



Observatoire Europe-Afrique 2030

Etude de cas n° 13

**Mettre en place des modèles de développement du secteur manufacturier
qui respectent les objectifs de développement durable**

**Test d'un système d'indicateurs environnementaux du secteur manufacturier,
par pays**

Table des matières

Résumé	2
1. Contexte	3
2. Objectifs	3
3. Méthodologie	4
4. Sélection des indicateurs	4
5. Situation des pays au regard de chaque indicateur	5
6. Quels secteurs manufacturiers ont les impacts les plus forts sur les indicateurs de stress ?	15
7. Synthèse	17
8. Conclusion	19

Résumé

S'il dispose des informations appropriées, chaque pays peut gérer de façon optimale et ciblée le développement de son secteur manufacturier en fonction de sa sensibilité plus ou moins forte aux contraintes de développement durable. La présente étude de cas présente un système d'indicateurs pertinents visant à identifier des priorités en matière de spécialisation manufacturière par pays, sur la base de critères de développement durable. Le test a été réalisé sur un échantillon de 20 pays dont 15 pays africains et cinq pays « comparateurs ».

1. Contexte

Tous les pays ne sont pas égaux face aux contraintes de développement durable. Par exemple, la consommation d'eau douce en République Démocratique du Congo représente moins de 0,2% des ressources en eau disponibles dans le pays, tandis que le Koweït consomme 2075 fois plus que ses ressources en eau disponibles. En pratique, les situations sont généralement moins tranchées et plus délicates à analyser que dans l'exemple ci-avant, les facteurs de stress environnemental sont nombreux, leurs déterminants sont multiples et on manque d'une vision comparative des situations des différents pays à l'intérieur d'une même zone géographique.

C'est le cas en particulier en Afrique. Le développement du secteur manufacturier dans les pays africains n'est pas soutenable s'il demeure aveugle aux contraintes environnementales et démographiques auxquelles ces pays font face: Si l'on reprend l'exemple précédent, un pays qui se trouve aujourd'hui dans une situation de stress en termes de consommation d'eau douce par rapport à la ressource disponible devra adapter sa stratégie de développement manufacturier vers des industries faiblement consommatrices en eau.

La présente étude de cas vise à analyser l'intensité des contraintes environnementales auxquelles sont soumis les pays africains, afin de progresser dans la mise en place de modèles de développement du secteur manufacturier qui respectent, et non contraignent, les objectifs de développement durable.

2. Objectifs

Une étude de cas précédente¹ avait permis d'identifier 15 indicateurs de développement durable pertinents par rapport au secteur manufacturier et de tester ces indicateurs avec des données ventilées par zones géographiques de la base « Sustainable Development Goals » produite par les Nations-Unies.

Les principaux enseignements étaient les suivants :

- La zone « Afrique subsaharienne » affiche des résultats inférieurs à la moyenne mondiale pour 11 des 15 indicateurs.
- La zone « Afrique du nord » affiche des résultats inférieurs à la moyenne mondiale pour 14 des 15 indicateurs.

¹ Etude de cas n°11 : « Mettre en place des modèles de développement du secteur manufacturier qui respectent les objectifs de développement durable – Identification d'indicateurs pertinents ». Cette étude de cas était basée sur une analyse par grandes zones géographiques.

- L'indicateur composite constitué de la moyenne arithmétique des 15 indicateurs est défavorable pour l'Afrique subsaharienne (-2,3 sur une échelle de -6 à +6) et très défavorable en Afrique du nord (-4,5 sur une échelle de -6 à +6).
- Sur les 15 indicateurs analysés, plusieurs d'entre eux se révèlent peu pertinents pour mesurer la relation entre secteur manufacturier et développement durable. En effet, chaque indicateur de développement durable dépend d'un nombre élevé de paramètres et pour certains d'entre eux le développement manufacturier n'entre que pour une très faible proportion dans leur évolution.
- Chaque zone géographique (Afrique subsaharienne...) est composée de pays dont les situations sont très contrastées au plan du développement économique, du climat et des ressources naturelles. Il faut donc considérer avec une grande prudence les résultats obtenus par zones géographiques. Une analyse par pays serait probablement plus pertinente.

L'objectif de cette deuxième Partie est de tester un système d'indicateurs pertinents au niveau « pays ».

3. Méthodologie

Un système d'indicateurs a été testé sur les pays couverts par l'Observatoire Europe-Afrique 2030, soit 15 pays africains et 5 pays « comparateurs » hors Afrique.

Pour un indicateur donné, chaque pays se voit attribuer une « notation » selon une échelle semi-quantitative découpant par quintiles les pays du monde couverts par la base « Sustainable Development Goals » des Nations-Unies. Les extrêmes sont respectivement le pays faisant le meilleur score et le pays faisant le moins bon score au plan mondial.

4. Sélection des indicateurs

Six indicateurs ont été finalement sélectionnés :

- Un indicateur de « situation », qui positionne chaque pays selon le degré de développement de son secteur manufacturier
- Cinq indicateurs de « stress environnemental », qui traduisent le degré d'exposition de chaque pays aux risques environnementaux qui pourraient résulter d'un développement inapproprié du secteur manufacturier (stress hydrique, déforestation, pollution atmosphérique, émissions de CO₂).

Type d'indicateur	Thèmes	Indicateurs	Réf. indicateur
Indicateur de situation	'1. Valeur ajoutée	Valeur ajoutée manufacturière (en proportion du PIB par habitant)	9.2.1
Indicateurs de stress	'2. Stress hydrique	Part des prélèvements dans la ressource naturelle en eau douce (en %)	6.4.2
	'3. Déforestation	Evolution nette de la surface de forêts (en %)	15.2.1
	'4. Pollution atmosphérique et émissions de CO2	Taux de mortalité brut dû à la pollution de l'air ambiant	3.9.1.a
Part des énergies renouvelables dans la consommation énergétique totale		7.2.1	
		Intensité énergétique (en énergie primaire par unité de PIB)	7.3.1

Nota : L'indicateur « Pollution des rivières et des nappes phréatiques » n'a pas été sélectionné. En effet, bien que certains secteurs manufacturiers génèrent des quantités importantes d'effluents liquides pollués, il existe des technologies appropriées qui permettent d'éviter la pollution aquatique.

5. Situation des pays au regard de chaque indicateur

Les graphiques ci-après comparent les 20 pays de l'échantillon pour chacun des indicateurs sélectionnés.

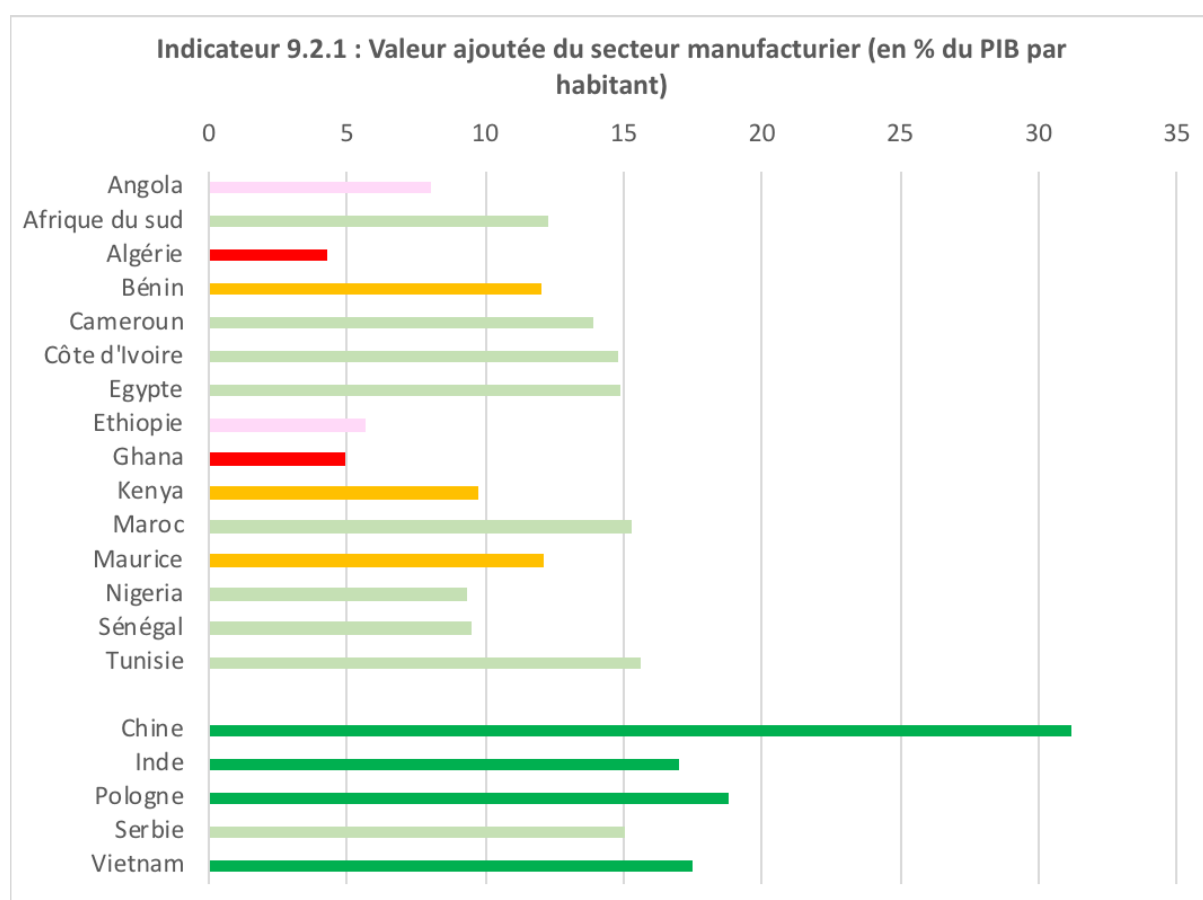
Le code couleur suivant permet d'identifier le quintile auquel appartient chaque pays, sur la base des pays du monde couverts par la base « Sustainable Development Goals » des Nations-Unies.

1 ^{er} quintile		Pays le plus performant
2 ^{ème} quintile		
3 ^{ème} quintile		
4 ^{ème} quintile		
5 ^{ème} quintile		Pays le moins performant

Thème n°1 : Valeur ajoutée manufacturière

Indicateur 9.2.1: Valeur ajoutée manufacturière en proportion du PIB par habitant²

La part de la valeur ajoutée manufacturière dans le PIB par habitant est globalement beaucoup plus faible dans les pays africains que dans les pays comparateurs. La Côte d'Ivoire, l'Égypte et le Maroc se situent à des niveaux plus élevés que l'Afrique du sud, qui est pourtant le pays le plus « industrialisé » du continent. La part de la valeur ajoutée manufacturière dans le PIB par habitant est deux fois plus élevée en Chine qu'en Inde.



Année : 2017

Source : <https://unstats.un.org/sdgs/indicators/database/>

Pays le moins performant: 0,3 (Macao)

Pays le plus performant: 47,5 (Porto Rico)

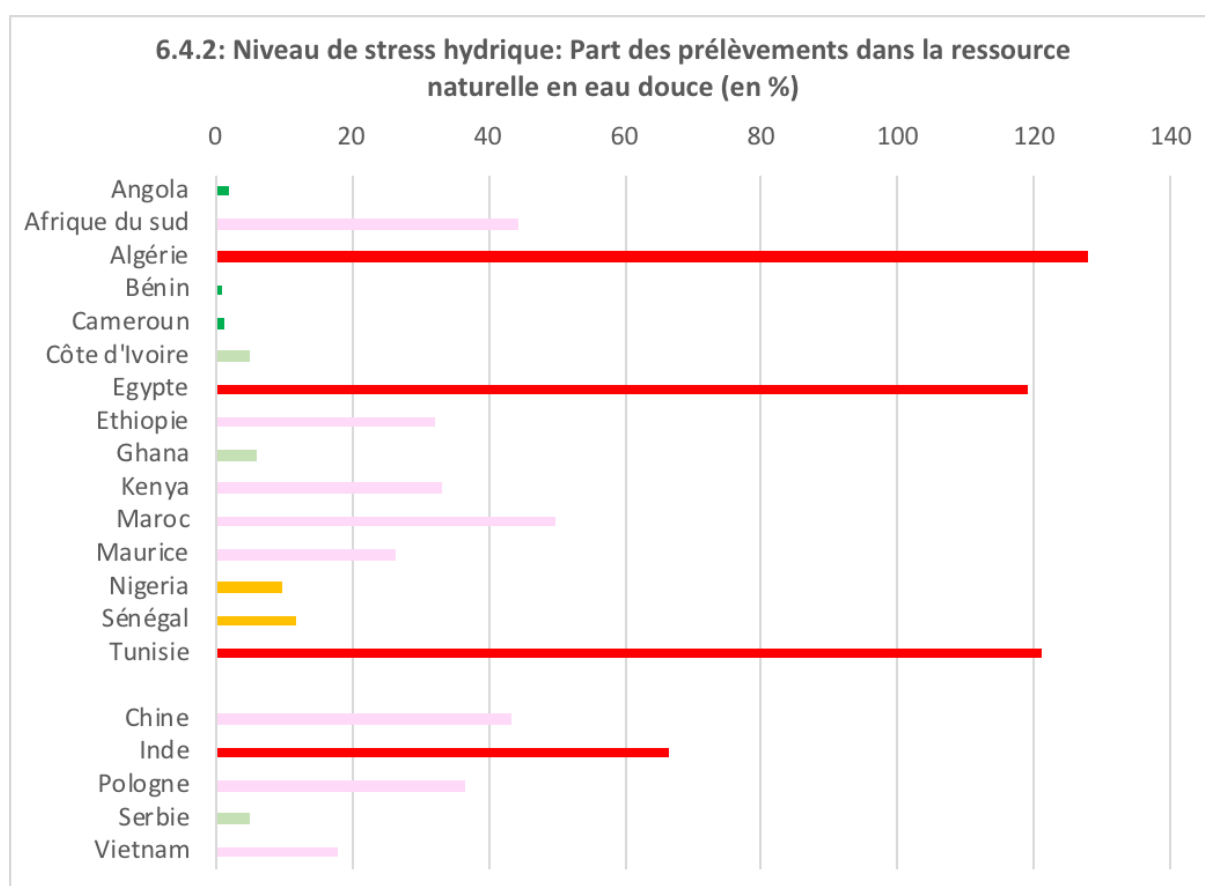
² Libellé original dans la base "SDG" des Nations-Unies: "Manufacturing value added as a proportion of GDP and per capita".

Thème n°2 : Stress hydrique

Indicateur 6.4.2: Part des prélèvements dans la ressource naturelle en eau douce (en %)

Les 15 pays africains analysés se divisent en trois catégories :

- L'Angola, le Bénin, le Cameroun, la Côte d'Ivoire, le Ghana, le Nigéria et le Sénégal n'ont pas (ou peu) de contraintes de stress hydrique
- L'Algérie, l'Égypte et la Tunisie souffrent d'un stress hydrique très élevé.
- Les cinq autres pays africains analysés sont dans une situation intermédiaire.



Pays le plus exposé au stress hydrique: Koweït (2075)

Pays le moins exposé au stress hydrique: Rép. du Congo (0)

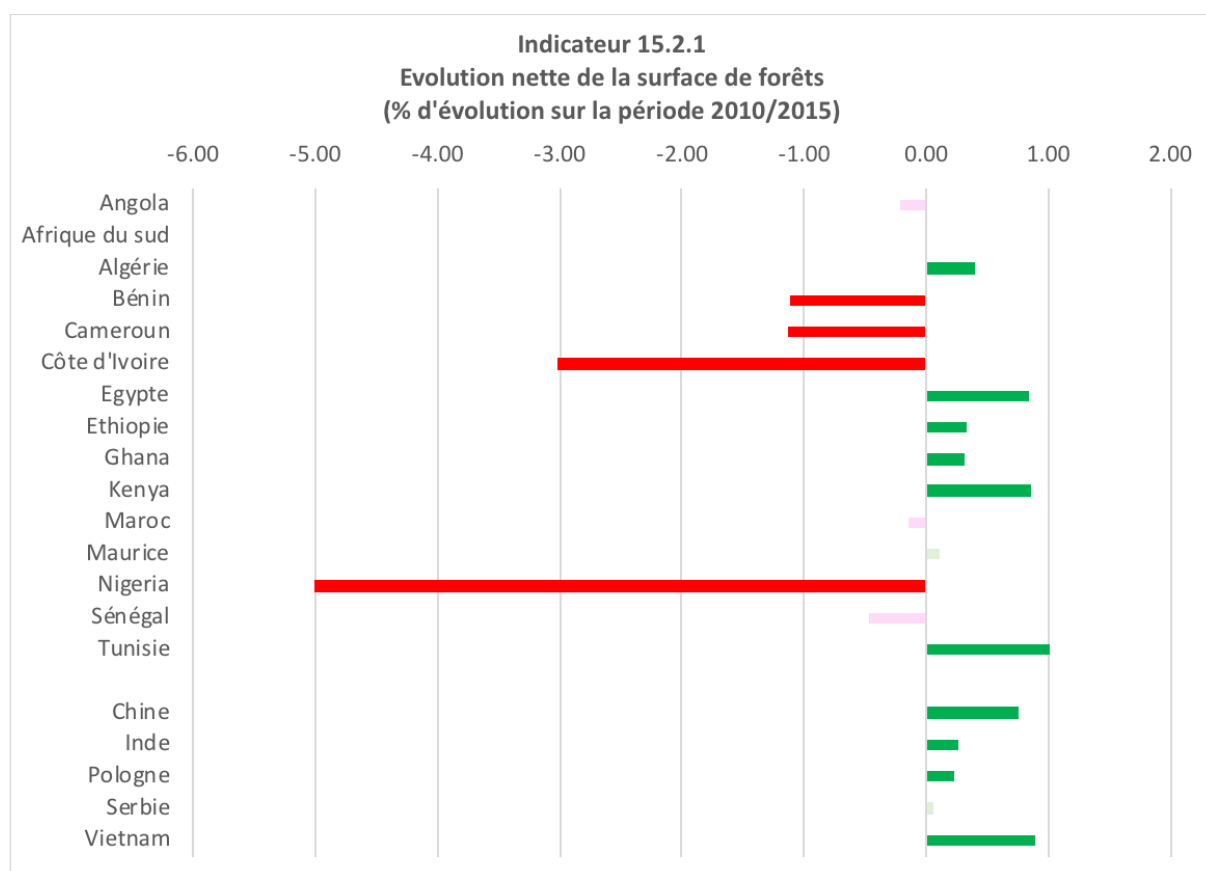
Années : 2005, 2010 ou 2015 selon les pays.

Source: <https://unstats.un.org/sdgs/indicators/database/>

Thème n°3 : Déforestation

Indicateur 15.2.1 : Evolution nette de la surface de forêts sur la période 2015-2020

Les situations des pays africains analysés sont très contrastées. La tendance à la déforestation est très marquée au Bénin, au Cameroun, en Côte d'Ivoire et au Nigéria, et dans une moindre mesure en Angola, au Maroc et au Sénégal.



Source: <https://unstats.un.org/sdgs/indicators/database/>

Pays le plus performant: Philippines (+3,3%)

Pays le moins performant: Togo (-8,1%)

Thème n°4 : Pollution atmosphérique et émissions de gaz à effet de serre

Le thème de la pollution atmosphérique et des GES s'articule autour de trois indicateurs complémentaires :

- **Le taux de mortalité brut attribuable à la pollution de l'air ambiant**³ (indicateur 3.9.1-a). Bien que le secteur manufacturier soit loin d'être le seul générateur de pollution atmosphérique, il contribue toutefois à la pollution de l'air ambiant.
- **La part des énergies renouvelables dans la consommation énergétique totale**⁴ (indicateur 7.2.1). Pour un pays donné, plus cette part est élevée, plus le mix-énergétique est « vert » et conduit à une réduction des émissions de polluants et de GES par le secteur manufacturier.
- **L'intensité énergétique mesurée en termes d'énergie primaire et de PIB**⁵ (indicateur 7.3.1). Pour un pays donné, une intensité énergétique élevée est synonyme d'utilisation peu efficace de l'énergie, ou d'utilisation de l'énergie pour des usages à faible valeur ajoutée.

Chacun des ces indicateurs est analysé ci-après.

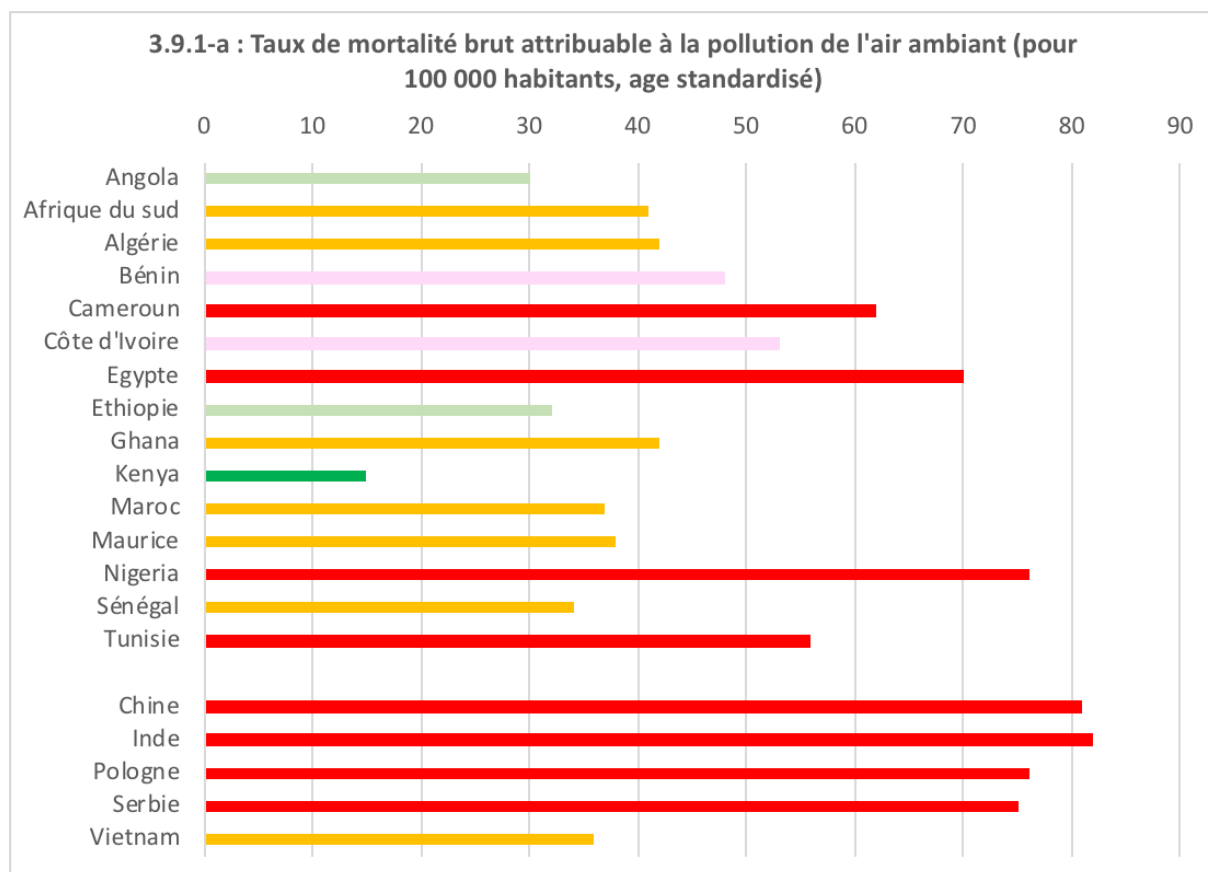
³ Crude mortality rate attributed to household and ambient air pollution

⁴ Share of renewable energy in the total final energy consumption.

⁵ Energy intensity measured in terms of primary energy and gross domestic product (GDP).

Indicateur 3.9.1-a : Taux de mortalité brut attribuable à la pollution de l'air ambiant⁶ (pour 100 000 habitants, âge standardisé)

Le graphique ci-dessous illustre les situations préoccupantes qui prévalent au Cameroun, en Egypte, au Nigéria et en Tunisie, à des degrés presque équivalents à ceux de la Chine ou de l'Inde. Le Kenya apparaît au contraire comme particulièrement performant.



Pays le moins performant: Ukraine (124)

Pays le plus performant: Brunei (9)

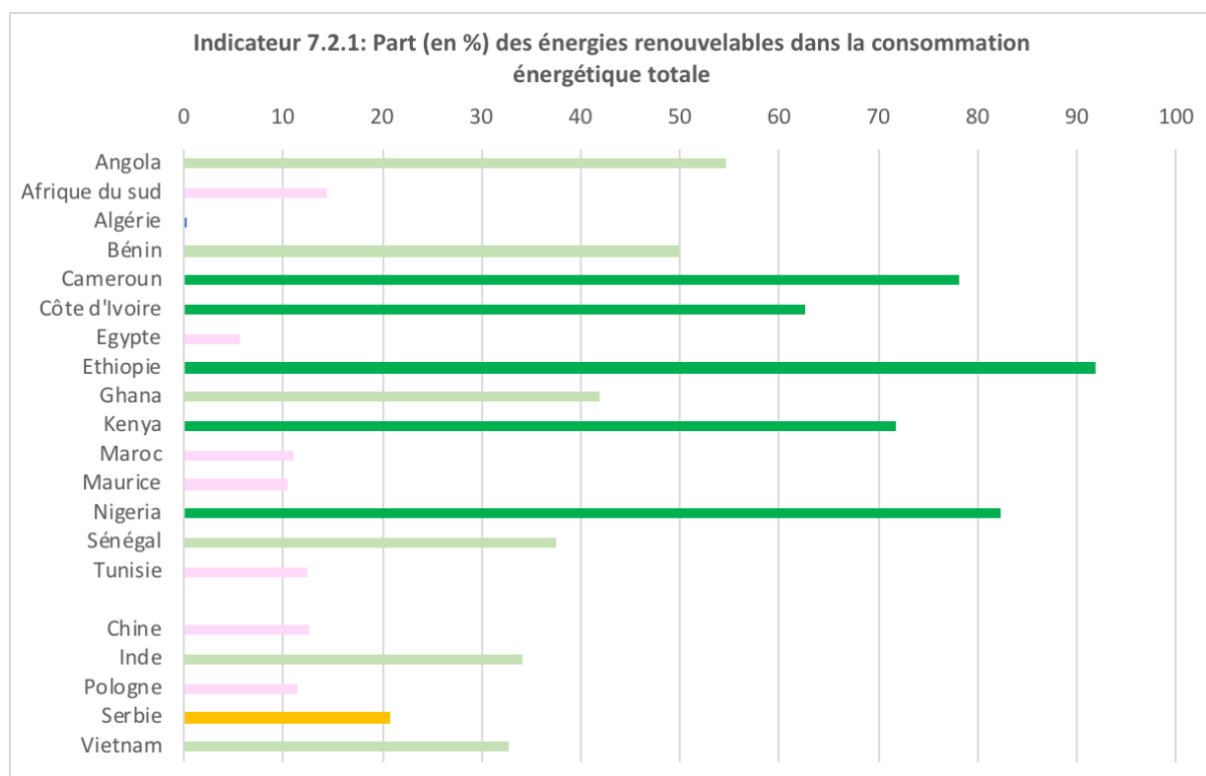
Source: <https://unstats.un.org/sdgs/indicators/database/>

⁶ Crude mortality rate attributed to household and ambient air pollution

Indicateur 7.2.1: Part des énergies renouvelables dans la consommation énergétique totale⁷.

L'indicateur 7.2.1 reflète l'aptitude plus ou moins grande de chaque pays à économiser ses ressources énergétiques fossiles et à réduire ses émissions de polluants et de GES, sachant que certains secteurs manufacturiers sont voraces en énergie.

Tous les pays africains affichent d'excellentes performances.



Année: 2018

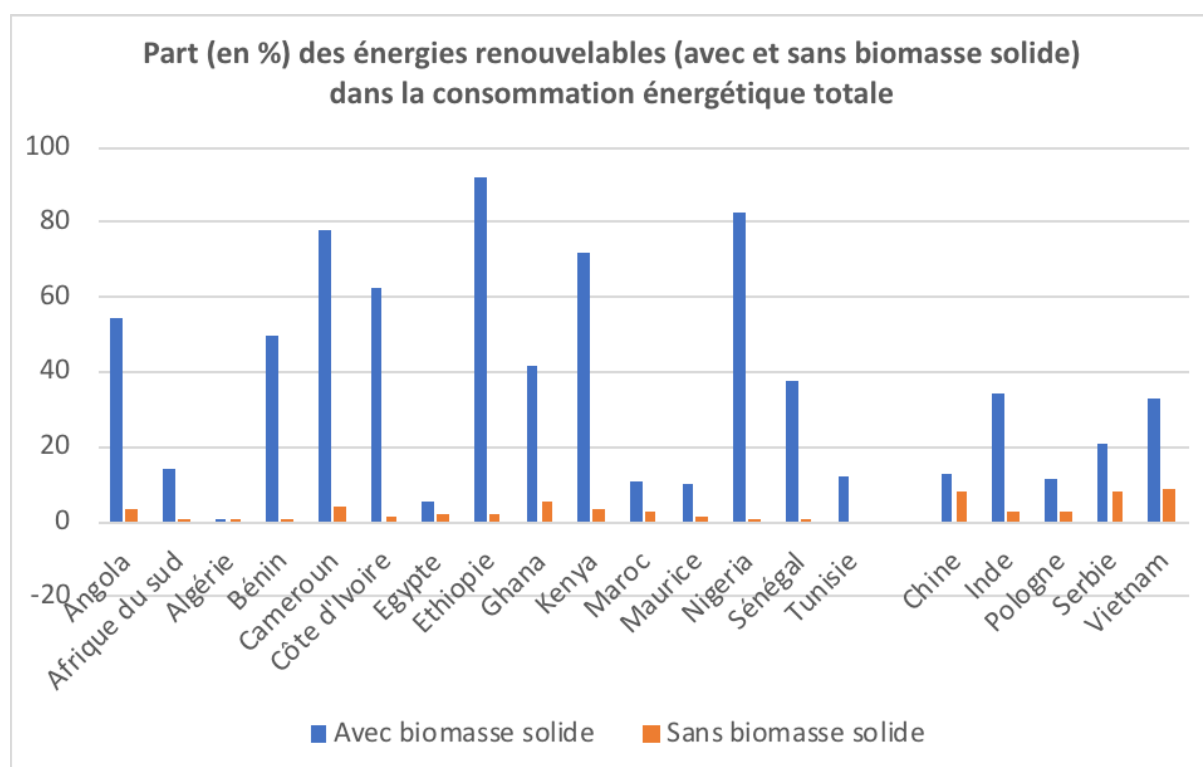
Source : Rapport IRENA 2019 - "Tracking SDG7: The Energy Progress Report "

Pays le moins performant: plusieurs pays sont à 0%

Pays le plus performant: République du Congo (97%)

Une analyse plus fine (cf. graphique ci-après) permet toutefois de constater que le poste « biomasse solide » représente de 90 à 98% des énergies renouvelables dans de nombreux pays africains, ainsi que dans plusieurs pays comparateurs. Par exemple, au Cameroun, l'indicateur 7.2.1 décroît de 78,1% à 4,2% lorsqu'on exclut la « biomasse solide ».

⁷ Share of renewable energy in the total final energy consumption.



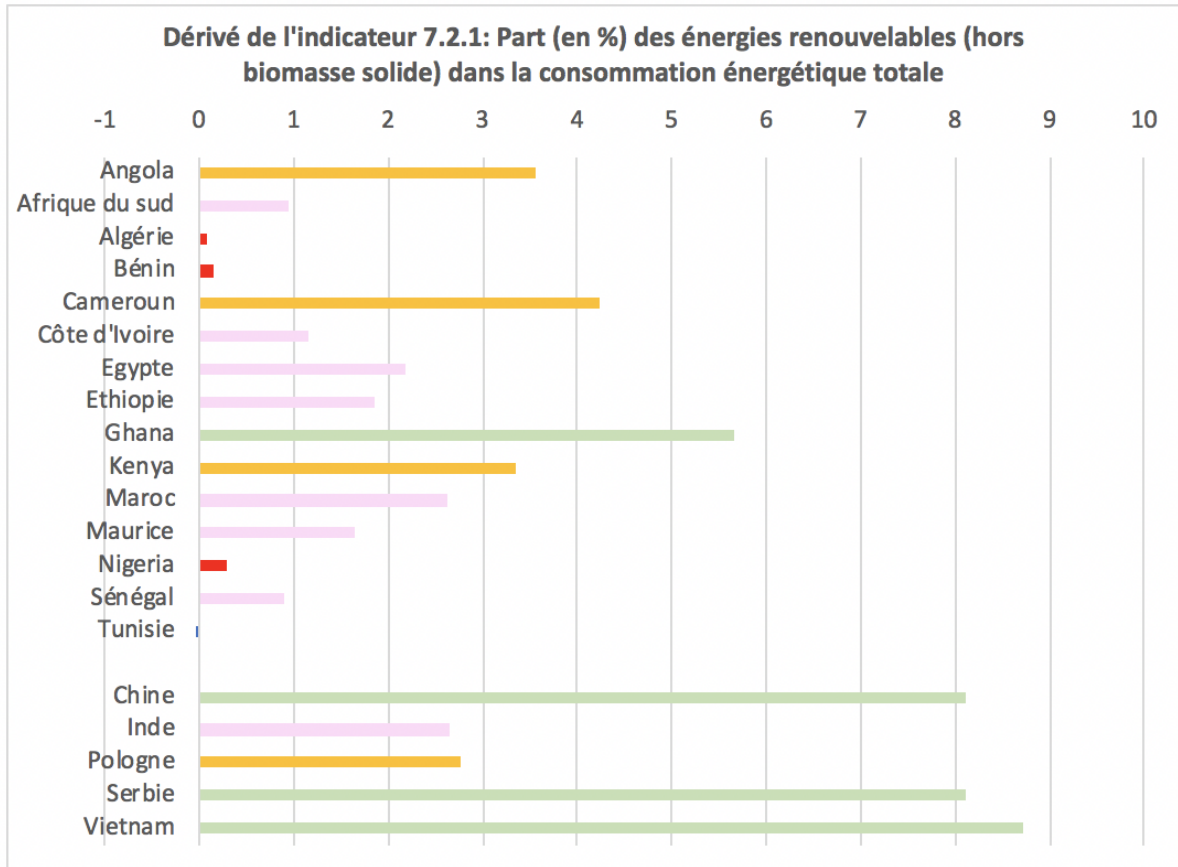
Source : Rapport IRENA 2019 - "Tracking SDG7: The Energy Progress Report "

Or, dans la majorité des pays africains concernés, qui sont des pays à revenus faibles ou moyens, la biomasse solide correspond à de la consommation de bois de feu. Ceci souligne une contradiction qu'il convient de résoudre afin d'éviter un biais dans notre analyse. En effet, une part élevée de bois de feu correspond à des pratiques de déforestation.

La « vraie » proportion des énergies renouvelables se trouve quelque part entre les pourcentages « avec » et « sans » biomasse solide. Néanmoins, on sait que la grande majorité de la biomasse solide utilisée comme combustible aujourd'hui en Afrique est du bois de feu correspondant à des prélèvements « sauvages » sur la végétation. Les projets de valorisation industrielle de déchets agricoles commencent seulement à voir le jour.

Afin d'éliminer le biais correspondant à cette contradiction, nous avons constitué un indicateur dérivé de l'indicateur 7.2.1, qui inclut l'hydroélectricité, le solaire, l'éolien etc... mais exclut la biomasse solide. Cet indicateur dérivé présente l'inconvénient de sous-estimer la valeur de l'indicateur dans les pays qui valorisent les résidus de biomasse solide (bagasse, biogaz ...) mais cette approximation n'impacte notre analyse que de façon marginale.

Sur la base de cet indicateur dérivé, on constate qu'à l'exception du Ghana, tous les pays africains de l'échantillon affichent désormais des performances médiocres, inférieures à 5% d'énergie renouvelable. La Chine, la Serbie et le Vietnam, avec des taux supérieurs à 8%, sont mieux placés.



Année: 2018

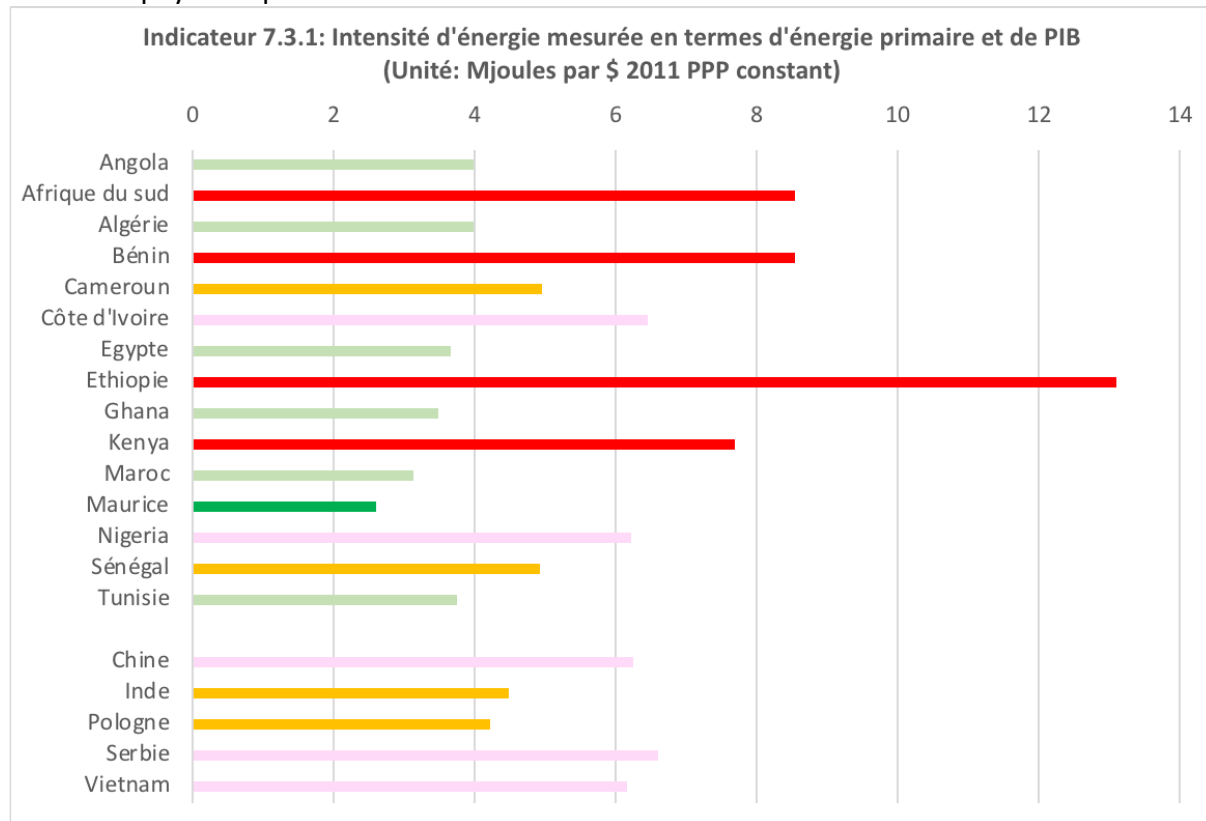
Source : Rapport IRENA 2019 - "Tracking SDG7: The Energy Progress Report "

Pays le moins performant: plusieurs pays (0%)

Pays le plus performant: Islande (78.1%)

Indicateur 7.3.1 : Intensité énergétique mesurée en termes d'énergie primaire et de PIB⁸

Les pays africains analysés affichent des performances contrastées. Le Bénin, l'Afrique du sud, le Kenya et l'Éthiopie ont des intensités énergétiques supérieures à 7%, très supérieures à celles des pays comparateurs.



Année : 2016

Unité: Mjoules par constant 2011 Purchasing Power Parity

Pays le moins performant: Somalie (11,1)

Pays le plus performant: Colombie (0,63)

⁸ Energy intensity measured in terms of primary energy and gross domestic product (GDP).

6. Quels secteurs manufacturiers ont les impacts les plus forts sur les indicateurs de stress ?

Stress hydrique

Le secteur manufacturier consomme nettement moins d'eau que l'agriculture ou le secteur domestique. A titre d'exemple, en France, 7% de la consommation nette d'eau douce a été consommée par les activités industrielles.

Les secteurs industriels les plus "gourmands" en eau sont la métallurgie, la chimie, l'agroalimentaire, les raffineries de pétrole et l'industrie de la pâte à papier⁹.

Quantité moyenne d'eau nécessaire pour fabriquer des produits manufacturés (en litres d'eau/kilogramme de produit)

Rayonne	400 à 11000
Acier	300 à 600
Papier vierge	Environ 500
Sucre	300 à 400
Carton	60 à 400
Alcool	100
Ciment	Environ 35
Savon	1 à 35
Bière	25
Lait	4
Papier recyclé	1 à 10
Matière plastique	1 à 2

Source : CNRS

<http://ww.cnrs.fr/cw/dossiers/doseau/decouv/rubrique.html> http://www.lesagencesdeleau.fr/wp-content/uploads/2012/07/16-Fiche-usage-de-leau_web.pdf

⁹ http://sagascience.cnrs.fr/doseau/decouv/france/11_consommation.htm

Déforestation

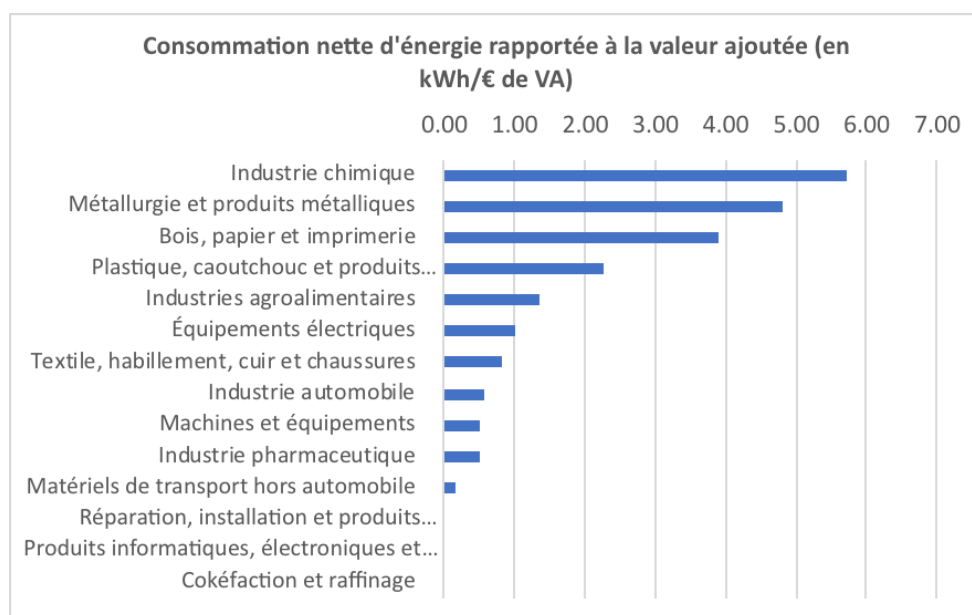
Dans plusieurs pays africains, se pose la problématique du déboisement des surfaces forestières au profit des productions agricoles, de l'élevage et du développement urbain.

A contrario, contrairement à une idée reçue, les industries forestières ne sont pas parmi les grands responsables de la déforestation. Les entreprises de ce secteur exploitent le plus souvent des surfaces de forêt de culture, c'est-à-dire des forêts qui sont régulièrement replantées afin d'être exploitées de façon durable¹⁰.

Emissions de polluants et de gaz à effet de serre

Les émissions de polluants et de gaz à effet de serre par le secteur manufacturier sont dues pour une part importante aux émissions issues de la production d'énergie (centrales thermiques, installations de combustion intégrées aux sites de production, groupes électrogènes). Pour un secteur donné, l'impact environnemental des émissions est donc lié à deux facteurs : Le mix-énergétique du pays concerné et l'intensité énergétique du secteur concerné.

Le graphique ci-dessous montre le niveau de consommation énergétique totale de chaque secteur, par euro de valeur ajoutée produite : 5 secteurs dépassent 1 kWh/€ VA: L'industrie chimique, la métallurgie, le bois et papier, les plastiques/caoutchoucs et l'agro-alimentaire.



Source : https://www.entreprises.gouv.fr/files/files/directions_services/etudes-et-statistiques/Chiffres_cles/Industrie/2018-Chiffres-cles-industrie-manufacturiere.pdf

¹⁰ Les causes majeures de la déforestation sont les suivantes¹⁰: Agriculture de subsistance : 30 à 35% de la déforestation mondiale ; Agriculture commerciale et industrielle (grandes cultures et élevage) : 45 à 50% ; Élevage : environ 14% ; Construction d'infrastructures : environ 8% ; Activités minières : environ 6% ; Urbanisation : autour de 5%.

7. Synthèse

Le tableau ci-dessous récapitule les performances des pays analysés, pour l'ensemble des indicateurs.

	9.2.1		6.4.2	15.2.1	3.9.1	7.2.1	7.3.1	
	Valeur ajoutée du secteur manufacturier		Niveau de stress hydrique	Déforestation	Taux de mortalité brut attribuable à la pollution de l'air ambiant	Part des énergies renouvelables (hors biomasse solide)	Intensité d'énergie (Unité: Mjoules par \$ 2011 PPP constant)	Score
Angola								13
Afrique du sud								7
Algérie								9
Bénin								5
Cameroun								8
Côte d'Ivoire								6
Egypte								8
Ethiopie								9
Ghana								15
Kenya								11
Maroc								8
Maurice								11
Nigeria								3
Sénégal								8
Tunisie								7
Chine								9
Inde								7
Pologne								9
Serbie								10
Vietnam								11

Plusieurs enseignements se dégagent de ce tableau :

- Dans les pays africains étudiés (1^{ère} colonne du tableau) la part de la valeur ajoutée du secteur manufacturier dans le PIB se situe à des niveaux moyens où faibles par rapport aux pays comparateurs, les pays les plus mal positionnés étant l'Algérie, le Ghana et dans une moindre mesure l'Ethiopie et l'Angola. En outre, il faut garder à l'esprit que les performances indiquées pour tous ces pays sont « optimistes » dans la mesure où une proportion importante de la valeur ajoutée manufacturière est générée par le secteur informel, qui du fait de ses faiblesses structurelles a peu de chances d'être compétitif à l'exportation.
- Les niveaux globaux de stress environnemental (dernière colonne du tableau¹¹) sont contrastés selon les pays. Le Nigéria se démarque des autres pays africains par son score extrêmement médiocre. Au contraire, l'Angola et le Ghana affichent un stress environnemental global plus faible que la moyenne.

¹¹ Le score global pour un pays donné est obtenu en pondérant les résultats des cinq indicateurs de stress, avec le barème suivant : Vert foncé : 4 points, vert clair : 3 points, orange : 2 points, rose : 1 point, rouge : 0 point.

- Le niveau de stress hydrique est très élevé en Algérie, en Egypte et en Tunisie, et élevé en Afrique du sud, en Ethiopie, au Kenya, au Maroc et à Maurice. Dans ces pays, le développement d'activités manufacturières telles que la sidérurgie/métallurgie, la pâte à papier/papeterie, les sucreries ainsi que certaines activités chimiques conduiraient à un stress accru.
- La tendance à la déforestation est très marquée au Bénin, au Cameroun, en Côte d'Ivoire et au Nigéria, et dans une moindre mesure en Angola, au Maroc et en Tunisie. Dans ces pays, la problématique du déboisement (sauvage ou officiel) des surfaces forestières au profit des productions agricoles, de l'élevage et du développement urbain est particulièrement aigüe.
- L'impact de la pollution de l'air ambiant sur la mortalité est globalement très élevé et fortement contrasté selon les pays africains. Le Cameroun, l'Egypte, le Nigéria et la Tunisie sont particulièrement pénalisés, tandis que l'Angola, l'Ethiopie et le Kenya s'en sortent mieux. Les pays comparateurs ne font pas mieux. Les émissions de polluants par le secteur manufacturier étant liées principalement à la consommation énergétique, les pays concernés doivent donc veiller à ne pas développer des activités manufacturières voraces en énergie telles que la fabrication de produits chimiques, la métallurgie, le bois/papier, la synthèse et la transformation des polymères (plastiques, caoutchoucs) et être très sélectifs dans le choix des industries agro-alimentaires. En outre, il faudra surveiller certaines activités qui génèrent des émissions de polluants sans être toutefois liées à de la production d'énergie, par exemple les procédés industriels tels que la peinture, le dégraissage des métaux ou l'imprimerie qui dégagent des composés organiques volatils, ou encore la sidérurgie qui dégage des métaux lourds.
- La qualité du mix-énergétique (exprimée par la proportion des énergies renouvelables hors biomasse solide dans la consommation énergétique totale) est très inférieure à celle des pays comparateurs. Des 5 critères de stress étudiés, c'est celui pour lequel les 15 pays africains analysés sont dans la situation de stress relatif la plus forte. La situation est d'autant plus préoccupante que ces pays sont en dessous de 3% d'énergies renouvelables et que l'installation d'infrastructures d'énergies renouvelables tarde à décoller.
- Au plan de l'intensité énergétique, la situation est contrastée. L'Angola, l'Algérie, l'Egypte, le Ghana, le Maroc, Maurice et la Tunisie affichent des taux satisfaisants, tandis que l'Afrique du sud, le Bénin, l'Ethiopie et le Kenya souffrent d'une intensité énergétique par unité de PIB élevée. Dans ces pays, le développement d'activités manufacturières trop voraces en énergie est donc déconseillé (cf. ci-avant « impact de de la pollution de l'air ambiant sur la mortalité).

8. Conclusion

Les résultats de cette étude de cas montrent que chaque pays peut gérer de façon optimale et ciblée le développement de son secteur manufacturier en fonction de sa sensibilité plus ou moins forte aux contraintes de développement durable. Cette approche systémique débouche sur des priorités en matière de spécialisation manufacturière par pays, sur la base de critères de développement durable.

Les 15 pays africains analysés ont des situations très contrastées. L'analyse par zones géographiques est trop globalisante et ne permet pas d'identifier les facteurs de stress environnemental de façon suffisamment fine pour distinguer la spécificité de chaque pays.

Plusieurs exemples incitent à une grande prudence dans l'interprétation des résultats de certains indicateurs des « Sustainable Development Goals » des Nations-Unies que nous avons utilisés. Par exemple, l'indicateur 7.2.1 intitulé « Part des énergies renouvelables dans la consommation énergétique » conduit à des résultats trompeurs si l'on ne tient pas compte du fait que la ressource « bois de feu », considérée comme une énergie renouvelable (biomasse solide), contribue à la déforestation.

Cette étude de cas constitue une première étape dans la mise au point d'un système exhaustif d'indicateurs couvrant tous les pays africains. Les étapes ultérieures devront affiner certains indicateurs. Par exemple, en matière de gestion des forêts, ne faudrait-il pas remplacer l'indicateur 15.2.1.c « Evolution nette de la surface de forêts sur la période 2015-2020 » par l'indicateur 15.2.1.a « Tonnes de biomasse de surface constituée de forêts, par hectare » ? En matière d'énergies renouvelables, on pourrait également supprimer le biais résiduel sur l'indicateur 7.2.1 en évaluant la quantité de biomasse solide traitée à partir de déchets dans chaque pays.