

L'énergie en Afrique à l'horizon 2050



Sommaire

- | | | |
|----------|---------------------------|-------------|
| 1 | Situation globale | <i>p.2</i> |
| 2 | Situation par énergie | <i>p.6</i> |
| 3 | Situation par région | <i>p.19</i> |
| 4 | L'Afrique en 2050 | <i>p.25</i> |
| 5 | Recommandations générales | <i>p.29</i> |

Situation globale

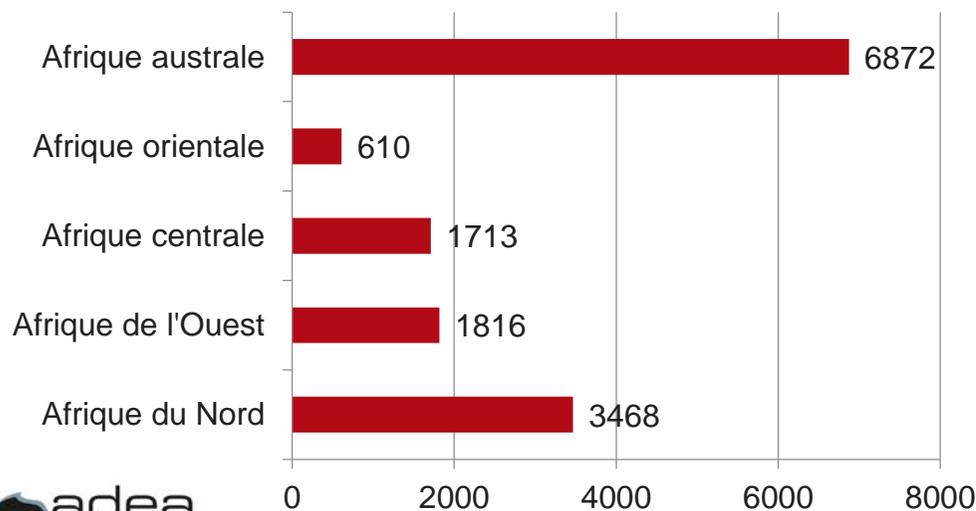
Partie 1

La situation économique de l'Afrique s'améliore, cependant la démographie du continent reste un défi de taille à relever.

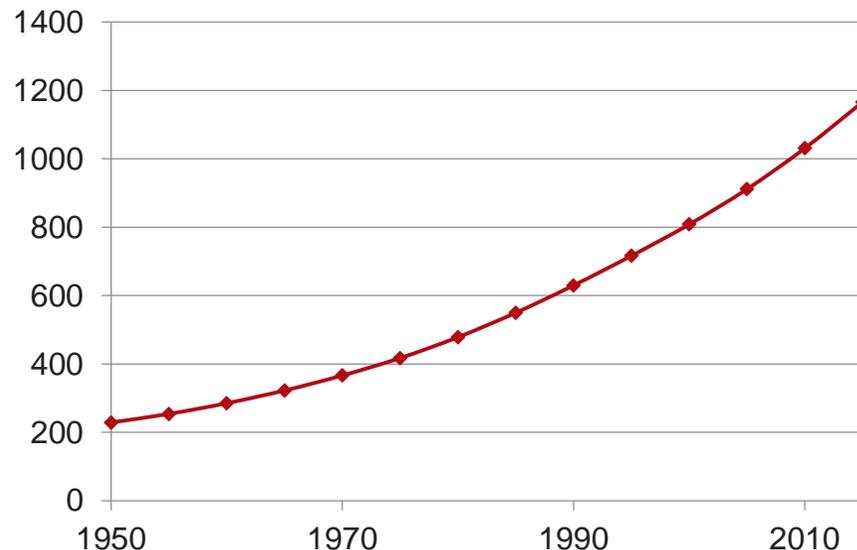
Situation économique

- La situation économique de l'Afrique s'améliore, comme le montre le taux de croissance moyen (**4,5% depuis 20 ans**) ou la hausse des IDE (dont le montant total a été multiplié par 10 sur la même période).
- **Sept des dix économies les plus dynamiques au monde sont africaines.**
- Malgré le recul de la pauvreté, **48,5% de la population** d'Afrique subsaharienne vit encore avec **moins de 1,25 dollar par jour**.

PIB par habitant (en \$)



Population de l'Afrique (en millions)

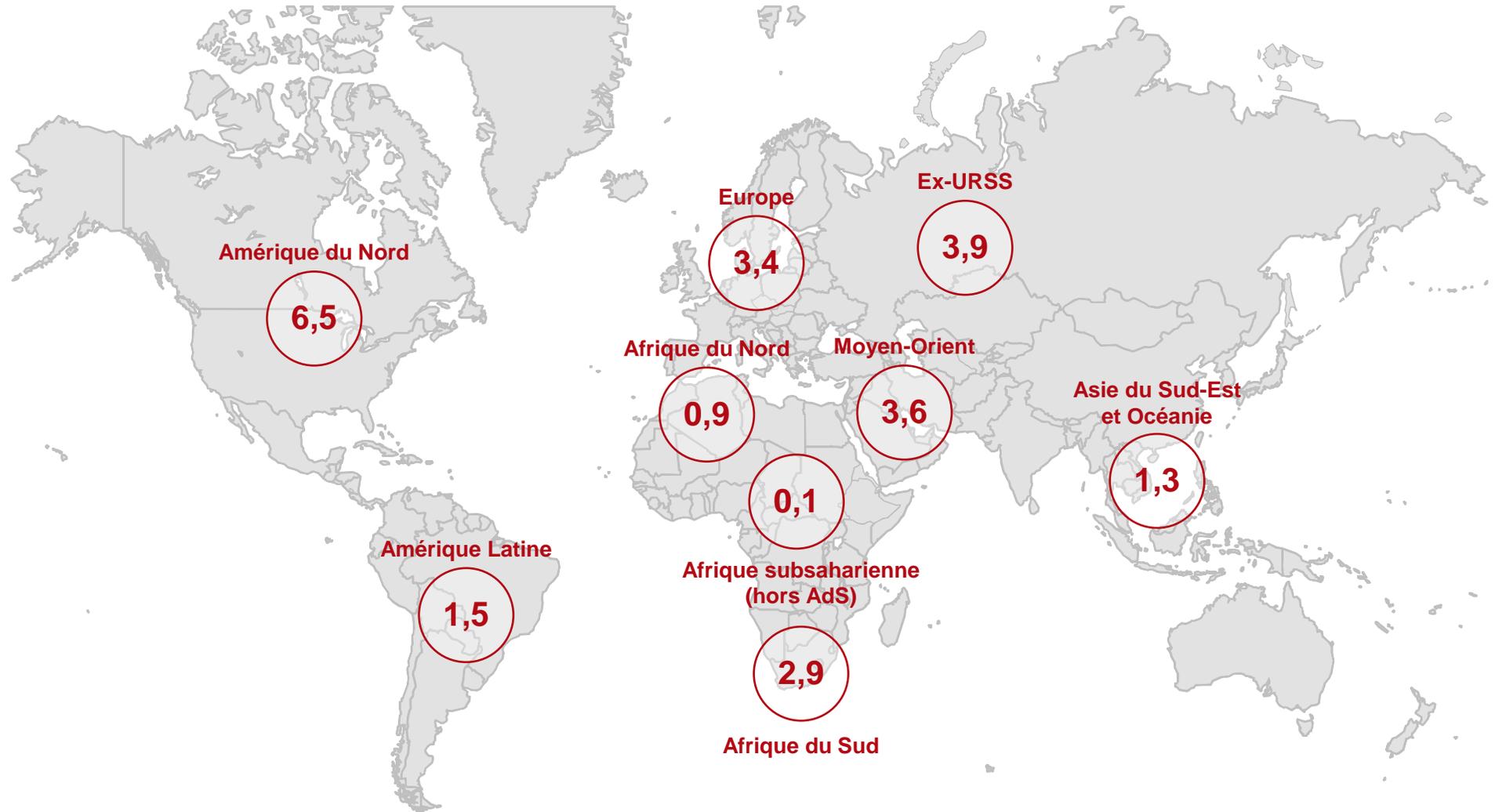


Situation démographique

- La population est passée de **230 millions en 1950** à près de **1,2 milliard d'individus en 2014**.
- La moitié de la population africaine a moins de 18 ans, et **25% des enfants dans le monde sont africains**.
- D'ici 2050, la population africaine devrait doubler et s'élever à 2,4 milliards d'habitants et à **4 milliards en 2100**.

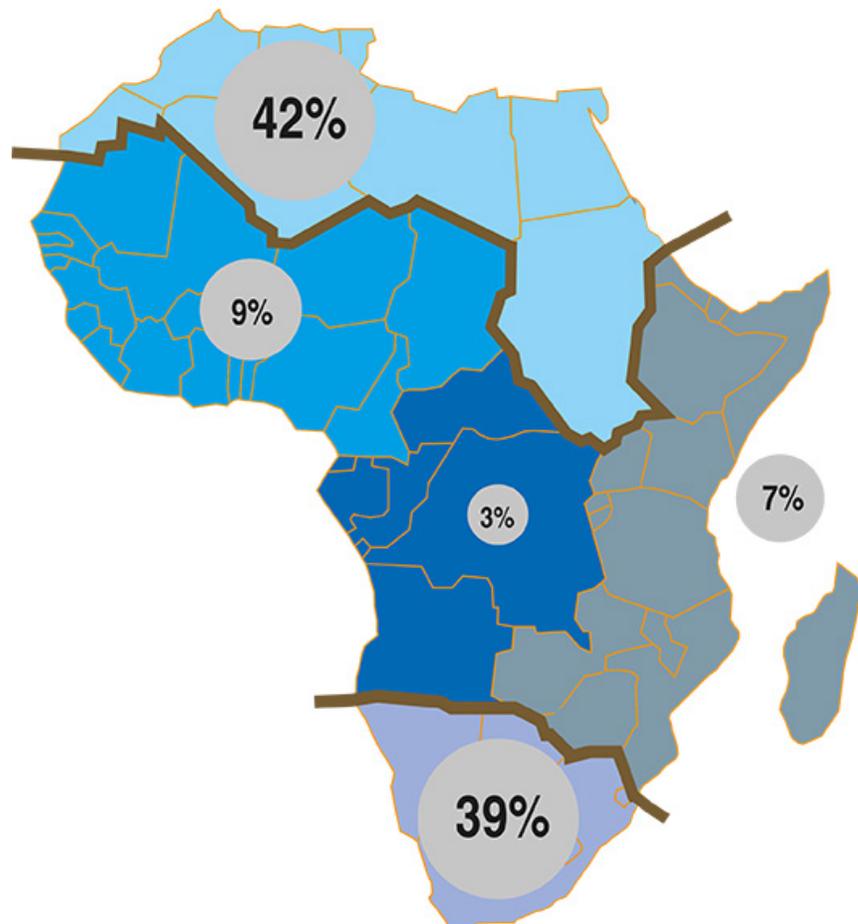
Consommation d'énergie par habitant dans le monde (Tep / hab)

L'Afrique subsaharienne, à l'exception de l'Afrique du Sud, consomme peu d'énergie : environ 16 fois moins que la moyenne mondiale (1,9 tonnes d'équivalent pétrole par habitant).



L'Afrique est un continent de fractures énergétiques. Si le continent dans son ensemble est peu consommateur d'énergie, ce constat masque une grande variété, tant au niveau régional que local.

Part de la consommation énergétique Africaine par région



Fracture entre l'Afrique et le reste du monde

- Avec **plus de 15% de la population** mondiale, l'Afrique ne consomme que **3,2% de l'énergie primaire** utilisée dans le monde.
- Environ **46 % des personnes n'ayant pas accès à l'électricité** vivent en Afrique.

Fracture entre les régions Nord / Sud et le reste du continent

- Si seulement **30 % de la population** africaine vit en Afrique du Nord ou Afrique du Sud, ces deux régions représentent **près de 80% de l'énergie consommée** par l'ensemble du continent.
- Le taux d'accès à l'électricité est **de 99% en Afrique du Nord** et **de 32% en Afrique subsaharienne**.
- Les **ressources sont inégalement réparties et exploitées** : l'Afrique du Nord produit **40 % du pétrole** et **65 % du gaz africain**, l'Afrique du Sud **97 % du charbon**.

Fracture entre l'Afrique urbaine et l'Afrique rurale

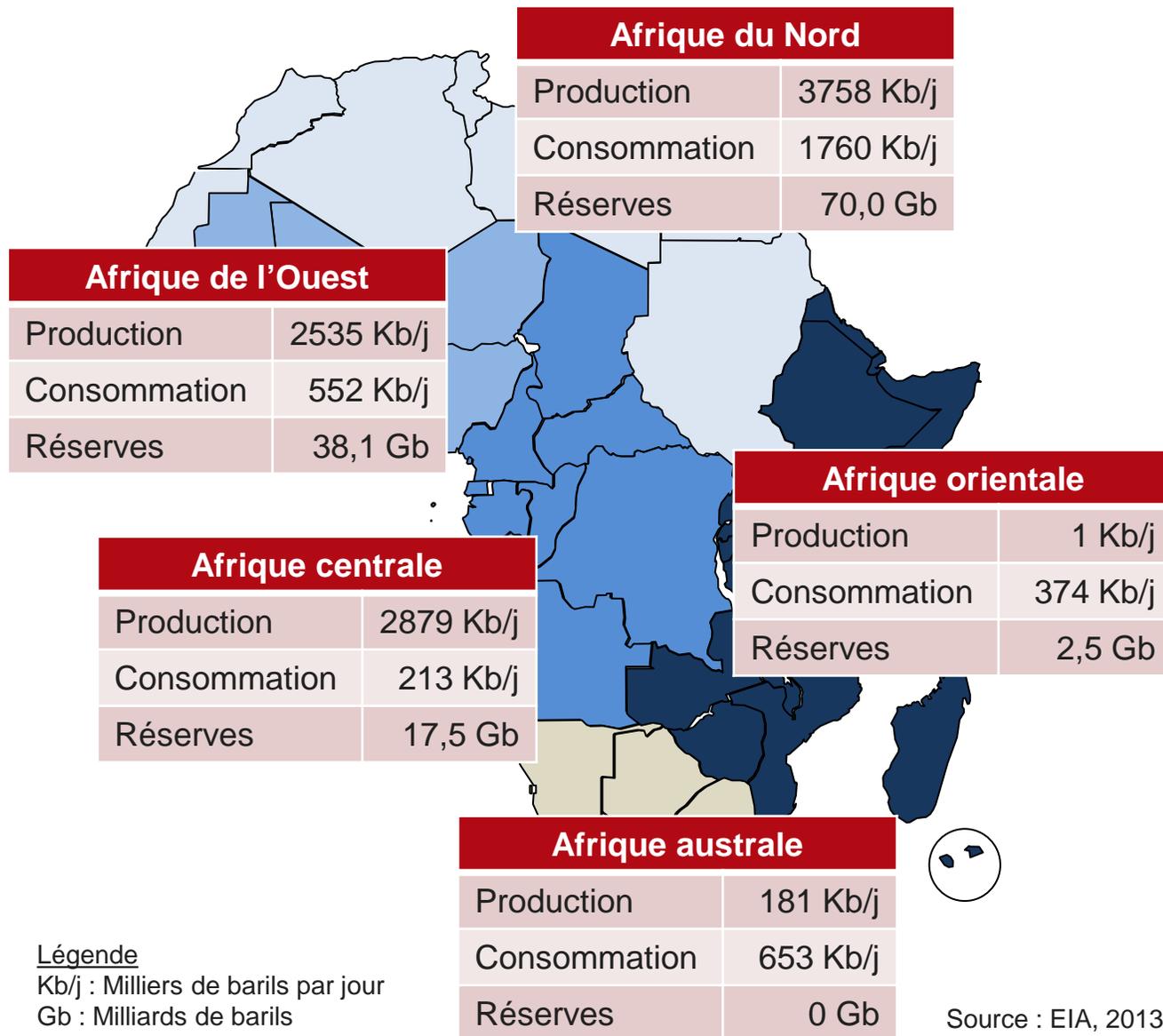
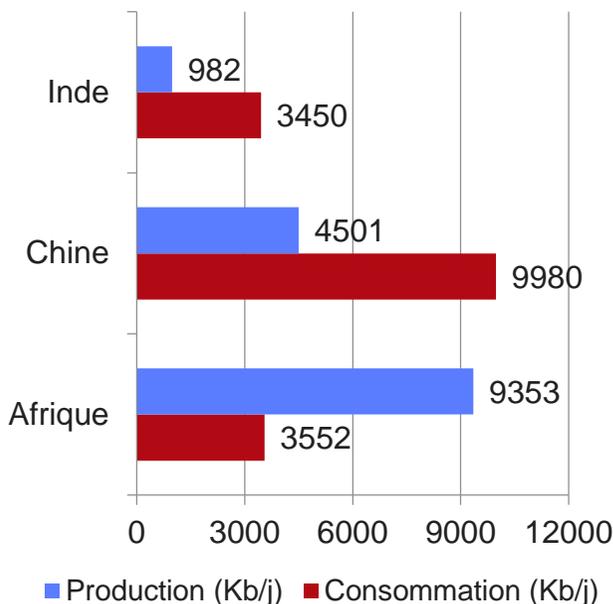
- L'essentiel de la population sans accès à l'électricité se trouve **dans les zones rurales**.
- L'électrification rurale est **inférieure à 5%** dans plus d'une vingtaine de pays de l'Afrique subsaharienne.

Situation par énergie

Partie 2

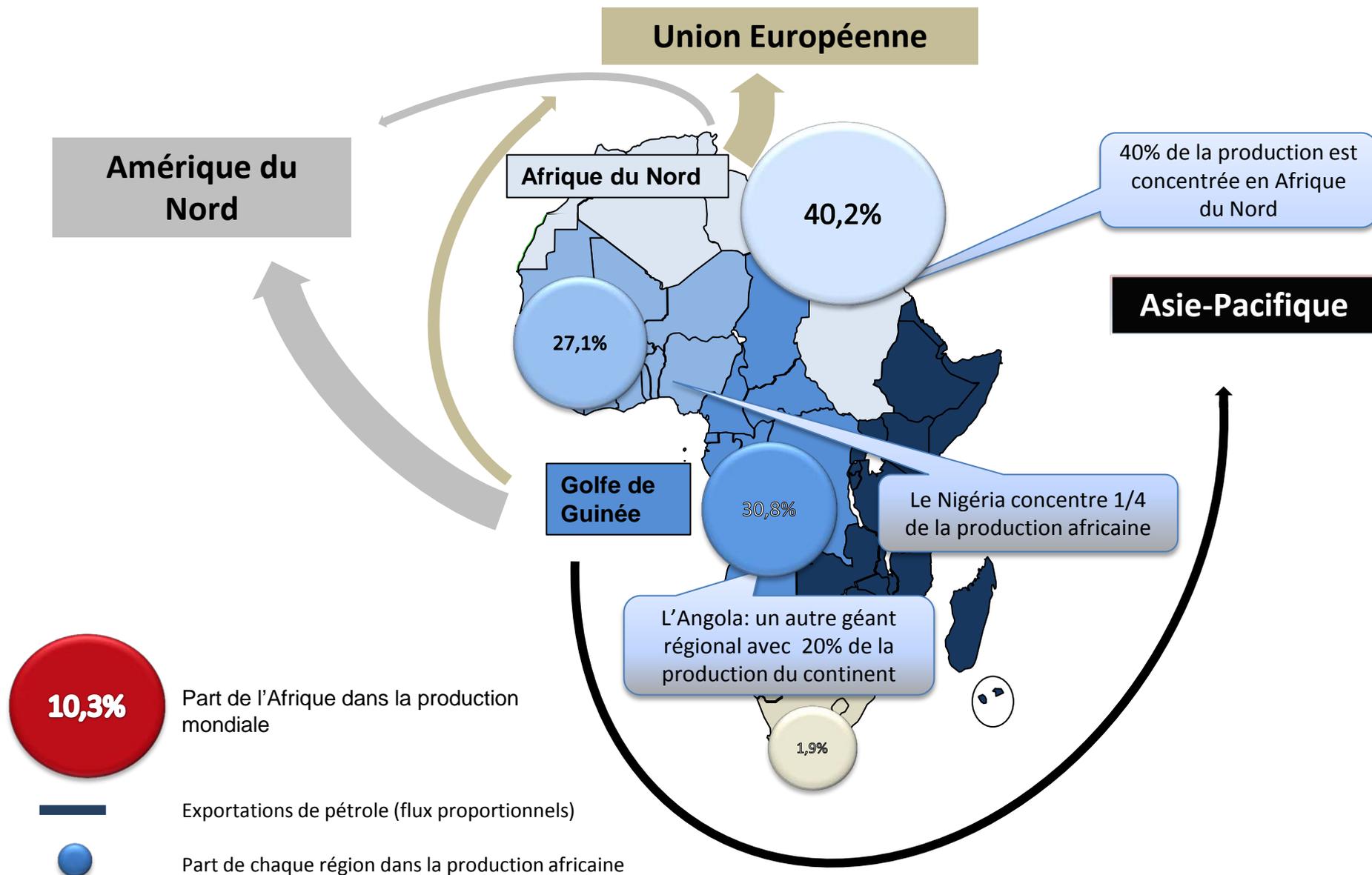
L'Afrique est un producteur stratégique de pétrole, avec une consommation faible

- D'un point de vue pétrolier, **deux Afriques** cohabitent : **une Afrique pétrolière** (Afrique du Nord et Golfe de Guinée) et **celle des PANPP** (Pays africains non producteurs de pétrole).
- Avec une démographie comparable, Afrique, Chine et Inde possèdent des profils pétroliers différents.



Légende
 Kb/j : Milliers de barils par jour
 Gb : Milliards de barils

Source : EIA, 2013

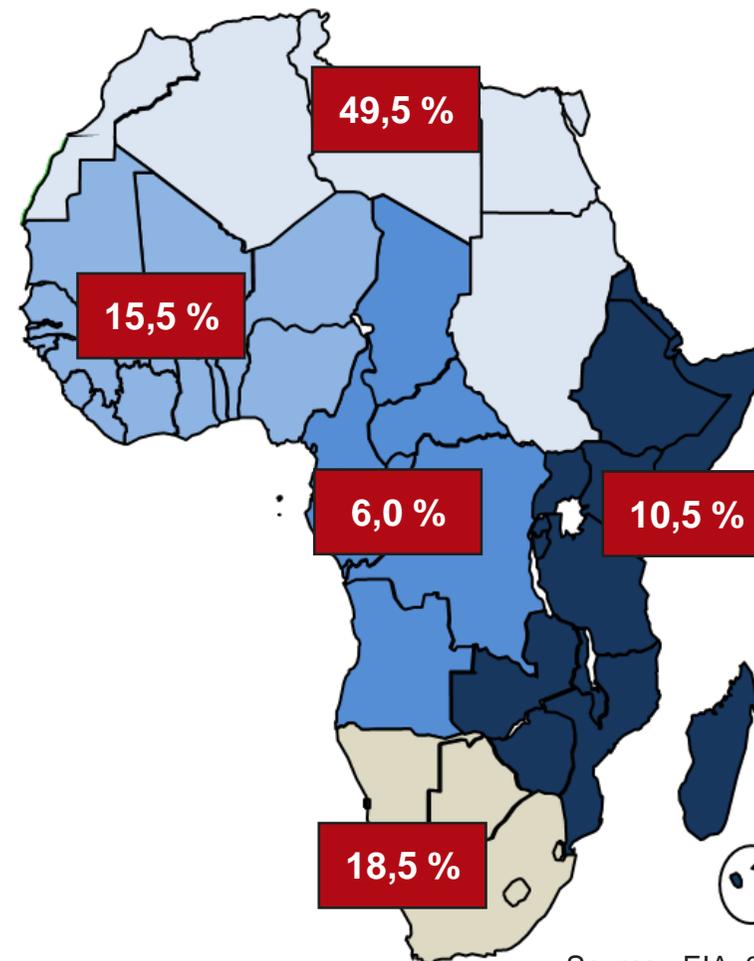


L'Afrique reste en marge de la consommation mondiale de pétrole

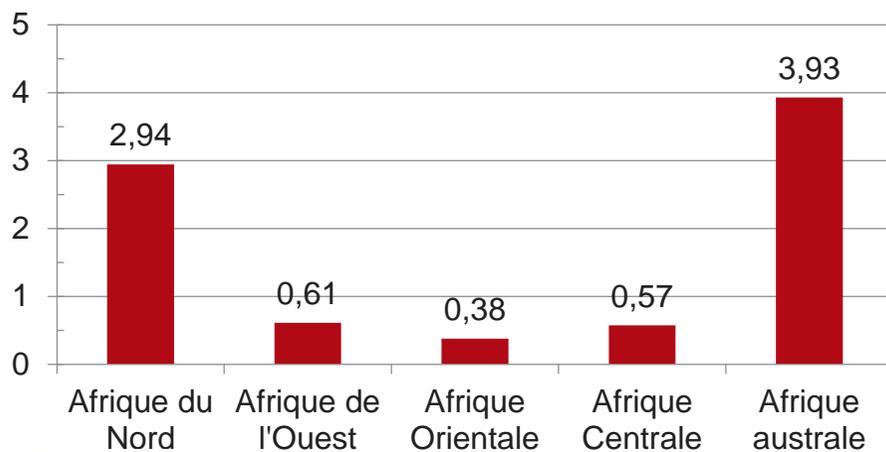
Une consommation faible et très concentrée

- Bien que producteur stratégique, **l'Afrique consomme peu de pétrole** : le continent ne compte que pour **4,0 % de la consommation mondiale**.
- Cette consommation est concentrée en **Afrique du Nord, Afrique du Sud et au Nigéria** (environ 76 % de la consommation africaine).
- L'Afrique destine son pétrole au transport (comme partout) mais aussi à la production électrique en Afrique de l'Ouest, en Afrique Centrale et en Afrique Orientale.

Part des régions dans la consommation africaine de pétrole



Consommation annuelle de pétrole (baril / hab)



Amont et aval pétroliers sont pénalisés par des infrastructures inadaptées.

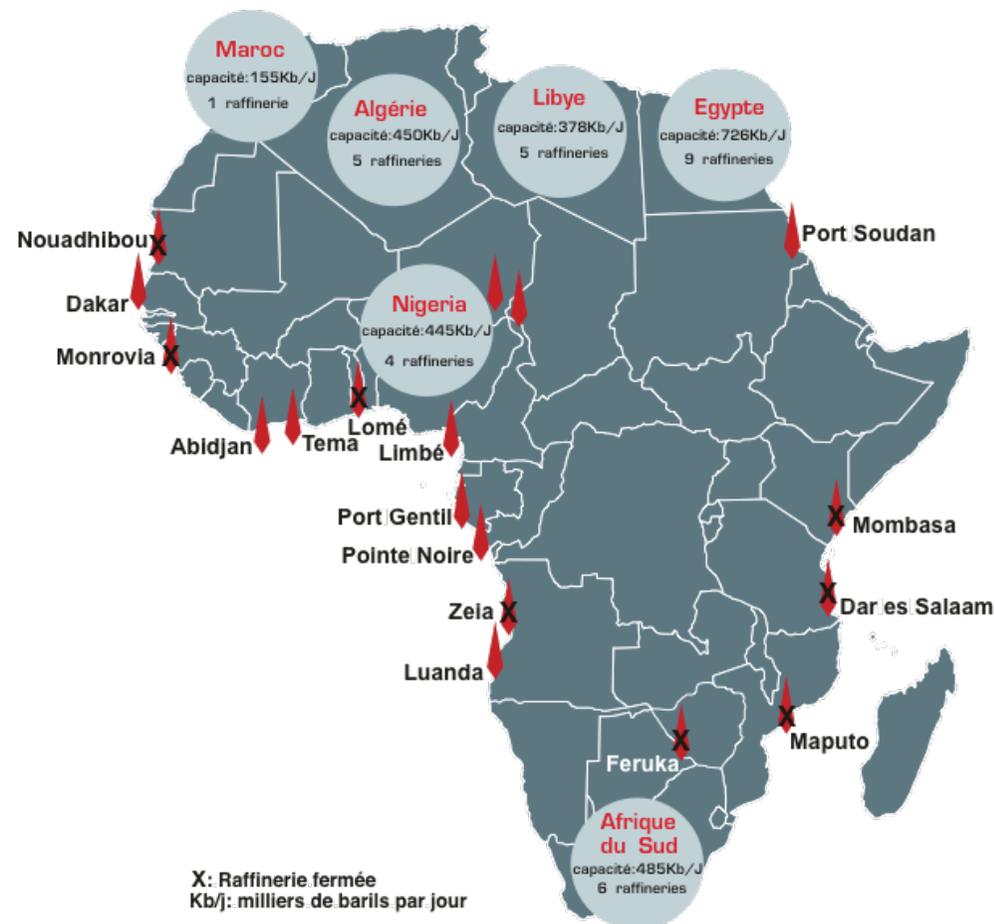
L'amont pétrolier

- Les infrastructures de raffinage sont **limitées** : l'Afrique compte **47 raffineries** capables en principe de raffiner **3,5 millions de barils par jour**.
- Les raffineries existantes sont le plus souvent **anciennes** : elles sont âgées de **28 ans en moyenne**.
- Les raffineries africaines sont souvent de **faible capacité** ce qui les **handicape au niveau des coûts** (absence d'économie d'échelle).
- **Ce secteur est capital** si l'Afrique, qui a des besoins croissants en pétrole, souhaite minimiser ses importations.

L'aval pétrolier

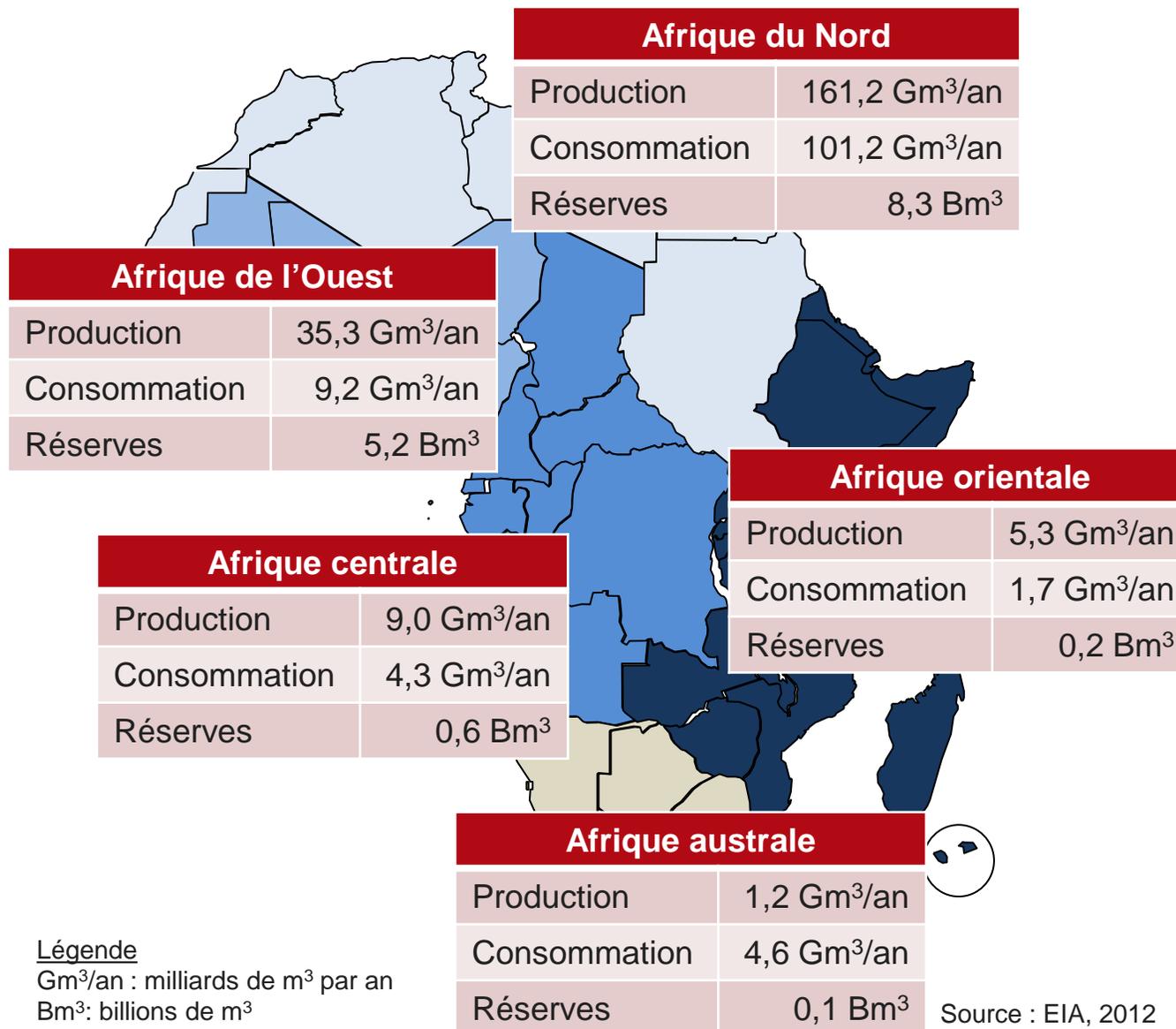
- La faiblesse de la consommation oblige à **une distribution par voie terrestre, lente et coûteuse**.
- Les **coûts sont élevés** et les **prix doivent souvent être subventionnés** (ce qui a des conséquences néfastes pour les budgets des États).

Capacités et raffineries majeures en Afrique en 2013



Une production gazière importante

- L'Afrique est un producteur gazier d'importance. Le continent abrite **7,5 % des réserves mondiales** et compte pour **6,3 % de la production gazière**.
- Des dysmétries apparaissent néanmoins en fonction des régions: **l'Afrique du Nord et l'Afrique de l'Ouest sont les deux principaux pôles gaziers** tandis que l'Afrique australe est quant à elle importatrice nette de gaz.
- Les exportations se font principalement **vers l'Europe** (en Afrique du Nord et de l'Ouest) et **vers l'Amérique du Nord** (en Afrique de l'Ouest).
- Depuis quelques années, **le secteur est en pleine croissance** avec la découverte d'importants gisements au large du Mozambique et de la Tanzanie.

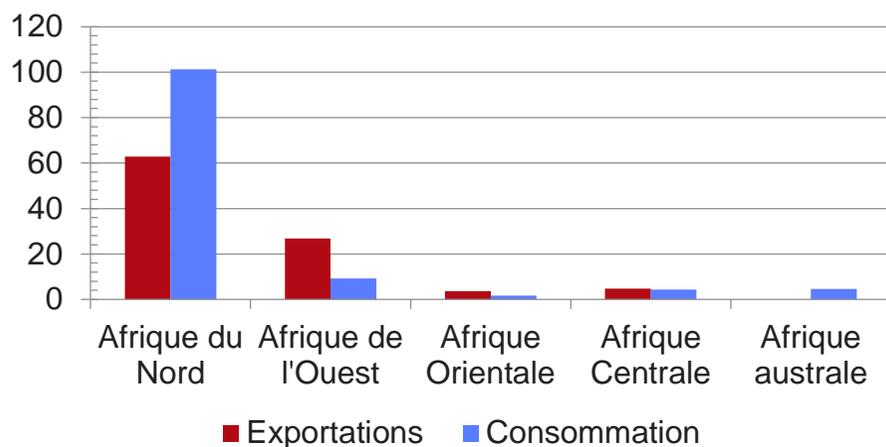


L'Afrique exporte une part importante de son gaz.

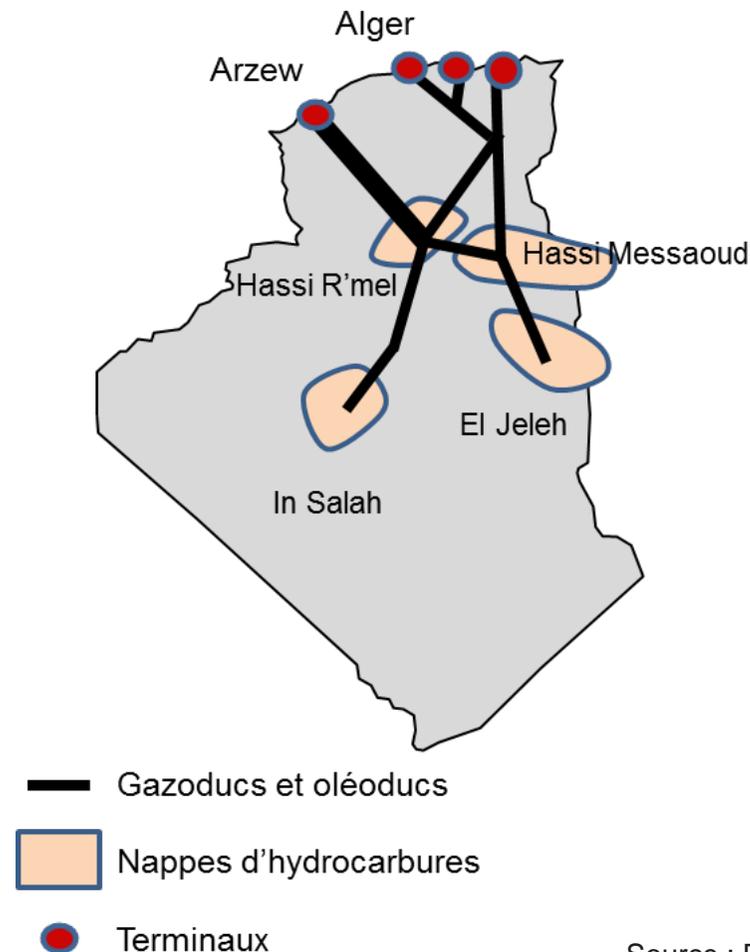
Une production en grande partie exportée

- **L'Afrique exporte une part importante de son gaz.** Cette exportation se fait par gazoduc, ou sous la forme de GNL après liquéfaction.
- Le gaz naturel est partiellement utilisé localement, pour des besoins domestiques (en Algérie ou en Égypte par exemple) ou industriels.
- Certains pays développent des **pôles de consommation à proximité des champs d'hydrocarbures** (Abidjan, Port-Gentil...).

Exportations et consommation par région



L'exportation d'hydrocarbures en Algérie



Source : EIA, 2012

L'Afrique du Sud produit environ 97 % du charbon africain.

Une production concentrée en Afrique du Sud

- La production africaine de charbon est essentiellement le fait de **l'Afrique du Sud (97 %)**.
- Le charbon en Afrique du Sud sert à la **production d'électricité** (près de 94 % de l'électricité produite l'est à partir de charbon) et à une **production de carburants** (Coal to Liquids).
- Les plus grosses réserves africaines de charbon se trouvent en **Afrique du Sud** et au **Zimbabwe**.

Région	Production	Consommation
Afrique du Nord	0,0 Mt	6,6 Mt
Afrique de l'Ouest	0,3 Mt	0,7 Mt
Afrique centrale	0,1 Mt	0,4 Mt
Afrique orientale	6,9 Mt	4,2 Mt
Afrique australe	258,5 Mt	186,6 Mt

Source : EIA, 2012

Mine de charbon à ciel ouvert près de Delmas (Afrique du Sud)



L'énergie nucléaire est très peu utilisée en Afrique.

L'Afrique du Sud, seul pays disposant de centrales en Afrique

- L'Afrique du Sud est le seul pays doté d'une centrale nucléaire : la centrale de Koeberg, dotée de deux réacteurs (2 X 900 MW).
- Des programmes de recherches sur le nucléaire civil existent en Afrique du Nord : en Algérie et en Egypte par exemple.
- La Tunisie a annoncé en 2013 l'abandon de son projet de développement du nucléaire civil.

Des réserves en uranium inégalement réparties

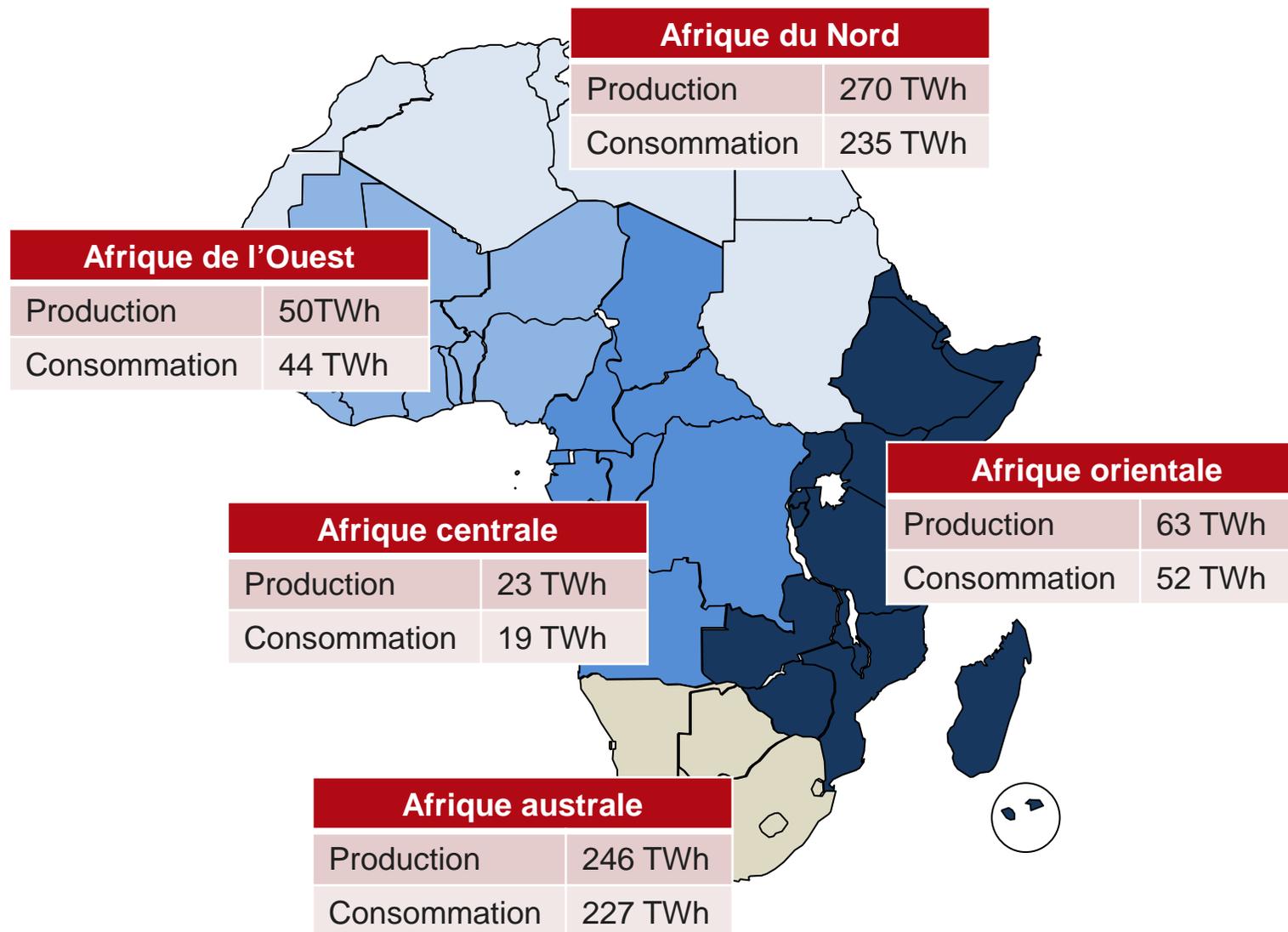
- En termes de réserves et d'extraction d'Uranium, l'Afrique occupe une place importante : **au Niger, en Afrique du Sud, au Malawi et en Namibie**.

Pays	Production	Réserves
Niger	4,35 Kt(8,0 %)	421 Kt(7,9 %)
Afrique du Sud	0,58 Kt(1,1 %)	27,9 Kt(5,2 %)
Malawi	0,85 Kt (1,6 %)	12,3 Kt(0,2 %)
Namibie	3,26 Kt (6,0 %)	261 Kt(4,9 %)

Source : OCDE, 2012

Centrale nucléaire de Koeberg (Afrique du Sud)



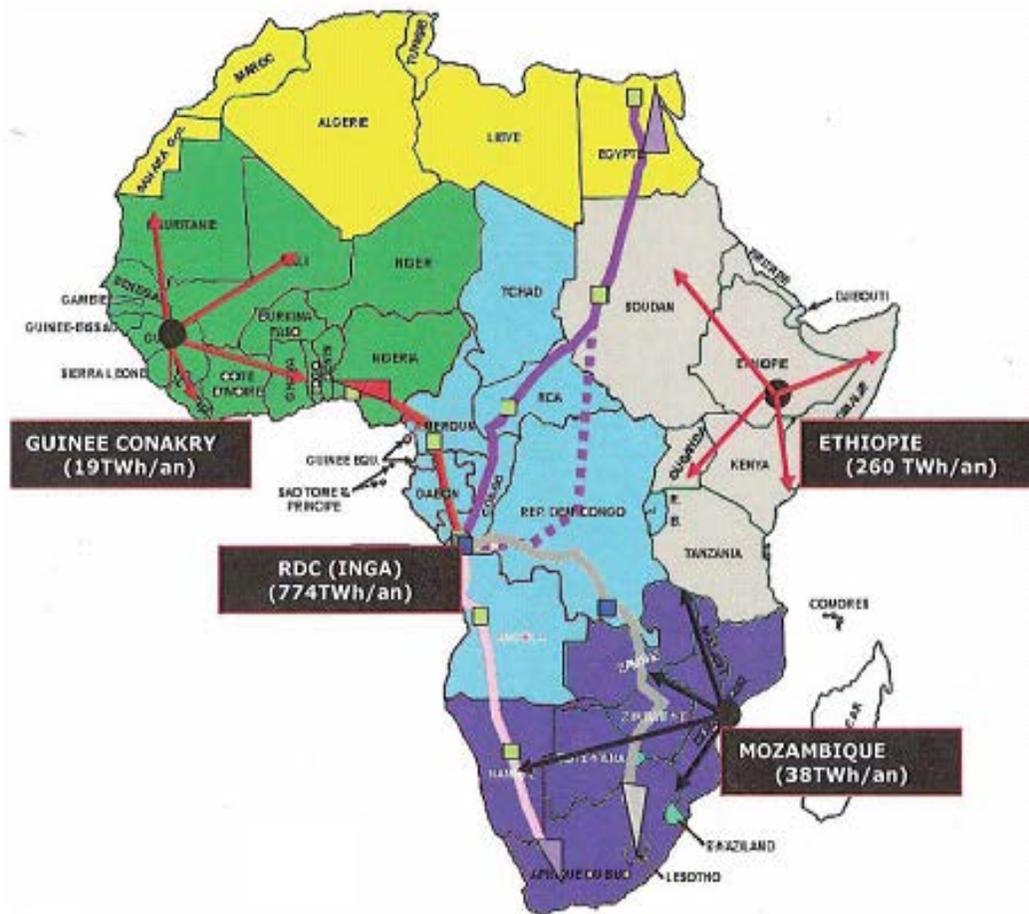
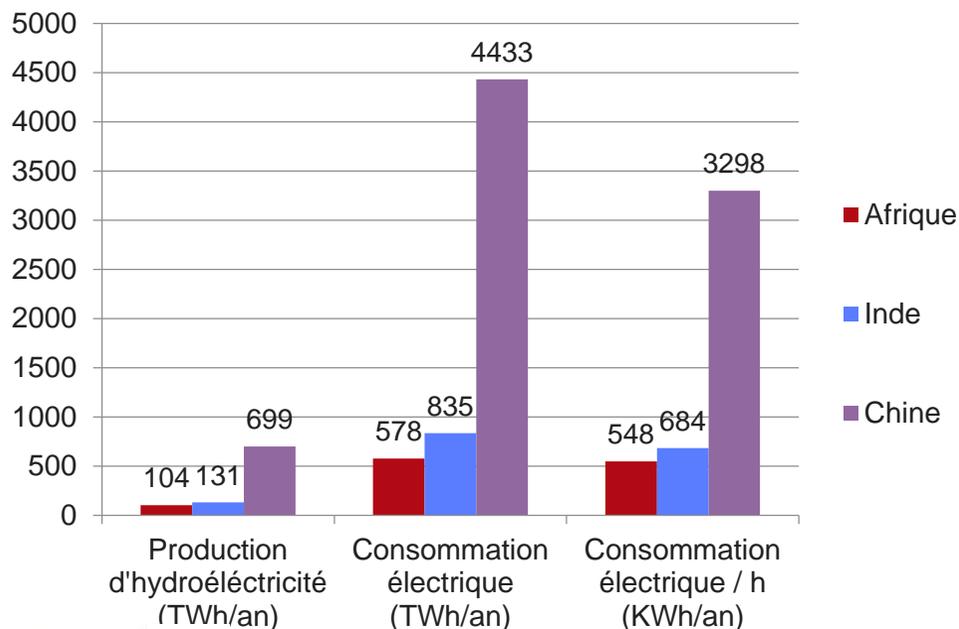


L'hydroélectricité représente une part importante de la production électrique africaine.

L'hydroélectricité, en plein développement

- **Près de 110 TWh d'hydroélectricité** ont été produits en Afrique en 2011 : cette production représente **environ 17 % de la consommation annuelle** d'électricité.
- Les **projets de développement hydroélectrique en Afrique sont nombreux** : barrage « Renaissance » en Ethiopie, barrage « Inga III » au Congo...

Les projets de développement hydroélectrique



World Potential Renewable Energy

Wind Energy



Biomasse



Million Tonnes of Oil Equivalent



Hydroelectricity



Solar Energy

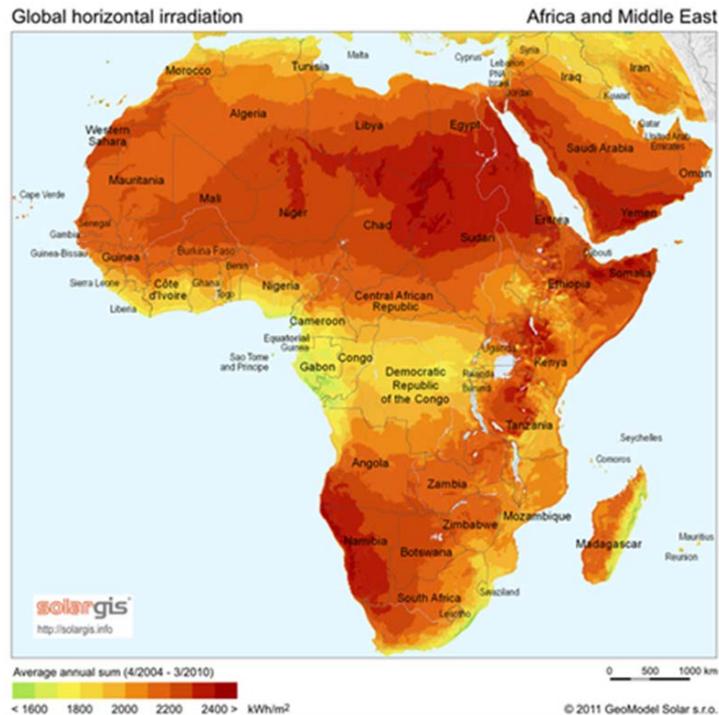


L'Afrique possède un potentiel en énergies renouvelables très important : cependant, sa production reste marginale.

Le potentiel inexploité de l'Afrique

- L'Afrique dispose de très grands potentiels **hydrauliques, solaires, éoliens et géothermiques**.
- Le **continent africain reste marginal** dans la production d'électricité à base d'énergie renouvelables : **un peu moins de 120 TWh** produits en 2012.

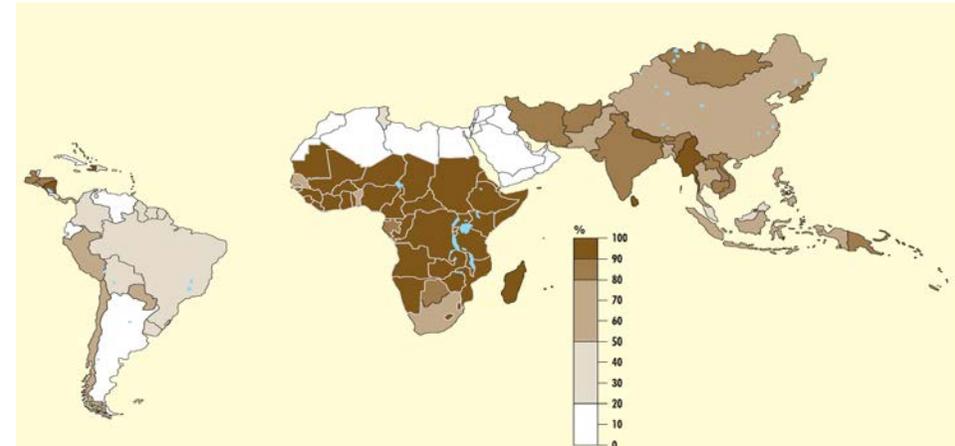
Le potentiel solaire en Afrique



L'utilisation de la biomasse traditionnelle en Afrique subsaharienne pose de nombreux problèmes

- La biomasse (sous forme de feu de bois) est **l'énergie la plus utilisée pour les usages domestiques en Afrique subsaharienne**.
- Cette consommation pose de nombreux problèmes : **déforestation**, mauvais bilan carbone, **problèmes sociétaux** liés à la collecte du bois, pollution domestique causant décès et maladies...
- Des solutions existent : utilisation de **foyers améliorés** et diffusion de **foyers à GPL**.

Part de la biomasse traditionnelle dans la consommation d'énergie

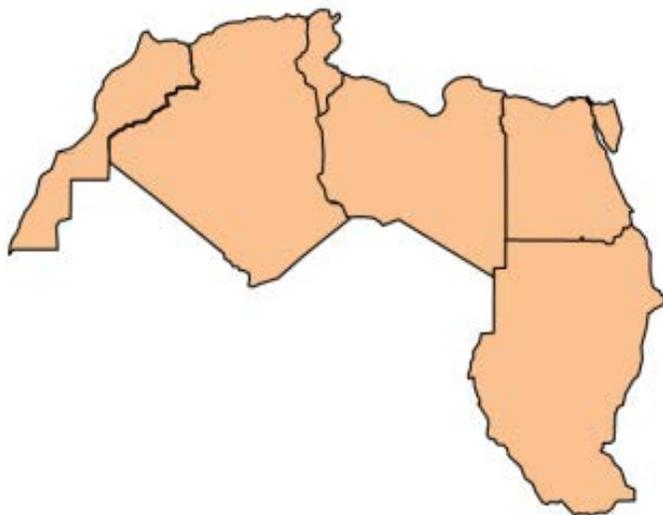


Situation par région

Partie 3

Données principales

- **Superficie** : 8244,2 milliers de km²
- **Population** : 218,4 millions d'habitants
- **PIB**: 757,5 milliards \$
- **PIB par habitant** : 3468 \$
- **Nombre de pays** : 6



L'Afrique du Nord est le principal pôle de production d'hydrocarbures en Afrique

- Elle représente environ **40 % de la production de pétrole** et **65 % de la production de gaz** du continent Africain.

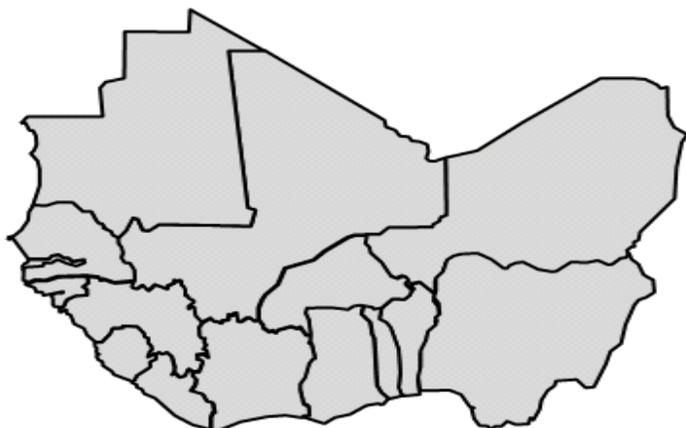
Principales recommandations

- Conserver un environnement favorable à l'exploration / production pétrolière et gazière.
- Développer des infrastructures de production locale.
- Développer la production de CNG.
- Développer l'utilisation du GPL (cuisson, transport, industrie).
- Exploiter le potentiel solaire de la région : le Sahara est le plus grand « réservoir » photovoltaïque de l'Afrique.

	Production	Consommation
Pétrole (Mtep)	187,1	87,6
Gaz (Gm³)	161,2	101,2
Charbon (Mt)	0	6,6
Électricité (TWh)	269,5	234,9

Données principales

- **Superficie:** 6063,7 milliers de km²
- **Population:** 331,3 millions d'habitants
- **PIB:** 601,4 milliards \$
- **PIB par habitant :** 1816 \$
- **Nombre de pays :** 16



L'Afrique de l'Ouest présente un profil énergétique dissymétrique

- Le **Nigéria** est incontestablement le géant énergétique de la sous-région (**plus de 96% de la production d'hydrocarbures**). La majeure partie des pays sont donc importateurs nets.
- La région concentre **27% de la production de pétrole** et **14 % de la production de gaz** du continent Africain.

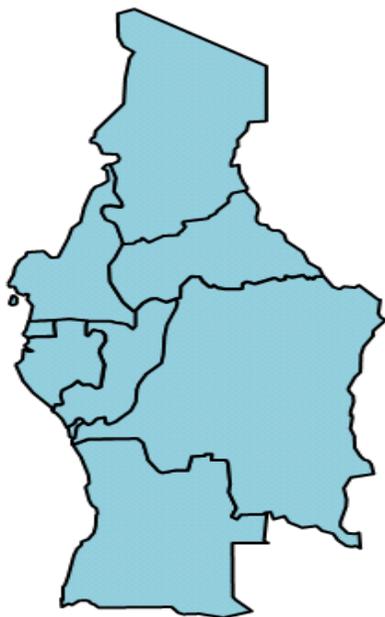
Principales recommandations

- Conserver un cadre propice à l'exploration / production pétrolière.
- Face à la pauvreté des pays de la région, de bonnes pratiques de gouvernance permettraient d'améliorer la distribution des revenus.
- Optimiser la distribution des produits pétroliers.
- Favoriser la diffusion des GPL.
- La mise à profit du gaz pour une distribution locale permettrait l'alimentation de foyers ainsi qu'un développement industriel (Île Banji).

	Production	Consommation
Pétrole (Mtep)	126,2	27,5
Gaz (Gm³)	35,3	9,2
Charbon (Mt)	0,3	0,7
Électricité (TWh)	49,9	44,2

Données principales

- **Superficie:** 6496,8 milliers de km²
- **Population:** 135,8 millions d'habitants
- **PIB :** 232,6 milliards \$
- **PIB par habitant :** 1713 \$
- **Nombre de pays :** 9



L'Afrique centrale fait essentiellement appel à la biomasse

- L'Angola polarise la production d'hydrocarbures de la sous-région.
- Cette région a **la plus faible consommation énergétique par habitant d'Afrique et du monde.**
- L'Afrique centrale est celle qui possède le **potentiel hydroélectrique le plus important d'Afrique.**

Principales recommandations

- Conserver un cadre propice à l'exploration / production pétrolière.
- Mettre en place un plan d'installation de foyers améliorés.
- Développer l'usage du butane afin de préserver le bois.
- Développer le potentiel hydroélectrique de la sous-région (barrage d'Inga).
- Favoriser des substituts au pétrole pour la génération d'électricité.

	Production	Consommation
Pétrole (Mtep)	143,3	10,6
Gaz (Gm³)	9,0	4,3
Charbon (Mt)	0,1	0,4
Électricité (TWh)	22,7	19,4

Données principales

- **Superficie:** 6053,7 milliers de km²
- **Population:** 360,9 millions d'habitants
- **PIB :** 220,0 milliards \$
- **PIB par habitant :** 610 \$
- **Nombre de pays :** 17



L'Afrique orientale dispose d'un profil énergétique particulier, n'ayant que de faibles ressources fossiles

- La consommation énergétique par habitant est **très faible**.
- La région concentre le **potentiel géothermique le plus important d'Afrique** (Éthiopie), et un **potentiel hydraulique important**.
- Des projets de centrales nucléaires sont à l'étude (Kenya).

Principales recommandations

- Favoriser le développement de centrales hydrauliques ou thermiques (électricité à bas coûts).
- Solaire et éolien sont des solutions alternatives à considérer sur le long terme.
- Développer la géothermie.

	Production	Consommation
Pétrole (Mtep)	0	18,6
Gaz (Gm³)	5,3	1,7
Charbon (Mt)	6,9	4,2
Électricité (TWh)	63,4	52,1

Données principales

- **Superficie:** 2650,7 milliers de km²
- **Population:** 60,6 millions d'habitants
- **PIB:** 416,7 milliards \$
- **PIB par habitant :** 6872 \$
- **Nombre de pays :** 5



L'Afrique australe est caractérisée par la production de charbon et le parc nucléaire de l'Afrique du Sud

- **97% du charbon produit en Afrique l'est en Afrique du Sud.** L'Afrique du Sud est le sixième exportateur mondial de charbon.
- Une grande partie des énergies secondaires provient **du charbon (centrales électriques, carburants synthétiques).**
- La **production de pétrole et de gaz y est très faible.**

Principales recommandations

- Optimiser l'approvisionnement en produits pétroliers.
- Examiner les enjeux de la production électrique à partir de charbon.
- Développer les interconnexions électriques (Afrique centrale et Afrique orientale).

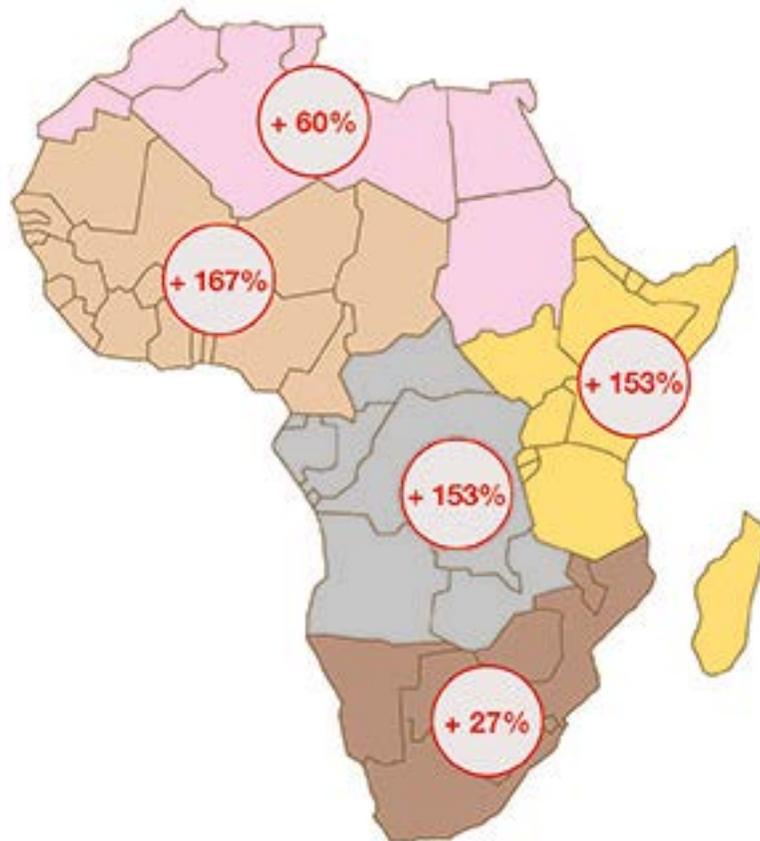
	Production	Consommation
Pétrole (Mtep)	9,0	32,5
Gaz (Gm³)	1,2	4,6
Charbon (Mt)	260,5	188,0
Électricité (TWh)	246,4	227,2

L'Afrique en 2050

Partie 4

L'Afrique va connaître une croissance démographique forte d'ici 2050 : le développement de son secteur énergétique est vital pour offrir à cette population de meilleures conditions de vie.

Augmentation de la population entre 2012 et 2050 par région



La croissance démographique sera plus forte en Afrique que dans le reste du monde

- Il y aura probablement **plus de 2,4 milliards d'africains en 2050**, contre seulement 1 milliard environ en 2010.
- **La fécondité baissera dans toutes les régions d'Afrique**, mais restera élevée en dehors de l'Afrique du Nord et de l'Afrique du Sud (plus de 3 enfants par femme).
- **L'urbanisation du continent va se poursuivre** : le taux d'urbanisation devrait atteindre **56 % en 2050** (40 % en 2012).

L'électrification du continent se poursuivra d'ici 2050

- L'électrification de l'Afrique du Nord est **presque achevée**.
- L'Afrique subsaharienne ne sera pas complètement électrifiée en 2050 : **entre 260 et 400 millions de personnes seront toujours sans accès à l'électricité**.

Peu émettrice de gaz à effet de serre, l'Afrique subira les conséquences du changement climatique

- **L'Afrique émettra plus de CO2 en 2050 qu'en 2012 (entre 2,2 et 2,7 milliards de tonnes)**, mais ses émissions ne compteront que pour une faible part des émissions mondiales.

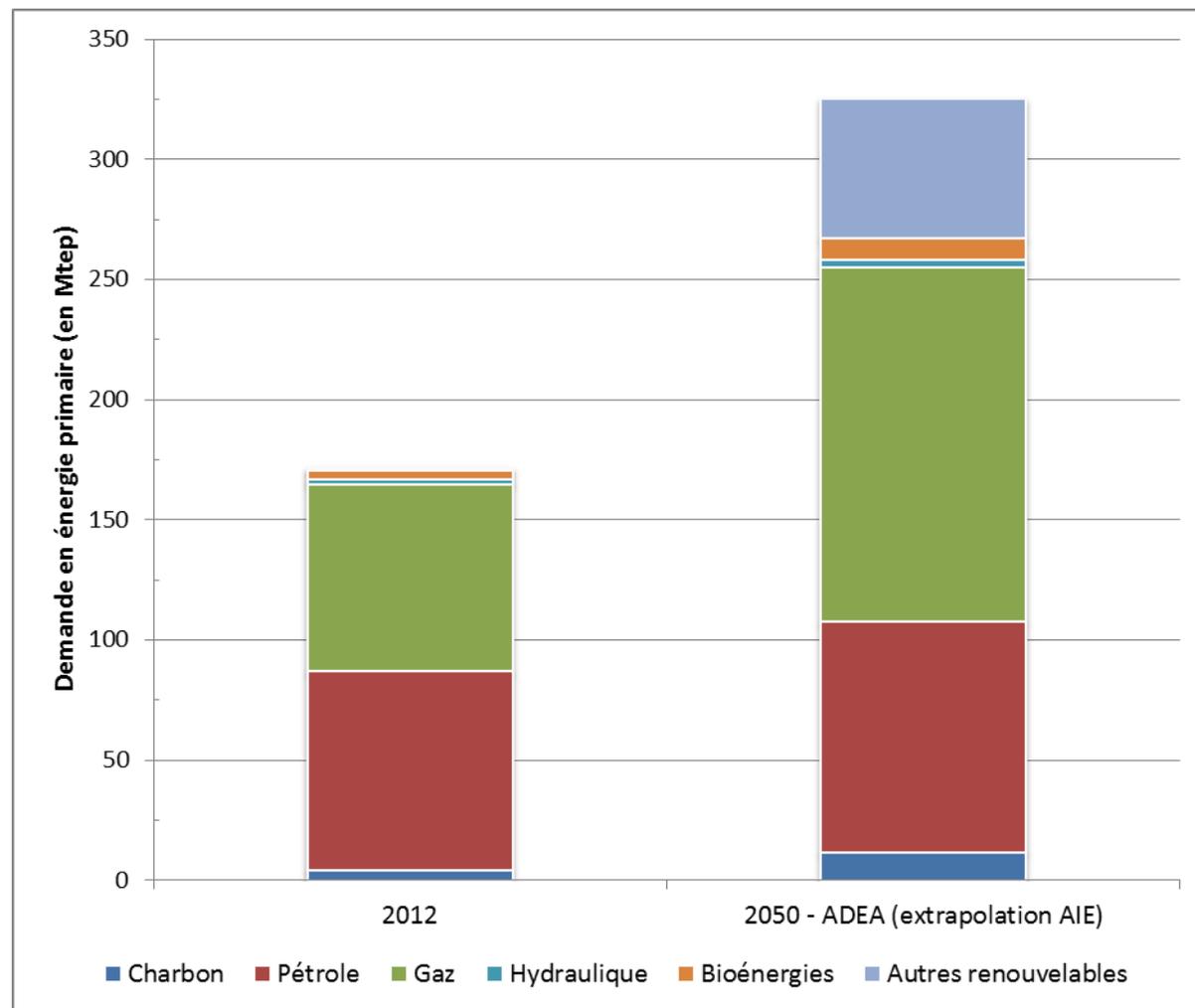
La demande en énergie primaire approchera les 326 Mtep, et la production d'électricité dépassera les 88 TWh.

Le fort développement du gaz et des énergies renouvelables

- La demande en énergie primaire devrait être proche de **326 Mtep en 2050**.
- La demande en pétrole restera stable à 96 Mt.
- La part du gaz dans le mix doublera, et atteindra 45 % du mix.
- La région verra l'essor des énergies renouvelables (principalement solaire), avec une demande 60 fois plus importante.

Une production électrique plus verte

- La production d'électricité devrait dépasser les **88 TWh en 2050**.
- Le gaz assurera 2/3 de la production d'électricité, soit plus de 540 TWh.
- Les énergies renouvelables (hors hydraulique) remplaceront le pétrole comme deuxième source de production d'électricité : elles produiront **environ 170 TWh, contre seulement 2 TWh en 2012**.



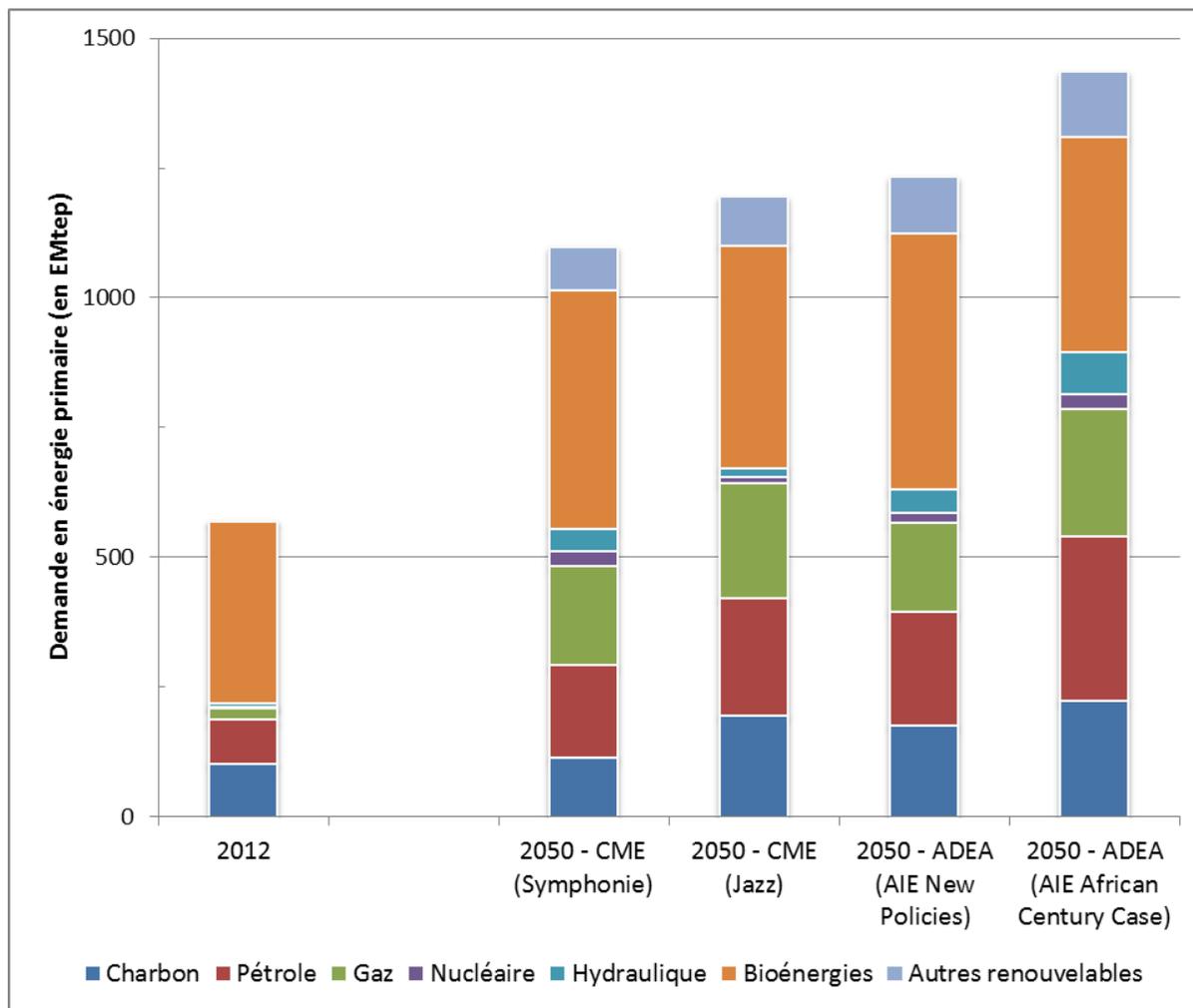
La demande en énergie primaire sera d'environ 1200 Mtep, la production d'électricité comprise entre 2200 et 3100 TWh.

Un mix énergétique plus diversifié

- La demande en énergie primaire devrait être proche de **1200 Mtep en 2050**.
- La part des bioénergies restera forte : **entre 30 % et 40 % de la demande**.
- Les énergies fossiles représenteront environ la moitié de la demande : la part du charbon diminuera, tandis que celle du **gaz augmentera très fortement**.
- **Le nucléaire se développera peu**, contrairement aux énergies renouvelables (en particulier le solaire et l'hydraulique).

L'essor du gaz et des énergies renouvelables pour la production d'électricité

- La production d'électricité devrait être comprise entre **2200 et 3100 TWh en 2050**.
- Pas de véritable consensus sur la composition du mix électrique.
- La **majorité de la production devrait se faire grâce au gaz et aux énergies renouvelables** (hydraulique compris) : 70 – 75 % contre 30 % actuellement.



Recommandations générales

Partie 5

