Parmi les objectifs suivants dans le domaine de l'énergie, quels sont ceux que vous jugez prioritaires pour les années à venir en Europe ? En %

Arbitrages budgétaires en raison des dépenses énergétiques

 Résultat le plus élevé xx Résultats supérieurs à la moyenne
 Résultat le moins élevé xx Résultats inférieurs

Plusieurs réponses possibles

	 MOYENNE EUROPE	 France	 Allemagne	 Italie	 Pologne	 Espagne	 Suède	 Pays-Bas	 Roumanie
Partir en voyage, en vacances	29	33	28	33	21	23	29	17	49
Faire des sorties, avoir des loisirs	29	44	31	29	20	27	16	22	43
Utiliser votre voiture	24	34	32	25	15	17	21	24	24
Acheter certains produits alimentaires (quantité, type de produits...)	21	25	28	17	12	18	24	12	35
Chauffer votre logement	14	17	16	17	8	13	11	19	13
Climatiser votre logement	14	17	12	21	9	14	11	9	16
Vous soigner	10	9	6	12	10	7	13	7	15
ST Au moins une restriction	61	70	62	65	46	57	55	51	80
Rien de tout cela	37	29	37	31	48	41	43	46	18
Sans réponse	3	1	1	4	5	2	2	3	2

En raison de vos dépenses énergétiques (carburant, électricité, gaz), vous est-il déjà arrivé ces derniers mois de renoncer aux dépenses suivantes ? En %

Le choc de 2026 relance l'électrification ?

L'électrification devient une politique de sécurité : environ 25 pays ont adopté des mesures structurelles depuis mars 2026

2e choc

d'approvisionnement de la décennie, après 2022 : Ormuz perturbé, pétrole raffiné et GNL plus chers

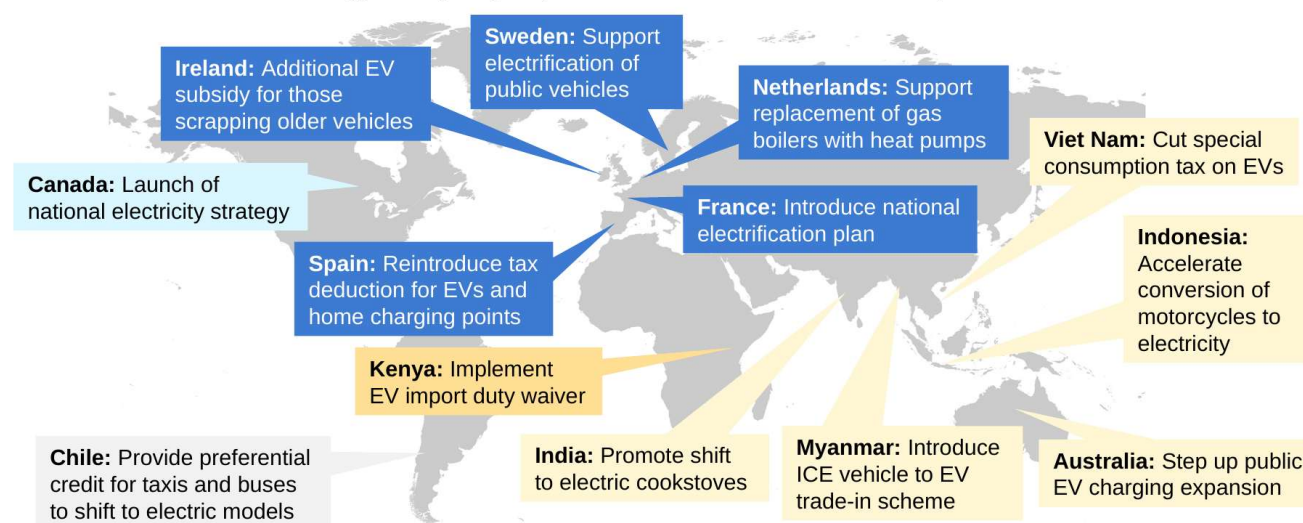
≈ 25 pays

ont pris des mesures structurelles d'électrification depuis mars 2026

35 % en 2035

part de l'électricité atteignable dans le monde (scénario AIE), contre ≈ 21 % aujourd'hui

Energy crisis policy responses: selected electrification examples



France : plan national d'électrification, de 27 % (2023) à 38 % en 2035

Source : AIE, présentation, Dialogue industriel franco-allemand, 17 sept. 2026, slide 2 ; AIE, Electrification — Special Report 2026, § 1.4 et § 1.5

L'Europe s'est peu électrifiée, l'Asie a accéléré

Malgré sa dépendance aux importations, l'Europe reste sous l'Asie de l'Est, au niveau des économies riches en fossiles

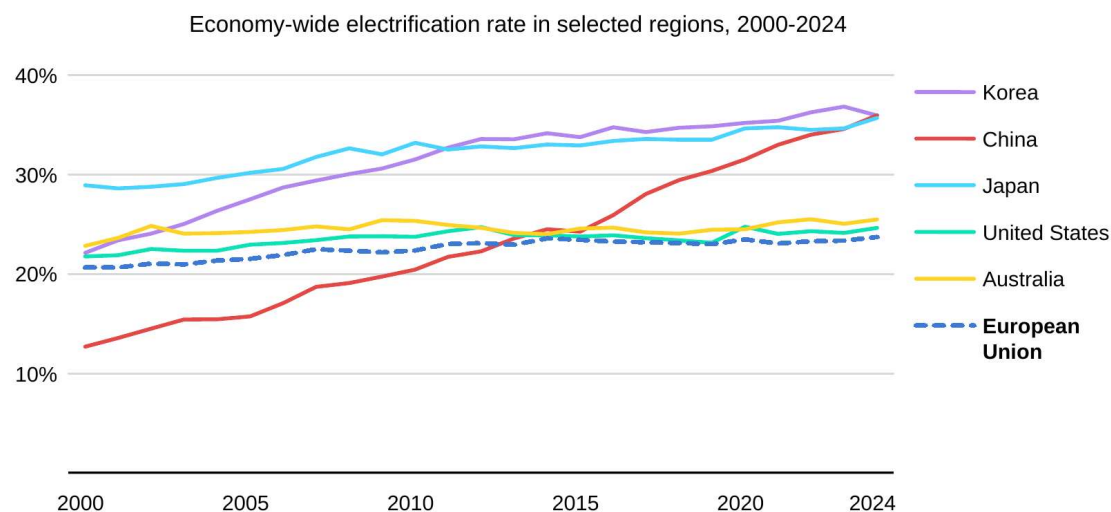
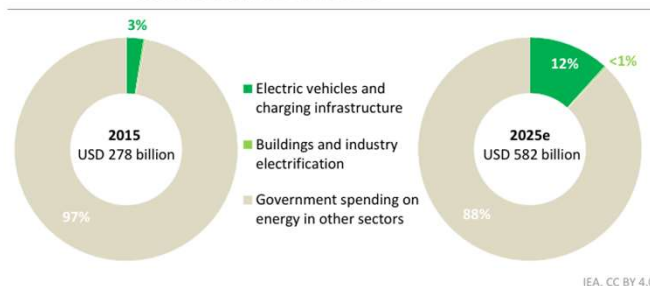


Figure 1.12 ► Share of government energy spending directed towards end-use electrification, 2015 and 2025e



Source : AIE, Electrification — Special Report

≈ 36 %

en Corée, au Japon et en Chine en 2024
: la Chine a presque triplé depuis 2000

≈ 21 → 24 %

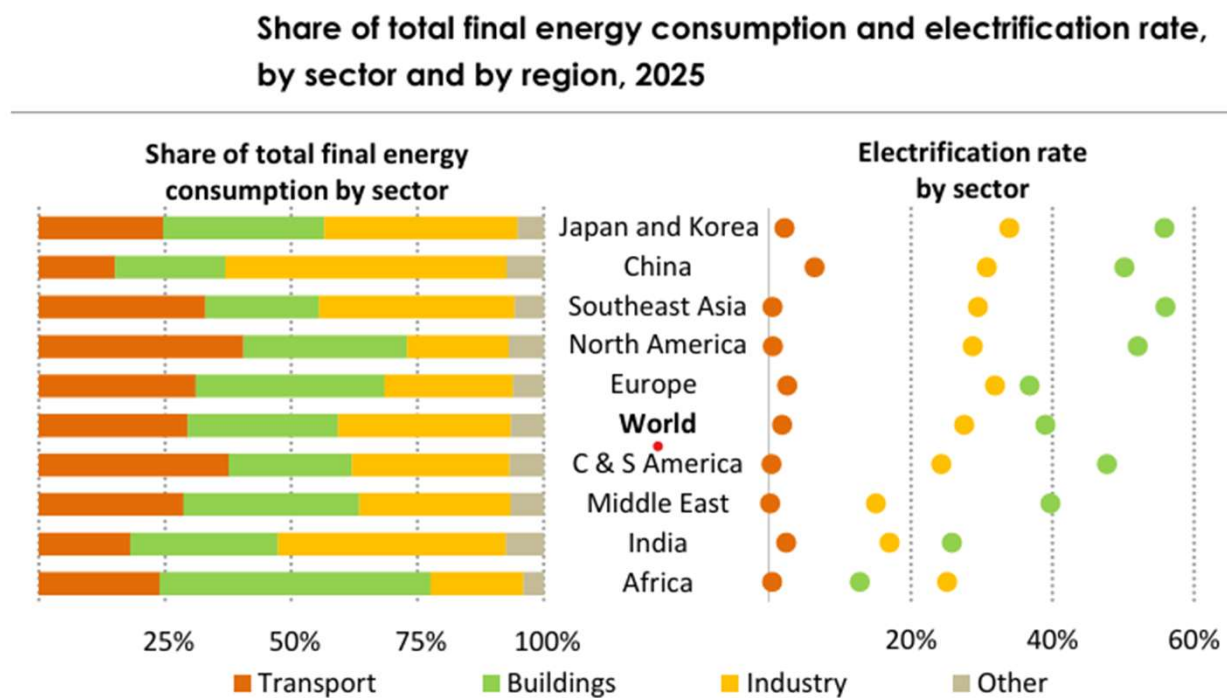
pour l'UE en 24 ans, au niveau des
États-Unis et de l'Australie, riches en
fossiles

> 35 %

accessibles en Europe avec le seul
potentiel rentable (+ ≈ 15 points)

Électrification par secteur et par région, 2025

Le transport reste partout le moins électrifié

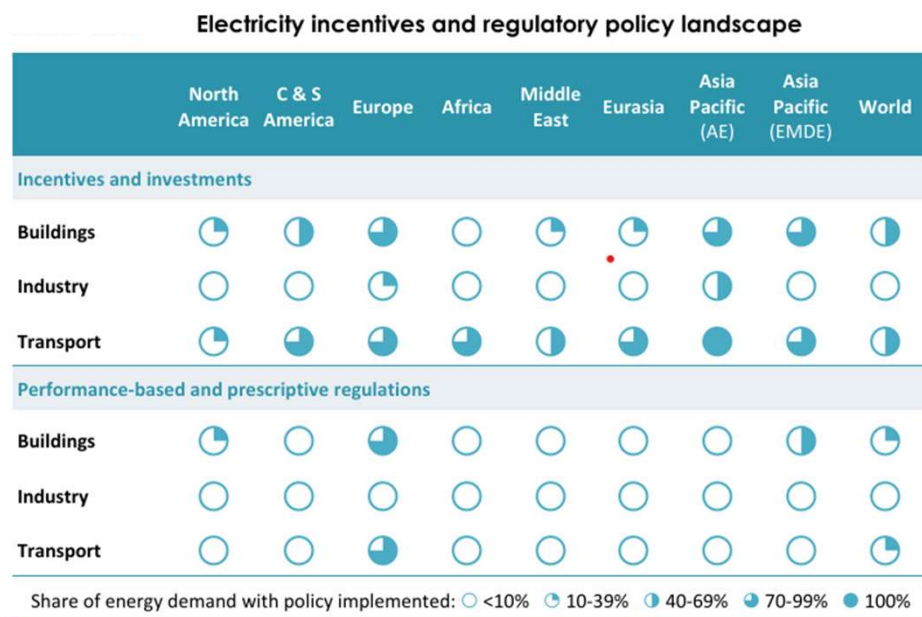


IEA. CC BY 4.0.

Source : AIE, Electrification — Special Report, 2026

L'Europe, presque seule à réglementer

L'Europe est la seule région à réglementer le bâtiment et le transport



Seule région avec des obligations à grande échelle sur le transport et le bâtiment (fin du thermique, fin des chaudières fossiles)

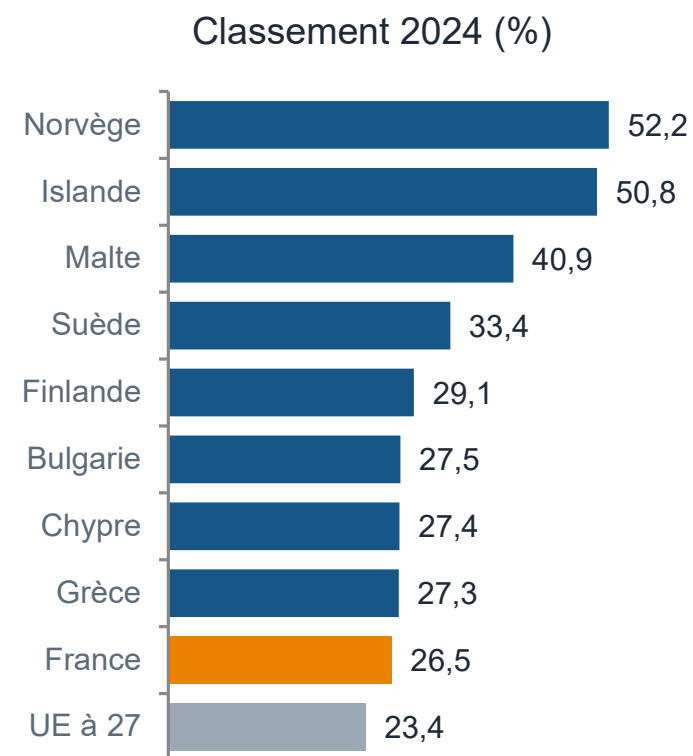
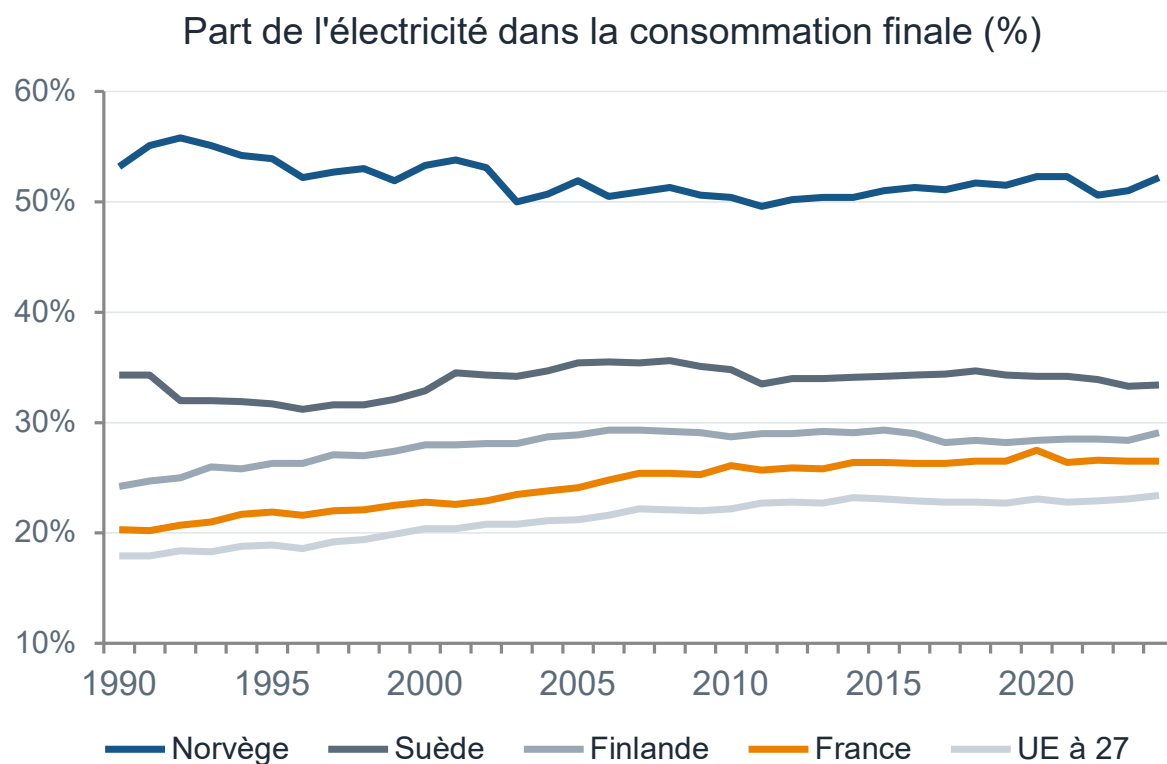
Mais un taux d'électrification de $\approx 24\%$, sous l'Asie de l'Est

Juillet 2026 : plan d'action de la Commission, objectif indicatif de 46 % en 2040

Source : AIE, Electrification — Special Report (COP31), 2026, tableau 1.2 (IEA Global Energy Policies Hub), § 1.2 et 1.5

Qui électrifie plus que la France ?

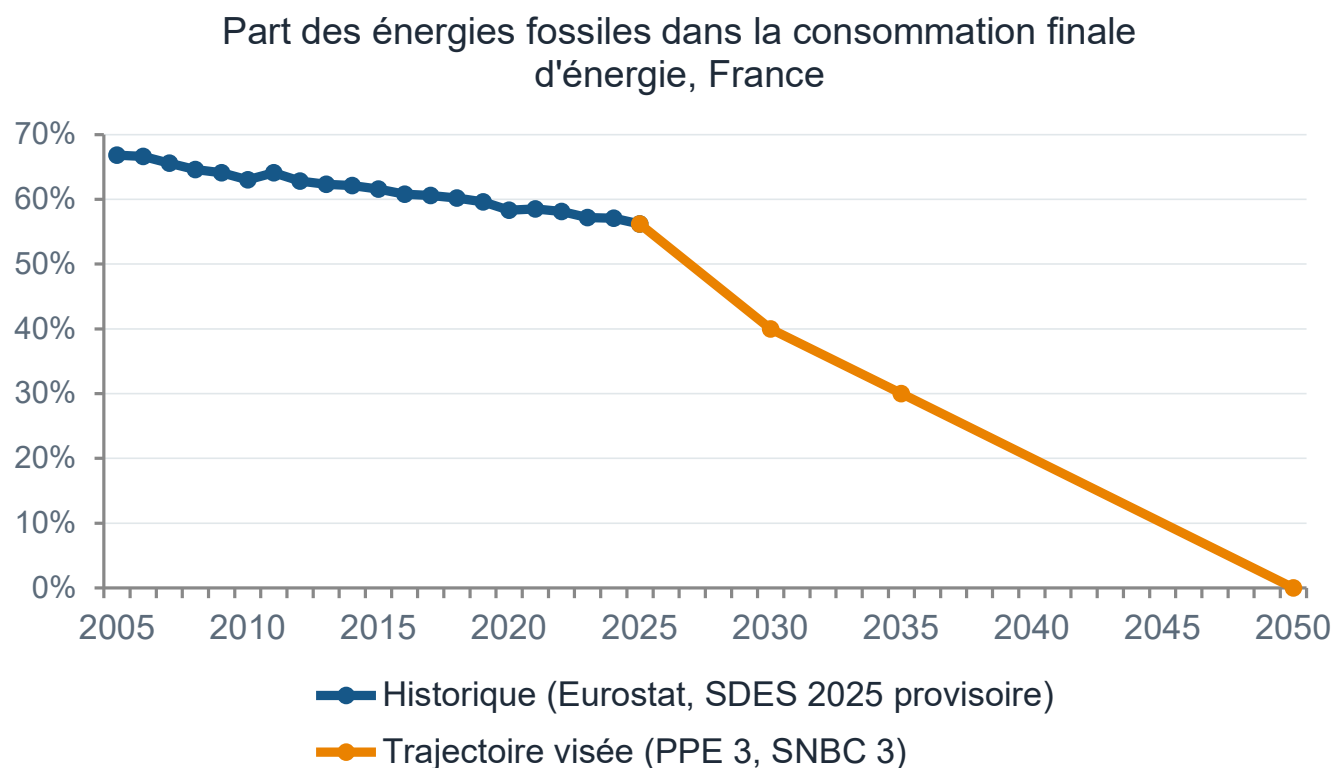
Huit pays européens font mieux en 2024, mais aucun n'a accéléré depuis 2010 : les champions nordiques l'étaient déjà en 1990



Source : Eurostat, nrg_bal_c : consommation finale d'électricité / consommation finale à usage énergétique (calcul CFE), extraction du 13 oct. 2026

Sortir des fossiles : six fois plus vite qu'en 20 ans

En vingt ans, la part des fossiles a reculé de 11 points ; la PPE 3 en vise 16 de plus en cinq ans



≈ 0,5 pt/an

rythme 2005-2025 : de 67 % à 56 % en 20 ans

≈ 3 pts/an

rythme requis pour 40 % en 2030 : six fois plus vite

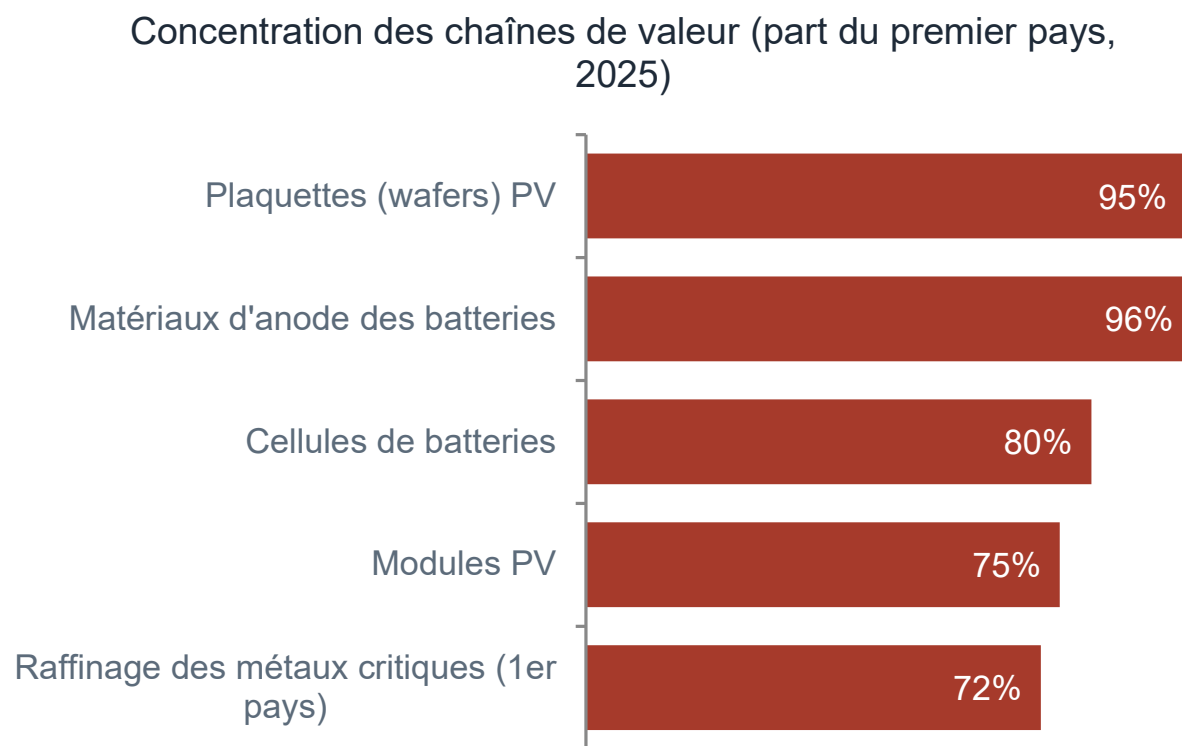
≈ 30 % puis 0

en 2035 (PPE 3), puis fin du pétrole en 2045 et du gaz fossile en 2050 (SNBC 3)

Source : Eurostat nrg_bal_c, 2005-2024 ; SDES, bilan provisoire 2025 (avril 2026) ; consommation finale énergétique, pétrole + gaz + charbon ; PPE 3 ; SNBC 3

Dépendance de flux vs dépendance de stock

Électrifier déplace la dépendance des flux de combustibles vers les équipements et les métaux, très concentrés en Chine



Différence clé : une rupture d'approvisionnement n'arrête pas les équipements déjà installés, contrairement à un embargo sur les combustibles

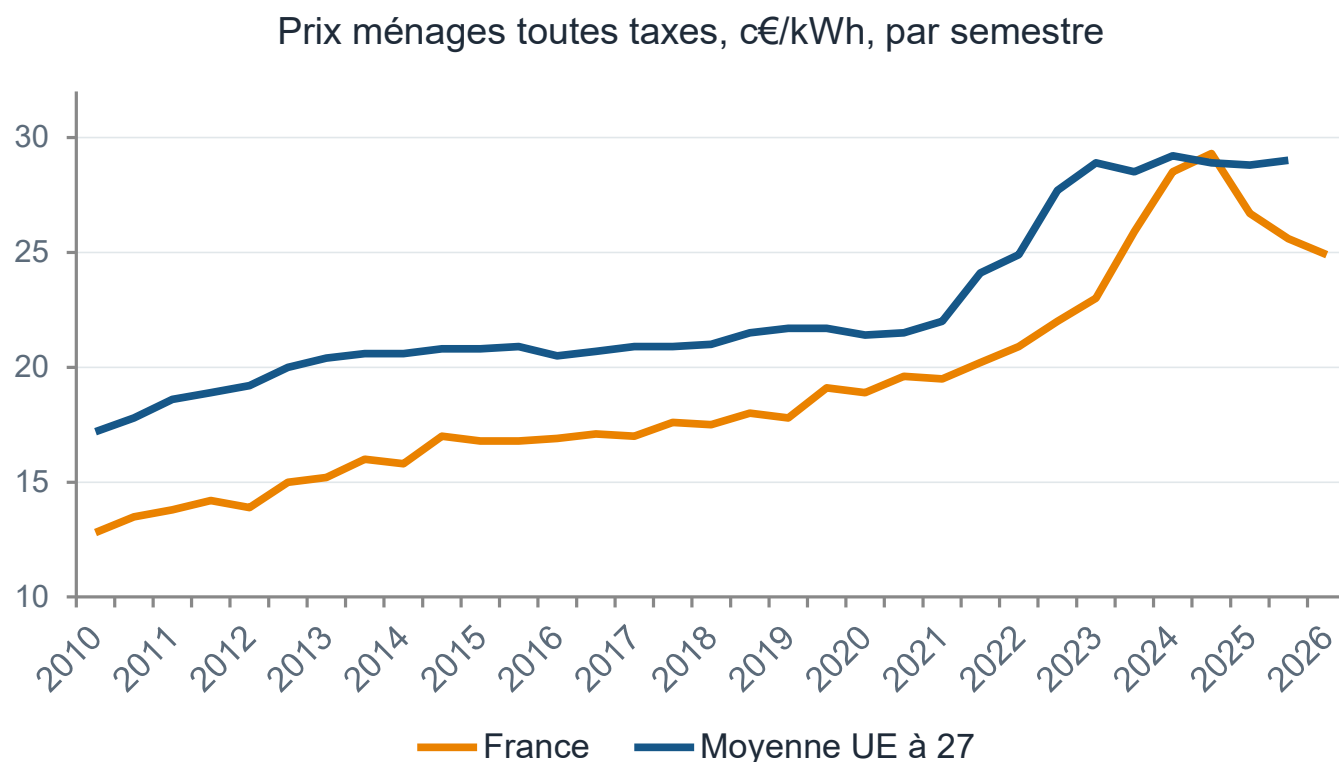
Risque réel : contrôles chinois à l'export sur les terres rares (2025) ; un mois d'arrêt des batteries chinoises coûterait 17 Md\$ aux usines VE hors de Chine, dont plus de la moitié dans l'UE

Atout européen : leader des équipements de réseau ; pompes à chaleur produites largement hors de Chine

Source : AIE, Electrification — Special Report 2026, § 4.3 (figures 4.11, 4.13 et 4.15)

Prix électricité pour les ménages

Un quart moins cher que l'UE en 2010, rejointe en 2024, de nouveau 12 % sous la moyenne fin 2025 ; et en baisse début 2026



-26 %

France vs UE au 1er semestre 2010

+1 %

fin 2024 : la France passe au-dessus de la moyenne

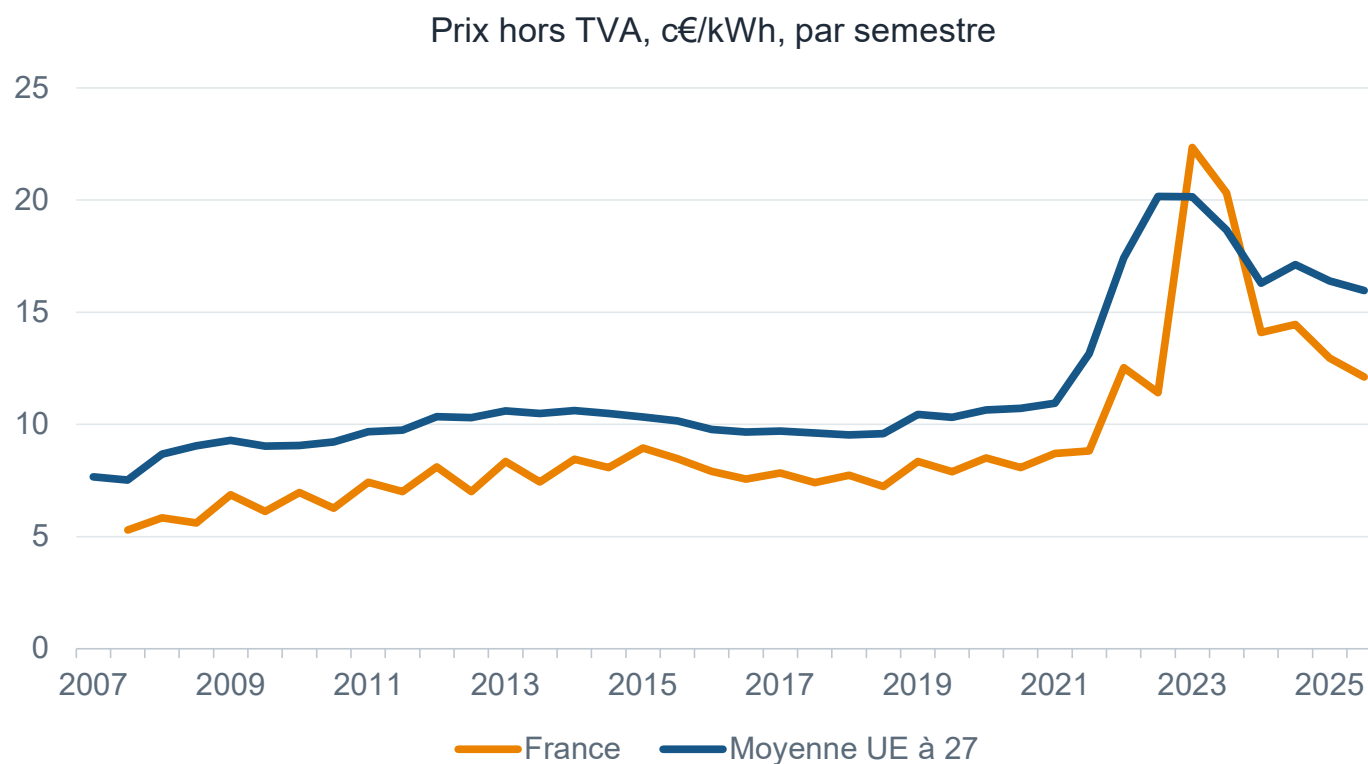
24,9 c€

en France au 1er semestre 2026 (-3 %), malgré la crise d'Ormuz

Source : Eurostat, nrg_pc_204 (ménages, 2 500-4 999 kWh, toutes taxes), mise à jour du 9 oct. 2026 ; moyenne UE du S1 2026 non publiée

Prix de l'électricité pour l'industrie : France et UE

Moins chère que la moyenne européenne depuis 2007, sauf en 2023 ; 24 % sous la moyenne de l'UE fin 2025



-24 %

France vs UE au 2e semestre 2025 (12,1 contre 16,0 c€/kWh)

+11 %

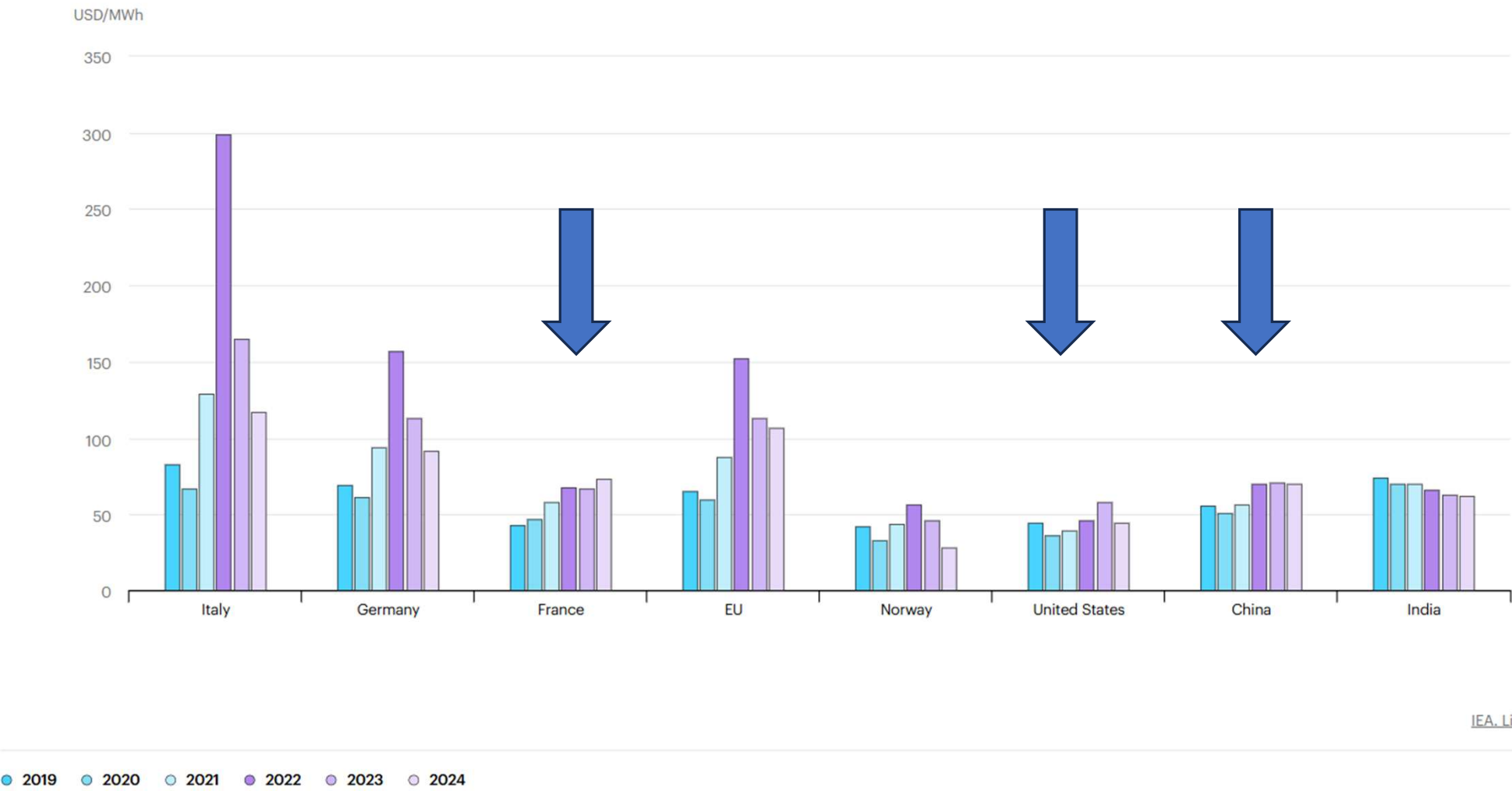
au 1er semestre 2023 : la seule période où la France dépasse la moyenne

x 2,3

France : de 5,3 c€ (2007) à 12,1 c€ (2025)

Source : Eurostat, nrg_pc_205 (consommateurs non résidentiels, 2 000-19 999 MWh/an, hors TVA et taxes récupérables), 2007-2025

International Energy Agency : Estimated final electricity price for large industrial customers in energy-intensive industries, 2019-2024



Résilience : climatiques & menaces hybrides

Plus nous électrifions, plus le réseau devient une infrastructure de défense : la résilience est la condition de la souveraineté

Changement d'échelle

11 + 23

attaques physiques et cyberattaques contre l'énergie européenne depuis 2022

- Pologne, fin 2025 : cyberattaque contre une trentaine de points d'interconnexion EnR, échouée de peu
- Baltique : câble électrique Finlande-Estonie sectionné fin 2024

Surface d'attaque

- Des millions d'objets pilotables : onduleurs, bornes, PAC
- Autant de points d'entrée entre informatique et systèmes opérationnels
- Cybersécurité et souveraineté des équipements pilotables deviennent des sujets de régulation

Nov. 2026

simulation nationale de black-out avancée

- Plan de protection des infrastructures critiques demandé par le Président
- Ukraine : la moitié de sa capacité perdue ; pays baltes synchronisés à l'Europe en 2025 (1,65 Md€)

Source : AFP, 28 sept. 2026 (Eurelectric, ANSSI) ; Commission européenne ; discours du Premier ministre, 10 avril 2026

Les perceptions

Niveau d'adhésion aux mesures de transition énergétique

 Résultat le plus élevé xx Résultats supérieurs à la moyenne du pays
 Résultat le moins élevé xx Résultats inférieurs

	 MOYENNE EUROPE	 France	 Allemagne	 Italie	 Pologne	 Espagne	 Suède	 Pays-Bas	 Roumanie
% ST FAVORABLE									
L'obligation pour les propriétaires de faire des travaux de rénovation énergétique (isolation, changement de chauffage...) s'ils proposent à la location un logement mal isolé ou mal chauffé	58	73	54	52	59	57	48	56	65
Interdire l'installation ou le remplacement des chaudières à gaz dans les logements en proposant des aides financières pour installer une pompe à chaleur	54	63	45	60	42	58	46	58	58
La disparition progressive des voitures thermiques (essence, diesel) en proposant des aides financières pour acheter ou louer une voiture électrique	46	42	41	53	39	52	38	53	53

Etes-vous *favorable* ou *défavorable* aux mesures suivantes ? En %

Un objectif européen non contraignant

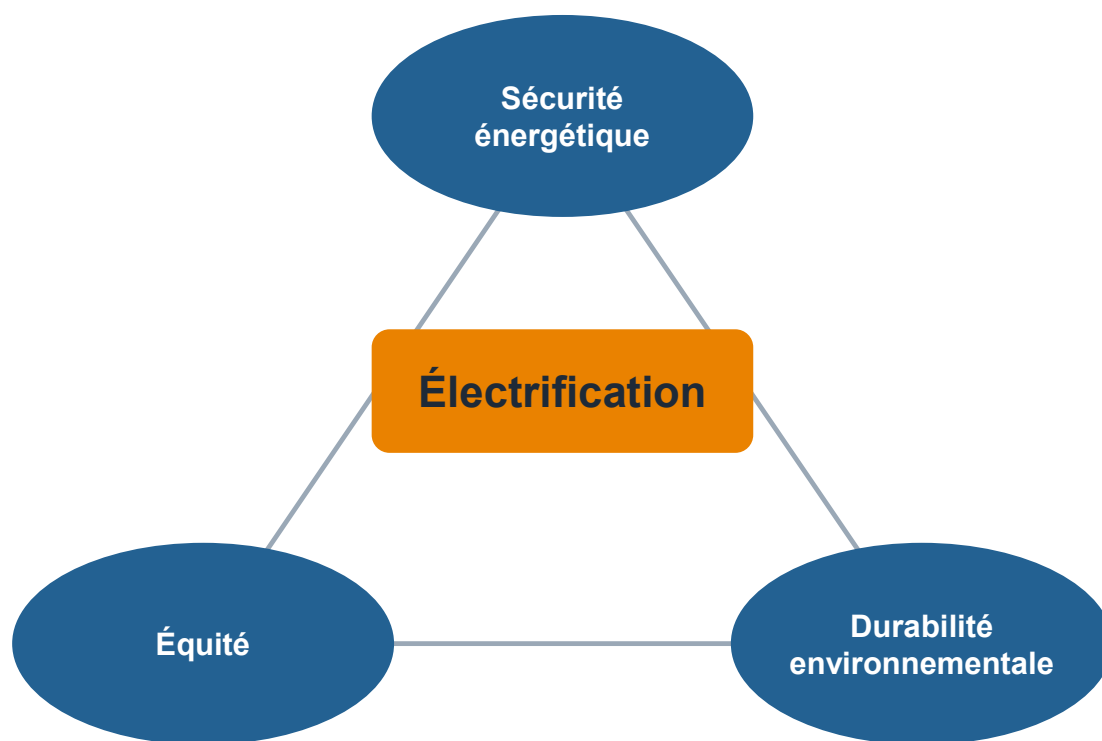
Bruxelles a fixé une destination, pas encore une obligation

Objectif européen	Nature juridique
–55 % d'émissions nettes en 2030, neutralité en 2050 (loi climat)	Contraignant
Plafond du marché carbone (ETS) ; ETS2 bâtiment-transport à partir de 2028	Contraignant
Au moins 42,5 % de renouvelables en 2030 (RED III)	Contraignant au niveau de l'UE
–11,7 % de consommation d'énergie finale en 2030	Contraignant au niveau de l'UE
Normes CO2 des voitures neuves en 2035	Contraignantes, assouplies fin 2025
32 % d'électrification en 2030, 46 % en 2040	Référence et objectif indicatif

Source : Commission européenne, plan d'action pour l'électrification, 17 juil. 2026 ; Politico / E&E News, 20 juil. 2026 ; Institut Jacques Delors

L'électrification au prisme du trilemme

Un levier qui améliore les trois dimensions à la fois, à condition de traiter les tensions qu'il crée



Sécurité

Remplacer des énergies importées (60 % de fossiles dans la consommation finale française) par une électricité produite sur le sol

Équité

Sortir de la volatilité des marchés fossiles : facture énergétique de 25 à 80 Md€/an, plus de 100 Md€ en 2022

Durabilité

Une électricité française décarbonée à plus de 90 %, et des usages électriques 3 fois plus efficaces

Source : World Energy Council, Energy Trilemma Index (avec Oliver Wyman) ; PPE 3 (2026-2035), synthèse stratégique

Quelques défis

1

Un signal-prix juste et durable

2

Un système résilient

Réseau stable, adapté au climat et protégé ; régulation qui rémunère la flexibilité

3

La continuité

Un objectif de demande suivi, des aides stables, une base industrielle européenne

Slides de réserve

Données complémentaires pour les échanges

Ce qui a fait basculer

Les pays qui basculent ont changé le prix relatif et les règles, puis les ont tenus dans la durée

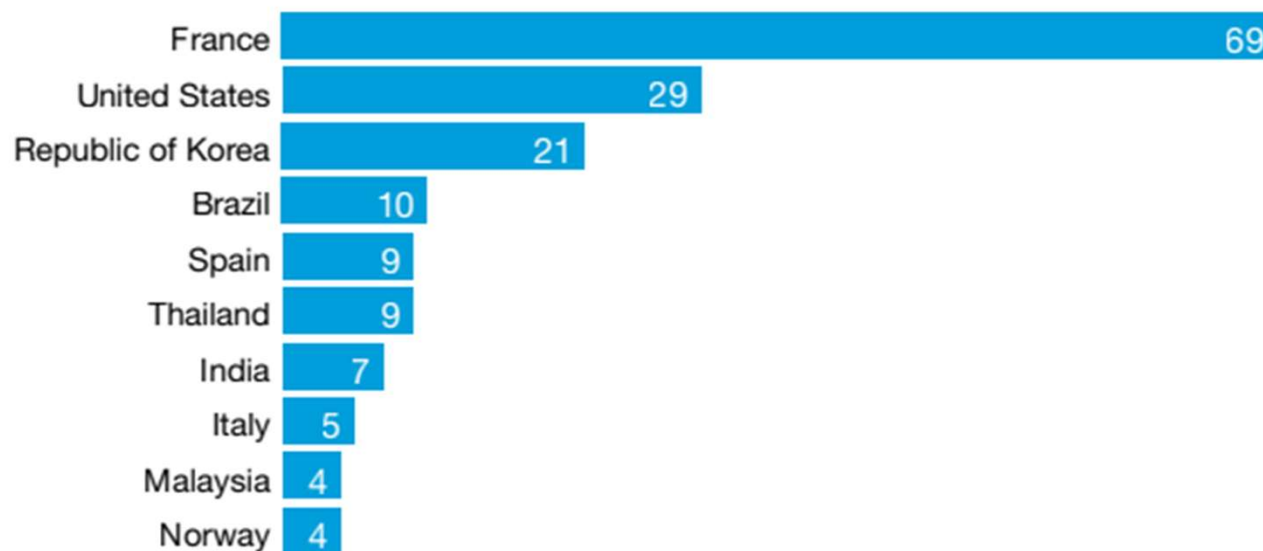
Pays	Levier décisif	Résultat mesurable
Norvège	Fiscalité constante depuis 2001 : TVA exonérée, péages, voies de bus	95,9 % de voitures électriques dans les ventes 2025
Suède	Taxe carbone élevée depuis les années 1990 ; fioul remplacé par l'électricité et les réseaux de chaleur	Ratio électricité / gaz le plus bas de l'UE
Pays-Bas	Fiscalité transférée de l'électricité vers le gaz (2019) ; neuf sans gaz (2018)	Ratio 1,4 ; logements électrifiés de moins de 2 % à près de 9 % en cinq ans
Royaume-Uni	Prélèvements sortis de la facture d'électricité (avril 2026)	Plus de 200 £/an d'économie pour un foyer équipé d'une PAC
Chine	Politique industrielle et de sécurité : VE, batteries, PAC	Pétrole -9 % d'avril à juin 2026, -16 % dans les transports

Source : Institut Jacques Delors, juillet 2026 ; AFP (Norvège, Chine) ; gouvernement britannique (Warm Homes Plan) ; MCS Foundation

Data centers : la France en tête

69 Md\$ de projets annoncés en France en 2025, devant les États-Unis (29 Md\$) et la Corée du Sud (21 Md\$)

Major recipients of data center investments, 2025*
(Billions of dollars)



Source: UNCTAD, information from The Financial Times Ltd, fDi Markets (www.fDimarkets.com).

Source : CNUCED, d'après fDi Markets (Financial Times)

Ce qui distingue les pays

L'abondance électrique est nécessaire, pas suffisante : les pays qui avancent ont touché au prix relatif et stabilisé les règles

1

Électricité abondante, décarbonée et compétitive
nécessaire, pas suffisante : la France le prouve

2

Ratio prix électricité / gaz favorable

3

Peu de dépendance au réseau gaz
la Scandinavie n'a pas de réseau résidentiel dense ; 90 % des logements néerlandais restent au gaz

4

Continuité des politiques
chaque revirement se lit aussitôt dans les ventes (Pays-Bas 2024, Irlande 2026)

5

Réglementation du neuf

Irlande : taxe carbone depuis 2009, mais ratio électricité/gaz resté vers 3,5 ; hausse reportée en 2026. La norme du neuf, elle, a marché : 85 % de PAC.

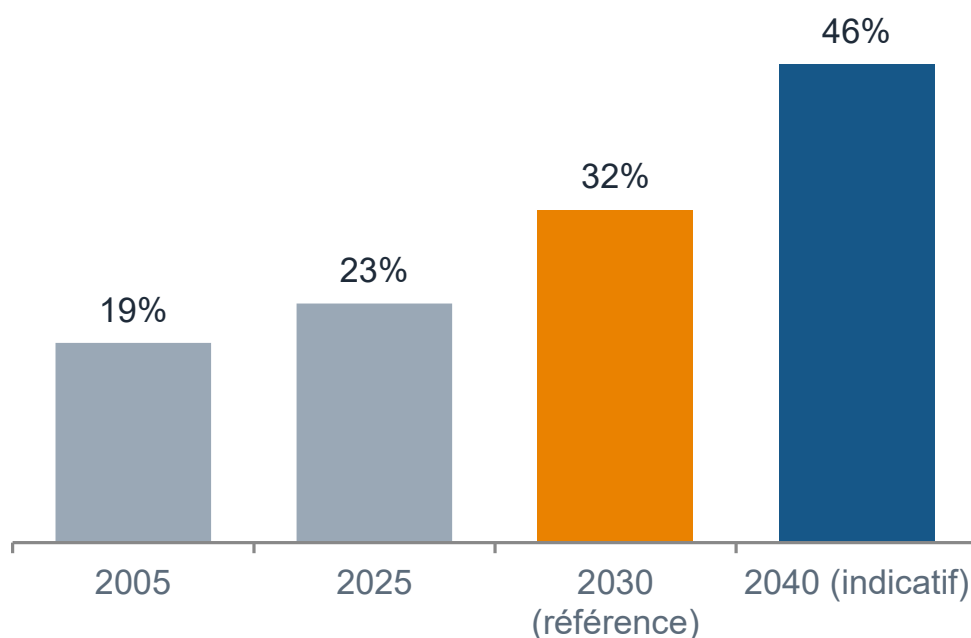
Allemagne : loi chauffage avant la correction des prix : PAC devant le gaz dans les ventes, mais ≈ 35 000 € installée et fort rejet politique.

Source : Institut Jacques Delors, juillet 2026 ; Euronews, mars 2026 ; EHPA ; synthèse CFE

UE : le plan d'action pour l'électrification

17 juillet 2026 : de 23 % à 32 % d'électricité en 2030, 46 % indicatifs en 2040, et des instruments pour le coût d'entrée

Part de l'électricité dans la consommation finale de l'UE



260 Md€/an

d'importations fossiles en moins en 2040

- Prix : réduire certaines redevances de réseau, une électricité pas plus taxée que le gaz
- Coût d'entrée : leasing social, Fonds social pour le climat, banque de décarbonation industrielle de 100 Md€
- Réseaux : paquet attendu d'ici fin 2026 ; protocoles ouverts pour le vehicle-to-grid
- Le même jour : ETS révisé, trajectoire plus progressive

Source : Commission européenne, IP/26/1596, 17 juil. 2026 ; Institut Jacques Delors, juillet 2026 (séries Enerdata pour 2005 et 2025)

La trajectoire française en chiffres

650 TWh décarbonés visés en 2035 : un pari qui suppose que les usages suivent

Indicateur	2023	2030	2035
Consommation d'énergie finale	1 510 TWh	1 243 TWh	≈ 1 100 TWh
Part des fossiles dans l'énergie finale	≈ 60 %	40 %	≈ 30 %
Électricité décarbonée produite	458 TWh	585 TWh	650-693 TWh
Nucléaire	320 TWh	380 TWh	380 TWh (cible 420)
Photovoltaïque	19,3 GW	48 GW	55-80 GW
Éolien en mer	0,84 GW	3,6 GW	15 GW
Électrolyse (hydrogène)	0 GW	jusqu'à 4,5 GW	jusqu'à 8 GW

Source : PPE 3 (2026-2035), tableau de synthèse du scénario central, § 1.5

2026 : des objectifs aux instruments

SNBC 3, PPE 3 et plan d'électrification pilotent offre et demande ensemble ; l'équité reste le chantier ouvert

France : plan d'électrification (22 mesures, avril 2026)

Bâtiment	Fin du gaz dans le neuf fin 2026 ; 1 million de PAC/an en 2030 ; 85 TWh de gaz remplacés en 2030
Transport	2 voitures neuves sur 3 électriques en 2030 ; leasing social et « gros rouleurs » ; aides PL jusqu'à 100 000 €
Industrie	50 sites les plus émetteurs ; contrats de long terme de 8 à 10 ans ; 55 % d'électrification visés
Financement	De 5,5 à 10 Md€/an d'ici 2030, à déficit constant ; CEE de 6e période réorientés

Au prisme du trilemme

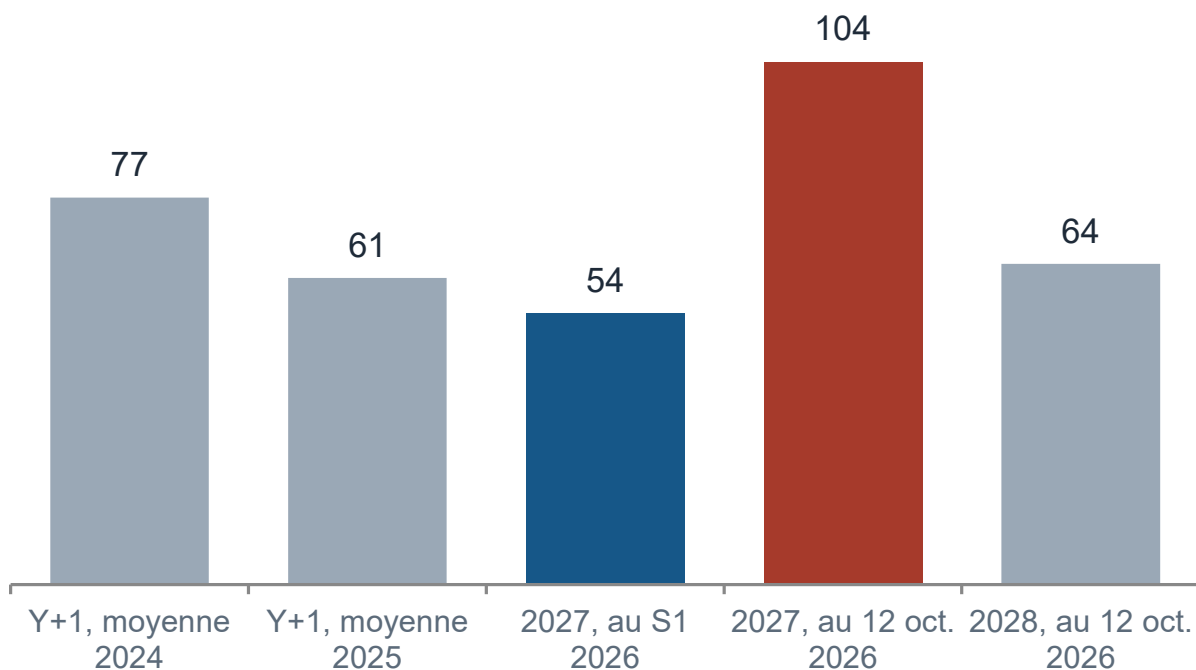
- **Sécurité**
Bien couverte : substitution chiffrée, lien avec la défense
- **Durabilité**
Cohérente avec la SNBC 3 : électrification et efficacité
- **Équité**
Chantier ouvert

Source : info.gouv.fr, 10 et 23 avril 2026 ; ministère de l'Économie ; décret PPE 3 du 13 février 2026 ; SNBC 3

Un système à coûts fixes qui gagne à être utilisé

Plus de kWh consommés, c'est un coût unitaire plus bas pour tous ; mais le couplage au gaz se rappelle à nous depuis l'été

Électricité France, prix à terme base (€/MWh)



60,3 €/MWh

coût complet du nucléaire existant, 2026-2028 (CRE)

≈ 100 Md€

pour le réseau de transport sur quinze ans (RTE)

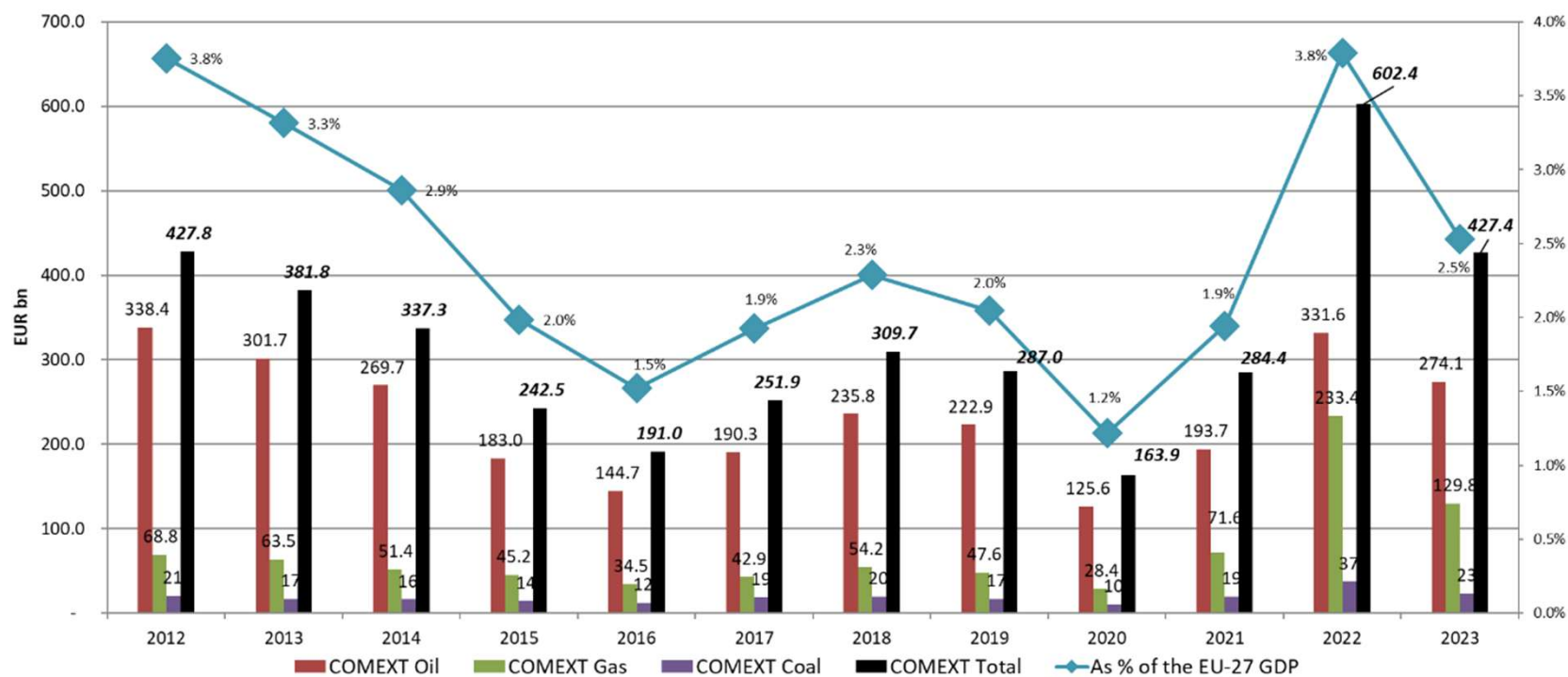
169 €/MWh

spot France le 13 octobre (76 le 9) : les jours de tension, le prix suit le gaz

Source : CRE via Opéra Énergie (bilan 2025) ; Selectra d'après EEX et EPEX, 12-13 oct. 2026 ; RTE

Coût des dépendances énergétiques de l'UE

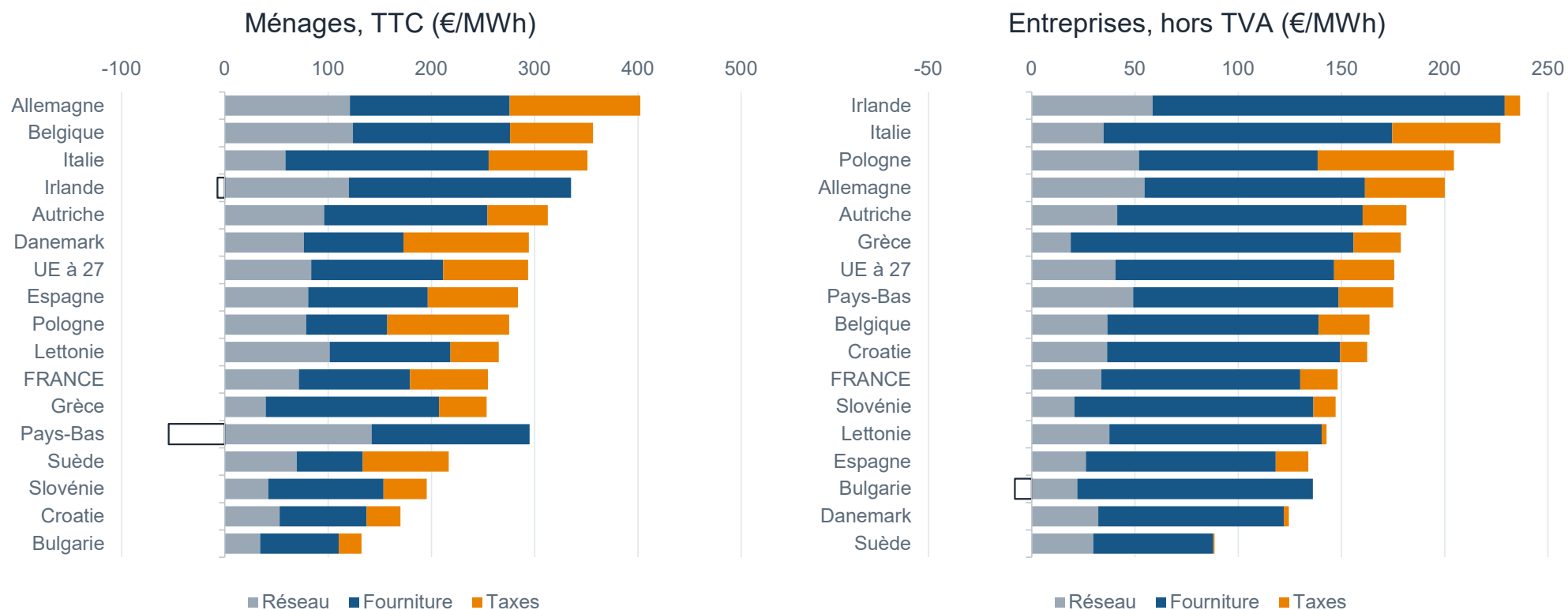
La facture d'importations d'énergie a culminé à 602 Md€ en 2022 (3,8 % du PIB) avant de retomber à 427 Md€ en 2023



Source : Eurostat, Comext

Prix européens : réseau, fourniture, taxes

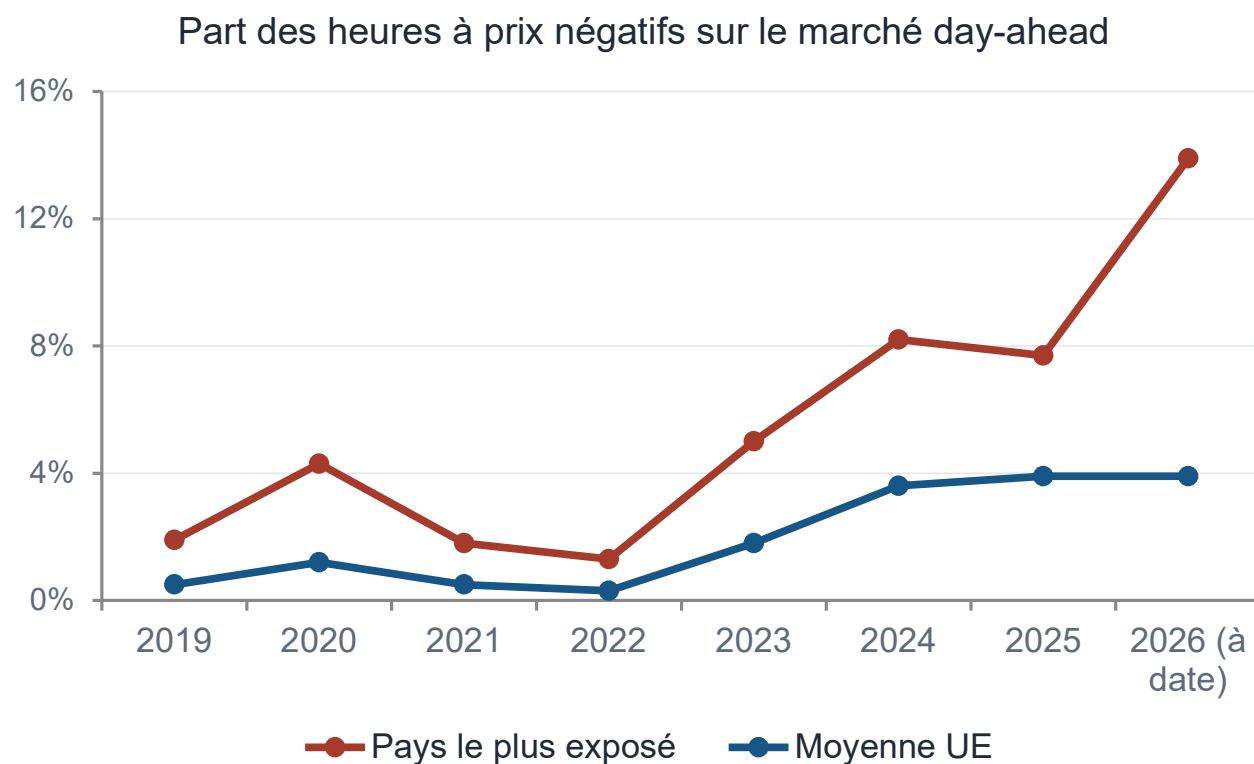
En 2025, la France est 13 % sous la moyenne de l'UE pour les ménages et 16 % pour les entreprises ; les taxes y pèsent 30 % du prix TTC



Source : SDES, Chiffres clés de l'énergie, édition 2026 (enquête transparence des prix ; Eurostat), prix 2025

La flexibilité devient la valeur rare

Les heures à prix négatifs se multiplient : il faut des usages pilotables, du stockage et des signaux tarifaires



Leviers

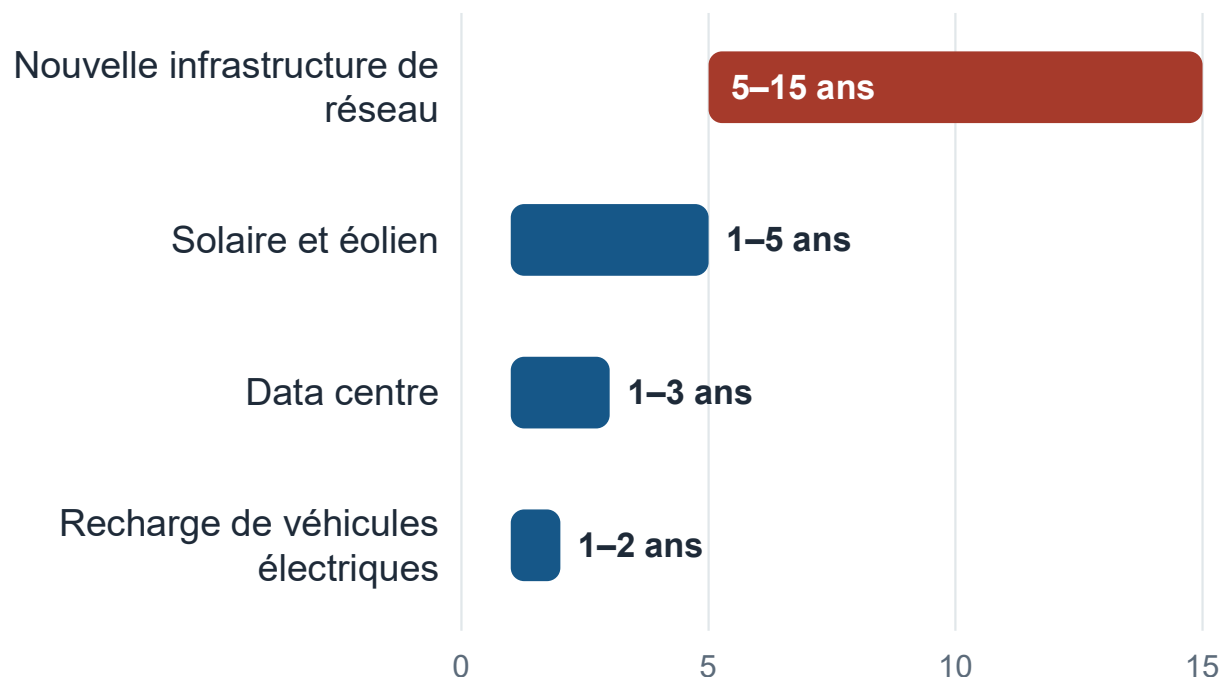
- Électrifier de façon flexible : PAC pilotées, recharge intelligente, électrolyseurs effaçables
- Tarifs dynamiques indexés sur les prix de gros
- Lever la double taxation du stockage
- France : l'effacement explicite représente déjà une part notable de la pointe

Source : Eurelectric, Power Barometer 2026, p. 32 et 43 ; AIE, Electricity 2026, chapitre Flexibilité ; PPE 3, § 2.2.5

Les réseaux, nouveau goulet d'étranglement

Un réseau se construit en 5 à 15 ans, un data centre en 1 à 3 ans : le décalage des horloges bloque l'électrification

Délai de planification, autorisation et construction (années)



2 500 GW

de projets bloqués dans les files d'attente de raccordement dans le monde

+50 %

d'investissement annuel dans les réseaux nécessaire d'ici 2030 (400 Md\$ aujourd'hui)

x 2

prix des composants en 5 ans

Source : AIE, Electricity 2026, chapitre Réseaux, p. 46

Les Européens sont prêts

92 % s'attendent à de nouvelles crises pétrole-gaz ; la France soutient plus que la moyenne les mesures sur le bâtiment

92 %

des Européens pensent que les crises pétrole et gaz vont se reproduire

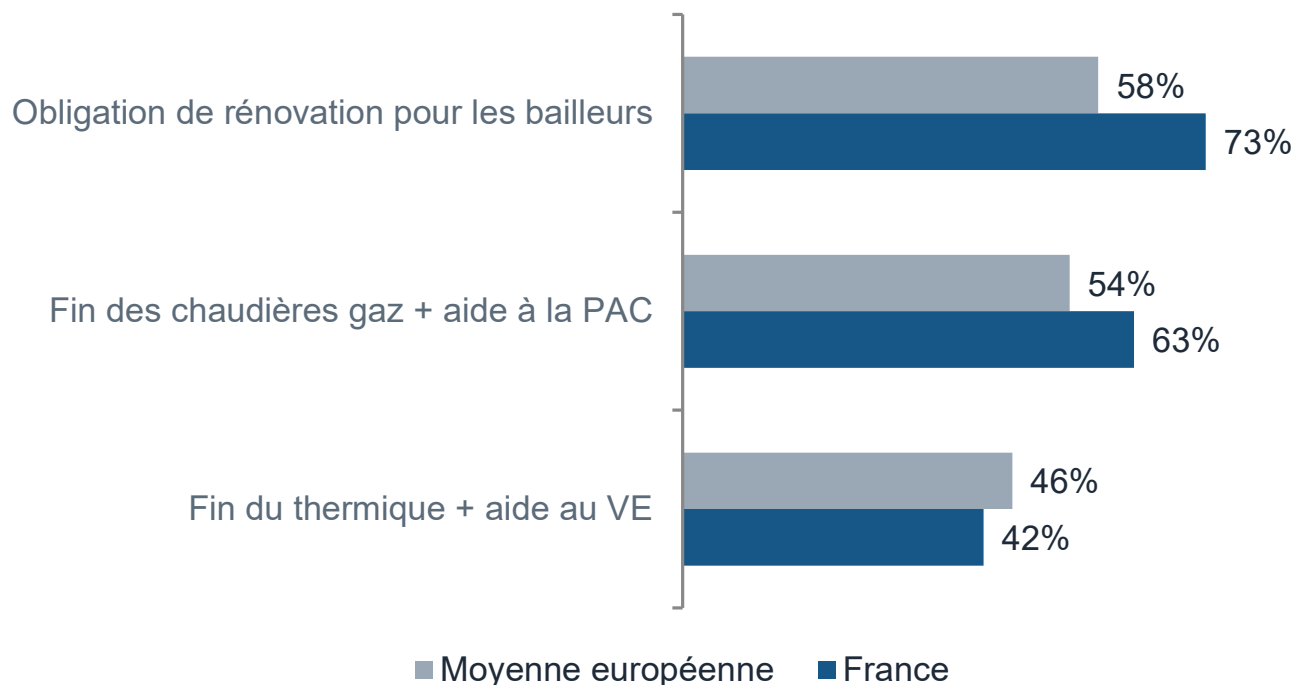
63 %

soutiennent le remplacement des fossiles par l'électricité d'ici 10 ans

57 %

jugent que les pouvoirs publics ne font pas les réformes nécessaires

Soutien aux mesures de sortie des fossiles (% favorables)

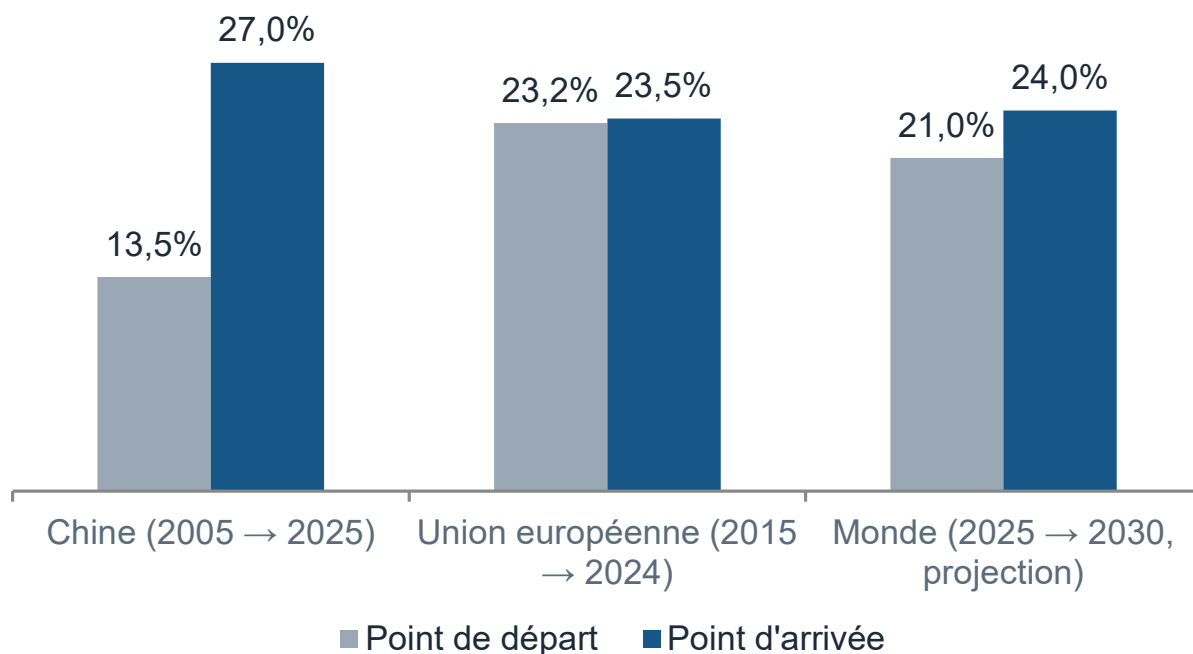


Source : Ipsos avec le soutien d'EDF, enquête européenne sur la souveraineté énergétique et l'électrification des usages, juillet 2026 (8 pays, 8 000 répondants)

Le monde s'électrifie, l'Europe stagne

La Chine a doublé son taux d'électrification depuis 2005 ; l'Union européenne a gagné 0,3 point en dix ans

Part de l'électricité dans la consommation finale d'énergie



+3,6 %/an

croissance de la demande mondiale d'électricité 2026-2030, plus vite que le PIB

≈ 50 %

de la hausse mondiale portée par la Chine (l'équivalent de la consommation de l'UE en 5 ans)

25-30 %

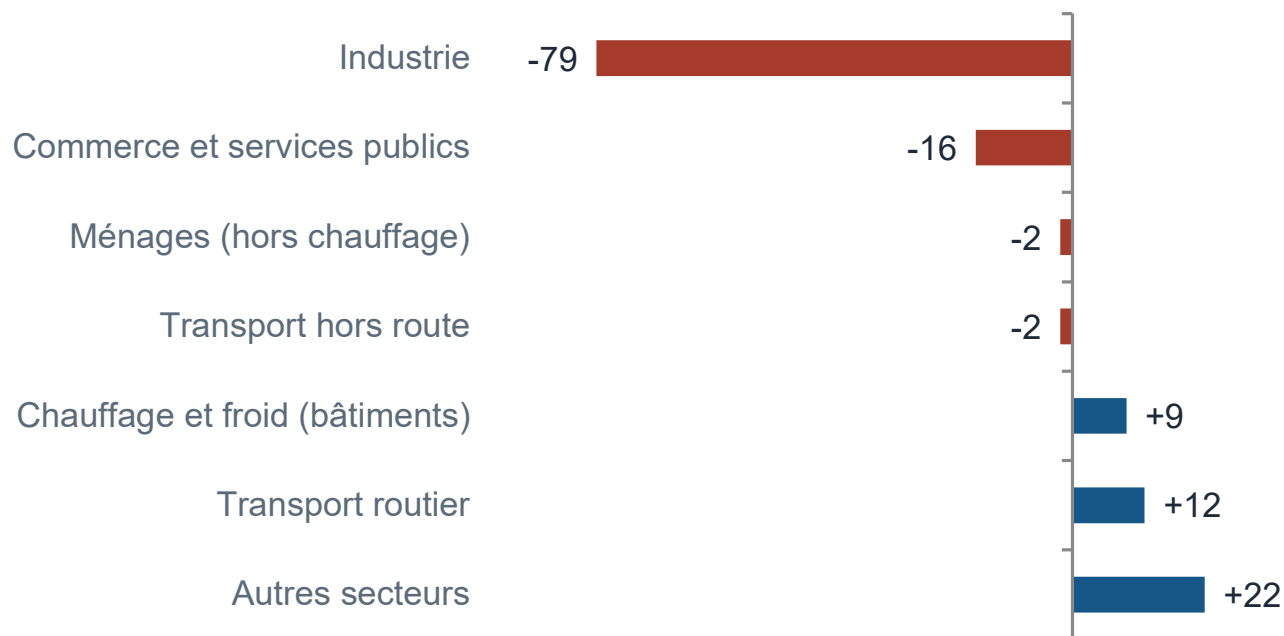
le Japon, économie majeure la plus électrifiée

Source : AIE, Electricity 2026, p. 8-9 et 24 ; Eurelectric, Power Barometer 2026, p. 18. Chine 2005 estimé à partir du doublement indiqué par l'AIE

L'industrie européenne tire la demande vers le bas

Entre 2015 et 2024, la consommation électrique de l'UE a reculé de 56 TWh : la mobilité et le chauffage progressent, l'industrie s'effondre

Consommation finale d'électricité UE27, variation 2015-2024
(TWh)



23,2 → 23,5 %

taux d'électrification de l'UE entre
2015 et 2024

-2 %

de demande d'électricité en dix
ans, pour -4 % d'énergie finale

≈ 3 %

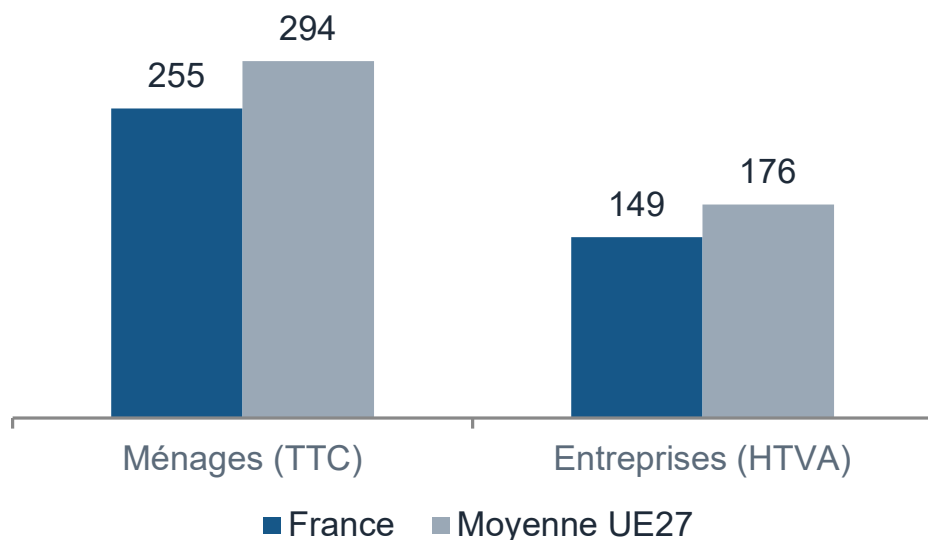
utilisation des bornes publiques :
l'infrastructure précède le parc

Source : Eurelectric, Power Barometer 2026, p. 18 (Eurostat) et p. 55 ; données 2024 pour la consommation par secteur

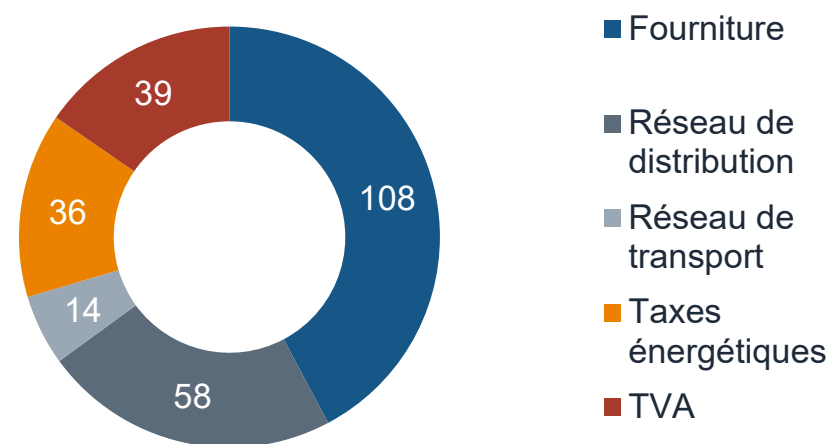
Le prix : un atout retrouvé, un signal à corriger

L'électricité française est redevenue compétitive, mais la fiscalité pénalise encore l'électricité face au gaz en Europe

Prix moyen de l'électricité 2025 (€/MWh)



Décomposition du prix ménages France 2025 : 254,6 €/MWh



Fiscalité : dans 7 États membres, la part de taxes est 1,3 à 4 fois plus élevée sur l'électricité que sur le gaz

Source : SDES, Prix de l'électricité en France et dans l'UE en 2025, juillet 2026 (graphiques 2, 3 et 6) ; Eurelectric, Power Barometer 2026, p. 71

Industrie et numérique : les gisements à planifier

L'industrie est le gisement massif et sous-exploité ; les data centres, la nouvelle demande à anticiper

Électrifier l'industrie européenne

620 TWh

de demande électrique supplémentaire avec des technologies déjà matures

> 30 Md€/an

d'importations fossiles évitées

Conditions : aides CAPEX et OPEX, prix compétitif de long terme, banque de décarbonation

Data centres en Europe

65-130 TWh

consommés en 2024, selon la méthode

100-250 TWh

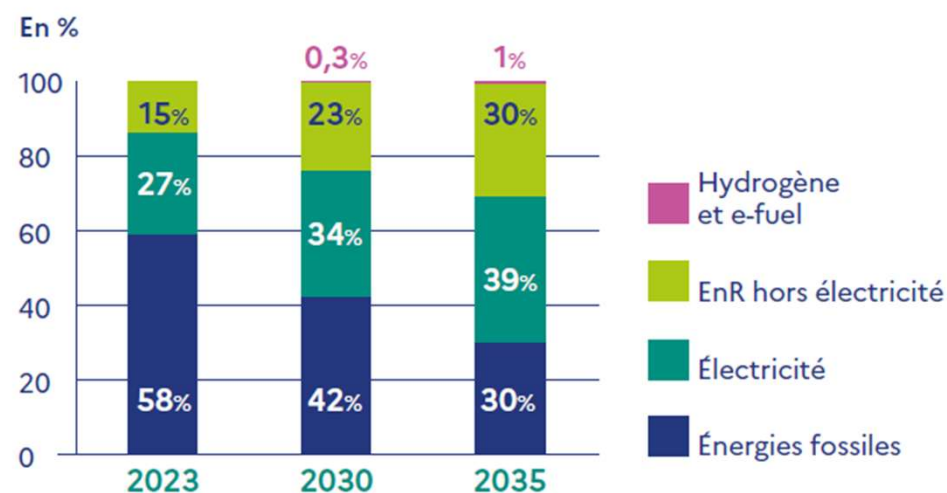
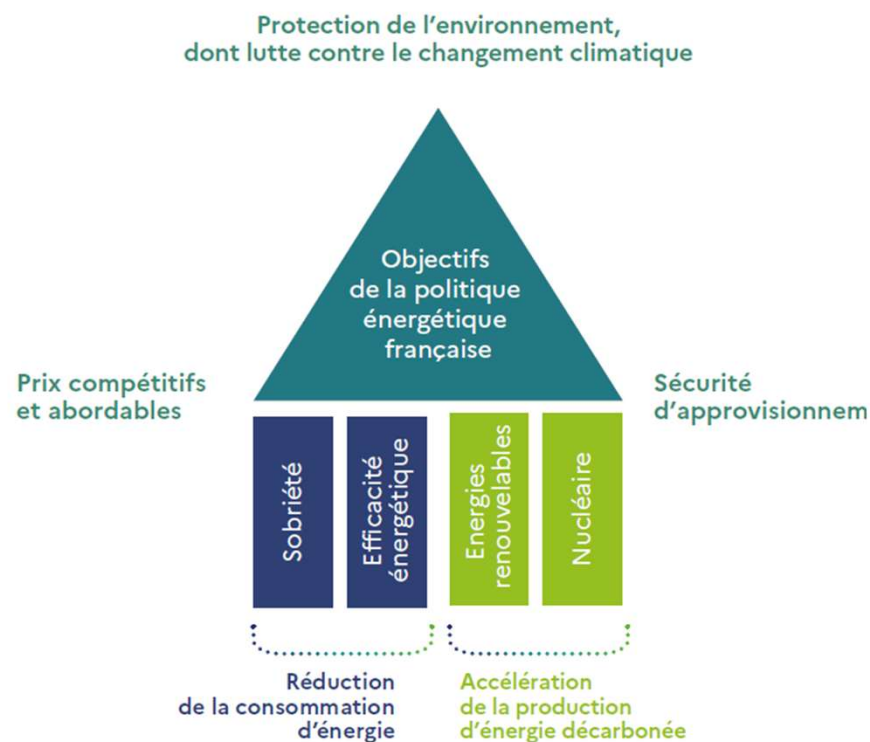
projetés en 2030 ; le haut de fourchette égale la demande de l'Espagne

Irlande : 22 % de la consommation nationale dès 2024

Source : Eurelectric, Power Barometer 2026, p. 34 et 63 ; EDF Net Zero facts & figures 2026, p. 10

La PPE 3 au regard du trilemme de l'énergie

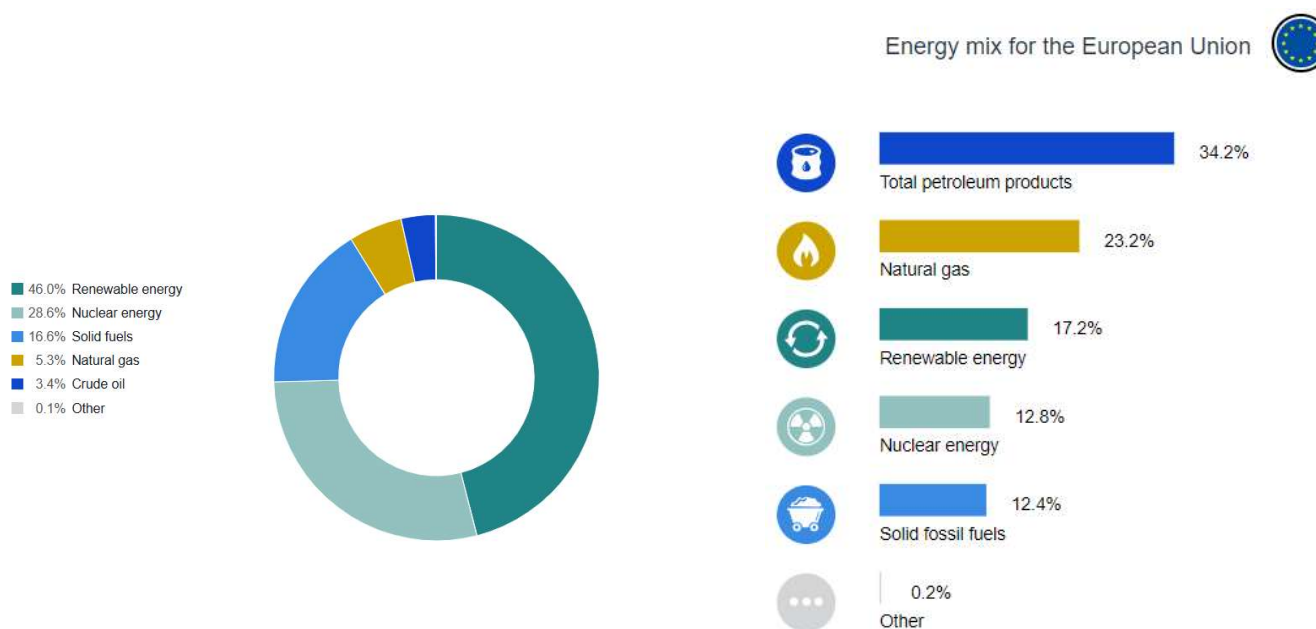
Les fossiles passent de 58 % à 30 % de la consommation finale entre 2023 et 2035, l'électricité de 27 % à 39 %



Source : PPE 3 (2026-2035)

Europe : mix et dépendance énergétique

En 2024, l'UE a importé 57 % de l'énergie qu'elle consomme, et la quasi-totalité de son pétrole et de son gaz



Source : Eurostat (bilans énergétiques ; taux de dépendance 2024)

Sources

- **Stratégie nationale bas-carbone 3 (SNBC 3)** — Résumé, juillet 2026
- **Eurostat, bilans énergétiques** — nrg_bal_c, consommation finale à usage énergétique, France, 2005-2024
- **SDES** — Bilan énergétique de la France en 2025, données provisoires, tableaux de synthèse, avril 2026
- **Eurostat** — Prix de l'électricité pour les ménages, nrg_pc_204, 2010-2025 (extraction du 12 octobre 2026)
- **AIE, présentation de Laura Cozzi** — Energy Resilience and Sovereignty, Dialogue industriel franco-allemand, Paris, 17 septembre 2026
- **AIE, Electrification — Special Report** — Rapport préparé pour la présidence de la COP31, 2026
- **Programmation pluriannuelle de l'énergie 2026-2035 (PPE 3)** — Stratégie française pour l'énergie et le climat, 2025
- **AIE, Electricity 2026** — Analyse et prévisions de la demande, des réseaux et de la flexibilité, 2026-2030
- **Eurelectric, Power Barometer 2026** — Rapport complet
- **EDF, Pathway to a Competitive, Sovereign and Decarbonised Europe** — Net Zero scenario, facts & figures, Bruxelles, 15 avril 2026
- **Ipsos avec le soutien d'EDF** — European survey on energy sovereignty and the electrification of uses, juillet 2026
- **SDES** — Prix de l'électricité en France et dans l'Union européenne en 2025, juillet 2026

Le scénario Net Zero et l'enquête Ipsos sont publiés ou financés par EDF.

Sources (suite)

- **Commission européenne** — Plan d'action pour l'électrification et réexamen de l'ETS, 17 juillet 2026
- **Gouvernement** — Électrification : les mesures annoncées, 10 et 23 avril 2026 ; DPE, coefficient à 1,9
- **UFE** — Observatoire de l'électrification, chiffres 2024, juin 2026
- **Institut Jacques Delors** — A Heated Debate in a Heating World, juillet 2026 (séries Enerdata)
- **RTE** — Bilan électrique 2025 ; bilan du 1er semestre 2026
- **Prix au 9 octobre 2026** — IFPEN, Connaissance des énergies, Selectra (EEX, EPEX, ENTSO-E, CRE)
- **ENTSO-E** — Rapport final sur le black-out ibérique, 20 mars 2026 ; analyse SLC, mai 2026
- **AFP** — Chine (sept. 2026), Norvège (janv. 2026), canicule (juin-juil. 2026), cybersécurité (28 sept. 2026)
- **Politico / E&E News, eceee** — L'UE renonce à un objectif contraignant, juillet 2026
- **Autorité de la concurrence** — Avis sur le versement nucléaire universel, 2026
- **Eurostat** — Taux de dépendance énergétique nrg_ind_id ; prix industriels nrg_pc_205 ; bilans nrg_bal_c (extractions du 13 oct. 2026)
- **SDES** — Chiffres clés de l'énergie, édition 2026 (prix européens, facture, importations par origine)
- **World Energy Council** — World Energy Trilemma Index ; World Energy Issues Monitor 2026
- **Fondation Jean-Jaurès** — Électro-puissance, 2026 ; CNUCED (fDi Markets)
- **Marchés au 12-13 oct. 2026** — Fortune (Brent), Selectra (EPEX, EEX, CRE)