

N° 663 / Juillet-Août 2022

Tribunes

La force de la connaissance partagée

Paul Zagamé

Les megatrends, outil de pilotage des investissements stratégiques

Marc Giget

Articles

La médiation d'entreprise dans le secteur de l'énergie

Bénédicte Gendry, Cyrille Ligan

Comment estimer les coûts de production de l'hydrogène bas carbone

Bertrand Charmaison

Le photovoltaïque « en base » – Où dans le monde, quand, comment ?

Paul de Montchenu, Jean-Michel Trochet, François Dassa

Impact d'un embargo sur les importations russes d'énergie en Europe

Sigit Perdana, Maxime Schenckery, Marc Vielle

Rubriques

Ma thèse en une page

Anne Guillemot

Il y a dix ans dans la revue

Domenico Rossetti di Valdalbero

Regards sur l'Ukraine

REGARDS SUR L'UKRAINE

Cette rubrique est composée de deux parties : une note rédigée par Enerdata (www.enerdata.net) et le Trilemme de l'énergie de l'Ukraine, issu des travaux du Conseil Mondial de l'Énergie (www.worldenergy.org).

1. Politiques énergétiques

Avant l'invasion russe, l'Ukraine s'était fixé des objectifs ambitieux en matière énergétique et climatique. Ces cibles devront probablement être révisées et adaptées une fois le conflit avec la Russie terminé. La Banque mondiale estime que l'invasion russe pourrait entraîner un recul du PIB ukrainien d'au moins 45 % en 2022. Le pays envisage notamment de porter la part des énergies renouvelables dans la capacité installée à 25 % en 2030. Par ailleurs, l'Ukraine s'est engagée à réduire ses émissions de gaz à effet de serre de 65 % par rapport au niveau de 1990 d'ici la fin de la décennie. À plus long terme, le pays prévoit d'atteindre la neutralité carbone en 2060, grâce une stratégie basée sur l'efficacité énergétique, le développement des renouvelables et l'intégration au marché européen.

Ces dernières années, le pays a mené plusieurs réformes d'envergure pour libéraliser le marché de l'électricité et du gaz, conformément à l'accord d'association signé avec l'Union européenne (UE). Dans le domaine électrique, le gouvernement a remplacé l'acheteur unique, l'entreprise publique Energorynok, par des accords bilatéraux et une bourse de l'électricité. Si les marchés de détail et de gros ont été ouverts à la concurrence en 2019, les prix résidentiels demeurent réglementés. Une réforme similaire a été mise en place pour le marché du gaz, avec la séparation des activités de production et de transport, l'instauration d'un accès non discriminatoire aux infrastructures et la possibilité pour tous les clients de choisir librement leur fournisseur de gaz.

Enfin, le gouvernement est également en train de réformer le secteur charbonnier, avec pour objectif de remplacer totalement le charbon pour la production d'électricité par le gaz dans les années à venir. Le pays a notamment créé un groupe contrôlé par le gouvernement par la fusion de 19 entreprises publiques possédant 33 mines de charbon. D'importants efforts sont aussi prévus dans le domaine de l'efficacité énergétique, avec le soutien des bailleurs internationaux. En effet, le Plan d'action national pour l'efficacité énergétique à l'horizon 2030 (2021) vise à réduire de 22 % la consommation d'énergie primaire d'ici 2030 et de 17 % la consommation finale par rapport à un scénario tendanciel.

2. Situation énergétique

Le pays dispose d'une capacité installée totale de 56,3 GW à la fin 2021, avec 29 % de charbon, 25 % de nucléaire, 14 % de gaz, 14 % de renouvelables (dont 11 % d'hydraulique). La majeure partie de l'augmentation récente de la capacité depuis 2019 (+2,2 GW/an) provient du solaire avec +1,7 GW/an. La capacité éolienne progresse plus lentement : +0,4 GW/an depuis 2019. L'Ukraine compte 15 réacteurs nucléaires répartis sur quatre sites : Zaporijia (6 GW), Ukraine du Sud (3 GW), Rovno (2,8 GW) et Khmelnytskyi (2 GW). La production d'électricité a rebondi de 5,5 % en 2020 pour atteindre 157 TWh, après une baisse de 3,5 %/an entre 2012 et 2020 (-25 %). Le nucléaire est la principale source d'électricité en 2021, représentant plus de 55 % de la production totale (47 % en 2010), suivi par le charbon (24 %, contre 37 % en 2010), l'hydroélectricité (7 %), le gaz (6 %), le solaire (5 %) et l'éolien (3 %).

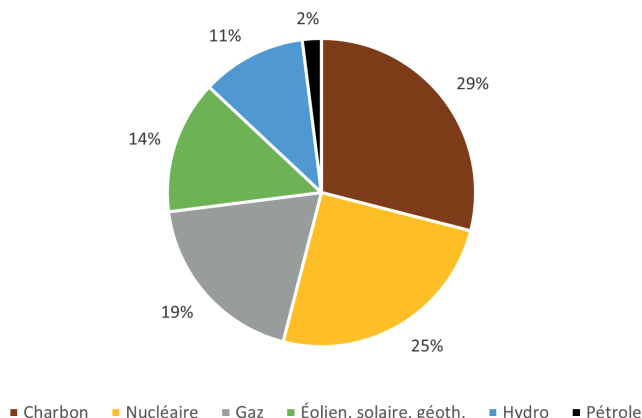


Figure 1. Capacité installée (2021, pourcentage)

Source : Enerdata Global Energy & CO₂ Data

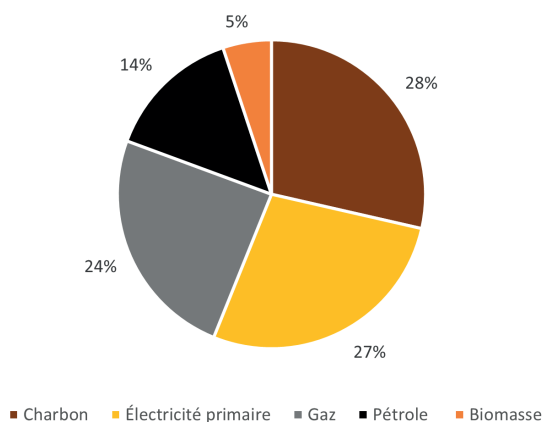


Figure 2. Consommation d'énergie primaire (2021, pourcentage)

Source : Enerdata Global Energy & CO₂ Data

La production de gaz est restée à peu près stable à environ 20 milliards de m³ (Gm³) depuis 2004 (19 Gm³ en 2021). Les importations ont diminué de 11 % en 2021 pour atteindre 8 Gm³, soit 30 % de ses besoins en gaz. Depuis 2016, l'Ukraine a cessé d'importer du gaz directement de Russie. En 2020, environ 43 % du gaz importé provenait de Slovaquie, 29 % d'Allemagne et 9 % de Pologne. L'Ukraine est une importante voie de transit pour le gaz naturel russe vers l'Europe. En 2021, le pays a transmis 42 Gm³ de gaz russe à l'Europe (-25 % par rapport à 2020). L'accord quinquennal de transit gazier signé en 2020 entre l'Ukraine et la Russie prévoit la livraison de 225 Gm³ de gaz à l'Europe via l'Ukraine, dont 65 Gm³ en 2020 et 40 Gm³/an sur 2021-2024.

La consommation totale d'énergie par habitant en Ukraine est passée de 4,9 tep en 1990 à 2,9 tep en 2010 et 2 tep en 2021, ce qui est inférieur à la moyenne de l'UE (-35 %). La consommation d'électricité par capacité est d'environ 2800 kWh, ce qui est plus bas que la moyenne de l'UE (-51 %).

Regards sur l'Ukraine

Elle a chuté par rapport à son niveau maximal de 4 400 kWh en 1990. La consommation totale d'énergie a augmenté de 3,7 % en 2021 pour atteindre 90 Mtep, après une baisse de 4 % par an entre 2010 et 2020 (-35 %). Cette baisse est due à la forte augmentation des prix de l'électricité et du gaz et, plus récemment, au conflit dans l'est de l'Ukraine qui a provoqué des pénuries d'approvisionnement en énergie et un recul de l'activité économique. Le mix énergétique se répartit presque en parts égales entre le charbon (28 % en 2021), l'électricité primaire (27 % contre 18 % en 2018, dont 25 % de nucléaire) et le gaz naturel (24 % contre 42 % en 2010). Le pétrole ne représente que 16 % de la consommation totale.

3. Perspectives énergétiques

Le pays devra reconstruire les infrastructures détruites par l'invasion russe et accélérer ses projets d'intégration plus poussée avec les pays de l'UE. La plupart des projets décrits dans cette section risquent d'être retardés en raison de la guerre en cours.

Selon sa politique énergétique, la capacité hydroélectrique atteindrait 12 GW en 2025 (6,3 GW en 2021), tandis que les capacités éoliennes et solaires totaliseraient 12 GW (7,9 GW en 2021). En 2020, Energoatom a relancé la construction des unités 3 et 4 de la centrale nucléaire de Khmelnski (2x1 GW). La construction de ces unités a débuté en 1986 et 1987 et a été arrêtée en 1990. En 2016, Korea Hydro & Nuclear Power (KHNP) a signé un accord pour reprendre le projet. Les unités devaient être achevées en 2026, avant le conflit avec la Russie.

Dans le domaine gazier, l'Ukraine avait pour objectif de moderniser sa section du gazoduc Brotherhood («Fraternité»), qui relie la Russie à l'Europe. Enfin, deux projets d'interconnexion sont en cours de développement : le premier (5 Gm³), avec la Pologne, permettrait à l'Ukraine d'importer du gaz en provenance des terminaux GNL de Klaïpeda (Lituanie) et de Swinoujscie (Pologne); le second (2,5 Gm³) serait situé à la frontière avec la Roumanie. Le pays prévoit aussi d'accroître sa capacité de stockage de gaz d'environ 60 % pour atteindre 50 Gm³.

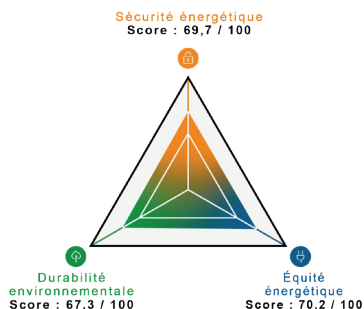


Enerdata est une société de recherche française indépendante créée en 1991, basée à Grenoble (siège) et à Singapour (filiale). Elle est spécialisée dans l'analyse et la prévision des questions énergétiques et climatiques, mondiales et par pays.

En exploitant ses bases de données, ses moyens de veille et ses modèles mondialement reconnus, Enerdata aide les entreprises, les investisseurs et les organismes gouvernementaux du monde entier à concevoir leurs politiques, leurs stratégies et leurs plans de développement.

Plus d'information sur : <https://www.enerdata.net/>.

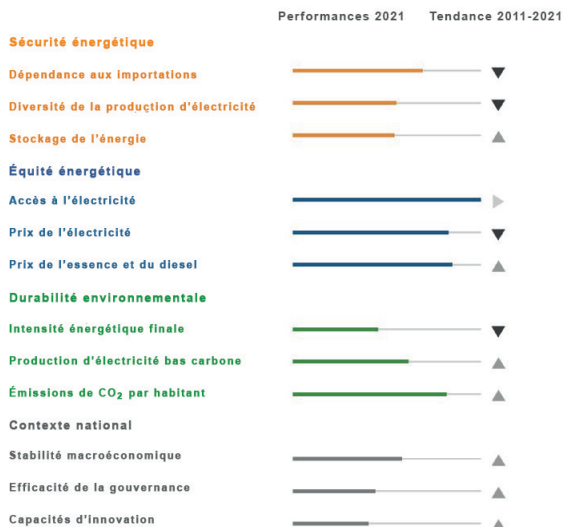
4. Trilemme de l'énergie

Rang
43Score
66,5Catégorie
ACB

Le «Trilemme de l'Énergie» classe les pays en fonction de leur capacité à fournir une énergie durable selon trois dimensions : la sécurité énergétique, l'équité énergétique et la durabilité environnementale. Le classement (rang et score) mesure la performance globale des politiques énergétiques et climatiques et la catégorie (quartile noté de A à D) mesure la performance relative et l'équilibre entre les trois dimensions.

Principaux indicateurs

Les indicateurs sont déterminés par rapport à d'autres pays, une barre complète représentant un score de 100.



Population
44,4 millions

Superficie
579 300 km²

PIB par habitant
3 659 (ppp en \$US)

Croissance du PIB
3,2 (% annuel)

Secteur de l'industrie
22,6 (en % du PIB)

Les trois dimensions du Trilemme de l'Ukraine sont bien équilibrées. La production d'énergie primaire, autrefois dominée par les énergies fossiles et surtout par le charbon dont l'Ukraine a de très importantes réserves, est aujourd'hui principalement assurée par le nucléaire. L'actualité a récemment rappelé l'importance de la centrale de Zaporijia. Il faut noter que les bassins charbonniers les plus importants sont dans le Donbass. En revanche, le pays est importateur d'hydrocarbures. La faible intensité énergétique, à peine supérieure à la moyenne mondiale, explique pourquoi les émissions de carbone par habitant sont faibles. Les échanges d'énergie avec la Russie, qu'il s'agisse du gaz (l'Ukraine est le premier importateur mondial de gaz) ou d'électricité, sont évidemment l'une des incertitudes majeures sur l'avenir énergétique du pays.

**WORLD
ENERGY
COUNCIL**

Le Conseil Mondial de l'Énergie (*World Energy Council*) est une organisation non gouvernementale à but non lucratif. Il est constitué de comités nationaux — dont le Conseil Français de l'Énergie en France — représentant près de 100 pays dans le monde dont les deux tiers de pays en développement ; toutes les énergies, toutes les technologies, du côté de l'offre comme du côté de la demande, et tous les acteurs sont représentés. Son objectif est de « promouvoir la fourniture et l'utilisation durables de l'énergie pour le plus grand bien de tous ».

ABONNEZ-VOUS

LA REVUE DE L'ÉNERGIE AU CŒUR DES TRANSITIONS ÉNERGÉTIQUES



Depuis plus de 70 ans, *La Revue de l'Énergie* est l'un des lieux de débat reconnu sur les questions énergétiques, en France et dans le monde, à l'interface des milieux académiques, politiques et industriels.

L'ambition de la revue est de contribuer à une meilleure compréhension des enjeux et des opportunités dans le domaine de l'énergie et de partager les meilleures stratégies et politiques pour favoriser la transition énergétique vers des systèmes énergétiques plus durables.

► **S'abonner, c'est contribuer à garantir l'indépendance, la diversité et la qualité de la revue.**

Je m'abonne à *La Revue de l'Énergie* pour un an (soit 6 numéros, offre intégrale – papier et numérique) dès réception, en ligne sur www.larevuedelenergie.com ou en remplissant ce formulaire :

- Abonnement au tarif France **211 € TTC** (TVA : 5,5 %)
- Abonnement au tarif étranger **230 € TTC**

Tous les champs sont obligatoires.

M. / Mme Nom : Prénom :

Organisation :

Adresse :

Complément d'adresse :

Code postal : Ville : Pays :

Téléphone :

E-mail :

- Je joins un chèque à l'ordre de La Revue de l'Énergie.
- Je règlerai à réception de la facture.

Date : Signature :



Bulletin d'abonnement à envoyer à :

La Revue de l'Énergie – 12 rue de Saint-Quentin – 75010 Paris – France

Ou à : abonnement@larevuedelenergie.com

Des tarifs réduits sont disponibles (étudiants, retraités...) sur demande : abonnement@larevuedelenergie.com

Les informations recueillies sur ce formulaire sont enregistrées dans un fichier informatisé pour la gestion de votre abonnement à La Revue de l'Énergie. Conformément à la loi « informatique et libertés », vous pouvez accéder aux informations vous concernant, les rectifier et vous opposer à leur transmission éventuelle en écrivant à : redaction@larevuedelenergie.com