

Les actions en faveur du climat en Afrique de l'ouest

Edgar Blaustein, Anne Rialhe

La Convention Climat, comme le Protocole de Kyoto, sont fondés sur le principe des « responsabilités communes mais différenciées ». Les difficultés des négociations sur le climat découlent en partie de ce principe : d'un côté, les pays développés, notamment les États Unis, rechignent à assumer leurs responsabilités, autant historiques qu'actuelles, en avertissant (ou prétextant ?) qu'ils n'agiront pas de manière à défavoriser leur économie, tant que les pays en développement, notamment la Chine, n'assument pas leur part du fardeau. De l'autre côté, la position des pays en développement peut se résumer à « développement en premier, puis, climat plus tard, quand nous serons riches comme vous ».

La réalité est naturellement plus complexe. Dans ce texte, nous nous proposons d'examiner des actions, menées dans la zone de l'Afrique de l'ouest, qui contribuent à la lutte contre le changement climatique. Nous verrons que les quinze pays¹ de la Communauté Économique des États de l'Afrique de l'Ouest (CEDEAO) prennent de multiples initiatives qui vont dans ce sens, même sans y être obligés par leurs engagements au titre de la Convention Climat ou de Kyoto.

Nous examinerons des actions aussi bien politiques que d'investissement portant sur les énergies renouvelables (ER) ainsi que sur l'efficacité énergétique (EE). Nous examinerons les motifs qui ont impulsé ces actions, ainsi que les mesures au niveau international qui pourraient favoriser leur diffusion. Nous nous focalisons sur l'action des pouvoirs publics, africains et internationaux. En effet, dans la mesure où l'action du secteur privé répond à des calculs, relativement prévisibles et rigides², d'évaluation du profil « risque-rentabilité-liquidité » de différentes options d'investissement, nous considérons cette action comme une donnée indépendante des négociations climat. Une modification de la trajectoire des investissements privés ne pourrait alors résulter que d'une action publique modifiant un des nombreux facteurs économiques (progrès technologique, prix des sources d'énergie, risque, tarifs d'électricité, réglementations, disponibilité de travailleurs formés, sécurité juridique...) qui conditionnent le calcul privé. Il nous semble donc que la possibilité et la responsabilité d'agir sur des enjeux de long terme, sur des critères de bien commun, incombent donc aux pouvoirs publics.

Les actions décrites ci-après seront analysées selon les deux contraintes qui nous semblent prioritaires : la disponibilité et le prix des capitaux, ainsi que la capacité institutionnelle des autorités publiques africaines.

Quelques informations générales

Les quinze pays de la CEDEAO ont une population de plus de 320 millions d'habitants. La majorité de ces pays figurent dans la liste onusienne des « pays les moins avancés ». Des centaines de langues sont pratiquées dans la région, dont trois – l'anglais, le français et le portugais – ont été léguées par les colonisateurs. Un mélange de croyances – musulmane, chrétienne et animiste – coexistent, parfois pacifiquement, par exemple au Ghana ou au Sénégal, ou parfois sources de conflit, par exemple au Nigeria.

1 - Bénin, Burkina-Faso, Cap-Vert, Côte d'Ivoire, Gambie, Ghana, Guinée, Guinée-Bissau, Libéria, Mali, Niger, Nigeria, Sénégal, Sierra Leone, Togo.

2 - Les discours sur la « responsabilité sociale ou environnementale » des entreprises nous semblent illusoire, masquant l'immuabilité de la logique de « création de valeur » pour les actionnaires.

Sur le plan énergétique, la région se distingue par une consommation d'énergie primaire très faible (0,6 TEP/tête/an), dominée (environ 80 %) par la biomasse utilisée pour la cuisson. Aujourd'hui, 60 % de la population n'a pas accès à l'électricité. La consommation électrique totale de la région est équivalente à celle de la Grèce. Cette « pauvreté énergétique » contraste avec la richesse de la région, dotée de vastes ressources énergétiques, aussi bien renouvelables que fossiles : elle exporte annuellement plus de 130 millions de tonnes de pétrole brut. En grande partie du fait de la consommation de biomasse, la région utilise une forte proportion de renouvelables, plus de 70 %, et ses émissions de GES provenant de l'utilisation de l'énergie sont très faibles, de 0,34 tCO₂/hab-an.

Les politiques régionales et nationales

Les organisations régionales jouent un rôle actif dans le domaine de l'énergie : le « ECOWAS Energy Protocol » date de 2003, et le Livre Blanc sur l'accès à l'énergie a été adopté en 2006. La problématique de l'énergie durable est clairement prise en compte au niveau régional depuis 2008, date de la décision de création du Centre Régional de la CEDEAO pour les Énergies Renouvelables et l'Efficacité Énergétique (CEREEC). En juillet 2013, les Chefs d'État et de Gouvernement de la CEDEAO ont adopté des politiques régionales sur l'efficacité énergétique et sur les énergies renouvelables. Les trois politiques énergétiques régionales correspondent aux axes de l'initiative « Sustainable Energy for All » du Secrétaire Général des Nations Unis.

La politique régionale sur les renouvelables (ER) comporte un plan d'action et des objectifs chiffrés : augmenter la part des renouvelables dans la production d'électricité de 25 % actuellement à 31 % en 2030.

De même, la politique sur l'efficacité énergétique (EE) comporte un plan d'action, et les objectifs suivants :

- éliminer les lampes à incandescence inefficaces d'ici 2020 ;
- réduire les pertes de la distribution d'électricité, actuellement de 15 % à 40 %, à moins de 10 % d'ici 2020 ;
- réaliser l'accès universel à la cuisson saine, propre, abordable, efficace et durable pour toute la population de la CEDEAO, d'ici à 2030 ;
- adopter à l'échelle régionale des normes et labels de performance pour les principaux équipements énergétiques ;
- élaborer et adopter des normes d'efficacité énergétique à l'échelle régionale pour les bâtiments.

La majeure partie (à l'exception des infrastructures transfrontalières, voir ci-après) des décisions et investissements en matière d'énergie relève des autorités nationales et locales. En 2011-2012 le CEREEC a recensé les politiques et instruments des pays de la CEDEAO pertinentes pour les ER et l'EE, et en a tiré le bilan d'éléments manquants. Par la suite, le CEREEC - avec des aides financières et méthodologiques de la GIZ, de l'ADA et du Secrétariat du SE4All³ - s'est engagé à aider les pays de la région à compléter leur arsenal de politiques et d'instruments. L'élaboration de ces politiques nationales est en cours, et sera achevée, dans la majorité des pays, à l'automne 2015.

La cuisson

La consommation de bois pour la cuisson représente 80 % de la consommation énergétique primaire de l'Afrique de l'ouest. C'est un des principaux enjeux pour le développement en Afrique de l'ouest, pour de multiples raisons :

- **La santé.** Les fumées émises par les modes d'utilisation traditionnelle de bois pour la cuisine sont cause de maladies et d'une mortalité estimée à 300 000 par an en Afrique de l'ouest⁴, notamment pour les femmes et les enfants. Les pathologies engendrées sont les maladies respiratoires aiguës, ainsi que des problèmes ophtalmologiques.
- **La sécurité alimentaire.** Parce que la majeure partie de notre alimentation requiert une cuisson pour être comestible, l'énergie de cuisson est un besoin vital.
- **L'égalité de genre.** Deux tâches liées à l'énergie – la collecte de bois, et le transport de l'eau – représentent une charge de travail très considérable : selon les conditions locales, jusqu'à l'équivalent d'un temps plein par famille en zone rurale. Or, ce travail non rémunéré revient aux femmes et aux filles. Outre la pénibilité de ces tâches – porter 30 à 40 kg sur la tête - le temps qui leur est consacré est pris sur celui consacré aux soins aux enfants, aux activités culturelles, à l'éducation ou aux activités génératrices de revenus.
- **La gestion durable des ressources forestières.** L'exploitation des forêts et du bois en Afrique de l'ouest revêt des caractéristiques paradoxales : selon son mode de régulation, elle peut contribuer à la déforestation ou constituer un rempart de protection (voir tableau ci-après⁵).

3 - Sustainable Energy for All », Initiative lancée par Ban Ki-Moon, Secrétaire Générale de l'ONU.

4 - Environ 2 millions par an au niveau mondial.

5 - La compréhension de la coexistence, voire la synergie, entre utilisation des forêts et leur protection est un point fort de l'action française. Elle contraste avec la tradition romantique (typique des pays anglo-saxons) qui oppose « conservation » et usage.

- **Le développement économique.** La filière traditionnelle du bois de feu, qu'elle soit gérée de façon durable ou non, est une activité économique majeure. La substitution par des produits pétroliers imposerait une charge considérable sur la balance des paiements des pays.
- **La question énergétique.** Pour les $\frac{3}{4}$ des habitants de l'Afrique de l'ouest, le bois, ou charbon de bois, constitue le seul combustible disponible. De même, pour une majeure partie d'entre eux, ce bois est la seule forme d'énergie non musculaire utilisée quotidiennement.

Les considérations sur la cuisson évoquées ci-dessus sont certes importantes du point de vue du développement. Mais la cuisson constitue-t-elle aussi un enjeu climatique ? Pour répondre, il faut poser deux questions subsidiaires :

- Le bois de feu constitue-il une ressource renouvelable ? La coupe de bois est-elle cause de déforestation ?
- Quelles sont les émissions de GES de la cuisson au bois, au charbon de bois ou avec des combustibles alternatifs ?

Pour la première question, la réponse dépend des circonstances. Il est faux de dire que la coupe de bois constitue, à elle seule, la cause principale de la déforestation. Globalement, la consommation annuelle du bois en Afrique de l'ouest est inférieure à la croissance naturelle. En fait, la plus forte pression sur les forêts vient d'une demande croissante pour de nouvelles terres agricoles pour des usages locaux ou pour l'agro-industrie et l'exportation de produits agricoles. La coupe peut, selon les conditions locales et les actions des autorités publiques, soit participer au mécanisme menant à la déforestation, soit agir comme rempart contre la déforestation. La réalité ouest africaine est un mixte de ces situations. En effet, quelques pays (Sénégal, Mali, Burkina Faso, Niger...) ont mis en œuvre, avec plus ou moins de succès, des systèmes de « gestion durable » ou « gestion participative » des forêts. Le tableau ci-après compare les deux situations.

L'exploitation des forêts est-elle cause de déforestation ?

Exploitation minière actuelle

Dans la situation actuelle, la croissance rapide des populations urbaines entraîne une croissance encore plus rapide de la consommation de bois-énergie pour les usages domestiques. Le commerce de bois-énergie est contrôlé par les transporteurs, qui achètent au bord de la route. Ils captent jusqu'à la moitié du prix de vente du bois ou charbon de bois. En minimisant leurs coûts de transport, ils engendrent un phénomène de « déforestation en étoile », dû aux coupes rases des forêts proches des axes routiers menant aux villes. Cette exploitation « minière » équivaut à une expropriation du patrimoine des villageois, qui voient leur ressource disparaître. La réponse administrative consiste en une lutte (souvent illusoire) pour une « protection » de la forêt contre les exploitants villageois, en interdisant les coupes. Ainsi, les villageois se trouvent en conflit avec les autorités responsables de la gestion de la forêt.

Si les autorités publiques luttent contre l'utilisation de bois-énergie, comment subvenir aux besoins de cuisson ? Souvent, les pays qui suivent ce chemin mettent en place un programme de transition vers le GPL en ville. Notons que le coût d'une telle démarche dépasse, très largement, le coût d'un programme de gestion de la forêt.

Gestion durable de la forêt

La ressource forestière, et notamment sa gestion, est mise entre les mains de villageois, par le biais d'instruments légaux ou administratifs adaptés aux conditions du pays. Les coupes par parcelle respectent une fréquence de rotation et ne dépassent pas la capacité de régénération de la forêt. La forêt, rajeunie, est maintenue en bonne santé. La captation de carbone est maximisée par la croissance rapide des zones en régénération. Le commerce de bois-énergie est contrôlé par les villageois, notamment par le biais de marchés ruraux de bois. Les villageois, du fait de leur intéressement et de la possibilité réelle de contrôle, contribuent à la gestion durable de la ressource : les bûcherons sont investis du rôle de gardiens de la forêt. Ainsi, la forêt devient un bien de valeur : cette valeur constitue un bouclier de protection contre la conversion pour des utilisations agricoles ou de pâturage. La transition vers des combustibles modernes, surtout par les couches urbaines aisées, est lente, basée sur les préférences des consommateurs et les prix de marché.

Globalement on constate que la majeure partie du bois de feu peut être considérée comme ressource renouvelable. Par contre, les modes de cuisson traditionnels sont tout de même émetteurs de GES. La combustion incomplète du bois émet du monoxyde de carbone (CO), du méthane (CH₄), et du protoxyde d'azote (N₂O), ainsi que d'autres gaz qui ne figurent pas dans les six énumérés dans la Convention Climat, mais qui ont un impact sur l'effet de serre.

Qu'en est-il des alternatives au bois de feu ? Sont-elles plus ou moins émettrices ? Le gaz de pétrole liquéfié (GPL), un mélange de butane et propane, est actuellement l'alternative au bois la plus courante. Il est utilisé par la partie

la plus aisée de la population urbaine, notamment au Nigeria, Ghana et Sénégal. Le tableau suivant résume les émissions de GES des deux couples combustible-appareil de cuisson le plus commun.

<i>Combustible</i>	<i>g CO₂eq/MJ utile</i>
Feu de bois renouvelable	131
Charbon de bois renouvelable	259
Feu de bois non renouvelable	654
Charbon de bois non renouvelable	1297
GPL	163

Source : Étude de la substitution GPL/bois – Cas de Madagascar, du Sénégal et du Togo, MARGE, AFD/FFEM, 2005

À part le bois et le GPL, d'autres alternatives existent : des combustibles modernes issus de la biomasse (tels les pellets, le biogaz, l'éthanol, l'huile végétale) ainsi que les cuiseurs solaires. L'utilisation de ces technologies est actuellement très restreinte, le plus souvent liée à une action de l'APD.

On constate que les émissions de GES des GPL sont probablement comparables aux émissions de bois (mélange de bois renouvelable avec un peu de non renouvelable) en zone rurale, mais nettement inférieures à celles du charbon de bois utilisé en ville.

L'action des autorités publiques relative à la cuisson

L'action des autorités publiques est organisée autour de trois axes : encourager l'adoption du GPL ; améliorer la durabilité de la filière traditionnelle ; encourager la dissémination de technologies alternatives. Ce dernier n'ayant pour le moment que peu d'impact, nous nous focalisons sur les deux premiers.

Le soutien à la filière GPL comporte, dans les pays concernés, un volet technologique (normalisation des bouteilles, soutien à la création d'une infrastructure de stockage et distribution, sensibilisation des usagers potentiels, importation d'appareils de cuisson...) ainsi qu'un volet financier de subvention, portant le plus souvent sur le prix du combustible. Les multiples avantages – santé, environnement, etc. - du GPL ont été invoqués pour justifier l'affectation de ressources financières rares à la filière. Justifications certes pertinentes, mais qui ont tendance à masquer le fait que ces subventions favorisent les couches urbaines les plus aisées de la population. La charge sur le budget d'État étant lourde, les subventions ont souvent été de courte durée. Aujourd'hui, sans subventions, l'utilisation du GPL augmente lentement dans les populations urbaines aisées.

L'action publique⁶ sur la filière bois/charbon de bois a porté sur l'optimisation de chacun de ses maillons :

gestion forestière → collecte/coupe → (carbonisation) → transport → utilisation

Les actions sur les maillons *gestion → coupe → transport* ont visé à la fois l'organisation des acteurs de la chaîne en vue de maximiser les prélèvements tout en favorisant la durabilité de la ressource, typiquement par la création de « marchés ruraux de bois » sous le contrôle des villages concernés. Des taxes différentielles à l'entrée des villes ont été parfois appliquées afin de favoriser les combustibles d'origine contrôlée. Ces actions ont partiellement réussi, notamment dans les pays sahéliens. Toutefois, la pérennité de ces programmes s'est avérée très dépendante de l'Aide Publique au Développement (APD).

Le maillon « carbonisation » consiste en la conversion du bois en charbon de bois. Celle-ci permet de produire un combustible qui brûle plus proprement, avec un contenu calorifique au kg deux fois plus élevé, donc plus facile à transporter. Toutefois, la technique artisanale utilisée majoritairement dans la région a un rendement (pouvoir calorifique du charbon de bois/pouvoir calorifique du bois vert) de seulement 20 à 25 %. L'action publique vise à disséminer la technologie de la « meule casamançaise », qui augmente le rendement jusqu'à 40 %. Ces programmes ont rencontré de nombreux obstacles, notamment du fait du caractère informel de cette activité.

Pour le dernier maillon de la filière - l'utilisation - des efforts multiples ont porté sur l'amélioration des foyers de cuisson. De nombreux modèles de « foyers améliorés » ont été développés et mis en œuvre, avec plus ou moins de succès : ils ont rencontré des problèmes aussi bien techniques que socioculturels. Sur le plan technique, il s'avère difficile de produire des appareils qui s'adaptent à des conditions d'utilisation très variables – combustibles hétérogènes, multiples pratiques culinaires, tailles de casseroles, temps de cuisson, etc. – pour un prix abordable, c'est-

6 - L'action de l'APD française s'est focalisée sur l'amont de la filière, avec des programmes de soutien aux autorités publiques africaines pour la mise en place d'une gestion durable de la forêt. L'action de la coopération allemande a porté dans une grande mesure sur le développement de foyers améliorés.

à-dire en dessous de dix euros⁷. Sur le plan social et culturel, les chefs de famille rechignent à dépenser de l'argent liquide, rare, pour un éventuel bénéfice à moyen terme, surtout dans un domaine qui appartient aux femmes. Les familles sont résistantes à tout changement de pratiques culinaires. Par ailleurs, il est difficile de contrôler la qualité et les performances réelles des foyers mis sur le marché.

La situation actuelle d'approvisionnement en énergie de cuisson n'est pas durable. Relever le défi d'apporter aux familles ouest africaines un service de cuisson pérenne, sûr, abordable et propre est complexe. Il n'y a pas une solution, mais des solutions, touchant plusieurs filières et de très nombreux acteurs, dont la majeure partie sont dans l'économie informelle. Les solutions existent et ont été testées à large échelle : amélioration de tous les maillons de la filière bois de feu et, en ville, création d'une filière GPL. Ces deux solutions, ensemble, peuvent satisfaire de manière pérenne aux besoins d'énergie de cuisson. Elles ont un impact globalement positif pour les pays – sur les enjeux divers de santé, de création d'emplois, etc. – mais souffrent de points de faiblesse qui requièrent une action continue des autorités publiques. Elles ont un impact positif sur les émissions de GES. En l'état actuel des choses, compte de tenu de la faiblesse des autorités publiques ouest africaines, un soutien pérenne de la communauté internationale s'avère essentiel. Mais les instruments actuels de l'APD basés sur des projets – typiquement de trois ans – ne répondent que très partiellement à cet impératif.

Le transport urbain

Comme partout dans le monde, le transport représente en Afrique de l'ouest la majeure partie de la consommation des combustibles fossiles⁸. Et comme ailleurs, le taux de croissance de la consommation dans le transport est plus élevé que la croissance économique.

Il existe de nombreuses solutions pour réduire la consommation du transport : véhicules plus efficaces ; optimisation du réseau routier ; transfert modal vers le rail, le transport fluvial et le transport en commun. En Afrique de l'ouest, ces solutions se heurtent soit à la difficulté de mobiliser des capitaux pour des investissements en infrastructure publique, soit à la faiblesse des autorités publiques.

Le transport de passagers en zone urbaine représente un cas spécifique. Les bailleurs et agences de développement, Banque Mondiale en tête, ont souvent impulsé la fermeture des compagnies municipales de transports en commun, déficitaires et mal gérées. La disparition des compagnies publiques de bus a aggravé la congestion dans les villes, avec un transfert vers les véhicules privés : individuels, taxis ou bus à faible capacité.

Il existe des exceptions à cette tendance générale, notamment dans la ville de Lagos. Pour Lagos, mégapole de 15 millions d'habitants, cœur de l'activité du pays, la réduction de la congestion constitue une priorité, voire une nécessité pour le développement économique. Ainsi, avec le soutien de la Banque Mondiale, l'AFD (Agence française de développement) et le FEM (Fonds pour l'environnement mondial), la ville a mis en œuvre le système « *LAGBUS/BRT (Bus rapid transit)* » ou bus à haut niveau de service (BHNS). Il s'agit d'un réseau de lignes de bus, circulant en site propre et couvrant de longues distances à travers la région métropolitaine. Sur la première ligne (deux autres sont en cours de construction) 220 bus transportent plus de 200 000 passagers par jour, de 6 h à 22 h tous les jours.

En dehors de l'amélioration générale de la circulation, le BHNS offre aux usagers un service plus fiable, plus rapide, et moins cher. Les principaux avantages du BHNS, par rapport aux infrastructures lourdes telles que le tram ou métro, résident dans son coût relativement faible (1,4 millions d'euros au km) et une mise en œuvre rapide (15 mois pour 22 km de lignes de bus). Les véhicules sont exploités par une société mixte public-privé. Bien que ce ne soit pas la raison principale de la création du BHNS, le système permet une réduction substantielle des émissions du transport, en termes de kg CO₂/passager-km.

En plus d'un financement important, la mise en œuvre du BHNS a demandé un renforcement substantiel des autorités publiques organisatrices du transport urbain, notamment avec la création du « *Lagos Metropolitan Area Transport Authority* » (LAMATA). En parallèle, des efforts ont porté sur la structuration, la sensibilisation, la formation et la conversion des opérateurs privés de transport, regroupés dans deux syndicats patronaux : RTEAN et NURTW. Des systèmes de type BHNS sont mieux adaptés au contexte ouest africain que des solutions ferroviaires, bien plus coûteux en mise en œuvre et en exploitation. Ils sont aussi préférables aux systèmes actuels composés d'une juxtaposition anarchique de compagnies publiques et petits opérateurs privés. Un apport international en capital et en assistance technique serait nécessaire, et probablement suffisant, pour la réplique du modèle BHNS dans quelques-unes des grandes villes de l'Afrique de l'ouest : Accra, Dakar, Abidjan...

7 - Les appareils les plus performants utilisent une chambre à combustion produite industriellement, donc chère, et un ventilateur requérant une alimentation électrique. Leur prix, de 50 à 100 euros, et la nécessité d'électricité les rendent inadaptés aux conditions de l'Afrique de l'ouest.

8 - Toutefois, la consommation de produits pétroliers – diesel et fioul – dans des centrales électriques est plus importante en Afrique de l'ouest qu'ailleurs. Dans d'autres régions le gaz naturel (plus propre), ou le charbon (moins cher) sont utilisés.

Les infrastructures régionales de transport de gaz naturel et de l'électricité

Le CEDEAO a impulsé la construction d'infrastructures régionales pour faciliter le transport de deux vecteurs énergétiques - le gaz naturel et l'électricité – afin d'améliorer la sécurité d'approvisionnement en énergie, et d' réduire les coûts.

Le Nigeria est un gros producteur de gaz naturel. Du point de vue énergétique et économique, il est logique de consommer le gaz naturel produit au Nigeria dans la région⁹, soit comme combustible pour la chaleur, soit pour la production de l'électricité. La CEDEAO a favorisé la création du Gazoduc de l'Afrique de l'Ouest (GAO). Ce gazoduc (20 pouces de diamètre), long de 678 kilomètres, a été mis en service en 2008, et permet d'exporter le gaz du Nigeria vers le Bénin, le Togo et, finalement à la centrale électrique de Takoradi, au Ghana¹⁰.

Le transport à travers la région de l'électricité permet des économies importantes et une meilleure utilisation des ressources renouvelables diminuant le recours aux centrales thermiques. Ainsi, la région a créé (par des décisions en 1999 et 2006) le « Système d'Échanges d'Énergie Électrique Ouest Africain (EEEOA) ». Ce réseau de lignes à haute tension vise à connecter les réseaux électriques nationaux de la région. Les premiers éléments du réseau ont facilité la réalisation de la centrale de Manantali (200 MW sur le fleuve Sénégal, mise en service en 2001, qui alimente le Sénégal, le Mali et la Mauritanie. La construction du tronçon CLSG (Cote D'Ivoire, Liberia, Sierra Leone, Guinée & Guinée) permettra de valoriser des ressources hydrauliques importantes, par exemple les 240 MW du site de Kaleta en Guinée.

Ces deux infrastructures ont été construites pour des raisons économiques. Mais, en permettant de remplacer l'utilisation de groupes électrogène diesel par des centrales à gaz à cycle combiné, ainsi que par une meilleure valorisation du potentiel d'hydroélectricité, elles réduisent les émissions de GES du secteur électrique. Elles sont le résultat d'une impulsion politique de la CEDEAO, articulée avec des accords public-privé, une coopération entre les compagnies électriques de la région, le tout soutenu par des capitaux et de l'expertise internationale.

L'efficacité énergétique dans l'éclairage

Réduire la consommation électrique pour l'éclairage constitue une action opportune de tous les points de vue, étant donné les tarifs et les coûts de production de l'électricité élevés dans la région. Une lampe à basse consommation de type fluo-compacte (CFL, « *compact fluorescent lamps* ») est rentabilisée en quelques mois seulement.

Le Ghana était le premier pays ouest africain à introduire massivement les CFL. Entre 2004 et 2006, le Ghana, confronté à une grave crise d'approvisionnement électrique a dû louer à prix fort des générateurs diesels pour combler son déficit. Vu le coût d'exploitation rédhibitoire de ces groupes, l'État a, en même temps, lancé un programme de diffusion massive de CFLs, au titre duquel 5 millions de lampes ont été installées dans des foyers. Ces lampes ont été installées par des équipes de « *L'Energy Foundation* ». Les incandescentes ont été détruites sous un rouleau compresseur, dans des cérémonies publiques. Un vaste programme de sensibilisation du public accompagnait le changement de lampes. Le programme a eu un impact immédiat de réduction du pic de la demande de 140 MW, environ 7 % de la capacité de l'époque. L'achat massif de CFLs par l'État a permis d'éviter le problème de lampes de basse qualité.

La politique régionale d'efficacité énergétique comporte une initiative sur l'éclairage, soutenue notamment par l'initiative du PNUE « *en.lighten* ». D'autres pays de la région mettent en œuvre des programmes similaires à celui du Ghana, souvent avec un apport de financement « carbone ».

Les programmes de remplacement de lampes visent principalement à palier les crises électriques qui touchent souvent les pays de la région, mais elles réduisent aussi les émissions de GES. La diffusion de ces programmes, ainsi que la pérennité de l'éclairage efficace, dépendent de l'application effective de normes de qualité et de robustesse des lampes (toutes d'origine chinoise) afin qu'elles résistent aux conditions locales, notamment aux pics de tension. Un accord ou programme international de contrôle de qualité et d'étiquetage serait une manière de répondre à ce défi.

9 - L'exportation du gaz en dehors de la région est chère et problématique. En théorie, il serait possible de construire un gazoduc pour relier le Nigeria à l'Algérie, puis de bénéficier du réseau de gazoducs existants pour acheminer le gaz en Europe. Mais cette solution se heurte aussi bien aux instabilités dans les régions sahéliennes à traverser qu'à l'opposition stratégique de l'Europe d'augmentation de la dépendance vis-à-vis de l'Algérie. Il existe un terminal de liquéfaction de gaz naturel au Nigeria. Toutefois, le coût énergétique et financier de la liquéfaction est élevé.

10 - Malgré le bon fonctionnement technique du gazoduc, son rendement a été perturbé, parce que le Nigeria rencontre des difficultés pour respecter ses engagements quantitatifs de livraison de gaz, notamment du fait de l'instabilité dans la région de production.

Les bâtiments efficaces

La consommation électrique dans les bâtiments, tous usages confondus, représente la moitié de la consommation totale de la région. De même, du fait de l'urbanisation rapide conjuguée à l'augmentation du niveau de vie des citoyens, ce segment de la consommation augmente plus rapidement que la consommation totale.

La climatisation est l'usage au taux de croissance le plus important. Les besoins élevés pour la climatisation résultent en partie d'un modèle d'architecture importé des pays à climat tempéré. L'adoption et la mise en œuvre des méthodes de construction « bio-climatiques » pourrait largement diminuer cette consommation, par le biais de techniques réduisant l'apport thermique du soleil : des faux plafonds et doubles murs qui permettant la circulation d'air, des auvents, l'orientation des fenêtres vers le Nord ; de la peinture blanche à l'extérieur, etc.

Pour diffuser ces méthodes, il faudrait mettre en œuvre des codes de performance thermique des bâtiments. Un modèle régional a été approuvé en 2014, il reste à l'adopter dans les pays de la région, après prise en compte des spécificités nationales. La création de procédures d'instruction des demandes de permis de construire, et surtout d'inspection de la construction devrait suivre. Ceci représente un défi institutionnel énorme pour les autorités municipales.

Dans la mesure où la grande majorité des constructions n'est soumise à aucune réglementation, il faudrait aussi développer et populariser des modèles de construction performants et adéquats pour les artisans et acheteurs de la région. De nombreux éléments existent déjà. Il faudrait aussi former des architectes et artisans du bâtiment. Il faudrait enfin créer des filières locales de production de matériel, notamment d'isolants.

Au-delà des solutions techniques, il faudrait changer la perception des utilisateurs. En effet, le bâtiment avec grandes baies vitrées donnant sur le Sud, conjugué avec une climatisation poussée à fond pour refroidir à 16 °C, est une manière d'afficher pouvoir et richesse, une sorte de « *conspicuous consumption*. » Les murs des hôtels de catégorie haute et moyenne sont recouverts d'unités « splits », afin d'offrir aux voyageurs, forcément argentés, un choc thermique entre 16° à l'intérieur et 35° dehors. Ainsi, l'énergie représente 10 % du prix de revient d'une nuitée en hôtel climatisé.

Le secteur du bâtiment est complexe. Bien que toutes les solutions énumérées ici aient été expérimentées dans la région, on peut dire que, globalement, tout reste à faire. Des expériences nationales probantes dans des conditions économiques proches de l'Afrique sub-saharienne – Maroc, Cuba – pourraient s'avérer utiles. Un appui international en assistance technique serait à même d'accélérer le processus.

La réduction des pertes dans la distribution Électrique

L'électricité est, dans les pays de la CEDEAO, une denrée rare et chère. Il est donc paradoxal qu'elle soit gaspillée : selon les pays, jusqu'à 40 % de la production d'électricité n'arrive pas aux clients payant leur facture. Ces pertes sont aussi bien techniques (pertes dans des lignes et transformateurs, souvent sous-dimensionnées et inefficaces) que commerciales (non-paiement ou vol d'électricité).

Les raisons de ces pertes relèvent de dysfonctionnement dans la gestion des entreprises, de sous-investissements depuis des décennies, ainsi que de difficultés institutionnelles, notamment dans la fixation de tarifs. Les causes des pertes sont connues, et les solutions existent et ont été pratiquées avec succès dans la région :

- dimensionnement correct des lignes, pour suivre l'augmentation de la consommation ;
- mise en œuvre de programmes de planification et d'entretien du réseau ;
- système de distribution à haute tension, où la dernière réduction de tension se fait tout près des compteurs ;
- amélioration du facteur de puissance (correction du cosinus phi) ;
- installation de compteurs pré-payés ;
- amélioration de la relation clients, notamment, par l'optimisation du circuit de facturation ;
- recherche systématique des points de vol d'électricité.

Réduire les pertes à moins de 10 % est possible : ceci constitue même l'objectif de l'initiative de la CEDEAO sur la distribution d'électricité à haute performance. Les difficultés résident principalement dans le circuit complexe de prise de décision : la nécessité d'arriver à un consensus entre les pouvoirs publics (notamment le régulateur du secteur), la direction et les agents des compagnies, ainsi que les investisseurs potentiels (notamment les bailleurs publics).

Réduire les pertes est une action qui permet de répondre aux crises électriques, tout en réduisant les émissions de GES. Engager l'action requiert souvent un catalyseur extérieur, en forme de soutien institutionnel pour une action d'aide à la décision. Ceci est peu coûteux, par rapport aux économies potentielles. Ce rôle a été joué avec succès par les bailleurs publics, notamment la Banque Mondiale, l'Agence française de développement, le KfW

(banque de développement allemande) ou la Banque européenne d'investissement. Toutefois, ces actions restent aujourd'hui isolées, et ne concernent qu'une petite part du potentiel d'économies.

CABEOLICA, l'énergie éolienne au cap vert

Le Cap Vert est un petit pays de 300 000 habitants. Du fait de la dispersion de la population sur 10 îles, le système électrique se décompose en plusieurs systèmes indépendants, avec une capacité totale de 86 MW, largement dépendant de groupes électrogènes diesel. Du fait de la petite taille des 10 systèmes, les coûts d'exploitation sont très élevés, notamment à cause de la cherté de l'alimentation en carburant.

La réduction du coût d'exploitation a motivé la recherche de solutions renouvelables, éolienne et photovoltaïque¹¹. CABEOLICA, avec une capacité de 25 MW, est le cas actuel le plus réussi en Afrique de l'ouest de montage en IPP (« *Independent power producer* », ou producteur indépendant d'électricité) d'une centrale éolienne. Toutefois, cette réussite doit être perçue en prenant en compte deux avantages exceptionnels. La centrale bénéficie de coûts d'installation relativement bas du « on shore », mais d'un régime de vent exceptionnel, proche du « off shore » avec un facteur de production de 70 % de la capacité installée, là où les centrales éoliennes « on shore » dépassent rarement 30 %. D'autre part, la centrale remplace une production thermique très chère.

La région de l'Afrique de l'ouest a un potentiel éolien important, surtout sur la façade atlantique, largement inexploité. L'exploitation de l'énergie éolienne, parce qu'elle ne requiert pas de combustible, bénéficie de coûts d'exploitation bien plus faibles que des centrales thermiques. Par contre, les investissements, environs 3 à 4 fois plus lourds, sont très sensibles au coût du capital. Ce type de projet comporte donc systématiquement un apport de capitaux à bas coût par des banques de développement.

En plus de l'apport de capital, CABEOLICA a aussi bénéficié d'un soutien institutionnel aux autorités cap-verdiennes, afin de créer les conditions juridiques et réglementaires essentielles à la réussite du projet.

L'énergie hydroélectrique

Les centrales hydroélectriques fournissent 32 % de l'électricité de la région. Le plus grand barrage d'Akosombo de 1 020 MW, a été mis en service en 1965. Sa construction a démarré sous la Présidence de Kwame Nkrumah en 1961. Aujourd'hui, Akosombo fournit 75 % des besoins ghanéens, ainsi qu'une partie des besoins du Bénin, du Burkina Faso et du Togo.

Malheureusement, les changements récents dans le régime de pluviométrie de la région ont diminué et rendu plus aléatoire la production des centrales hydrauliques (les pots cassés des émissions des pays riches?).

La centrale de Félou au Mali de 62 MW mise en service en 2014, est un exemple plus récent des nombreuses réalisations hydroélectriques. Des projets en étude incluent le site de Kaleta en Guinée Conakry (240 MW) et de du Bumbuna (50 MW) au Sierra Leone.

Bien que les coûts de production des centrales hydrauliques soient faibles, les projets trouvent difficilement des financements : comme l'énergie éolienne, ils sont intensifs en capital, donc très sensibles aux taux d'intérêt. De plus, un projet de barrage n'est viable que si l'acheteur potentiel est solvable. Or, la majorité des compagnies électriques de la région sont en difficulté. Enfin, les meilleurs sites sont souvent éloignés des centres de population, et requièrent la construction de lignes de transport.

La communauté internationale peut jouer un rôle clef dans la valorisation des ressources hydrauliques, notamment en apportant des capitaux dans des conditions similaires à celles pratiquées dans les pays développés. Le soutien européen à l'extension du réseau EEEEOA (voir ci-avant), notamment la ligne CLSG (Cote D'Ivoire, Liberia, Sierra Leone, Guinée & Guinée) est un exemple d'un tel projet.

Conclusion

Le premier et le plus important des enseignements que nous proposons de tirer des expériences ouest africaines, est que les autorités publiques aussi bien que les acteurs privés agissent déjà en faveur d'une énergie durable.

La deuxième leçon est que ces actions sont motivées par de nombreux enjeux autres que le changement climatique : défis de l'urbanisation ; pouvoir d'achat des consommateurs ; sécurité et fiabilité de l'approvisionnement en énergie ; santé ; sécurité alimentaire...

La troisième leçon est que la dissémination et la reproduction des expériences réussies dépendent le plus souvent d'une action des autorités publiques. Dans tous les cas cités ci-dessus, une amélioration globale a été apportée dans

¹¹ - Une centrale PV de 5 MW a été construite sur l'île de Santiago.

une filière énergétique, non par une action sur les prix, mais par la mise en place d'un nouveau mode de fonctionnement de la filière, avec de nouvelles infrastructures, sous l'impulsion des autorités publiques. Ce nouveau mode de fonctionnement comporte des avantages à la majorité, et le plus souvent à la totalité des acteurs de la filière. Cependant, malgré l'avantage global, « la main invisible du marché » ne conduit pas spontanément au système optimal.

Nous constatons que les bases politiques nécessaires existent dans une large mesure, aussi bien au niveau régional que national, mais que les autorités publiques des États jeunes de l'Afrique de l'ouest manquent souvent de moyens – humains, institutionnels, matériels – pour mettre en œuvre ces politiques.

Or, les discussions autour de la CCNUCC sont dominées, depuis Kyoto, par un paradigme libéral d'action sur les prix : cette approche n'est pas adéquate dans le contexte ouest africain. L'obstacle principal aux actions en faveur du climat, tels celles décrites ici, n'est pas économique, au contraire, puisqu'elles offrent une rentabilité respectable.

En fait, ce sont des barrières financières et institutionnelles qui bloquent la diffusion d'expériences réussies. Selon la théorie économique néo-classique, des investissements rentables - petits comme les ampoules, ou grands comme les lignes électriques à haute tension – devraient trouver leur financement sur le marché des capitaux. Ce n'est cependant pas souvent le cas en Afrique de l'ouest. La première raison est certainement le risque associé aux investissements à vie longue. Le « risque pays », dû au contexte politique, contribue à la rareté et à la cherté des capitaux. Mais au-delà du risque réel, la perception de risque est certainement exagérée. Dans ce domaine, l'action des bailleurs publics internationaux est essentielle. En investissant dans les infrastructures, ils envoient un signal fort, incitant les privés à s'aventurer. Le soutien institutionnel doit précéder, puis accompagner ces investissements.