

## Les industries des pays émergents sont-elles en voie de verdissement ?

L'industrie génère un cinquième des émissions directes de gaz à effet de serre (GES) dans le monde selon l'Agence internationale de l'énergie (AIE). À ces émissions s'ajoutent par ailleurs les émissions indirectes liées en partie à la production d'électricité, premier secteur d'émission au niveau mondial. La diminution des émissions générées par l'industrie apparaît donc comme un enjeu environnemental majeur, notamment dans les nouveaux pays industrialisés où le poids économique de l'industrie est particulièrement élevé. L'analyse de données d'enquête dans huit pays émergents permet d'éclairer l'évolution des comportements des entreprises industrielles face à cet enjeu.

Les démarches visant à maîtriser les consommations énergétiques et plus largement à verdir les processus industriels ont fait l'objet depuis deux décennies de nombreuses études. La plupart de ces études ont été menées à partir d'indicateurs macroéconomiques, et s'intéressent notamment aux impacts socio-économiques du déclin annoncé des secteurs fortement carbonés et en parallèle de l'émergence d'activités plus décarbonées (Espagne *et al.*, 2021). Les quelques études microéconomiques réalisées à partir de données d'entreprises apportent des éclairages complémentaires et plus fins en analysant l'évolution des comportements individuels des entreprises. Toutefois, elles ne couvrent jusqu'à présent que des champs géographiques limités à un pays ou une région et elles s'appuient sur des échantillons d'entreprises de petite taille.

En intégrant dans leur questionnaire depuis 2023 un volet de questions sur le verdissement des activités, les enquêtes d'entreprises conduites par la Banque mondiale offrent la possibilité de mener des études comparatives sur plusieurs pays et en mobilisant des échantillons plus importants. Ces enquêtes ne sont pas exemptes de problèmes méthodologiques (cf. encadré) et nécessitent d'interpréter les résultats avec une certaine réserve, mais elles présentent l'intérêt de se conformer à un cadre de questionnement homogène dans l'ensemble des pays couverts. Les résultats présentés sont issus d'une étude conduite à partir des données de ces enquêtes sur les entreprises industrielles de huit pays émergents : la Colombie, la Côte d'Ivoire, l'Indonésie, le Maroc, le Mexique, le Pakistan, le Pérou et le Vietnam.

### Auteurs

Elen HUONNIC (Université Paris Dauphine)  
Bertrand SAVOYE (AFD)

## Encadré 1. Les enquêtes WBES de la Banque mondiale

Les enquêtes dites WBES (*World Bank Enterprises Survey*) auprès des entreprises de la Banque mondiale couvrent désormais 150 pays. Initiées au début des années 2000, ces enquêtes sont réalisées sur des périodicités de 5 à 10 ans environ suivant les pays. Elles sont effectuées par sondage, avec des échantillons de plusieurs centaines à quelques milliers d'entreprises par pays. Elles recourent à un questionnaire commun pour tous les pays, réparti entre 15 différents volets thématiques, renseignés de façon essentiellement qualitative. La couverture sectorielle est limitée aux secteurs de l'industrie, de la construction et de quelques activités de services.

L'exploitation statistique des données de ces enquêtes soulève des problèmes de qualité de différente nature, liés en particulier à la méthode de sondage et à la façon dont sont renseignées certaines variables comptables. Notamment, après pondération des données des échantillons pour tenir compte des taux de sondage, la couverture du champ productif demeure incomplète et en partie biaisée, avec des sous ou sur représentations de classes de taille ou de secteurs d'activité. De ce fait, les résultats en valeur absolue ne sont pas présentés, et on privilégie autant que possible des analyses comparatives au sein de secteurs et de classes de taille comparables. Par ailleurs, il a été nécessaire de recourir parfois à des méthodes de traitement des données pour écarter des unités singulières ou des données jugées aberrantes ou encore pour imputer certaines non-réponses partielles au questionnaire.

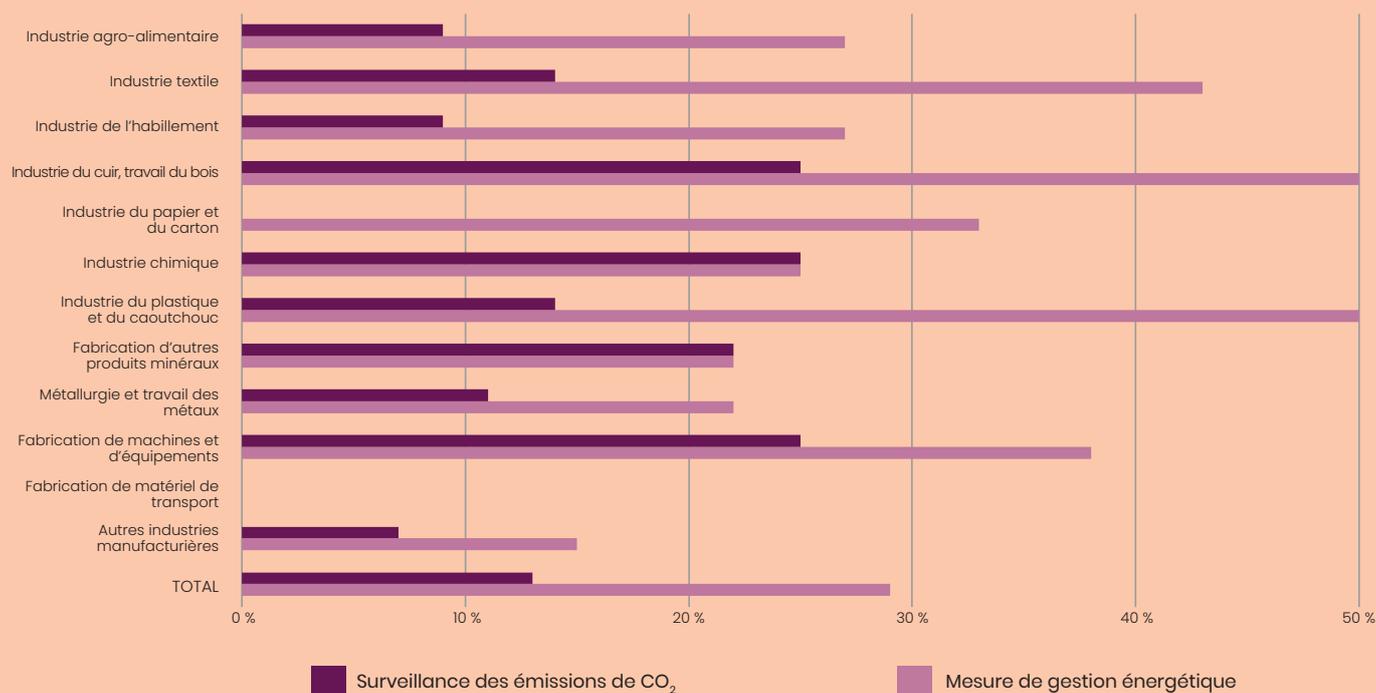
## De premiers signes de verdissement...

L'adoption ces trois dernières années de mesures de gestion énergétique visant à réduire les émissions, la pollution et les déchets est d'ores et déjà assez répandue, notamment dans les trois pays d'Amérique latine couverts. Elle concerne environ 30 % des entreprises industrielles des huit pays de l'étude, près de la moitié des entreprises au Mexique et en Colombie et six entreprises sur dix au Pérou. Au niveau sectoriel, les proportions d'entreprises qui prennent de telles mesures sont particulièrement élevées dans les secteurs du plastique et du caoutchouc, du cuir et du bois et du textile.

La surveillance des émissions de CO<sub>2</sub> ne concerne en revanche que 13 % des entreprises. Cette démarche plus exigeante concerne en quasi-totalité des entreprises qui ont pris également les mesures de gestion énergétique mentionnées ci-dessus. Elle demeure encore relativement marginale en Indonésie et au Maroc.

Enfin, 1 % seulement des entreprises industrielles ont développé des innovations (dans une acception large de cette notion) que l'on peut considérer comme « vertes », que ce soit au niveau de leurs produits (production de produits biologiques ou biodégradables, utilisation d'emballages écoresponsables ou de matières premières naturelles, etc.) ou de leurs procédés de production (recyclage des matériaux de production, utilisation du gaz naturel ou de l'électricité comme source d'énergie à la place d'énergies plus polluantes, de matières premières dites « écologiques », mise en place de procédés durables et de gestion économe de l'eau, etc.). Il s'agit là encore en quasi-totalité d'entreprises qui ont engagé parallèlement des mesures de gestion énergétique et éventuellement de surveillance de leurs émissions.

Graphique 1 - Comportements des entreprises industrielles de 8 pays émergents en 2023



## ... aux effets tangibles sur la consommation d'électricité

L'adoption de mesures de gestion énergétique va de pair globalement avec une consommation électrique nettement plus efficiente lorsqu'on la rapporte au chiffre d'affaires : le ratio moyen de consommation électrique en kWh rapportée au chiffre d'affaires est en effet inférieur de 40 %. Cette amélioration des performances énergétiques se traduit par des économies substantielles : la consommation électrique de l'ensemble des entreprises industrielles serait de 37 % supérieure si ces entreprises « en cours de verdissement » n'avaient pas pris de mesures, c'est-à-dire si elles affichaient les mêmes ratios énergétiques que les 70 % d'entreprises restantes.

Toutefois, ces mesures ont exercé principalement leurs effets sur les entreprises les plus grandes et donc les plus consommatrices : elles ont permis de réduire de 60 % la consommation électrique des entreprises de plus de 120 salariés, mais de 10 % seulement celle des entreprises plus petites. Par ailleurs, la maîtrise énergétique peut avoir des effets ambivalents, à la baisse de la consommation électrique, mais également parfois à la hausse, lorsque des entreprises remplacent par exemple des énergies fossiles par de l'électricité. Ainsi, au sein de secteurs d'activité et de classes de taille similaires, on observe à peu près autant de situations où les entreprises qui ont adopté des mesures de maîtrise obtiennent des consommations énergétiques plus efficientes que des situations où elles s'avèrent moins efficientes.

Ces consommations d'électricité globalement plus efficientes se traduisent par une moindre part des dépenses d'électricité sur le chiffre d'affaires et donc par des gains de compétitivité (1,4 % contre 1,9 % du chiffre d'affaires respectivement pour les entreprises avec ou sans mesure de maîtrise énergétique). Il s'agit d'ailleurs probablement du principal objectif recherché. Cette économie de 0,5 point de chiffre d'affaires accroît de 2 % l'excédent brut estimé de ces entreprises.

Lorsque l'électricité est issue principalement d'énergies fossiles (c'est le cas de la plupart des pays de l'étude, à l'exception du Pérou et de la Colombie), ces impacts importants sur la consommation électrique se traduisent également par des impacts conséquents sur les émissions de CO<sub>2</sub>. Les processus de décarbonation peuvent donc intervenir au niveau intersectoriel, par les évolutions en faveur d'un poids croissant des industries faiblement carbonées au détriment de celles fortement carbonées, mais également au niveau intra-sectoriel, par les changements de comportements des entreprises. Ce résultat fait ainsi écho aux travaux récents conduits en France, montrant que les écarts d'intensité émissive au sein de mêmes activités pourraient générer en France plus d'impacts en matière d'emplois que les écarts observés entre différentes activités industrielles, compte tenu de la grande disparité des processus technologiques à l'œuvre (Fontaine *et al.*, 2023).

## Une pluralité de facteurs favorise l'adoption de démarches de verdissement

Pour renforcer dans les prochaines années ces mesures de gestion énergétique, il est nécessaire de connaître les facteurs qui les motivent ou les conditionnent. Les analyses économétriques effectuées pour cette étude (régressions logistiques et régressions multinomiales ordonnées) mettent en évidence une pluralité de facteurs, et confirment ainsi les constats des études d'entreprises déjà effectuées sur des échantillons plus restreints. L'adoption de mesures visant à réduire ces consommations, de même que celles visant à surveiller les émissions de GES, est à la fois une affaire de moyens, d'enjeux, de contraintes et de motivations individuelles. Elles résultent à la fois de la taille et de la disponibilité de ressources, de la propension à émettre liée à un positionnement sectoriel dans une activité industrielle plus ou moins carbonée, de modalités d'insertion dans le marché et de la pression exercée par des clients ou des donneurs d'ordre, et probablement de facteurs plus individuels liés à la culture de l'entreprise et à son management.

La propension à adopter des mesures de « verdissement » apparaît en premier lieu fortement liée à la taille. Toutes choses égales par ailleurs, dans les 8 pays étudiés, la probabilité d'engager de telles mesures est respectivement 5 et 8 fois supérieure pour les entreprises industrielles de moyenne et de grande taille par rapport à celles de très petite taille. Dans ce domaine comme dans celui de la politique salariale, la petite taille apparaît comme un handicap, à la fois pour des questions de ressources nécessaires pour mettre en œuvre certaines mesures, notamment celles qui supposent des efforts de recherche et de développement, et pour des questions d'économies d'échelle ou d'envergure qui interviennent dans le domaine des consommations énergétiques (consommations énergétiques unitaires de production, de transports, de stockage...) comme dans celui plus connu de la production mécanisée.

### **Plus l'activité exercée est carbonée, plus les entreprises réduisent leur consommation énergétique et surveillent leurs émissions**

Les entreprises qui exercent une activité fortement émissive de GES ont une probabilité quatre fois plus élevée de surveiller leurs émissions. Ce résultat paraît logique, compte tenu de l'attention particulière portée à ces activités et au rendement nécessairement plus important des initiatives prises pour améliorer la gestion énergétique, compte tenu de la marge de progression plus importante. C'est en effet dans ces activités que l'on observe les réductions les plus importantes du ratio consommation d'électricité/production pour les entreprises qui s'engagent dans ces processus d'amélioration de leur gestion énergétique.

Ce résultat permet de considérer que le caractère plus ou moins carboné de certaines activités n'est pas nécessairement inéluctable comme le montrent les expériences de verdissement de *process* de production dans des activités fortement carbonées telles que les industries extractives ou métallurgiques (substitution d'énergies fossiles par des ENR, etc.)

## Une condition de plus en plus nécessaire pour s'insérer dans des marchés ou des processus de production internationaux

L'insertion dans des marchés internationaux et le contrôle partiel ou en totalité de l'entreprise par des actionnaires étrangers incitent également fortement à prendre des mesures de maîtrise de sa consommation d'électricité et à superviser ses émissions de CO<sub>2</sub>. Le caractère international de la concurrence multiplie par quatre la probabilité de ces comportements, la présence de capitaux étrangers la multiplie presque par deux. Ces situations se traduisent en effet par des contraintes réglementaires ou liées à une demande des consommateurs beaucoup plus marquées. Ainsi le fait que la concurrence soit internationale plutôt que locale multiplie par cinq la probabilité que l'entreprise ait obtenu une certification internationale de sa production. Cette pression risque de s'accroître encore dans les prochaines années avec l'entrée en vigueur complète en 2026 du mécanisme d'ajustement carbone aux frontières par l'Union européenne.

Enfin, les entreprises qui ont mis en place des mesures de gestion énergétique ou de surcroît qui ont surveillé leurs émissions soulignent plus fréquemment les difficultés liées à des phénomènes de corruption. Cela ne signifie pas nécessairement qu'elles soient plus exposées, mais indique

que leurs dirigeants sont plus sensibles à ces problèmes, dans le contexte de concurrence internationale dans lequel ces entreprises évoluent.

Au final, des progrès d'ores et déjà tangibles s'observent tant en matière de réduction de la consommation électrique que de surveillance des émissions de CO<sub>2</sub>. Toutefois, des marges de progression considérables demeurent pour réduire la contribution de l'industrie aux émissions de GES mondiales et plus encore pour inciter les entreprises à développer des innovations « vertes ». Ces progrès supposent d'une part d'étendre la couverture de ces mesures aux plus petites entreprises et *a fortiori* aux unités non enregistrées du secteur dit informel, et d'autre part d'approfondir les démarches initiées, pour accroître encore leurs effets sur les consommations énergétiques comme sur les émissions. Cela suppose souvent des investissements importants, qui peuvent nécessiter de mobiliser des aides publiques, comme c'est d'ores et déjà le cas dans les plans de verdissement des industries adoptés ces dernières années par les pays du Nord, ou encore des financements concessionnels. Mais cette mutation doit également s'opérer sur le versant de la demande, en renforçant les dispositifs visant à inciter les consommateurs des pays développés comme des pays des Sud à se tourner vers des productions plus vertes, en s'appuyant le cas échéant sur des réseaux d'acteurs engagés dans cette démarche.

---

### Bibliographie

---

**Espagne E., Godin A., Magacho G., Mantas A., Yilmaz D. 2021.** *Developing countries macroeconomic exposure to the low-carbon transition*, Research Papers n° 220, AFD.

**F. Fontaine, H. Ollivier, A. Saussay, K. Schubert. 2023.** *Energy transition: should we fear for jobs ?*, Notes du conseil d'analyse économique, Vol. 80, pp. 1-12.

---

**Agence française de développement (AFD)**  
5, rue Roland Barthes | 75012 Paris | France  
**Directeur de la publication** Rémy Rioux  
**Directeur de la rédaction** Thomas Mélonio  
**Création graphique** MeMo, Julie Gilles, D. Cazeils  
**Conception et réalisation** PUB

**Dépôt légal** 4<sup>e</sup> trimestre 2024 | **ISSN** 2271-7404  
**Crédits et autorisations**  
Licence Creative Commons CC-BY-NC-ND  
<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>  
Imprimé par le service de reprographie de l'AFD.

Les analyses et conclusions de ce document sont formulées sous la responsabilité de leur(s) auteur(s). Elles ne reflètent pas nécessairement le point de vue officiel de l'AFD ou de ses institutions partenaires.

