

Découplage entre croissance économique et émissions de dioxyde de carbone dans le monde

Par Rim Berahab

Résumé

Le réchauffement progressif de la terre laisse présager un danger important pour les populations futures. Stabiliser le niveau de gaz à effet de serre (GES) dans l'atmosphère devient alors insuffisant, il est désormais question de réduire ce niveau, tout en préservant des taux de croissance économique soutenables. Ce Policy Brief traite de la question de l'intensité carbone de l'économie, à travers un indicateur de découplage, défini comme le rapport entre la variation des émissions de dioxyde de carbone (CO₂) et du Produit Intérieur Brut (PIB). Il met également en exergue quelques tendances remarquables issues de l'expérience de certains pays. Au niveau mondial, les émissions de CO₂ ont été stables pour la troisième année consécutive malgré une croissance économique marquée, ce qui laisse présager une baisse de l'intensité carbone de l'économie. L'étude de l'indicateur de découplage a cependant démontré que des disparités existent entre les régions. L'Afrique, et le Maroc en particulier, présentent des résultats mitigés dans la mesure où on observe un faible degré de découplage –ou dissociation– entre les émissions de CO₂ et le PIB.

Introduction

La transition vers une croissance économique faible en carbone devient essentielle pour la faisabilité d'une stratégie climatique mondiale réussie. Si l'accord de Paris a œuvré pour réduire les émissions de GES et conserver la température mondiale en dessous de 2 degrés Celsius, il est indéniable que l'ensemble des économies, soient-elles développées ou en développement, souhaitent maintenir leur croissance économique à des taux soutenables. Dans des circonstances où les émissions de CO₂ sont étroitement associées au PIB, l'objectif de la croissance économique semble en conflit avec celui de la réduction des émissions. Cependant, la littérature économique¹

et les exemples concrets de certains pays révèlent qu'il est possible de concilier une stratégie bas-carbone et de développement économique.

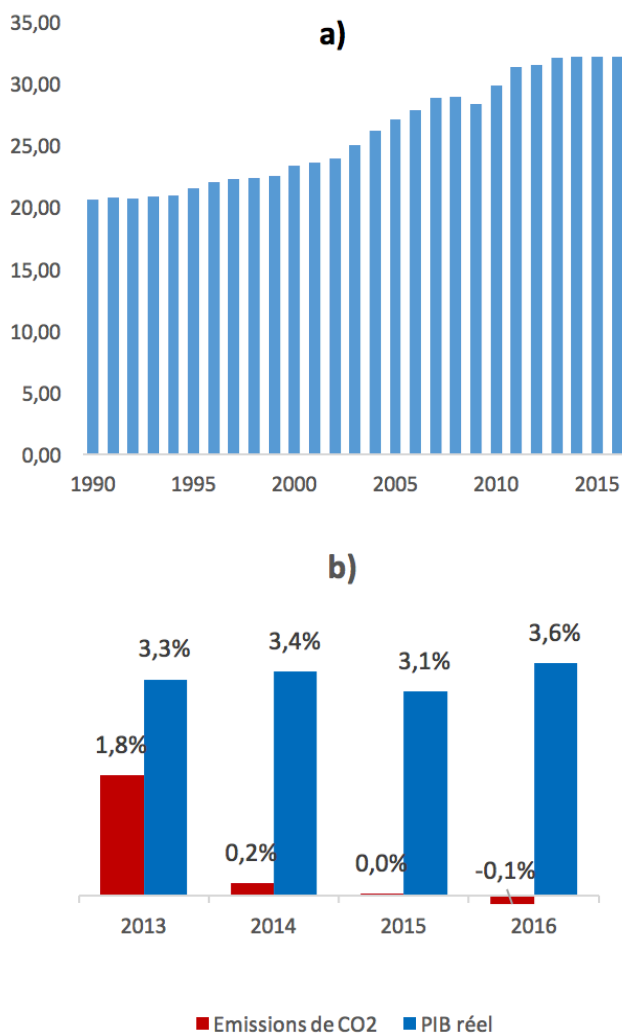
L'historique des émissions globales de CO₂ montre qu'elles n'ont cessé d'augmenter depuis la révolution industrielle. Elles ont en effet presque doublé à l'échelle mondiale entre 1975 et 2016 et ont enregistré des taux de croissance annuels moyens estimés à 1,4% durant la période 1990-2000 et 2,5% durant la période 2000-2010. Cependant, ces dernières années voient les prémices d'une nouvelle tendance : Les émissions de CO₂ à l'échelle mondiale ont été stables pour la troisième année consécutive en 2016² (figure 1-a) en dépit d'une croissance économique marquée (figure 1-b).

1. R. Vavrek, J. Chovancova (2015), L. Handrich, C. Kemfert, A. Mattes, F. Pavel, T. Traber (2015), J. Fang, J.C. Chen (2008), A.K. Richmond, R.K. Kaufmann (2006), P. Tapio (2005).

2. Agence Internationale de l'Energie (2016).

Cette nouvelle tendance peut être expliquée par la croissance de la production des énergies renouvelables, du passage du charbon vers le gaz naturel, des améliorations de l'efficacité énergétique, ainsi que des changements structurels au niveau de l'économie mondiale. Bien qu'il soit encore tôt pour se prononcer de manière catégorique, ceci semble poser les fondations d'un découplage entre les émissions et l'activité économique qui serait essentiel pour les décideurs car il représente le seul moyen de décarboniser l'économie mondiale tout en assurant une économie performante.

Figure 1 : Emissions de CO2 globales en gigatonne, 1990-2016 (a) et taux de croissance des émissions de CO2 et du PIB réel, 2013-2016 (b)



Source : Agence Internationale de l'Énergie et Fonds Monétaire International.

• Indicateur de découplage : un instrument pertinent de la transition écologique

L'indicateur de découplage illustre les différentes trajectoires de croissance de variables environnementales et économiques. Introduit à partir des années 2000³, il repose sur la même idée véhiculée par la théorie de la Courbe Environnementale de Kuznets. Celle-ci stipule que plus la richesse d'un pays augmente et plus les individus choisissent la qualité de l'environnement une fois leurs besoins fondamentaux satisfaits.

L'indicateur de découplage permet ainsi aux économistes et aux décideurs de mesurer la corrélation entre les sphères économiques et environnementales et d'expliquer les mécanismes de jonction entre ces dernières⁴. D'un point de vue empirique, il est défini comme le rapport entre la variation de variables environnementales, telles que les émissions de CO2 et la variation de variables économiques, tel que le PIB réel, soit sous leur forme absolue ou par habitant. De manière générale, on dit qu'il y a un découplage lorsque le rythme de croissance des émissions de CO2 devient moins rapide que celui du PIB pendant une période donnée⁵.

Cependant, l'indicateur de découplage est caractérisé par une simplicité qui peut être parfois trompeuse. En effet, la plupart des pressions pesant sur l'environnement sont le résultat de multiples facteurs et ne peuvent être comprises sans instruments de modélisation complexes⁶. Une interprétation erronée pourrait ainsi conduire à une attitude d'excès de confiance mal orientée qui serait nocive pour l'environnement.

• Des résultats mitigés entre les différentes régions et pays du monde⁷

L'indicateur de découplage a été calculé dans cette section pour différentes régions du monde, en utilisant les bases de données d'EDGAR⁸ et de la Banque Mondiale. Les résultats font ressortir un constat mitigé entre les régions de l'OCDE et celles hors de l'OCDE.

3. Zhang (2000) et OCDE.

4. OCDE (2006).

5. L'annexe aborde différents cas de découplage et leurs définitions avec plus de détails.

6. OCDE (2006).

7. Se référer à l'annexe pour davantage de détails quant à la modélisation et l'interprétation de l'indicateur de découplage ainsi que des différents cas de figure.

8. EDGAR: Emissions Database for Global Atmospheric Research.

Tableau 1: Taux de croissance des émissions de CO2 par habitant (CO2PH) et PIB par habitant (PIBPH) et indicateur de découplage pour les pays de l'OCDE d'Amérique, Europe et Asie-Océanie entre 1990 et 2015

		1990-1995	1995-2000	2000-2005	2005-2010	2010-2015
OCDE d'Europe	CO2PH	-9.5%	-0.6%	4.6%	-7.3%	-8.2%
	PIBPH	12.3%	18.5	10.1%	2.1%	4.5%
	Indicateur de découplage	-0.774*	-0.033*	0.456**	-3.429*	-1.837*
OCDE d'Amérique	CO2PH	1.5%	7.9%	-2.9%	-6.2%	-5.0%
	PIBPH	6.9%	16.2%	8.3%	1.2%	7.1%
	Indicateur de découplage	0.230**	0.490**	-0.350*	-5.061*	-0.697*
OCDE d'Asie - Océanie	CO2PH	10.6%	10.4%	4.1%	-3.0%	-2.3%
	PIBPH	9.9%	12.0%	9.1%	5.9%	7.6%
	Indicateur de découplage	1.072***	0.873***	0.451**	-0.520*	-0.311*

Source et note : EDGAR et Banque Mondiale. *, ** et *** signifient découplage fort, découplage faible et couplage expansif.

1. Résultats encourageants pour les régions de l'OCDE

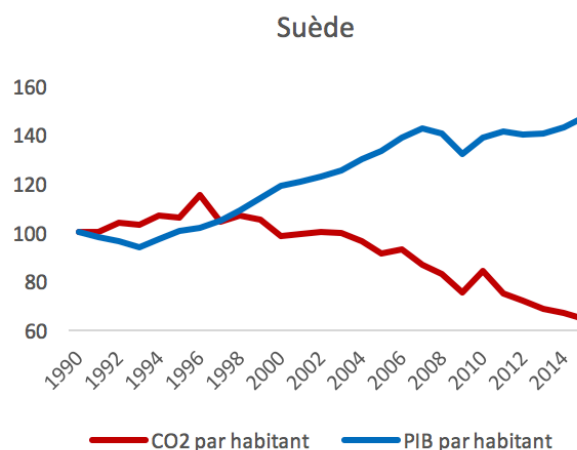
Sur la base de cette analyse⁹, on déduit une prédominance du découplage fort pour les pays de l'OCDE (tableau 1). Les périodes correspondant à un découplage fort indiquent en effet que les émissions de CO2 par habitant ont diminué en dépit d'une croissance économique marquée, ce qui indique une dissociation entre les émissions et le PIB.

Les pays de l'OCDE d'Europe représentent, historiquement, la région qui a réalisé la meilleure performance de découplage. Cette tendance positive est expliquée par des politiques énergétiques en faveur de l'environnement ainsi que par les bonnes performances de pays comme la Suède. Celle-ci constitue en effet une référence en matière de décarbonisation de l'économie. Entre 2000 et 2015, les émissions totales de CO2 par habitant ont diminué de 34,4%, tandis que le PIB par habitant global a progressé d'environ 23,4% (figure 2). En outre, les combustibles fossiles ont constitué 27% de son mix énergétique en 2015, ce qui est très faible en comparaison avec la plupart des pays de l'OCDE, tandis que l'énergie nucléaire et renouvelable a représenté 73%.

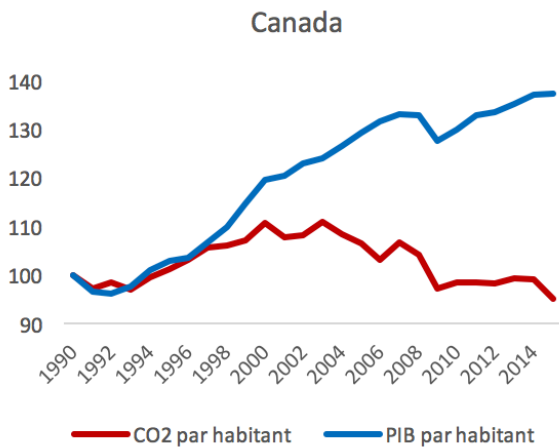
Le succès de la Suède repose principalement sur l'innovation dans des technologies propres et peu nuisibles à l'environnement ainsi que sur des politiques

environnementales pionnières. En effet, la tarification du carbone, grâce à l'imposition des émissions de CO2, a été le principal instrument préconisé pour réduire la consommation de combustibles fossiles au cours des 30 dernières années. La taxe suédoise sur le carbone est d'ailleurs l'une des plus élevées au monde, estimée à 126\$/tCO2 en 2016. Par ailleurs, en raison du mix énergétique faible en énergie fossile, les émissions de CO2 par unité de PIB ont diminué de plus de 30% depuis 2000. L'intensité des émissions du CO2 suédois- définie comme les émissions de CO2 par dollar de PIB- est ainsi l'une des plus basses de l'OCDE.

Figure 2 : Indicateurs des émissions de CO2 et PIB par habitant entre 1990 et 2015 (1990=100) de la Suède et du Canada



9. Deux indicateurs ont été calculés : indicateur de découplage de l'OCDE et indicateur de découplage de Tapio. Bien que le premier ne permette pas d'aboutir à des résultats aussi détaillés que celui de Tapio, les deux méthodologies semblent homogènes dans leurs conclusions. De ce fait une attention plus particulière sera apportée à l'indicateur de découplage de Tapio.



Source : Calculs de l'auteur effectué sur la base des données d'EDGAR et de la Banque Mondiale.

Un autre exemple pertinent est celui de la région de l'OCDE d'Amérique où le découplage fort est principalement tiré par le Canada (figure 2). Les émissions de CO₂ par habitant ont ainsi réalisé des taux de variation négatifs estimés à -3,7%, -7,5% et -3,2% durant les périodes 2000-2005, 2005-2010 et 2010-2015 respectivement, tandis que le PIB par habitant a augmenté de 8,1%, 0,5% et 5,6% durant les mêmes périodes. Les résultats positifs du Canada en matière de lutte contre les changements climatiques reposent sur une approche sectorielle visant à réduire les émissions de GES dans des secteurs clés de l'économie tels que l'électricité et le transport, tout en continuant de créer des emplois et de stimuler la croissance économique.

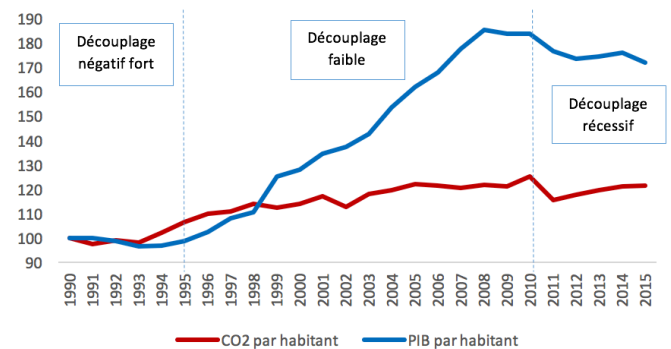
A cet effet, le secteur électrique canadien est déjà l'un des moins polluants du G7 étant donné que 79% de l'électricité est produite à partir de sources non émettrices - dont on cite l'éolien qui a connu une forte progression de l'ordre de 20% depuis 5 ans. En outre, le gouvernement canadien a adopté en 2012 une loi qui interdit la construction de nouvelles centrales au charbon traditionnel. Il a également instauré un calendrier d'élimination progressive des centrales existantes et a adopté le gaz naturel comme norme pour les nouvelles centrales.

Par ailleurs, les changements technologique et structurel dont est témoin le Canada ont conduit à la hausse de l'efficacité énergétique et à la croissance des industries de services faibles en émissions de CO₂. Par conséquent, l'intensité des émissions a reculé de 1,3% en moyenne par an entre 1990 et 2012 et il est prévu que cette tendance continue à la baisse d'ici 2020.

2. Résultats mitigés pour l'Afrique, le Maroc et la Chine

L'Afrique présente des résultats mitigés dans la mesure où un découplage faible, voire récessif, a été observé (tableau 3), ce qui ne constitue pas un scénario idéal pour la décarbonisation de la croissance, mais n'est pas pour autant un scénario catastrophique. En effet, l'évolution des émissions de CO₂ et du PIB par habitant montre que leurs trajectoires se sont certes séparées à partir de 1998. Cependant, l'année 2008 marque un tournant : l'évolution croissante du PIB par habitant s'est inversée, alors que les émissions ont continué de croître jusqu'en 2014 où elles se sont stabilisées, hormis le léger recul observé entre 2010 et 2011 (figure 3).

Figure 3 : Indicateurs des émissions de CO₂ et PIB par habitant entre 1990 et 2015 (1990=100) de l'Afrique.



Source : Calculs de l'auteur effectué sur la base des données d'EDGAR et de la Banque Mondiale.

En ce qui concerne le Maroc, à l'image du continent africain, les résultats montrent qu'un découplage a bien eu lieu mais qu'il est faible. En effet, les émissions de CO₂ par habitant continuent de croître mais à un rythme inférieur à celui du PIB par habitant (tableau 3). La consommation d'énergie totale du Royaume continue en effet d'être dominée par les combustibles fossiles, notamment le pétrole et le charbon (81% en 2014), suivie du gaz naturel (14,2%) et des énergies renouvelables (4,8%)¹⁰.

Dès lors, afin de renforcer ce découplage, le Maroc a adopté une stratégie de résilience face au changement climatique dont l'objectif est d'assurer une transformation rapide vers une économie faible en carbone et performante.

10. Ministère de l'Énergie, des Mines, de l'Eau et de l'Environnement (MEMEE).

Tableau 2 : Indicateur de découplage pour l'Afrique, le Maroc et la Chine entre 1990 à 2015

		1990-1995	1995-2000	2000-2005	2005-2010	2010-2015
Afrique	CO2PH	6.4%	7.2%	7.0%	2.4%	-2.9%
	PIBPH	-1.2%	29.5%	26.3%	13.5%	-6.5%
	Indicateur de découplage	-5.247****	0.245*	0.267*	0.183*	0.458**
Maroc	CO2PH	13,2%	9,4%	24,3%	4,7%	8,1%
	PIBPH	0,0%	14,5%	20,5%	20,5%	13,3%
	Indicateur de découplage	0,648*	1,185***	0,228*	0,609*	0,648*
Chine	CO2PH	35.446%	6.292%	65.374%	41.700%	15.399%
	PIBPH	67.981%	44.331%	54.549%	66.551%	42.478%
	Indicateur de découplage	0.521*	0.142*	1.198***	0.627*	0.363*

Source et note : EDGAR et la Banque Mondiale. *, **, *** et **** signifient découplage faible, découplage récessif, un couplage expansif et découplage négatif fort.

Cette stratégie repose sur deux volets principaux : Dans un premier temps, le Maroc s'est engagé de réduire ses émissions de GES de 42% à l'horizon de 2030 par rapport au scénario « cours normal des affaires »¹¹. Il prône aussi le renforcement de l'utilisation du gaz naturel et des énergies renouvelables, notamment pour la production de l'électricité – premier secteur pollueur au Royaume – et la diversification de son mix énergétique en faveur de ces dernières. Il envisage ainsi d'atteindre plus de 50% de puissance électrique installée à partir du renouvelable d'ici 2030.

Dans un second temps, le Maroc prévoit de réaliser des économies d'énergie à travers des mesures d'efficacité énergétique qui auront pour but de réduire la consommation d'énergie de 15% à l'horizon de 2030 en ciblant les secteurs de l'industrie, du transport et du bâtiment. Ces mesures prennent forme notamment dans la réduction des coûts de logistiques, la rationalisation de l'utilisation des matières premières dans le secteur industriel, le recyclage et la valorisation des déchets, la restructuration du secteur agricole en y incorporant la dimension du changement climatique etc...

En dehors du continent africain, la Chine constitue un autre exemple pertinent. Le début des années 2000 a été témoin d'un accroissement effréné de l'économie chinoise. Ce dernier s'est accompagné d'une consommation croissante de combustibles fossiles, émettant par conséquent des quantités importantes de CO₂, ce qui explique le couplage extensif observé durant la période 2000-2005 (tableau 3).

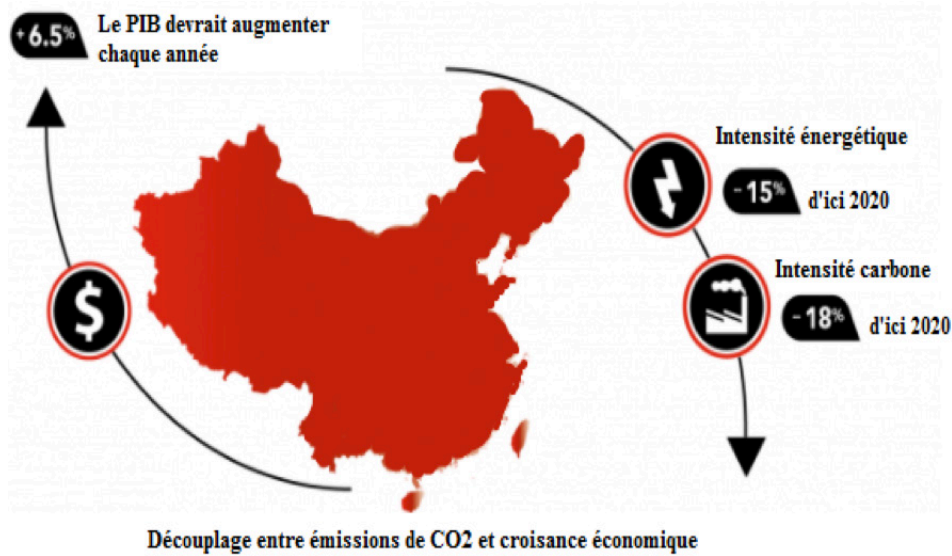
En revanche, au cours des deux dernières décennies, la Chine a limité sa consommation de charbon qui a reculé de près de 4% en 2015. En conséquence, les émissions de CO₂ par habitant ont baissé de 1,1%. Le découplage y est par conséquent encore faible.

Par ailleurs, le découplage des émissions étant devenu une priorité, le gouvernement chinois a mis en place un ensemble d'objectifs à atteindre en matières énergétique et environnementale à travers son 13^{ème} plan quinquennal national (2016-2020). La Chine prévoit donc une baisse de l'intensité énergétique et de l'intensité carbone de l'ordre de 15% et 18% d'ici 2020 respectivement, combinée à une hausse dans la croissance économique de l'ordre de 6,5% par an (figure 6). Ceci permettrait donc à la Chine de parvenir à une réduction de 48 % de ses émissions entre 2005 et 2020.

En outre, le mouvement de décarbonisation du mix énergétique prend de plus en plus d'ampleur. La Chine a représenté en effet 36 % des investissements internationaux dans les énergies renouvelables en 2015. Le plan quinquennal prévoit ainsi la poursuite de ces investissements afin de porter le poids des énergies non-fossiles à 15% d'ici 2020 dans le total de la consommation énergétique primaire contre 7 % en 2000 et 12 % en 2016.

11. Contribution déterminée au niveau national dans le cadre de la CCNUCC (2015).

Figure 4 : Plan quinquennal chinois (Five Years Plan), 2016-2020.



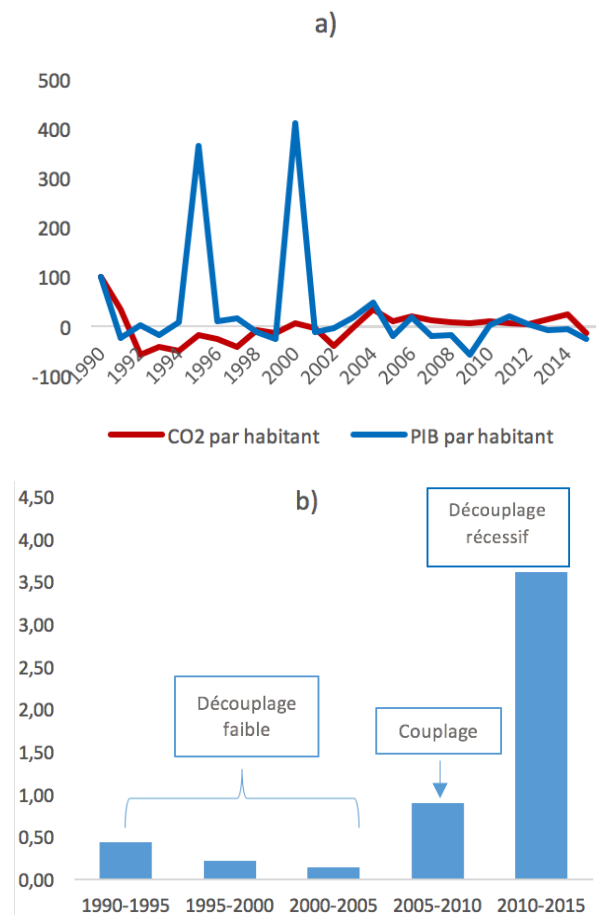
Source: Carbon Tracker Initiative, « China's 13th Five Year Plan offers no hope for coal markets, further suppressing CO2 emissions », (2016).

3. Résultats inquiétants pour le Moyen Orient

La région du Moyen Orient affiche des tendances inquiétantes dans la mesure où elle affiche un couplage au cours de la période 2005-2010 et un découplage récessif au cours de la période 2010-2015 (figure 5-b). En outre, les indicateurs des émissions de CO2 et du PIB par habitant sont caractérisés par une grande fluctuation (figure 5-a). En 2015, ils se sont ainsi établis à 16 pour les émissions de CO2 par habitant et -36 pour le PIB par habitant, indiquant qu'au cours de cette année les émissions ont augmenté alors que le PIB a baissé.

L'examen du profil énergétique de cette région offre des pistes de réponse justifiant ces résultats. En 2016, la consommation d'énergie au Moyen Orient a augmenté de 2,6%. Cette région consomme ainsi à elle seule 6,7% de l'énergie à l'échelle mondiale. Bien que sa consommation soit devenue dominée par le gaz naturel (51,5%), la part du pétrole demeure importante (46,7%). Par ailleurs, la majorité de ces pays sont de gros producteurs et exportateurs de pétrole. En outre, la part des combustibles fossiles dans l'énergie primaire du Moyen-Orient en 2016 a représenté 99,2%. Elle est la plus élevée au monde et bien supérieure à la moyenne mondiale de 85,5%. Il ne fait aucun doute alors que le Moyen Orient fait face à d'importants défis énergétiques à mesure que les ressources fossiles classiques diminuent et que sa population continue de croître.

Figure 5 : Indicateurs des émissions de CO2 et PIB par habitant entre 1990 et 2015 (1990=100) (a) et indicateur de découplage de Tapio (b) pour le Moyen Orient



Source : EDGAR et Banque Mondiale.

Conclusion

L'analyse menée dans ce Policy Brief fait ressortir le constat suivant : La réduction des émissions de CO2 ne repose pas forcément sur le repli de la croissance de l'économie, mais peut être réalisée en améliorant l'efficacité énergétique et en diminuant l'intensité carbone.

Quelques recommandations peuvent être formulées afin de renforcer les efforts de découplage entre les émissions de CO2 et la croissance économique, notamment pour les pays en voie de développement. De manière générale, l'une des approches les plus efficaces est d'offrir aux entreprises et aux ménages des incitations économiques. Celles-ci peuvent prendre forme d'une taxe sur les émissions, un plafond sur le niveau total annuel des émissions ou un système de quotas d'émissions négociables. Il est cependant à noter qu'il faudrait adapter ces approches aux spécificités de chaque pays.

En ce qui concerne le continent africain en particulier, il possède de vastes ressources renouvelables qui lui fournissent un grand potentiel pour réussir une croissance durable décarbonisée. Le challenge qu'il doit relever à présent réside dans le renforcement des mesures politiques et législatives afin de consolider la part des énergies renouvelables dans son mix énergétique, tout en surmontant la contrainte du coût élevé de ces dernières et la concurrence des sources fossiles conventionnelles qui sont encore présentes sur le continent. L'utilisation optimale de son potentiel renouvelable apportera ainsi des avantages socio-économiques importants en faveur de la réduction de la pauvreté, de la croissance économique, de l'emploi, ainsi que de la protection de l'environnement.

Annexe : Comment modéliser les indicateurs de découplage

De nombreuses méthodes ont été utilisées afin de quantifier l'indicateur de découplage. Cependant, deux ont été retenues par la littérature économique : La première a été introduite par l'OCDE, la seconde- qui découle de cette dernière a été initiée par Tapio.

L'indicateur de découplage selon la méthodologie de l'OCDE est déterminé par l'équation suivante où renvoie à la variable environnementale, à la force économique, la période finale et la période initiale :

$$\text{Indicateur de découplage} = \frac{(VE/FE)_T}{(VE/FE)_{T_0}}$$

Si l'indicateur de découplage est supérieur à 1, cela indique l'absence d'un découplage. S'il est inférieur à 1, cela signifie qu'un découplage a bien eu lieu durant la période considérée sans pour autant préciser si ce découplage est relatif ou absolu. Afin de remédier à ce problème, il est conseillé de prendre en considération les taux de croissance de la variable environnementale (émissions de CO2) et de la force économique (le PIB). On distingue alors deux cas :

- **Un découplage absolu** décrit une situation où l'indicateur de découplage est inférieur à 1 et le taux de variation des émissions de CO2 est négatif alors que celui du PIB est positif.
- **Un découplage relatif** décrit une situation où l'indicateur de découplage est inférieur à 1 et le taux de variation du PIB et des émissions sont tous les deux positifs à condition que le rythme de croissance de ces derniers soit inférieur à celui du PIB.

Les concepts de découplage relatifs et absolus ne peuvent pas décrire l'ensemble des cas de figure de la relation entre les émissions de CO2 et la croissance économique. En effet, les scénarios introduits par l'OCDE ne prennent pas en considération les cas où la croissance économique baisse. Afin d'y remédier, une autre méthodologie plus récente a été introduite par Tapio (2005) qui détaille davantage cette classification. Il introduit également une nouvelle formule pour calculer l'indicateur de découplage selon la formule suivante :

$$ID_a = \frac{\text{Variation des émissions de CO2}}{\text{Variation du PIB}}$$

Tapio distingue deux grands cas de figure. Un premier cas de figure est lorsque le PIB est croissant, les possibilités sont un découplage fort, un découplage faible, un couplage expansif ou un découplage négatif expansif :

- **Un découplage fort-** équivalent à un découplage absolu- se produit lorsque le PIB augmente alors que les émissions de CO2 sont stables ou en baisse ($ID < 0$). En d'autres termes, la croissance économique n'entraîne pas une dégradation des variables environnementales.
- **Un découplage faible** –correspondant au découplage relatif- décrit une situation où le PIB et les émissions de CO2 augmentent tous deux, mais le taux de croissance des émissions est d'au moins 20% inférieur au taux de croissance du produit intérieur brut ($0 < ID < 0,8$).
- **Un couplage expansif** se produit lorsque la croissance des émissions de CO2 se situe dans un intervalle de 20% inférieur au taux de croissance économique à 20% supérieur à ce taux ($0,8 < ID < 1,2$).
- **Un découplage négatif expansif** se réfère à des situations où les émissions de CO2 augmentent à un taux supérieur à 20% par rapport au taux de croissance économique ($ID > 1,2$).

Inversement, un second cas de figure se produit lorsque la variation du PIB est décroissante. Il s'agit du découplage récessif, du découplage négatif fort, du découplage négatif récessif et du couplage récessif :

- **Un découplage récessif** décrit une situation dans laquelle le PIB et les émissions de CO2 baissent tous deux, mais le taux de croissance des émissions baisse à un taux supérieur à 20% par rapport au taux de croissance économique ($ID > 1,2$).
- **Un découplage négatif fort** se produit lorsque le PIB diminue alors que les émissions de CO2 augmentent ($ID < 0$).
- **Un découplage négatif récessif** se produit lorsque laquelle le PIB et les émissions de CO2 baissent tous deux, mais le taux de croissance du PIB est d'au moins 20% inférieur au taux de croissance des émissions de CO2 ($0 < ID < 0,8$).
- **Uncouplage récessif** se produit lorsque la croissance des émissions de CO2 se situe dans un intervalle de 20% inférieur au taux de croissance économique à 20% supérieur à ce taux ($0,8 < ID < 1,2$) sachant que ces deux variables sont décroissantes.

Références

- African Development Bank, (2015), "Energy and Climate Change: Implications for Inclusive and Green Growth in Africa", Chapter 2.
- Amy K. Richmond and Robert Kaufmann, (2006), "Is there a turning point in the relationship between income and energy use and/or carbon emissions?"
- BP Global, (2017), "BP Statistical Review 2017", The Middle East energy market in 2016.
- Carbon Tracker Initiative, (2016), "China's 13th Five Year Plan offers no hope for coal markets, further suppressing CO2 emissions".
- Environnement et Changement Climatique Canada, (2016), « Deuxième Rapport Biennal du Canada sur les Changements Climatiques ».
- Environment and Climate Change Canada, (2014), "Canada's Emissions Trends".
- Handrich, Lars; Kemfert, Claudia; Mattes, Anselm; Pavel, Ferdinand; Traber, Thure. Heinrich Böll Stiftung (2015), "Turning point: Decoupling Greenhouse Gas Emissions from Economic Growth".
- IRIS, (2016), « Comment et pourquoi la Chine va prendre le leadership des questions climatiques internationales ? », Programme Asie.
- Jeffrey Fang, J.C. Chen, (2008), "Empirical Analysis of CO2 emissions and GDP relationships in OECD countries".
- OCDE (2006), « Mesurer le développement durable », Cahier statistiques n°10.
- OECD, (2014), "Environmental Performance Reviews, Sweden Highlights".
- Petri Tapio, (2005), "Towards a theory of decoupling: degrees of decoupling in the EU and the case of road traffic in Finland between 1970 and 2001", Transport Policy 12 (2005) 137–151.
- Roman Vavrek, Jana Chovancova, (2015), "Decoupling of Greenhouse Gas Emissions from Economic Growth in V4 Countries".
- Rim Berahab, (2017), « Emissions de Dioxyde de carbone et Croissance Economique au Maroc : Une Analyse de la Courbe Environnementale de Kuznets », OCP Policy Center.
- Robert Stavins, (2016), "Misleading Talk about Decoupling CO2 Emissions and Economic Growth".
- Sue-Jane Lin, Mohamed Beidari, Charles Lewis, (2015), "Energy Consumption Trends and Decoupling Effects between Carbon Dioxide and Gross Domestic Product in South Africa", Aerosol and Air Quality Research, 15: 2676–2687, 2015.
- The Center for International Governance Innovation, (2009), "Climate Change in Africa: Adaptation, Mitigation and Governance Challenges".
- United Nations Development Programme, (2016), "NAMA Study for a Sustainable Charcoal Value Chain in Côte d'Ivoire".
- World Bank, ECOFYS, (2017), « Carbon Pricing Watch ».
- Zhong Xiang Zhang, (2000), "Decoupling China's Carbon Emissions Increase from Economic Growth: An Economic Analysis and Policy Implications".

A propos de l'auteur, Rim Berahab

Rim Berahab est chercheur à OCP Policy Center. Elle travaille actuellement sur des thématiques relatives au commerce international, à la croissance économique et au genre. Ses domaines de recherche portent également sur les problématiques liées à l'énergie et les défis pour l'économie nationale. Elle est titulaire d'un diplôme d'ingénieur d'Etat de l'Institut National de Statistique et d'Economie Appliquée (INSEA).

A propos de OCP Policy Center

L'OCP Policy Center est un think tank marocain qui a pour mission la promotion du partage de connaissances et la contribution à une réflexion enrichie sur les questions économiques et les relations internationales. A travers une perspective du Sud sur les questions critiques et les grands enjeux stratégiques régionaux et mondiaux auxquels sont confrontés les pays en développement et émergents, l'OCP Policy Center offre une réelle valeur ajoutée et vise à contribuer significativement à la prise de décision stratégique à travers ses quatre programmes de recherche: Agriculture, Environnement et Sécurité Alimentaire, Économie et Développement Social, Economies des matières premières et Finance, Géopolitique et Relations Internationales.

Les opinions exprimées dans cette publication sont celles de l'auteur.



THINK • STIMULATE • BRIDGE

OCP Policy Center

Ryad Business Center – South 4^{ème} Etage – Mahaj Erryad, Rabat - Maroc

Email : contact@ocppc.ma / Téléphone : +212 5 37 27 08 08 / Fax : +212 5 37 71 31 54

Site : www.ocppc.ma