

Jean-Paul Minvielle

La question énergétique au Sahel



KARTHALA

**LA QUESTION ÉNERGÉTIQUE
AU SAHEL**

© Éditions KARTHALA et IRD, 1999
ISBN (KARTHALA) : 2-86537-867-5
ISBN (IRD) : 2-7099-1440-9

Jean-Paul Minvielle

La question énergétique au Sahel

Éditions KARTHALA
22-24, boulevard Arago
75013 PARIS

Éditions de l'IRD
213, rue La Fayette
75010 PARIS

Note liminaire

En matière énergétique, les données statistiques ne sont pas toujours fiables et se révèlent souvent différentes d'une source à l'autre. Dans la plupart des cas, aucun critère véritablement objectif ne permet de trancher en faveur de l'une ou l'autre. Nous avons tenté de demeurer toujours le plus proche de la validité méthodologique, tout en respectant cette diversité.

Ainsi, pour les comparaisons internationales, nous avons généralement eu recours aux données issues d'institutions telles que la Banque mondiale ou le PNUD, ce qui garantit une certaine homogénéité dans les méthodes de calcul et la signification des concepts retenus. On notera cependant que, même dans le cas idéal de l'utilisation d'une source unique, les évaluations subissent des corrections au cours du temps.

Pour les données nationales, nous avons dans la mesure du possible utilisé les statistiques locales, dès lors qu'elles nous paraissent suffisamment fiables. Il en résulte que certaines différences peuvent apparaître lors de la comparaison des différentes sources. Celles-ci étant citées, le lecteur pourra éventuellement procéder à ses propres évaluations.

Les principales données de terrain concernant les quatre pays sahéliens membres du CILSS (Burkina-Faso, Guinée-Bissau, Niger et Sénégal) ont été récoltées durant l'étude régionale sur les *Systèmes énergétiques dans un environnement sahélien en mutation : potentialités et politiques* que nous avons menée en 1994/95 pour la Commission européenne (DG XII HSMU).

Cette étude a été réalisée dans le cadre institutionnel de la Faculté des Sciences et Technologies de l'Université Nouvelle de Lisbonne, sous la coordination de Jean-Paul Minvielle de l'IRD (pour les aspects politiques et socio-économiques) et du Pr. Leopoldo Guimaraes de l'UNL (pour les aspects techniques et technologiques).

Menées sous la direction de Jean-Paul Minvielle, ces recherches de terrain ont été conduites d'avril 1994 à février 1995 avec

la collaboration de Silvino Spencer, José Maria Almeida et Margarida Manaia de l'Université Nouvelle de Lisbonne. L'équipe a bénéficié de l'appui et des conseils éclairés de M. Bocar Sada Sy, alors assistant coordonnateur du Programme Régional Solaire auprès du CILSS. Que tous en soient ici remerciés.

Introduction

Questions énergétiques et analyse économique

Au milieu des années 90, 15 % de la population disposait de 55 % de l'énergie consommée dans le monde. Quinze années auparavant, le même rapport pouvait être relevé¹. L'Afrique subsaharienne pour sa part, avec plus de 10 % de la population mondiale, consommait moins de 2 % de l'énergie de la planète. Les disparités sont encore plus marquées si l'on prend en considération les pays du Sahel : un consommateur burkinabé dispose de 500 fois moins d'énergie qu'un nord-américain et la totalité de la consommation de son pays n'égale pas celle d'une petite bourgade américaine de 20000 habitants².

La totalité de la consommation d'énergie des 8 pays sahéliens continentaux membres du CILSS³ ne représente que 1 % de celle de la seule agglomération new-yorkaise!

Ces quelques points de repère suffisent pour donner la mesure du problème posé.

Dans le défi du développement, la question de l'accès à l'énergie demeure fondamentale. En effet, alors que durant des siècles

1. Données : Banque mondiale. *Rapport sur le développement dans le monde*, 1996.

2. Données : PNUD, *Rapport mondial sur le développement humain*, 1996.

3. Comité Inter-états de Lutte contre la Sécheresse au Sahel, regroupant la République du Cap-Vert, la Guinée-Bissau, la Gambie, le Sénégal, la Mauritanie, le Mali, le Burkina Faso, le Niger et le Tchad.

la différence de productivité entre les individus ou les groupes détenteurs de sources d'énergie et les autres avait pu demeurer relativement faible en raison de la limitation des puissances disponibles (animaux, moulins, etc.), les conditions de production du monde actuel posent la question à un tout autre niveau. Ainsi que le fait justement remarquer R. Gicquel (1992) : « jusqu'à l'avènement de la machine à vapeur, le monarque le plus puissant du monde ne pouvait se déplacer plus rapidement qu'à cheval ». Or depuis la révolution industrielle, outre l'augmentation de la consommation globale, « la puissance unitaire disponible a été multipliée par plus d'un million entre celle développée par un cheval et la poussée développée par une fusée moderne ». Il en résulte que, dans les conditions du monde moderne, l'exclusion de la consommation d'énergie signifie tout simplement l'exclusion de la production, de l'éducation, de la santé. En d'autres termes, l'exclusion du monde productif et développé !

La question de l'énergie dans les théories économiques est relativement ancienne puisque les premières mentions explicites en ont été faites il y a environ deux siècles.

C'est à la fin du XVIII^e siècle, dans le contexte de la révolution industrielle, que les augmentations de productivité permises par la mise en œuvre de machines utilisant des énergies diverses (animale, éolienne, hydraulique, vapeur) deviennent suffisamment importantes pour conduire à poser la question de leur intégration dans les modèles analytiques classiques basés sur la combinaison ternaire entre les trois facteurs de production que sont la terre, le capital et le travail.

Les premières tentatives de traitement théorique montrent bien l'embarras des théoriciens de l'époque face à l'émergence de ce qui ne pouvait encore être considéré comme un facteur de production à part entière. Elles visaient donc plus à enchâsser le facteur énergétique dans les modèles théoriques existants qu'à en proposer une formalisation originale.

Ainsi, dans son ouvrage publié en 1776, *Recherches sur la nature et les causes de la richesse des nations*, Adam Smith trouve dans le **travail** l'origine essentielle du prix des marchandises, auquel il convient d'ajouter la **rente** (revenu de la terre) et le **profit** (revenu du capital). Cependant, les gains de productivité obtenus par l'utilisation de machines, désormais trop importants

pour être simplement passés sous silence, appellent à un traitement particulier. Pour Smith, ce traitement se résumera pour l'essentiel à considérer que ces gains de productivité se diluent dans les rémunérations des facteurs de production classiques en considérant que :

« ...à mesure qu'une marchandise particulière vient à être plus manufacturée⁴, cette partie du prix se résout en salaires et en profits » (Smith, 1776, chap. VI : *Parties constituantes du prix des marchandises*)⁵.

Cependant, face à l'évolution technologique, cette question devient de plus en plus pressante et, avec elle, la nécessité d'en proposer une analyse plus pertinente. C'est en 1803, avec J.-B. Say et la publication de son *Traité d'économie politique ou simple exposition de la manière dont se forment, se distribuent ou se consomment les richesses*, qu'apparaissent les premières mentions explicites des augmentations de productivité tirées de l'utilisation de machines et la première véritable tentative d'en expliciter la nature. Cependant, celles-ci posent encore problème du point de vue de l'analyse économique et les laborieuses explications sur leur nature, qui visent manifestement plus à neutraliser l'objet d'investigation, en le réintégrant dans des facteurs de production connus, qu'à le rendre plus intelligible, ne s'avèrent guère convaincantes :

« La machine à vapeur n'est qu'un moyen compliqué de tirer parti alternativement de l'élasticité de l'eau vaporisée et de la pesanteur de l'atmosphère; de façon qu'on obtient réellement d'une machine à vapeur une quantité d'utilité plus grande que celle qu'on obtiendrait d'un capital égal, mais qui ne mettrait pas en jeu les puissances de la nature. »

... d'où il résulte que ...

« ...les outils ne sont que des machines simples, et les machines ne sont que des outils compliqués que nous ajoutons à nos bras pour en augmenter la puissance; et les uns et les autres ne sont,

4. En d'autres termes, à mesure qu'une proportion plus grande d'énergie y est intégrée.

5. Sur la base de sa différenciation entre valeur d'utilité et valeur d'échange, A. Smith fait ici référence à la valeur d'échange des choses, à leur prix.

à beaucoup d'égards; que des moyens d'obtenir le concours des agents naturels. Leur résultat est évidemment de donner moins de travail pour obtenir la même quantité d'utilité; ou, ce qui revient au même, d'obtenir plus d'utilité pour la même quantité de travail humain ».

Et l'auteur de préciser sa pensée en exposant deux analogies dont celle suivant laquelle « on peut se représenter un troupeau comme une machine à faire de la viande ou de la laine » (J.B. Say, 1803, chapitre VII : *Du travail de l'homme, du travail de la nature et de celui des machines*). Comme on peut le constater, si le phénomène est identifié et ses implications sur l'analyse économique clairement perçues, force est de constater que les réponses proposées s'avèrent tout à fait insuffisantes.

Ce point de vue était d'ailleurs manifestement partagé par David Ricardo qui, pour la troisième édition de ses *Principes de l'économie politique et de l'impôt*, publiée en 1821, a considéré nécessaire d'introduire un nouveau chapitre sur l'existence des machines dans lequel il se «... propose d'étudier l'influence que les machines exercent sur les intérêts des différentes classes de la société, question importante et qui ne me paraît pas avoir été suffisamment approfondie jusqu'à ce jour » (Ricardo, 1821, chap. XXXI : *Des machines*). Il considère par ailleurs que leur existence relativise l'assertion d'Adam Smith suivant laquelle « la valeur échangeable des marchandises serait précisément en proportion de la quantité de travail employé ».

En fait, hormis ces premières tentatives théoriques, on peut considérer que ce sont les travaux menés par Stanley Jevons, dès 1865, sur l'impact que pourraient avoir les limitations de la production de charbon sur le développement industriel au Royaume-Uni qui marquent véritablement le début de l'introduction de la question énergétique dans l'analyse économique.

Par la suite, les théories néoclassiques continueront à faire l'impasse sur l'énergie, les systèmes productifs demeurant réduits à la seule combinaison des trois facteurs « traditionnels » que sont le travail, le capital et la terre (cette dernière pour un temps limité, avant qu'elle ne soit définitivement intégrée dans le capital).

Il faudra donc attendre la fin des années soixante, avec l'attention désormais accordée à la question de l'impact sur l'écologie

et l'environnement des processus économiques⁶, pour que se développe véritablement l'analyse économique des questions énergétiques. Ainsi, en 1967, Y. Mainguy publiait chez Dunod (coll. Finances et Économie) *L'économie de l'énergie*, premier ouvrage explicitement consacré à la place de l'énergie dans l'économie.

A priori, les sources d'énergie auxquelles s'intéresse l'économie de l'énergie sont celles qui revêtent « la forme de commodités, c'est à dire de marchandises, d'objets d'échange dotés de prix » (d'après K. Boulding, 1973, cité par Martin, 1992). Cette définition appliquée au milieu sahélien s'avère trop restrictive dans la mesure où, particulièrement en milieu rural, certains produits énergétiques tel le bois de feu ne font pas toujours l'objet d'échanges marchands mais sont souvent obtenus par un autoapprovisionnement de type « minier » qui a pour effet essentiel de réduire le stock disponible. On pourrait, en d'autres termes, énoncer qu'il s'agit là d'un « appauvrissement » du stock, ce qui revient à considérer que ce prélèvement a un coût même si, compte tenu des conditions locales et momentanées de l'échange entre l'homme et la nature, ce coût n'est pour l'instant pas marchand, ou tout au moins pas totalement.

Les développements récents de l'économie des ressources naturelles et de l'environnement tendent à réintroduire dans la sphère de l'économie ces biens ou ressources actuellement non marchands mais qui ne peuvent cependant pas être considérés comme gratuits. La théorie des ressources naturelles les considère comme un facteur de production, au même titre que le capital, facteur de production qui doit être créé (par extraction, récolte, captage, etc.). Bien que la différenciation entre les deux catégories puisse faire l'objet de polémiques, les ressources naturelles sont différenciées en « ressources épuisables » (ressources minérales dont le renouvellement s'effectue sur des millions d'années) et « ressources renouvelables » (végétaux, flux, etc.).

Le temps est un des composants essentiel de ces approches : temps de la régénération (bois de feu), temps de la dégradation

6. Travaux du Club de Rome en 1972 (*The limits to growth*) et apparition de revues spécialisées dans les années 70, tel le *Journal of Environmental Economics and Management* (1974).

(pollution). Ainsi, les économistes de l'énergie différencient « reproductibilité naturelle » et « reproductibilité économique » des ressources naturelles. Dans le cas du pétrole, par exemple, seules les ressources identifiées et exploitables économiquement sont considérées comme utilisables (réserves prouvées). Bien que les contraintes de la production naturelle de pétrole n'en fassent pas une ressource renouvelable à échelle humaine (pas de reproductibilité naturelle), les contraintes technico-économiques de son exploitation font que cette source d'énergie peut être considérée comme « économiquement reproductible ». Il en résulte ainsi que, en fonction de l'évolution des conditions technologiques (forages plus profonds, amélioration des méthodes d'extraction et de pompage) et économiques (augmentation des prix rendant rentable l'exploitation de nouveaux gisements), le volume *exploitable* de la ressource s'avère en perpétuelle croissance : la ressource est donc dite « économiquement reproductible ».

Cette différenciation est importante en ce que, tant que la reproductibilité économique de la ressource épuisable est garantie, celle-ci peut être traitée comme une marchandise normale. Dans ce contexte, l'économiste considère que son prix peut-être calculé sur la base de son coût marginal à long terme. Ce n'est que dans le cas où cette reproductibilité économique est compromise que peuvent intervenir dans la gestion de son exploitation les considérations de coût d'opportunité mesurant le sacrifice subi par le producteur dont la ressource s'épuise (Percebois, 1989).

« Le caractère d'épuisabilité d'une ressource semble donc justifier la dissociation entre son prix et son coût marginal. Il s'agit alors de trouver à quel rythme ce prix doit évoluer dans le temps afin de déterminer le sentier d'extraction optimal de la réserve prouvée... Le problème posé par la gestion des ressources épuisables apparaît du point de vue de l'analyse économique standard comme un problème d'optimisation... » (Faucheux et Noël, 1995, p. 91).

Au-delà des quelques points de repère que nous nous limitons à énoncer ici, on pourra trouver dans Faucheux et Noël (1995) une analyse détaillée des théories des ressources naturelles et de l'environnement.

Du ramassage du bois mort à la conversion électronucléaire, de l'approvisionnement en bois de son seul fourneau à l'approvisionnement en électricité de villes et de campagnes, les caractéristiques techniques et économiques des filières énergétiques varient considérablement. La mise en œuvre de certaines ne demande qu'une initiative locale limitée alors que d'autres débordent le cadre national et nécessitent des initiatives et des coopérations internationales.

Ces filières opèrent au sein de systèmes énergétiques dont la performance peut être très variable suivant les périodes ou les lieux. La représentation simplifiée généralement admise d'un système énergétique est la suivante :

**Énergie primaire -----Pertes I-----> Énergie finale -----Pertes II--
---> Énergie utile**

L'énergie primaire est celle introduite à l'entrée du système.

L'énergie finale est celle disponible au niveau de l'utilisateur. Sa quantité peut-être moins importante du fait des pertes (*Pertes I*) enregistrées au niveau du système de production et d'approvisionnement par les équipements transformateurs, les infrastructures de transport, etc.

L'énergie utile est celle disponible pour l'utilisateur, une fois son besoin satisfait. De nouvelles pertes interviennent (*Pertes II*) dont le niveau est directement conditionné par le rendement des équipements utilisés (de grosses différences existent entre les modèles anciens ou récents de voitures, d'appareils électriques, entre les foyers « 3 pierres » et les foyers améliorés, etc.).

Il en résulte que le rapport énergie utile/énergie primaire est un bon indicateur de l'efficacité des systèmes énergétiques.

L'énergie tient une place particulière dans l'économie du fait de ses caractéristiques propres. Elle est omniprésente, soit sous forme naturelle (rayonnement solaire) soit sous forme transformée (électricité). Elle est par ailleurs absolument nécessaire non seulement à l'activité économique, mais également à la survie immédiate de tous les êtres vivants. Sans rayonnement solaire, ni plantes ni êtres humains !

L'énergie peut être utilisée soit comme bien de consommation finale (chauffage, cuisine, éclairage, etc.) soit comme facteur de

production ou bien de consommation intermédiaire. Dans ce dernier cas, elle apparaît comme complémentaire ou substituable aux autres facteurs de production que sont le capital et le travail. Complémentaire dans la mesure où il n'est pas envisageable de faire fonctionner de machines sans énergie (combustibles pour les moteurs à explosion ou à vapeur, électricité pour les moteurs électriques, etc.) mais également substituable dans la mesure où la disponibilité d'énergie peut permettre, à travers la mise en œuvre de technologies adaptées, d'économiser des facteurs de production rares, comme par exemple la force de travail.

Au-delà de ces usages de complémentarité ou de substitution, la disponibilité d'énergie peut également permettre l'émergence de nouvelles productions (de services ou de biens). Par exemple, l'approvisionnement en électricité en milieu rural sahélien permettrait la mise en œuvre de nouveaux services de santé ou d'éducation.

Énergie, croissance économique et développement durable

L'énergie constitue l'un des facteurs essentiels de la croissance économique. En conséquence, il est tentant de rechercher les relations pouvant exister entre la consommation d'énergie d'un pays et son niveau de développement. Cette approche peut être menée de deux manières au moins :

- par l'analyse de la relation consommation d'énergie / production,
- par l'analyse de la relation consommation d'énergie / population.

L'analyse de la relation existant entre consommation d'énergie et production se fait par le calcul de l'indice de l'intensité énergétique de la production qui est le rapport entre la quantité d'énergie utilisée (mesurée par exemple en tonnes d'équivalent pétrole : TEP) et la valeur ajoutée de la production (par exemple PIB en milliers de dollars).

Ainsi que cela sera confirmé par l'analyse des tendances passées, cet indicateur présente l'inconvénient d'interprétations pou-

vant être ambiguës. En effet, un indice élevé, en d'autres termes une consommation importante d'énergie pour la production d'une unité de Produit intérieur brut (PIB), peut être l'indicateur positif de la mise en œuvre de processus productifs hautement mécanisés et performants, mais également l'indicateur négatif d'une mauvaise gestion des ressources énergétiques. En d'autres termes, l'indice d'un certain « gaspillage », ou de l'utilisation d'équipements peu efficaces entraînant de fortes pertes dans le rendement de la chaîne énergétique.

Ainsi que nous serons amenés à le vérifier, les faits montrent que l'intensité énergétique de la production peut varier considérablement dans l'espace (d'un pays à l'autre), sans que cela soit obligatoirement représentatif de différences significatives dans les niveaux de développement atteints. Elle peut également varier dans le temps, pour un même pays ou groupe de pays, sans pour autant signifier un accroissement ou un ralentissement de la croissance économique, comme il est facile de le constater pour les pays industrialisés en comparant les périodes précédant et suivant le premier choc pétrolier de 1973.

En fait, il apparaît particulièrement délicat de qualifier la relation consommation d'énergie/croissance économique. Un exemple tiré de l'histoire industrielle des États-Unis est de ce point de vue particulièrement révélateur : « Entre 1870 et 1900, la place de la machine à vapeur dans la force motrice de l'industrie manufacturière s'élève de 50 à 80 % tandis que celle des machines hydrauliques tombe de 50 à 15 %, ce qui contribue à élever l'intensité énergétique. De 1900 à 1940 en revanche, la part de la machine à vapeur redescend de 80 à 10 % alors que celle du moteur électrique s'élève de 5 à 90 %. Ce changement technique diminue l'intensité énergétique de plusieurs façons... » (Martin, 1992). On constate ainsi que des évolutions technologiques, qui entraînent, chacune en leur temps, de fortes augmentations de productivité, se sont accompagnées dans un cas d'une hausse de l'intensité énergétique, dans l'autre d'une baisse.

Pour la période récente, et pour les pays développés, on peut malgré tout considérer que l'évolution technologique qui améliore le rendement des machines (moteurs de voitures, générateurs électriques, etc.) conduit à une utilisation plus efficace de

l'énergie, et donc à une diminution progressive de l'intensité énergétique : on produit de plus en plus avec de moins en moins d'énergie⁷.

Un autre phénomène vient se greffer sur le précédent pour le renforcer : celui de l'évolution relative des différents secteurs dans la structure de la production nationale des pays développés qui voit diminuer la part des productions fortes consommatrices d'énergie (sidérurgie, cimenteries, etc.) alors qu'augmente celle de productions peu gourmandes en énergie (services, biens de haute technologie). Dans ce cas la diminution de l'intensité énergétique de la production, caractéristique d'une économie postindustrielle, est représentative du niveau de maturité économique atteint par le pays et de son impact sur la structure du PIB.

La situation est toute autre en ce qui concerne les pays les moins développés pour lesquels la faiblesse de l'intensité énergétique résulte de l'insuffisance des systèmes productifs. Au Sahel par exemple, cette faiblesse résulte plus de la carence de machines et d'énergie que de l'optimisation de leur usage. Ainsi, pour cette catégorie de pays, la croissance de cet indice serait plutôt l'indication qu'ils s'engagent dans la voie du développement économique que celle d'une gestion non optimisée des ressources.

L'appréhension de ces différents phénomènes peut être synthétisée par le calcul de l'élasticité-revenu de la demande en énergie qui met en rapport le taux de croissance de la consommation d'énergie et celui du PIB suivant la formule :

$$e = C/P$$

dans laquelle :

e = élasticité revenu de la demande en énergie

C = taux de croissance de la consommation d'énergie

P = taux de croissance du PIB

La variation de l'élasticité en fonction du stade de développement a donné naissance au concept de « colline énergétique » indiquant qu'historiquement un pays voit son élasticité revenu augmenter lors de la phase d'industrialisation (on utilise de plus en plus d'énergie pour la production d'une unité de PIB), puis

7. Le rendement des machines à vapeur est ainsi passé d'une consommation de 13,6 kilos de charbon par CV/heure en 1769 à 2,7 en 1850 et à 0,45 en 1900 (Martin, 1990).

culminer et enfin décroître lorsqu'il entre dans la phase postindustrielle (Gicquel, 1992).

La relation liant le niveau de la consommation d'énergie à celui de la population s'établit de manière plus claire : dans le temps, la consommation énergétique par habitant croît de manière régulière avec le niveau de développement du pays. Par contre dans l'espace, et pour les pays développés, les différences de niveaux constatés ne résultent pas exclusivement de différences de niveaux de développement. On relève ainsi que les fortes consommations unitaires sont le fait de pays dans lesquels se combinent d'une part des coûts de l'énergie plutôt faibles, ce qui ne conduit pas à des comportements d'économie; d'autre part des besoins plus importants que la moyenne du fait de leurs caractéristiques géographiques ou climatiques. La consommation d'énergie commerciale du Canadien et de l'Américain représente ainsi le double de celle du Japonais ou du Français sans que l'on puisse en déduire que les niveaux de développement atteints par ces différents pays s'établissent suivant une hiérarchie identique.

A l'inverse, pour les pays les moins développés, la faiblesse de la consommation d'énergie par habitant apparaît relativement bien corrélée avec le niveau de développement atteint.

Énergie et croissance économique dans les pays développés

Les évolutions de long terme

De tous temps, depuis l'esclavage et l'utilisation d'animaux de trait, l'homme a recherché les moyens d'accroître l'intensité énergétique de ses productions. L'impact de la disponibilité de sources d'énergie sur l'organisation des systèmes économiques a toujours été prépondérant. Ainsi, grâce à une bonne maîtrise de l'énergie éolienne, il était plus intéressant pour les Grecs de faire venir par mer du blé de Syracuse, en Sicile, pour approvisionner Athènes que de le transporter par terre de l'Attique distante de seulement 50 km.

Jusqu'au XVIII^e siècle, les progrès dans la maîtrise de l'énergie n'ont été que très faibles. Ils se sont essentiellement limités à l'amélioration technologique de l'utilisation des énergies naturellement disponibles : énergies animales (amélioration du harnachement des bêtes de trait) et énergies de flux (amélioration des bateaux à voile, des moulins, etc.). Il en est résulté que, de l'âge de la pierre au XVIII^e siècle, la puissance moyenne disponible par individu a seulement quintuplé alors qu'elle a plus que centuplé depuis le début de l'âge industriel (Radanne, 1989).

C'est à partir du début du XVIII^e siècle que se répandra l'usage du charbon, ouvrant la voie à l'âge industriel par le développement des utilisations mécaniques, et non plus seulement thermiques, de l'énergie (machine à vapeur). Cette évolution est en partie due à la crise du bois de feu, apparue en Angleterre dès la fin du XVI^e siècle, et à ses multiples conséquences (multiplication par sept du prix du bois de feu entre 1550 et 1680, réglementations visant à limiter la déforestation, etc.). La part du charbon dans le bilan énergétique atteindra son maximum au lendemain de la première guerre mondiale : 80 %.

La concurrence du pétrole, meilleur marché et d'usages plus divers et plus simples, mettra définitivement fin à cette suprématie après la seconde guerre mondiale. La structure de la consommation d'énergie évoluera elle-même de manière importante avec un fort accroissement de la part des usages mécaniques au détriment de celle des usages thermiques qui prévalaient dans les sociétés préindustrielles. Dès le début du XIX^e siècle, la part dans la consommation mondiale d'énergie des nouveaux pays industrialisés d'Europe et d'Amérique du Nord deviendra prédominante. Elle culminera au début du XX^e siècle pour décroître progressivement par la suite.

L'analyse temporelle des variations de l'intensité énergétique est rendue délicate par l'insuffisance des statistiques disponibles. Ceci est dû à différents facteurs, mais en particulier au glissement progressif de consommations non marchandes d'énergies traditionnelles non comptabilisées (bois de feu) vers des consommations marchandes d'énergies modernes (charbon, électricité, etc.), phénomène de substitution identique à celui que l'on rencontre actuellement dans les pays du Sahel.

Sous ces réserves, on peut considérer qu'historiquement, pour les pays industrialisés, l'intensité énergétique a cru depuis 1850 environ jusqu'en 1880 pour le Royaume-Uni, 1929 pour la France et 1970 pour le Japon, ce qui n'avait pas été le cas précédemment puisque de 1700 à 1850 l'Europe occidentale qui avait plus que doublé son PIB n'avait connu qu'une augmentation de 12 % de la consommation d'énergie par tête. Cette tendance s'est ensuite inversée avec, par exemple, une diminution de l'intensité énergétique de 34 % entre 1920 et 1960 aux États-Unis. Ce processus allait cependant connaître une interruption entre 1960 et 1973 pour la France, le Royaume-Uni, l'Allemagne et les États-Unis (Percebois, 1989).

L'explication de cette tendance générale à la diminution de l'intensité énergétique durant la période la plus récente réside dans la combinaison de plusieurs des facteurs que nous avons déjà signalés : l'évolution structurelle de la composition du PIB, l'amélioration des rendements au sein des chaînes énergétiques, l'évolution technologique et enfin des substitutions interénergétiques effectuées au profit de sources d'énergie de meilleure qualité, telle par exemple l'électricité.

Les évolutions récentes

De très nombreux travaux historiques ont été menés concernant l'analyse du contenu énergétique du PIB. On pourra en trouver une synthèse dans Percebois (1989). Nous nous limiterons ici à un bref rappel des tendances de la période récente.

De 1950 à 1970, le monde a connu une période de très forte croissance économique, en partie basée sur la disponibilité d'énergie à bon marché. Cette période a été caractérisée par la corrélation entre croissance de la consommation d'énergie et croissance économique. Les politiques énergétiques des pays industrialisés reflétaient l'idée, alors très répandue, que le monde était entré dans une période de croissance forte, soutenue et durable, ce qui explique ce « palier » dans la tendance longue à la diminution de l'intensité énergétique qui s'était globalement établie depuis les années 1900-1920.

A la suite de la seconde guerre mondiale, dans un contexte de sources d'énergies diversifiées, abondantes et peu coûteuses, une

hausse de l'intensité énergétique des productions s'entendait plus comme un indicateur positif de technicité et de performance (cas des industries chimiques par exemple) que comme l'indice négatif d'une gestion des ressources peu soucieuse de leur préservation ainsi que de celle de l'environnement. Une des raisons de ce palier réside également dans le fort développement de l'utilisation d'énergies secondaires, telle l'électricité, plus pratiques d'usage que les énergies primaires dont elles sont issues mais beaucoup plus dispendieuses en terme de bilan énergétique global. Par exemple, l'utilisation de pétrole pour produire de l'électricité engendre des pertes de rendement importantes au sein de la chaîne énergétique et donc, pour un usage final égal sinon identique (la lampe électrique est plus pratique que la lampe à pétrole), un coût beaucoup plus élevé en énergie primaire.

De 1955 à 1972, différents travaux (E-S Mason, 1955; Y. Mainguy, 1967) ont montré qu'il existait une relation de proportionnalité entre croissance économique et consommation d'énergie (Martin, 1992). Cette relation globale a fait l'objet d'investigations plus poussées (Janosi et Grayson, 1972, cités par Martin) qui ont montré que les coefficients d'élasticité reliant consommation d'énergie et PIB variaient de 2,07 pour les Philippines à 0,48 pour le Royaume-Uni avec des tendances générales à une élasticité forte pour les pays les moins développés et à une élasticité faible pour les plus développés. On notait par ailleurs que, au sein même du groupe des pays développés, on pouvait relever en 1972/73 des intensités énergétiques fort différentes, pouvant aller du simple au double entre les pays les plus « économes » (ceux qui consomment le moins d'énergie pour une unité de PIB) tel la France, et les pays les plus « dépensiers » tel les États-Unis⁸. Ceci montre l'existence d'une certaine corréla-

8. En 1972, pour produire un million de dollars de PIB, les USA consommaient 1 480 tep dont 309 pour l'industrie et 327 pour les transports. En France, ces chiffres s'établissaient respectivement à 795, 219 et 114 tep, permettant ainsi de déduire que le système productif français, pour un niveau de production donné, consommait globalement 50 % d'énergie en moins que le système productif américain, le secteur industriel 30 % et celui des transports 65 % (Percebois, 1989). En 1980, pour produire un million de dollars de PIB, les USA consommaient 665 tep et la France 310. En 1994, ces valeurs s'établissaient respectivement à 310 et 167 tep (Banque mondiale, 1996).

tion entre l'intensité énergétique du PIB et le niveau d'indépendance énergétique du pays : les pays les mieux dotés en énergie sont les moins soucieux d'en optimiser l'utilisation. Cependant, globalement, ces écarts ont eu tendance à diminuer au cours de la période récente.

Dès la fin des années 60 et le début des années 70, la préoccupation de la qualité de vie et de la préservation de l'environnement a peu à peu émergé, principalement aux États-Unis, sans avoir toutefois des conséquences directes sur les niveaux des consommations énergétiques. Il faudra attendre le choc pétrolier de 1973 pour que soit mis un terme au mythe de l'énergie inépuisable, garantie et bon marché, et que soit perçu l'impact d'une mauvaise gestion des disponibilités, en particulier pour ce qui concerne le secteur pétrolier. Conséquence directe de cette crise, la croissance devenait négative aux États-Unis en 1974 et 1975 et le taux de chômage passait de 3 % en 1973 à plus de 8 % en 1975. Au Japon, les prix à la consommation connaissaient en 1974 une envolée de 30 à 35 %. Les transferts monétaires massifs qui s'effectuèrent alors des pays importateurs vers les pays exportateurs de pétrole achèveront de déstabiliser le système économique mondial en modifiant de manière significative la répartition de la valeur ajoutée.

Par ses implications immédiates sur l'économie et les processus productifs, cette crise encouragera les gouvernements à accorder une attention nouvelle aux économies d'énergie, lançant le processus de désaccouplement entre croissance de la consommation énergétique et croissance économique.

A la suite du premier choc pétrolier de 1973, « la question qui émerge au sein des sociétés industrialisées est moins celle du développement des sources d'énergie (modèle extensif) que celle d'une utilisation plus efficace des sources disponibles (modèle intensif) » (Martin, 1992), conduisant alors à la réduction de l'intensité énergétique du PIB parmi les pays développés.

Cette dissociation entre croissance du PIB et croissance de la consommation d'énergie, manifestée par une diminution constante de l'intensité énergétique du PIB, peut être relevée pour l'ensemble des pays industrialisés. Ceci explique le fort recul du groupe des pays industrialisés dans la consommation mondiale

dont la part est passée de 62 % en 1973 à 49 % en 1990 alors qu'au même moment la part des pays en développement passait de 17 % à 28 %.

Cette évolution résulte pour partie de la double volonté politique manifestée par l'ensemble des pays industrialisés, d'une part de limiter la croissance de leur consommation énergétique en définissant des programmes d'économie d'énergie nationaux, d'autre part de rechercher et mettre en œuvre des substitutions interénergétiques en vue de réduire leur dépendance vis-à-vis des pays producteurs de pétrole.

Pendant ces politiques n'expliquent pas tout et un autre facteur de cette déconnexion réside dans le passage des économies développées à l'ère postindustrielle, caractérisée par la part de plus en plus importante tenue dans les PIB des différents pays par les activités de service et les productions technologiques de pointe, naturellement peu gourmandes en énergie.

Ce sont ainsi deux effets complémentaires qui permettent d'expliquer les différences d'intensité énergétique du PIB entre pays : « l'effet contenu » dû à des modalités de production différentes (mise en œuvre de processus productifs plus ou moins performants; et donc plus ou moins économes ou gourmands en énergie) et « l'effet de structure » résultant de la part relative des différents secteurs dans la constitution du PIB.

Énergie et croissance économique dans les pays en développement

Cette approche pour les pays en voie de développement, et particulièrement ceux de l'Afrique subsaharienne, butte sur les insuffisances de l'information statistique. L'importance des énergies non commerciales, dont la production et la consommation sont quantitativement peu ou mal connues, combinée à l'existence d'un secteur informel à l'activité mal comptabilisée, font que les intervalles de confiance des données disponibles rendent difficile toute analyse précise. Ces insuffisances, indis-

cutables, autorisent malgré tout l'énoncé des grandes tendances⁹, suffisamment significatives en elles-mêmes.

Depuis une trentaine d'années, l'intensité énergétique du PIB décroît de manière universelle dans toutes les régions du monde. Cependant, cette décroissance ne s'effectue pas partout de la même manière et avec la même intensité. On note ainsi, par exemple, que les hiérarchies de 1991 sont inversées par rapport à ce qu'elles étaient une trentaine d'années auparavant. Au début de la période, c'est dans les pays de l'OCDE et particulièrement aux USA que l'on relève les intensités énergétiques les plus fortes, en moyenne supérieures de 25 % à celles relevées dans l'ensemble des pays en développement. Une trentaine d'années plus tard, le classement apparaît radicalement modifié avec des intensités énergétiques en moyenne trois fois plus élevées pour les pays en développement que pour les pays industrialisés.

Plusieurs raisons peuvent être avancées pour expliquer cet état de fait. La première est que l'intensité énergétique ne cesse de croître dans les pays en voie de développement « parce que la consommation d'énergie par tête est si basse qu'elle augmente beaucoup plus vite que l'activité économique » (Martin, 1992). Cette faiblesse de la consommation per capita est en effet une seconde caractéristique des pays en voie de développement : en 1992, elle ne représente que 11 % de celle des pays industrialisés, 6 % si l'on ne retient que la sous-classe des pays d'Afrique subsaharienne et seulement 1 % pour celle des pays les moins avancés. En moyenne un consommateur des pays industrialisés consomme 100 fois plus d'énergie qu'un Sahélien, un Nord-Américain 150 fois plus¹⁰...

Si l'on combine ces deux indicateurs avec celui de la structure moyenne des PIB, la seule explication globale qui puisse être

9. Parmi ces grandes tendances, on notera qu'il est souvent rappelé que la totalité de la consommation électrique de l'Afrique subsaharienne est inférieure à celle de la ville de New-York et que sa production d'électricité n'a cru, durant la décennie 1979-1988, que de 1,2 % par an contre 6 à 10 % dans les autres régions du monde (Duhamel, 1993).

10. On prendra la précaution de noter que la plupart des statistiques utilisées ici portent sur l'énergie commerciale. L'importance relative du secteur non marchand (ou marchand mais non comptabilisé) en Afrique subsaharienne fait qu'une partie de la consommation n'est pas répertoriée. Malgré tout, quel que soit l'ordre de grandeur de ces omissions, les hiérarchies et leur interprétation demeurent inchangées. Au Burkina Faso, si la partie non comptabilisée de

avancée est celle de la faible efficacité des systèmes énergétiques des pays en voie de développement : faibles rendements dus à l'emploi de technologies obsolètes, gaspillages, pertes et prélèvements occultes, mauvaise gestion administrative et financière, etc.

Ainsi, globalement, toutes les données démontrent l'inexistence de corrélations significatives entre niveaux de développement et intensité énergétique du PIB. Par contre, la relation entre consommation d'énergie par habitant et progrès socio-économique apparaît plus significative : en général, les pays les plus développés ont les niveaux de consommation d'énergie par habitant les plus élevés. Cependant cette règle générale doit être dans certains cas nuancée et les analyses doivent être menées avec prudence en prenant en considération les effets de seuil qui font que, par exemple, une consommation relativement faible d'énergie par habitant pourra être dans un cas l'indication d'une utilisation optimale des ressources énergétiques par le biais de technologies performantes, dans l'autre celle d'une insuffisance de ces mêmes ressources. L'inverse est d'ailleurs également vrai et les 14631 kep/habitant des Émirats Arabes Unis ne signifient pas un niveau de développement quatre fois supérieur à celui du Japon avec ses 3586 kep/habitant (données de 1992).

Durant la période considérée, l'évolution de la consommation d'énergie par habitant apparaît beaucoup plus nuancée que celle constatée pour l'intensité énergétique du PIB. Globalement, elle se maintient ou demeure en légère croissance. Cependant, les données disponibles pour les années récentes (1989 à 1993) montrent des évolutions sensiblement différentes qui, bien que peu significatives dans l'absolu, pourraient être annonciatrices de tendances plus lourdes. On note ainsi, en 1993, des diminutions de la consommation d'énergie par habitant de 1,6 % pour les pays de l'Union européenne et de 2 % pour ceux d'Afrique subsaharienne.

Depuis la fin des années 80, l'analyse de la question énergétique a sensiblement évolué, en particulier avec l'émergence du

l'énergie consommée était égale à celle comptabilisée, la consommation passerait de 16 à 32 kep/habitant, ce qui ne modifie pas la signification de la comparaison avec le Canada et ses 7912 kep/habitant (PNUD, 1995).

concept de développement durable (ou soutenable, par référence directe au terme anglais *sustainable*) qui considère les interrelations existant entre les sphères économique, sociale et naturelle et les coévolutions qui résultent de ces interactions :

« Le développement soutenable répond aux besoins du présent sans compromettre la capacité pour les générations futures de satisfaire les leurs » (World Commission on Environment and Development, *Our common future*, 1987).

Du point de vue économique, deux interprétations du développement soutenable s'opposent.

Une première approche, celle de la « soutenabilité faible », est basée sur l'assimilation des ressources naturelles à une forme de capital (le « capital naturel »). L'intégration de la dimension « soutenable » y procédant simplement d'un élargissement de la théorie du capital aux biens et services naturels.

Une seconde approche, dite de la « soutenabilité forte », est basée sur le double constat de « l'incertitude au sujet de la valeur de l'élasticité de substitution, du taux de progrès technique, et de la valeur de la rente de rareté » et de « l'asymétrie fondamentale entre le capital manufacturé et le capital naturel à l'égard de l'irréversibilité » (Faucheux et Noël, 1995, p. 279), conduisant ainsi à une approche beaucoup plus précautionneuse et conservatrice justifiant la création d'indicateurs non économiques de la soutenabilité.

La question de la soutenabilité, ou de la durabilité pour en rester aux néologismes barbares, se pose de manière particulièrement aiguë dès que l'on aborde les problèmes énergétiques. En effet, à de rares exceptions près, la plupart des pays du monde connaissent à l'heure actuelle une situation de dépendance vis-à-vis de l'extérieur pour leur approvisionnement énergétique, en particulier pour ce qui concerne les hydrocarbures. La majorité d'entre eux cependant disposent des ressources économiques régulières leur permettant de se porter acquéreur de ces produits sur les marchés mondiaux. Intégrés dans des modèles équilibrés d'échanges, leurs systèmes énergétiques peuvent être considérés comme parfaitement durables sur le plan économique.

La situation est toute autre dans les pays en voie de développement, et particulièrement en Afrique sahélienne. Jusqu'à une époque très récente, aux alentours de la seconde guerre mondiale pour être plus précis, les systèmes énergétiques de l'Afrique sahélienne étaient basés sur la consommation exclusive de combustibles prélevés sur la nature (bois de feu) ou produits par les systèmes agraires (résidus de cultures). Qu'il s'agisse des campagnes ou des villes, encore très modestes, ces systèmes demeuraient relativement équilibrés malgré les inquiétudes, déjà manifestées depuis les années 30, sur les progrès de la déforestation. A cette situation d'équilibre, même précaire, s'est peu à peu substituée une situation de déséquilibre préoccupante.

Déséquilibre interne tout d'abord avec l'explosion des prélèvements de combustibles ligneux induite par une croissance démographique exceptionnellement forte et par le développement accéléré des villes qui a entraîné des modifications de consommation (en particulier la substitution de la consommation de charbon de bois à celle de bois, ce qui réduit l'efficacité globale de la filière énergétique).

Déséquilibre externe ensuite par le recours aux importations, principalement de produits pétroliers, induites par la modification des modes de vie et la croissance économique, même si cette dernière demeure particulièrement faible. Ces importations pèsent de plus en plus lourdement sur des balances de paiement parfois exsangues. En Guinée-Bissau par exemple, pays déjà caractérisé par la faiblesse de la consommation énergétique par habitant (35 kep/an), les importations d'énergie commerciale représentent 41 % des importations et 87 % des recettes d'exportation.

En matière d'offre énergétique, les pays sahéliens ne sont plus autosuffisants. En raison de leur développement économique limité, et malgré l'extrême faiblesse de leurs niveaux de consommation, ils ne peuvent pas non plus assurer par eux-mêmes leur approvisionnement en énergies sur les marchés mondiaux, si ce n'est par le biais de l'endettement ou de l'appel à l'aide internationale.

Face à cette double rupture, l'avenir inquiète...

1

Le contexte de la question énergétique au Sahel¹

Faible développement économique et manque de ressources naturelles : un contexte général peu favorable

Afin de mieux situer le contexte de la question énergétique au Sahel, il n'est sans doute pas inutile de rappeler ici ce que nous énoncions en introduction : la totalité de la consommation d'énergie des 8 pays sahéliens continentaux membres du CILSS ne représente que 1 % de celle de la seule agglomération new-yorkaise.

Infinitésimale au niveau mondial, la question énergétique se pose pourtant au Sahel de manière particulièrement aiguë et peut-être même, un jour prochain, dramatique.

Nous avons précédemment noté comme étant une étape importante dans l'évolution des systèmes énergétiques et productifs dans les pays développés, le passage, au XVIII^e siècle, à la prééminence des usages mécaniques de l'énergie sur les usages thermiques. En cette fin du XX^e siècle, au Sahel, ce sont encore les usages thermiques qui prédominent largement et surtout le plus

1. Nous entendons ici par Sahel l'ensemble formé par les 9 pays membres du CILSS (Comité Inter-états de lutte contre la sécheresse au Sahel), à savoir : Burkina Faso, Cap-Vert, Gambie, Guinée-Bissau, Mali, Mauritanie, Niger, Sénégal et Tchad.

essentiel d'entre eux : la cuisson des aliments. La question énergétique au Sahel est donc encore aujourd'hui, pour une part importante des populations, une question de survie journalière, immédiate, corollaire des questions de sécurité alimentaire.

Si la question énergétique se pose encore en ces termes au Sahel, il est clair qu'elle se pose également en termes d'amélioration des conditions de vie (fourniture d'eau potable, de services sanitaires et d'éducation), d'augmentation des productivités agricoles, commerciales ou industrielles. Dans un contexte de faible développement économique et d'une quasi-absence de ressources naturelles, l'Afrique sahélienne apparaît mal armée pour répondre à ces défis, tout au moins par les voies classiques.

Le Sahel se caractérise par une forte carence en ressources énergétiques : pas de pétrole, pas de charbon, des potentialités réduites en hydroélectricité et une situation en permanente dégradation pour ce qui concerne la disponibilité de combustibles ligneux.

Il en résulte que l'accès à l'énergie reste très limité pour la plus grande partie des populations qui utilisent essentiellement des combustibles ligneux. Les énergies traditionnelles représentent en moyenne 90 % de la consommation totale d'énergie dans les pays du Sahel, à l'exception du Sénégal (58 % seulement). Le solde se répartit entre les hydrocarbures (8 à 10 %) et l'électricité (1 à 2 %).

La consommation d'énergie est essentiellement le fait des ménages (environ 90 % du total), qui utilisent principalement les énergies traditionnelles pour satisfaire des besoins domestiques. Cette prédominance des usages thermiques sur les usages mécaniques dans la structure de la consommation finale est une des caractéristiques des sociétés préindustrielles.

À l'exception des zones ayant fait l'objet de grands projets de développement, l'agriculture utilise essentiellement les énergies humaine et animale. Le secteur des transports représente environ 5 à 6 % de la consommation totale, essentiellement des hydrocarbures importés, et constitue un marché captif pour les produits pétroliers. L'industrie pour sa part ne consomme que 4 à 5 % du total.

Les énergies commerciales non traditionnelles, qui ne représentent qu'un faible pourcentage dans les bilans énergétiques des pays, revêtent néanmoins une grande importance sur le plan éco-

nomique. En effet, elle sont généralement importées, ou produites à partir de produits importés. Elles constituent de ce fait une forte charge pour les balances commerciales : au Burkina Faso en 1992, les importations d'énergie commerciale représentaient 58 % de la valeur totale des exportations, 87 % en Guinée-Bissau. Dans certains pays, Niger en particulier, des marchés parallèles très actifs existent.

En matière d'accès à l'énergie, comme dans d'autres domaines, la dualité ville/campagne apparaît très fortement marquée. L'offre énergétique conventionnelle (électricité, essence, gaz, etc.) est essentiellement concentrée dans les villes alors que la majorité des populations est encore rurale, ce qui signifie que l'accès des ruraux aux énergies commerciales demeure pratiquement inexistant.

Au delà de ces caractéristiques, structurelles pourrait-on dire, la question énergétique au Sahel en cette seconde moitié des années 90, se pose en termes d'autant plus préoccupants qu'elle intervient dans un contexte de crise et de dégradation de l'environnement économique et financier international peu favorable aux pays de la région. Les déséquilibres des balances des paiements, les niveaux atteints par les dettes extérieures ne créent pas les conditions favorables à la mise en œuvre de politiques volontaristes, tant de la part des gouvernements nationaux que des intervenants internationaux.

Dans le cadre des programmes d'ajustement structurel mis en œuvre en Afrique subsaharienne depuis la seconde moitié des années 80, les politiques énergétiques auraient dû avoir une importance capitale. En effet, l'approvisionnement des systèmes productifs en sources d'énergie appropriées est une des conditions du développement économique. Celui des populations, une des conditions du développement humain (sécurité alimentaire, éducation, santé, etc.) et un frein à la dégradation accélérée de l'environnement au Sahel (déforestation en particulier).

De ce point de vue, on ne peut que s'inquiéter des politiques sectorielles de libéralisation et de vérité des prix préconisées par la Banque mondiale. Dans son « Rapport sur le développement dans le monde » de 1996, la question est posée de la libéralisation progressive des tarifs de l'énergie domestique et des autres produits de première nécessité dans les pays d'Europe centrale et orientale (PECO) et les Nouveaux États indépendants (NEI).

Focalisée sur la seule logique de la rentabilité du secteur en économie libérale, ces politiques devraient s'accompagner de politiques sociales compensatoires : « Dans l'idéal, les réformes accéléreraient les augmentations de prix parallèlement aux paiements compensatoires versés aux pauvres et administrés par le système d'assistance sociale en place » (Banque mondiale 1996, p. 29). Étrange combinaison de libéralisme et d'interventionnisme... Transposée en Afrique sahélienne, dans le contexte socio-économique dégradé de l'ajustement structurel, une telle option se traduirait par la marginalisation définitive des populations les plus fragiles – communautés périurbaines et rurales – et la dévastation accrue d'un environnement déjà considérablement affaibli. En d'autres termes, une impulsion inverse de celle nécessitée par une dynamique de développement durable.

Si l'on considère qu'une politique énergétique peut être définie comme étant :

« Un ensemble coordonné d'instruments de suivi et de contrôle de la situation énergétique, utilisés à des fins déterminées et dans le sens d'une intégration du secteur de l'énergie à une stratégie de développement » (Duhamel, 1993),

force est de constater que de telles politiques n'existent toujours pas, à l'heure actuelle, dans les pays du Sahel. Et pourtant la prise de conscience existe déjà puisqu'on peut relever dans les recommandations du séminaire international sur l'énergie en Afrique, tenu à Abidjan en novembre 1990, qu'il était lancé « un appel pressant aux dirigeants africains afin qu'ils accordent une place particulière à l'énergie dans le cadre de la politique globale de développement économique et social ».

Sans doute, avant même que de telles politiques puissent être envisagées, faudrait-il se préoccuper de mettre en place des systèmes d'information statistiques fiables dont le besoin, au vu de la disparité des données disponibles, apparaît particulièrement flagrant dans ce secteur.

Les différents indicateurs regroupés dans le tableau 1 permettent de dessiner un tableau relativement complet de la situation socio-économique des pays étudiés. Certains sont particulièrement explicites : une espérance de vie inférieure à 50 ans, un médecin pour 50000 personnes au Niger, un PIB par habitant

environ 75 fois inférieur à la moyenne des pays du Nord et 2 à 3 fois plus faible que la moyenne des pays en voie de développement, etc.

Parmi ces indicateurs, un des plus intéressants est l'Indice du développement humain (IDH) élaboré par le PNUD. Cet indicateur composite combine trois variables : l'espérance de vie à la naissance, le niveau d'éducation et le niveau de vie calculé d'après le PIB réel par habitant. Au delà de la réalité purement comptable du niveau de PIB par habitant, qui n'informe pas sur la diffusion de la richesse ainsi créée parmi la population, cet indice fournit une information synthétique sur les réalités socio-économiques des pays étudiés.

Tableau 1. – Données de base sur les pays étudiés²

	Burkina Faso	Guinée Bissau	Niger	Sénégal
<i>Estimations de population (millions)</i>				
Population en 1960	4,5	0,5	3,0	3,2
Population en 1993	9,8	1,0	8,6	7,9
Population projetée en 2000	11,7	1,2	10,8	9,5
Date de doublement de la population	2019	2025	2013	2019
Taux de croissance annuel 1960-1993	2,4	2,0	3,2	2,8
Taux de croissance annuel 1993-2000	2,6	2,1	3,4	2,7
Pourcentage de population rurale (1993)	77 %	79 %	84 %	59 %
<i>Indicateurs économiques (1992)</i>				
PIB par habitant (US \$)	295	200	277	818
Rapport export/import en %	28	7	93	69
Service de la dette, en % des exports	6	93	14	14
Balance des opérations courantes (mil.\$)	- 468	- 121	- 156	- 547
Importations en % du PIB	18,0	38,2	12,4	15,5
Exportations en % du PIB	5,1	2,7	11,6	10,7
Production agricole, en % du PIB	44	44	37	19
Tx de crois. annuel du PNB/Hab (80-92)	1,0	1,6	- 4,3	0,1

2. La comparaison des données statistiques entre les différentes sources d'une part, suivant les années de publication pour une même source d'autre part, montre des variations significatives. Les chiffres présentés ici doivent donc être pris avec précautions.

	Burkina Faso	Guinée Bissau	Niger	Sénégal
Aide publique au développement reçue, en % du PNB (1993)	14,9	76,0	16,3	11,0
Indice de la production alimentaire par habitant en 1993 (base 100 en 1979/81)	132	110	77	111
<i>Indicateurs sociaux (1992)</i>				
Nbre d'habitants par médecin	33333	nd	50000	16667
Calories / jour / habitant	2387	2556	2257	2265
Taux de scolarisation (%)	19	28	14	31
Espérance de vie à la naissance	47,4	43,5	46,5	49,3
Pop. active en 1990 (% de la pop. totale)	54	48	49	45
Indicateur de Développement Humain	0,228	0,293	0,207	0,340
Classement du pays en fonction de l'IDH	169	163	174 (der- nier)	152
<i>Indicateurs énergétiques</i>				
% de terres boisées	50,4	29,6	2,0	53,1
Tx annuel de déboisement (% , 1980 à 1989)	1,7	2,7	2,6	0,5
% d'accroissement annuel de la consommation d'énergie commerciale (1971-80)	13	4	12	6
% d'accroissement annuel de la consommation d'énergie commerciale (1980-92)	1	2	2	nd
Cons. d'énergie commerciale en 1971*	9	35	17	121
Cons. d'énergie commerciale en 1992*	16	37	39	111
Intensité énergétique commerciale 1965**	12	nd	5	25
Intensité énergétique commerciale 1991**	6	nd	14	14
Import. d'énergie commerciale en 1971***	28	102	12	11
Import. d'énergie commerciale en 1992***	58	87	21	23
% de terres boisées	50,4	29,6	2,0	53,1
Tx annuel de déboisement (%, 1980 à 1989)	1,7	2,7	2,6	0,5

	Burkina Faso	Guinée Bissau	Niger	Sénégal
% d'accroissement annuel de la consommation d'énergie commerciale (1971-80)	13	4	12	6
% d'accroissement annuel de la consommation d'énergie commerciale (1980-92)	1	2	2	nd

Sources : – PNUD – 1995 – *Rapport mondial sur le développement humain* (données 1992).

– PNUD – 1996 – *Rapport mondial sur le développement humain* (données 1993).

* en KEP par habitant.

** en KEP pour 100 \$ de PIB.

*** en % des exportations totales de marchandises.

Les résultats obtenus par application de l'IDH s'avèrent significativement différents de ceux obtenus sur la seule base du PIB réel par habitant. Ainsi, le Sénégal perd 25 places, le Niger 18, le Burkina Faso 10 et la Guinée-Bissau 8, ce qui indique que dans ces pays les indicateurs sociaux ne sont pas à la hauteur de ce que pourrait laisser supposer leur niveau de revenu par habitant. En d'autres termes, par rapport à l'ensemble des autres pays, la richesse créée ne génère pas autant de bien-être social. Il en résulte que les rangs de classement des pays étudiés dans le palmarès mondial des nations, calculés sur la base de l'IDH, se révèlent particulièrement préoccupants : le Sénégal se situe au 152^e rang sur 174, la Guinée-Bissau au 163^e, le Burkina Faso au 169^e et le Niger, bon dernier, ferme la marche à la 174^e place.

En matière énergétique la situation n'est guère plus brillante et c'est surtout la comparaison des niveaux de la consommation d'énergie par habitant qui s'avère la plus parlante. Durant la période récente, cette consommation n'a cru que très lentement au Sahel (Niger et Burkina Faso), voire a régressé (Sénégal). Ainsi, alors qu'en 1971, la consommation d'énergie d'un seul Canadien équivalait à celle de 695 Burkinabé, en 1992, ce chiffre s'établissait encore à 495. S'il est vrai que des conditions climatiques fort différentes peuvent en partie expliquer des besoins énergétiques eux-mêmes différents, le décalage n'en demeure pas moins significatif. Pour rester dans des aires climatiques plus

comparables, on pourrait noter qu'un Burkinabé consomme 43 fois moins d'énergie qu'un Brésilien, pourtant déjà peu favorisé, ou 155 fois moins qu'un Sud-Africain.

Pour ce qui concerne l'intensité énergétique du PIB, la situation est quelque peu différente, essentiellement en raison des fortes diminutions de cet indice dans les pays du Nord durant les 25 dernières années. De 1965 à 1991, l'intensité énergétique du PIB a été divisée par 5,6 au Canada, 6,8 en France et 11,2 au Japon. Ces diminutions ont été induites d'une part par l'amélioration de l'efficacité des usages de l'énergie (machines plus performantes, meilleurs taux de conversion), d'autre part par l'évolution des structures des PIB vers des économies postindustrielles.

Dans les pays du Sahel, à l'exception du Niger, ces intensités énergétiques ont également diminué, mais de manière moins importante. Il en résulte par exemple que celle du Burkina Faso, qui était 23 fois inférieure à celle du Canada en 1965, ne l'est plus que 8 fois en 1991. On peut noter également que les intensités énergétiques du PIB du Niger et du Sénégal en 1991 (14) étaient très voisines de celles du Japon (13) et de la France (18). Cependant, ces chiffres ne doivent pas masquer des réalités totalement divergentes : les pays du nord entrent déjà dans la phase postindustrielle du développement de leurs économies alors que les pays du Sahel ne sont pas encore entrés dans la phase industrielle. Nous nous trouvons là à deux époques bien distinctes de l'évolution économique.

L'analyse des systèmes énergétiques au Sahel, que nous avons ici traitée par secteur, aurait également pu être abordée à travers les deux principales catégories d'usage que sont d'une part les usages mécaniques (moteurs de tous types : voitures, réfrigérateurs, turbines de centrales électriques, etc.), d'autre part les usages thermiques, en particulier pour les besoins domestiques.

L'alimentation des moteurs est l'exemple type du marché captif. Que la consommation finale se fasse sous forme d'électricité, d'essence, de gas-oil ou de kérosène pour ne citer que les combustibles les plus importants, elle résulte en totalité de l'emploi de produits pétroliers. Dans les pays du Sahel, même dans les cas où l'énergie directement utilisée par les consommateurs est l'électricité, celle-ci est encore produite, principalement ou totalement, par des centrales thermiques utilisant des hydrocarbures.

Le domaine de la création de chaleur, essentiellement pour la cuisine, est par contre potentiellement plus ouvert aux diverses sources d'énergie : bois, produits pétroliers, gaz, solaire, etc. Sur ce marché, les considérations de prix sont importantes. Les migrations interénergétiques (passage du bois au gaz par exemple) sont confrontées à de nombreuses contraintes, parmi lesquelles : la nécessité d'un approvisionnement régulier à un coût d'usage acceptable, le coût des investissements de départ, les habitudes d'achat et d'utilisation, l'aptitude à accepter l'innovation.

Le Burkina Faso : l'énergie comme facteur de développement

Le Burkina Faso est un pays sahélien enclavé, d'une superficie de 274 000 km², caractérisé par des disponibilités naturelles réduites : sols arides et souvent dégradés, réseau hydrographique dense mais aux faibles potentialités.

Devenue indépendante le 5 août 1960, la République de Haute Volta se dotait alors d'une Constitution basée sur un régime présidentiel. Le 6 janvier 1966, le coup d'état militaire du Général Lamizana marquait le point de départ d'une série de putsh et ouvrait la voie vers l'élaboration d'une nouvelle Constitution qui sera ratifiée quatre années plus tard, le 14 juin 1970. La Seconde République devait survivre jusqu'en novembre 1977, date de l'adoption par référendum d'une troisième Constitution. Trois coups d'État plus tard, en 1983, le capitaine Thomas Sankara s'empare du pouvoir et, l'année suivante, rebaptise le pays du nom de Burkina Faso. Thomas Sankara sera lui-même assassiné en 1987 durant le coup d'État mené par son ancien compagnon de route, le capitaine Blaise Compaoré, qui prendra sa suite à la tête du pays.

La dernière enquête démographique de juin 1991 estimait la population à 9,2 millions d'habitants avec un taux de croissance moyen annuel de 2,6 % (6,1 % en milieu urbain, 2,1 % en milieu rural). Le taux net annuel d'accroissement de la population, en tenant compte de l'effet d'une émigration évaluée entre 0,2 et 0,6 %, se situerait dans une fourchette allant de 1,9 à 2,3 %.

Comme certains de ses voisins sahéliens, le Burkina Faso est classé parmi les pays les plus pauvres du monde, le PIB par habitant étant évalué aux alentours de 320 dollars. En 1993, dans le classement selon l'Indice de développement humain du PNUD, le Burkina se situe à la 170^e place sur 174. L'économie du pays est très dépendante de l'aide extérieure comme le prouve l'écart entre l'épargne et l'investissement.

L'agriculture contribue pour près de 31 % à la formation du PIB et représente environ 45 % des exportations du pays. Le bois de feu, qui reste la principale source d'énergie au Burkina Faso, ne fait pas toujours l'objet d'échanges commerciaux. Néanmoins, des tentatives ont été faites pour évaluer la part de la création de valeur ajoutée imputable aux combustibles ligneux.

Ainsi, on estimait en 1987 que les énergies traditionnelles contribuaient pour plus de 35 milliards de francs CFA à un PIB alors évalué à 667,9 milliards, soit une proportion de l'ordre de 5 %. Pour la même année, l'électricité et le gaz contribuaient pour 5 milliards environ, soit 0,8 % du PIB. Cette situation a cependant nettement évolué du fait de la dépendance croissante vis-à-vis des énergies importées. Globalement, on peut noter que le secteur énergétique représentait en 1987 environ 6 % du PIB du pays.

Tableau 2. – Contributions des différents secteurs énergétiques à la formation du PIB (en milliards de F. CFA)

Secteur	1987	1988	1989	1990	1991
Sylviculture	35,5	39,1	41,1	40,6	43,1
% du PIB	5,3	5,4	5,3	5,2	5,5
Élect., Gaz, Eau	5,1	6,3	7,5	7,2	7,1
% du PIB	0,8	0,9	1	0,9	0,9
Tot. Énergie	40,7	45,5	48,6	47,8	50,2
% du PIB	6,1	6,3	6,3	6,1	6,4
Tot. PIB	667,9	728,7	777,8	776,9	810,4

Source : « Comptes économiques de la Nation » – INSD – Nov 1993.

**Tableau 3. – Consommations d'énergie par secteur économique
(en milliers de TEP)**

	Industrie	Agricult.	Transport routier	Transport ferrov.	Transport aérien	Ménages	Administ. Tertiaire
<i>Énergies traditionnelles</i>							
Bois						1425,12	23,48
Résidus agr.	13,10					75,99	
Charbon bois						11,19	1,73
<i>Produits pétroliers</i>							
Gaz						3,24	
Super			11,16				
Essence			57,01				
Pétrole lamp.						16,92	
Jet A1					6,81		
Gas oil			39,72				
Gas oil			39,72				
DDO				2,46			
Fuel oil	1,71						
<i>Électricité</i>	11,39					5,93	
% du total	1,6		6,3	0,1	0,4	90,0	1,5

Source : RPTES, 1994.

En matière de produits pétroliers, le pays est totalement dépendant d'importations qui contribuent à aggraver le déficit de la balance commerciale. Durant la période 1987-1992, le rapport des importations de produits pétroliers au total des importations s'est en moyenne situé à 8 %, ce qui correspond à environ 22 % des recettes d'exportations.

En 1994, la consommation d'énergie par le secteur de l'agriculture demeure toujours pratiquement inexistante.

Les institutions impliquées dans la gestion des questions énergétiques

Les institutions impliquées dans les questions de l'énergie sont nombreuses et diverses. Dans le contexte actuel, leurs activités manquent singulièrement de coordination et un effort dans ce domaine devrait être consenti.

– Institutions de tutelle

Filière	Tutelle Technique
Bois-énergie	ministère de l'Environnement et Tourisme – MET
Hydrocarbures	ministère de l'Industrie, du Commerce et des Mines – MICM
Électricité	ministère des Travaux Publics, de l'Habitat et de l'Urbanisme – MTPHU
Énergies nouvelles et renouvelables	ministère des Enseignements secondaire, supérieur et de la Recherche scientifique – MESSRS

– Institutions et sociétés de gestion

- La Société nationale burkinabé d'Hydrocarbures – SONABHY (créée en 1985). Cet établissement public (100 % État), a le monopole d'importation et de stockage des hydrocarbures. Elle a pour fonction de superviser le secteur pétrolier et de maîtriser la gestion des hydrocarbures dans le pays.

- Les compagnies pétrolières SHELL-Burkina ELF-Burkina, TOTAL-TEXACO, MOBIL-OIL appartiennent intégralement à leurs sociétés mères, sauf SHELL-Burkina dont 51 % du capital est détenus par l'État burkinabé et TAGUI qui est une compagnie privée locale. Elles assurent la distribution des produits pétroliers dans les stations services. Elles constituent le Groupement des professionnels du pétrole (GPP) et sont associées dans la gestion des dépôts de la SONABHY (chiffre d'affaire 25,8 milliards en 1991).

- La Société nationale d'électricité du Burkina – SONABEL (créée en 1976) est l'entreprise publique qui a le monopole de toutes les opérations de production, de transport, de distribution, d'importation et d'exportation de l'énergie électrique (chiffre d'affaires de 16.5 milliards de F.CFA en 1993).

– *Institutions de recherche et de formation*

- L'Institut burkinabé de l'énergie (IBE) appuie les départements ministériels et les ONG pour la formation des formateurs à la fabrication et à la maintenance de certaines technologies utilisant l'énergie solaire (séchoirs solaires). Cet institut a pour mission d'assurer la collecte, l'analyse des données et l'inventaire des potentialités énergétiques, de promouvoir l'innovation scientifique et technologique dans le domaine de l'énergie en général et de diffuser les équipements utilisant les énergies renouvelables.

- L'École Inter États des ingénieurs de l'équipement rural (EIER). L'école a ouvert depuis le début des années 90 un cycle de spécialisation en énergie pour le développement rural et le froid. Elle organise et accueille des manifestations dans ces domaines ainsi que dans celui de la gestion de l'environnement (assainissement).

- L'École de techniciens supérieurs de l'hydraulique et de l'équipement rural (ETSHER). Elle a eu à mettre au point des éoliennes de pompage pour maraîchers installés en bordures de barrages. Elle organise et accueille des manifestations dans le domaine.

– *Institutions techniques et politiques*

- La Direction générale de l'énergie et des mines du ministère de l'Industrie, du Commerce et des Mines (créée en 1992). Elle est chargée de l'élaboration et de l'application de la politique énergétique du Ministère par l'intermédiaire de la Direction de l'Énergie qui comprend le Service des Hydrocarbures et le Service des Énergies électriques, ligneuse, nouvelles et renouvelables. La fixation du prix des produits pétroliers à la pompe est du ressort de la Direction générale du Commerce de ce ministère.

- La Direction de la Prévention des pollutions et nuisances du ministère de l'Environnement et du Tourisme est chargée de l'élaboration d'une stratégie globale en matière de lutte contre toutes les formes de pollution et nuisances et de protection de l'environnement.

- Le ministère de l'Environnement et du Tourisme a la charge de l'élaboration de la politique et de la gestion des ressources naturelles en vue de la sauvegarde de l'environnement. Il comporte plusieurs Directions et Offices s'intéressant directement

aux questions énergétiques, telle par exemple la Direction de la Foresterie Villageoise et de l'Aménagement Forestier (DFVAF), et les Directions Régionales de l'Environnement et du Tourisme.

- Le ministère de l'Agriculture et des Ressources animales comporte également des Directions confrontées à la question de l'énergie. Par exemple l'Unité de gestion opérationnelle du Programme national de gestion des terroirs (UGO/PNGT) et l'Office national d'aménagement des terroirs (ONAT).

- Le ministère des Enseignements secondaire, supérieur et de la Recherche scientifique (MESSRS) qui compte en son sein l'Institut d'études et de recherche agricole (INERA).

- Le ministère de l'Eau qui comprend la Direction des Études et de la Planification, maître d'œuvre des projets de barrages hydroélectriques.

- Les ONG et les associations. On dénombre au Burkina Faso plus de 180 ONG et associations dont beaucoup travaillent, directement ou indirectement, sur les questions d'environnement.

Des politiques énergétiques inscrite dans les Plans quinquennaux de développement depuis 1985

Les questions de l'énergie et de l'environnement sont prévalentes au Burkina Faso depuis de nombreuses années. On n'oubliera pas que ce pays abrite depuis 1973 le Secrétariat exécutif du CILSS qui, après s'être focalisé dans un premier temps sur la question des aides alimentaires d'urgence en période de famine (1973-1984), a depuis 1985 élargi sa problématique à la lutte contre la désertification. Lorsque l'on sait qu'en moyenne, dans les pays sahéliens, plus de 90 % de l'énergie totale consommée provient de la biomasse, le lien entre la protection de l'environnement et la question de l'énergie apparaît évident.

Après avoir engagé, dès 1985, des actions contre les feux de brousse et la coupe anarchique du bois (ainsi que contre la divagation des animaux), le Burkina était en 1986 un des premiers pays à mettre au point un Plan national de lutte contre la désertification (PNLCD) coordonné par un Comité national (CNLCD).

Au Burkina, la question énergétique est abordée de manière explicite dans le premier Plan quinquennal de développement populaire (1986-1990) suivant quatre axes essentiels :

- limitation du processus de désertification par la réduction de la consommation de produits issus de la biomasse et leur renouvellement;
- réduction de la facture pétrolière par la diversification des achats de la SONABHY sur le marché international et la diversification de ses approvisionnements;
- réduction du coût de l'énergie électrique par la réalisation d'ouvrages hydroélectriques (Komienga en 1989) et le remplacement progressif du diesel-oil par du fuel-oil moins onéreux pour la production thermique;
- développement et vulgarisation des énergies nouvelles renouvelables.

Ces quatre axes ont été repris et développés dans le second Plan quinquennal (1991-1995). Cependant les énergies traditionnelles, bien que largement dominantes dans le pays (environ 91 % de la consommation totale), n'y bénéficient que de 20 % des investissements prévus.

En octobre 1989, à Bobo Dioulasso, a débuté l'élaboration du Plan d'action national pour l'environnement (PANE), plan adopté en septembre 1991. Il a ensuite été revu pour intégrer les principes énoncés dans la déclaration de Rio sur l'Environnement. Ce plan repose sur deux composantes : une stratégie générale et un programme d'actions. Son intérêt majeur est qu'il est basé sur une approche globale, et non plus exclusivement sectorielle, de la question de l'environnement. Dans cette approche, les différents niveaux d'action sont pris en considération et intégrés, de la « gestion des terroirs » au niveau villageois jusqu'à la « macro-gestion du patrimoine national ». Le Plan met également l'accent sur la nécessité de l'éducation des populations et de l'information des autorités politiques et administratives dont il est précisé qu'elles ne doivent plus limiter leur action au seul lancement des projets, mais qu'elles doivent désormais s'engager dans leur réalisation effective. Au vu des insuffisances relevées dans le PNLCD, un accent particulier devrait être mis sur l'exécution et la coordination du PANE dont le caractère multisectoriel dépasse les compétences d'un seul ministère. Ainsi, devraient

être créés un Comité ministériel de suivi (CMS/PANE) présidé par le ministre du Plan, un Comité interministériel de coordination technique (CICT/PANE) présidé par le ministre de l'Environnement et du Tourisme et un Secrétariat permanent (SP/PANE) chargé de la gestion quotidienne.

Parallèlement à ces actions principales, afin de lutter contre des modes d'exploitation dévastateurs pour l'environnement, les autorités burkinabé ont lancé successivement plusieurs plans et programmes :

- La Réforme agraire et foncière
- Le Plan national de lutte contre la désertification de 1986 (PLNCD)
- Le Programme national de gestion des terroirs villageois (1986)
- Le Programme national de foresterie villageoise (1984)
- Le Programme national d'aménagement des formations naturelles (PNAFN)

Les actions des organisations internationales

La plupart des organisations internationales s'intéressent à la problématique de l'énergie dans le Sahel. Certaines sont engagées dans des projets de développement : amélioration de la gestion des énergies traditionnelles (PNUD, FAO), introduction d'énergies nouvelles (CE). D'autres s'investissent dans des actions de recherche et de réflexion (Banque mondiale, Banque africaine de développement). Certaines de leurs actions sont spécifiques au Burkina Faso, d'autres sont régionales et portent sur différents pays du Sahel ou d'Afrique de l'ouest.

- La Commission européenne : Programme régional gaz (PRG) et Programme régional solaire (PRS)

Le Programme régional gaz, prévu à l'origine pour une durée de 3 ans, s'est déroulé de 1989 à 1993. Coordonné par le CILSS au niveau régional, il avait pour objectif d'« accélérer le recours au gaz butane comme combustible de cuisson dans les centres urbains ». Ce programme intervenait dans quatre domaines :

- amélioration de la compétitivité du gaz par rapport au bois,
- réduction du coût initial d'investissement pour les ménages,

- adaptation des équipements aux besoins de la cuisine sahé-lienne,
- sensibilisation et formation des populations.

Le Programme régional solaire a démarré en 1988/89 et s'est terminé en 1995. Comme le PRG, ce programme était coordonné par le CILSS. Il avait pour objectif de « mettre en valeur la seule ressource naturelle abondante au Sahel : l'énergie solaire. Il vise à introduire à grande échelle, dans les milieux ruraux, des équipements photovoltaïques qui ont déjà fait la preuve de leur fiabilité de façon à contribuer efficacement à la lutte contre la désertification grâce au pompage de l'eau, et à l'amélioration des conditions de vie grâce à un début d'électrification ». Il portait essentiellement sur la fourniture d'équipements solaires en complément des programmes de développement nationaux.

– Le PNUD et la FAO : Projet d'aménagement des forêts naturelles pour la sauvegarde de l'environnement

Depuis 1981, le Burkina Faso a initié un certain nombre de projets pilotes d'emménagement et d'exploitation des forêts pour l'approvisionnement en bois de la ville de Ouagadougou. Les opérations exécutées dans le cadre du projet PNUD/FAO/BKF/89/011 avaient pour objectif d'aménager près de 98 000 hectares de forêts naturelles réparties sur plusieurs chantiers :

Chantiers	Nombre de villages	Nombre de groupements	Superficie aménagée (ha)	Production annuelle (stères)
Nazinon	24	26	24000	24000
Cassou	25	25	31000	41000
Bougnounou	30	30	24000	32000
Nakambé-Sud	21	21	19000	19000
TOTAL	100	100	98000	116000

Source : Sy, 1994.

En 1994, la production annuelle de bois permettait de générer des ressources financières évaluées à près de 193,2 millions de francs cfa pour une centaine de villages (5000 adhérents). Les revenus obtenus étaient ainsi répartis (en millions de francs cfa) :

Membres du groupement	Villages (fonds de développ.)	Salaires payés	Trésor public (permis de coupe)
73,2	24	60	36

Source : Sy, 1994.

– La Banque mondiale : Revue of Politics on Traditional Energy Sector (RPTES)

Ce programme, qui fait suite à de précédentes initiatives de la Banque mondiale et du PNUD, a été lancé par la Division Énergie du Département technique Afrique à la Banque mondiale dans le but de dresser le bilan régional du secteur énergétique traditionnel en Afrique subsaharienne.

– La Banque africaine de développement (BAD) : Programme énergétique africain (PEA)

Le PEA a été initié en 1988 en collaboration avec le PNUD. Financé par le Fonds africain de développement (FAD) pour une durée de 30 mois à compter de septembre 1991, il a été élargi aux questions d'environnement à la suite du sommet de Rio. Il avait pour principal objectif la définition de stratégies énergétiques concertées pour l'Afrique.

Les actions des organisations non gouvernementales (ONG) et du secteur privé

Le bilan que nous pouvons faire de l'action des ONG (organisations non gouvernementales) en matière d'énergie est particulièrement instructif. Ces organisations ont en effet pour caractéristique essentielle de concevoir et mener des projets très orientés vers la résolution de problèmes locaux de développement. Pour nombre d'entre elles, l'« écoute » des populations des milieux sur lesquels elles vont intervenir est déterminante pour la formulation de leurs actions. Or, on constate qu'aucune des 180 ONG du Burkina n'a développé de projet spécifiquement « énergie », et que seulement 11 d'entre elles font appel à des énergies nouvelles et renouvelables (ENR), mais uniquement comme moyen technique de résoudre des problèmes de développement rural. Il en résulte que, pour les ONG, l'axe « énergie » ne revêt en tant que tel

aucune pertinence justifiant la mise en œuvre de projets spécifiques. La question « énergie » n'est qu'un des aspects de la question globale « développement » : un moyen et non une fin.

Les ONG représentent au Burkina Faso un ensemble d'opérateurs de développement identifié, notamment, par l'existence d'un statut accordé par le BSONG (Bureau de suivi des ONG), structure de coordination rattachée au ministère du Plan et des Finances. Faisant figure de véritable label, ce statut ouvre la possibilité d'obtenir un certain nombre d'avantages fiscaux et douaniers. Ces acteurs privés, anciennement implantés dans le pays (depuis le début des années 60), ont vu leur présence s'accroître durant la sécheresse des années 70 et leur influence s'affirmer, comme en témoigne l'existence d'un statut ONG.

Aujourd'hui, elles sont au nombre de 181 (Liste du BSONG de juillet 1994) et drainent annuellement un flux d'aide d'environ 10 milliards de francs cfa. D'interventions fondées principalement sur l'assistance et la distribution de vivres, les ONG ont, dans les années 80, modifié et diversifié la nature de leurs opérations. Leur engagement sur les divers terrains du développement est donc récent et ne peut se confondre avec l'ancienneté de leur présence. L'action des ONG est focalisée sur la recherche d'un développement endogène basé sur l'utilisation de ressources locales. Leur intérêt, ou leur absence d'intérêt, pour les questions énergétiques en général et les énergies nouvelles et renouvelables en particulier, est donc révélateur de l'analyse qu'elles font des nécessités de ce développement endogène.

– L'énergie pour les ONG : un moyen, mais non un secteur prioritaire d'intervention

Tableau 4. – Répartition en % des ONG selon les grands secteurs du plan quinquennal

Numéro	Secteurs	%
1	Production	53
2	Soutien à la production <i>Énergie</i>	41 0
3	Secteurs sociaux	83
4	Orga, infra, équipements	3

Source : construit à partir de la liste du BSONG, Juillet 1994.

En 1994, selon la classification retenue dans le plan quinquennal, les principaux secteurs d'interventions de ces organisations, apparaissent dans le tableau 4.

Une même ONG intervient dans plusieurs secteurs à la fois, ce qui explique un total supérieur à 100 dans la colonne % du tableau précédent. Si les actions sociales restent prépondérantes, essentiellement en ce qui concerne l'éducation-formation et la santé, les opérations de production avec notamment les projets maraîchers, l'élevage et l'ensemble des interventions de CES (conservation des eaux et des sols) occupent plus de la moitié des ONG.

En ce qui concerne l'énergie, aucune des organisations ne déclare mener des projets dans ce secteur. Les actions de soutien à la production, essentiellement des projets hydrauliques, font parfois appel à l'utilisation des énergies renouvelables. Mais les ONG ne considèrent pas que cela puisse entrer dans la définition du domaine de leurs interventions. Elles n'ont pas fait des énergies renouvelables un domaine d'action spécifique. Les ENR ne constituent qu'un moyen parmi d'autres au service d'interventions dans les divers secteurs du développement. L'approche participative dont se réclament les ONG oriente davantage leur discours et leurs pratiques vers la mobilisation de l'énergie humaine!

Si aucune ONG ne s'est fixé comme objectif en soi la diffusion de technologies à base d'énergies nouvelles, très peu également les ont adoptées comme moyens techniques de leurs opérations de développement. Une recherche exhaustive nous permet de faire état de seulement 11 ONG, soit 6 % du total, ayant intégré les ENR dans leurs opérations. Il s'agit principalement de projets faisant appel à l'énergie solaire : mise au point et diffusion de séchoirs solaires (5 ONG) ainsi qu'installation de systèmes de pompage photovoltaïques. Très rares sont les utilisations à des fins de productions agricoles comme l'alimentation de motopompes pour un système d'irrigation (trois projets seulement). Quelques essais et implantations de chauffe-eau et de stérilisateurs-distillateurs au bénéfice d'hôpitaux ou centre de santé finissent de brosser le tableau des opérations ONG utilisant l'énergie solaire. Dans le domaine des biomasses une seule d'entre elles a tenté d'installer des digesteurs pour l'alimentation d'une mater-

nité et d'une cuisine communautaire au bénéfice d'un groupement de femmes. Selon cette ONG, le projet a échoué du fait du manque d'intérêt des bénéficiaires.

– Un apparent paradoxe : les ONG sont les principaux clients des entreprises commercialisant des équipements photovoltaïques

La promotion et la diffusion des énergies renouvelables ne sont pas au centre des préoccupations des ONG. Par contre, par un apparent paradoxe, il s'avère que ces mêmes ONG représentent une part importante du marché des entreprises commercialisant des équipements photovoltaïques. Cette consommation de systèmes photovoltaïques par les ONG est essentiellement constituée de petits systèmes d'éclairage (48 Wc à 96 Wc) installés au bénéfice des volontaires et des cadres présents sur les projets.

Pour la SARL PPI (Projet production internationale BF), les premiers clients en matière d'énergie solaire sont les deux entreprises publiques ONEA (Office national de l'eau et de l'assainissement) et ONATEL (Office national des télécommunications). Viennent ensuite les ONG qui, comme les entreprises publiques, représentent 25 % du chiffre d'affaires, et enfin les missions catholiques ou protestantes avec 15 %. L'acquisition de systèmes solaires par des particuliers, trop coûteux à l'achat, est peu courante (4 % du chiffre d'affaires).

L'examen des activités de la SARL SES (Sahel énergie solaire), la seconde entreprise spécialisée dans le solaire au Burkina Faso, confirme qu'actuellement la consommation de systèmes photovoltaïques par les ONG se fait essentiellement pour répondre aux besoins de leurs agents sur le terrain, mais rarement dans le cadre de leurs activités de développement (50 % des petits systèmes d'éclairage sont installés au bénéfice des ONG).

Cette analyse de l'action des ONG confirme que la proposition de solutions techniques, telle par exemple celle du solaire photovoltaïque, ne peut s'inscrire que dans le cadre des besoins effectifs des populations ciblées.

– Les ONG ne proposent des solutions énergétiques que dans l'optique de la résolution de problèmes de développement

Les ONG n'abordent la question de l'énergie que lorsqu'elle s'impose dans le cadre de leurs projets de développement. Par

Tableau 5. – Installations photovoltaïques réalisées par le PPI (Projet Production Internationale BF, SARL) entre 1990 et 1993

<i>Nature de l'installation</i>	<i>Commanditaires</i>	<i>Puissance installée (Wc)</i>	<i>Puissance totale (Wc)</i>
Systèmes de pompage	ONEA	9 100	14716
	Missions/foyers de charité	3 984	
	ONG	1 536	
	Autres	96	
Systèmes d'éclairage	Projets publics	4 098	10798
	ONG (volontaires)	3 035	
	Missions/foyers de charité	1 981	
	Autres	1 684	
Télécommunications	ONATEL	2 880	2880
Réfrigération	ONG	337	337
	Projets publics	22	1804
	Non précisés	1 782	

Source : liste des installations photovoltaïques réalisées par la SARL PPI-BF.

exemple, l'amélioration de la gestion des combustibles ligneux par la création de pépinières en amont et la diffusion de foyers améliorés en aval.

Cinq ONG participent aujourd'hui à la diffusion de séchoirs solaires sur la base d'une rationalité purement locale. Le Burkina Faso a vu dans les dernières années se multiplier les sites maraîchers. Les produits sont offerts pendant les six mois de la saison sèche, ce qui entraîne des méventes du fait de la saturation du marché encore fortement urbain. Pendant l'hivernage, la rareté s'installe et les prix augmentent alors fortement. Les séchoirs permettent de repousser la période de vente, sans modification des habitudes culturelles, par un simple mécanisme de stockage, et ainsi de sécuriser et mieux répartir les revenus. Au bilan du plan 86-90, 165 séchoirs et 25 « maisons de conservation » avaient été diffusés. Depuis 1992, 500 séchoirs domestiques (32000 à

44000 F CFA l'unité) ont été installés dans le cadre d'un programme ONG d'appui à la filière séchage financé à 60 % par la CEE et la coopération française.

La Guinée-Bissau : un pays en panne de développement

En raison de ses caractéristiques géographiques et écologiques et de son climat tropical humide, la Guinée-Bissau ne peut être véritablement considérée comme un pays du Sahel. Nous l'avons cependant intégrée dans cette étude dans la mesure où elle est politiquement rattachée à l'ensemble sahélien par le biais de son insertion au sein du CILSS (Comité interétats de lutte contre la sécheresse au Sahel).

Pays de 36 000 km², la Guinée-Bissau est bordée par le Sénégal au nord, par la République de Guinée au sud et à l'est. Environ une vingtaine d'îles constituent sa partie insulaire. Les fleuves les plus importants sont le Geba (300 km), le Corrubal (270 km) et le Cacheu (250 km).

Le dernier recensement fait état d'une population de 980 000 personnes, soit une densité de 27 habitants/km², représentant une augmentation annuelle de 2,3 % par rapport au recensement de 1979. Les villes les plus importantes sont Bissau, Bafatà, Gabù et Bissorà qui regroupent environ 35 % de la population totale du pays.

Depuis 1961, le pays a vécu une période de lutte armée qui a culminé avec l'indépendance obtenue des portugais en 1973³. Durant les treize années de guerre, des infrastructures et de nombreux villages ont été détruits, contraignant les paysans à se réfugier dans les villes. A l'inverse de ce qu'ils avaient réalisé au Mozambique ou en Angola, colonies de peuplement, les portugais se sont peu intéressés à la Guinée-Bissau, fait dont il résulte une forte carence d'infrastructures. Après l'indépendance, le

3. En fait, l'indépendance de la Guinée-Bissau a été obtenue en deux temps. Le 2 septembre 1973, déclaration d'indépendance unilatérale des rebelles du Parti africain de l'indépendance de la Guinée et du Cap-Vert (PAIGC). Le 10 septembre 1974, seconde proclamation d'indépendance, reconnue par le Portugal.

pays opta pour une gestion centralisée de l'économie dont l'efficacité ne fut pas avérée, eu égard aux résultats obtenus.

La situation économique difficile, combinée avec une dette extérieure importante, conduisit à l'adoption de plans de redressement articulés autour de l'intervention d'institutions internationales telles la Banque mondiale et le FMI dont la Guinée-Bissau devait devenir membre en 1977. En 1983, le pays recevait ses premiers fonds du FMI. En 1987, le gouvernement négociait un programme d'ajustement structurel pour la période 1987-1989, programme qui devait être suivi par un second en 1989-1990. Après l'intervention du Portugal en 1990 (aide de 10 millions de dollars), le gouvernement décidait dès 1992 la mise en œuvre d'un plan économique et social ayant pour objectif la réalisation d'un troisième programme d'ajustement structurel.

Les résultats de ces différentes interventions ont été peu probants. En 1994, avec 816 millions de dollars, la dette extérieure de la Guinée-Bissau représentait 341 % de son PNB et 1 800 % de ses exportations annuelles ! Quasiment un record mondial, uniquement battu par le Nicaragua dont la dette représente 800 % de son PNB et 2 286 % de ses exportations. Quinze années auparavant, la dette extérieure de la Guinée-Bissau ne représentait que 129 % de son PNB (Banque mondiale, 1996). Sur le plan de l'aide publique au développement, la Guinée-Bissau se situe au troisième rang mondial des bénéficiaires, après São Tomé-et-Principe et le Mozambique, cette aide représentant 76 % du PNB (PNUD, 1996).

Une des raisons pour lesquelles les injections de fonds internationaux n'ont pas eu tous les effets espérés, est la carence de compétences locales. En effet, encore à l'heure actuelle, la Guinée-Bissau manque de diplômés de l'enseignement supérieur. Une situation qui ne paraît pas en voie de s'améliorer puisque le taux brut de scolarisation tous niveaux confondus a décliné durant la dernière décennie, passant de 27 % en 1980 à 25 % en 1990 (PNUD, 1996, calcul basé sur le pourcentage de la population des 6 à 23 ans poursuivant des études). Cet état de fait s'explique en partie par les très fortes disparités de revenus au sein de la population : le rapport des 20 % les plus riches aux 20 % les plus pauvres s'établit à 28, une valeur que l'on ne retrouve que dans certaines républiques d'Amérique du Sud...

En juillet 1994, après des années de pressions internationales, le pays a connu ses premières élections libres et démocratiques qui mettaient en lice treize formations politiques différentes. Ces élections ont été remportées par la plus ancienne de ces formations, le PAIGC, au pouvoir depuis l'indépendance. Quatre autres partis sont représentés au Parlement.

En matière énergétique, la Guinée-Bissau présente une situation identique à celle des autres pays sahéliens, caractérisée par la concomitance de besoins énergétiques insatisfaits, en raison de l'insuffisance et de l'inadaptation de l'offre, et d'importants gaspillages de l'énergie disponible. Ainsi, des évaluations officielles évaluent à 35 % les pertes subies au seul niveau de la production d'énergie électrique. Dans le pays, 91 % de l'énergie est consommée par les ménages, 5 % pour la production d'électricité et 4 % pour les transports.

Les institutions impliquées dans la gestion des questions énergétiques

Le secteur de l'énergie en Guinée-Bissau est dirigé par le gouvernement central à travers deux ministères : le ministère des Ressources naturelles et de l'Industrie (MRNI) et le ministère de l'Agriculture (MA).

Au sein du MRNI, c'est la Direction générale de l'Énergie (DGE) qui, outre ses activités d'étude et de conseil, est chargée de la mise en œuvre des recommandations gouvernementales. Elle gère directement les centrales électriques situées en dehors de la ville de Bissau et supervise les activités de différentes compagnies :

- l'EAGB, compagnie publique chargée de l'approvisionnement en eau et électricité de Bissau,
- la DICOL, compagnie chargée de l'approvisionnement en hydrocarbures du marché national,
- la CITA, seule organisation du pays œuvrant dans le domaine des énergies renouvelables.

Elle régule également le secteur privé en accordant des licences d'installation de générateurs d'électricité.

La compagnie de l'Électricité et de l'Eau de Guinée-Bissau (EAGB) a été créée en 1983 avec pour objectif de couvrir peu à

peu l'ensemble du pays. Elle a signé des accords de coopération avec Électricité De France (EDF) et la Lyonnaise des Eaux.

Le ministère de l'Agriculture, pour sa part, abrite la Direction Générale de l'Agriculture et de la Chasse (DGFC), responsable de l'agroforesterie dans le pays. Dans l'organigramme gouvernemental, aucun lien officiel n'existe entre la DGFC et la DGE.

Les activités du secteur privé se résument à celles de la compagnie PETROMAR qui, sous la tutelle de la DGE, est chargée de l'approvisionnement en carburants des bateaux en haute mer et des représentations étrangères dans le pays. Les activités privées de fabrication de charbon de bois font l'objet de licences accordées par la DGFC.

Les actions des organisations internationales

Parmi les organisations internationales fournissant de l'aide à la Guinée-Bissau, la Banque mondiale, la Banque européenne d'investissement et la Banque africaine de développement interviennent dans le domaine énergétique.

La Banque mondiale et la Banque européenne d'investissement ont financé, par le biais de la coopération allemande, le projet KFW destiné à réhabiliter et développer la centrale électrique de Bissau avec l'installation d'une nouvelle unité de 3,5 MW. Ces deux institutions ont également contribué à la remise en état du réseau de la ville de Bissau et à l'amélioration de la centrale de Cantchungo.

La Banque africaine de développement participe également à l'amélioration de la production et de la distribution de l'électricité dans la ville de Bissau (Projecto Escorpião), ainsi qu'au financement du projet d'adduction d'eau potable et de drainage des eaux pluviales dans la capitale.

Comme dans les autres de ses pays membres, le CILSS intervient, sur la base de financements de la Communauté Européenne, dans le cadre du Projet régional solaire (PRS). Sur place, la CITA est responsable de la réalisation du PRS.

Le Niger : uranium et développement, une opportunité ratée

Le Niger est un pays enclavé de 1 268 000 km², autant saharien que sahélien, dont les trois quarts du territoire sont désertiques. Dans cet ensemble, seule une frange de 150 000 km² le long du fleuve Niger, dans le sud, peut-être considérée comme une zone de production agricole. La population de 8,6 millions d'habitants environ est très inégalement répartie, les berges du fleuve Niger étant bien évidemment les zones les plus densément peuplées.

Défavorisé parmi les défavorisés, le Niger occupe une place à part parmi les quatre pays de notre étude.

Une place à part car c'est le seul pays à avoir connu, durant la période 1980-1993, un taux de croissance annuel moyen négatif du PNB par habitant (- 4,1 %). Par ailleurs, sur la base de la combinaison des critères retenus par le PNUD pour le calcul de l'Indice de développement humain (espérance de vie à la naissance, niveau d'éducation et niveau de vie calculé d'après le PIB réel par habitant), il occupe la dernière place dans le monde. Enfin, c'est le seul pays de notre échantillon à avoir connu une baisse de l'indice de la production alimentaire par habitant entre 1980 et 1993 (- 23 %).

Mais une place à part également dans la mesure où il est le seul à bénéficier d'une ressource énergétique significative, bien que non consommée localement : l'uranium. L'histoire de l'uranium au Niger a débuté en 1955, cinq ans avant l'indépendance, avec les premières prospections du Commissariat à l'Énergie atomique français. En 1968, après la découverte d'un important gisement à Arlit, au nord-ouest du pays, était créée la Société des Mines de l'Aïr (SOMAIR). D'autres mines furent ensuite ouvertes. La production, de 410 tonnes en 1971 (2 milliards de francs), passait à 1 600 tonnes en 1977 (près de 12 milliards de francs, soit le tiers du budget nigérien à l'époque), pour atteindre le maximum de 102 milliards en 1981/82 (4300 tonnes). Cette production a ensuite décliné (2800 tonnes en 1990) en raison de la faiblesse du marché mondial et de coûts de production supérieurs aux cours mondiaux. Une diversification vers l'exploitation d'autres minerais est envisagée.

En 1977, en rédigeant *Les 50 Afriques*⁴, Hervé Bourges et Claude Wauthier écrivait : « Pour ce pays que l'on croyait déshérité, le minerai radioactif constitue une grande chance, dont la manne financière devrait permettre un développement harmonieux. **Une chance à ne pas laisser passer...** ». Vingt années plus tard, la sanction tombe clairement : 174^e sur 174. Dans le classement établi par le PNUD sur la base de l'Indice de développement humain, le Niger est le dernier pays du monde !

Durant cette période, l'environnement naturel du pays a connu une lente mais régulière dégradation due à la combinaison de facteurs tels que les sécheresses successives, la croissance démographique, l'expansion de l'urbanisation et ses effets induits.

Dans ce contexte, les politiques environnementales ont évolué suivant différentes phases caractéristiques.

Durant la période coloniale, toutes les actions dans le domaine de ce qui n'était pas encore baptisé « environnement » visaient à la préservation des ressources naturelles : délimitation de forêts classées, création de parcs nationaux et de réserves animalières. De 1960 à 1978, les préoccupations environnementales furent laissées de côté. D'une part pour des raisons politiques évidentes liées à l'indépendance nouvellement acquise. D'autre part du fait que les considérations écologiques n'étaient pas encore à l'ordre du jour. Les choses changèrent en 1984 avec la prise de conscience du fait que, dans le Sahel, les questions d'environnement devaient être considérées comme un des composants essentiels de la problématique du développement.

Ce changement historique peut être relié au débat national initié par le Programme contre la désertification du CILSS, débat qui aboutit à ce qui fut dénommé l'« Engagement de Maradi ». Quatre objectifs essentiels étaient définis :

- recherche de l'autosuffisance alimentaire,
- satisfaction de la demande interne d'énergie,
- poursuite de la protection de l'environnement,
- définition d'un Plan national de lutte contre la désertification (PNLCD), plan qui devait être plus tard transformé en plan multisectoriel avec l'aide du PNUD.

4. Paru en 1979.

Ces grandes lignes directrices étaient articulées autour d'un objectif principal d'implication des populations dans les actions à mener.

En 1989, le Niger devint membre du Programme d'action forestier tropical (PAFT) qui présentait plusieurs similarités avec le PNLCD. Le PAFT avait pour objectif l'identification des problèmes et la proposition de solutions techniques et financières spécifiques à chaque secteur. Le PNLCD pour sa part devait intégrer ces différents projets spécifiques dans une programmation multisectorielle. De l'articulation entre ces deux plans devait naître le Programme d'Action du Secteur Environnement/Forêts.

Sur le plan économique, le Niger a connu trois époques depuis l'indépendance.

De 1960 à 1973/75, l'économie est demeurée principalement rurale, dominée par l'agriculture de subsistance. Jusqu'en 1967, le pays était autosuffisant en produits céréaliers et le déficit commercial était limité à 3 % du PNB.

La période 1975-1982 fut marquée par un développement exponentiel de l'exploitation de l'uranium, le PNB connaissant des taux de croissance d'environ 20 % chaque année. A la fin de cette période, la structure productive du pays avait connu une profonde évolution, le secteur agricole ne représentant plus qu'environ 40 % du PNB, ce qui est toujours le cas à l'heure actuelle. Cette période fut marquée par d'importants investissements publics et un endettement croissant qui conduisit à ce que, en 1982, le service de la dette extérieure représentait 22 milliards de francs CFA, soit environ 30 % du budget.

Depuis, le pays s'est engagé dans une politique d'austérité budgétaire et d'ajustement structurel. En 1994, la dette extérieure de 1,6 milliards de dollars représentait plus de 104 % du PNB.

Les institutions impliquées dans la gestion des questions énergétiques

Au Niger, la Direction de l'Énergie (DE) du ministère des Mines et de l'Énergie (MME) est le service le plus important en matière de formulation et d'exécution de politiques énergétiques

nationales. Comme dans les autres pays, ces prérogatives sont cependant partagées avec plusieurs autres institutions à compétences plus sectorielles.

Ainsi, c'est le ministère de l'Environnement (ME) qui gère le secteur des combustibles ligneux, la principale source d'énergie nationale. En 1986, fut créée la Cellule technique des foyers pour l'énergie domestique (CTFED) sous la supervision d'un comité interministériel constitué par le MME, le ME et le ministère de la Jeunesse et des Sports (MJS). Un cadre politique, institutionnel et législatif fut alors défini pour rationaliser la gestion des ressources naturelles. Cependant, cette organisation n'a pas permis de résoudre toutes les difficultés de coordination existant entre les différentes institutions, chaque ministère fonctionnant de manière relativement indépendante.

La Société nigérienne des produits pétroliers (SONIDEP), qui dépend du Ministère du Commerce, du Transport et du Tourisme (MCTT), est responsable de l'importation, du stockage et de la distribution en gros des hydrocarbures dans le pays. Le transport des produits pétroliers est principalement effectué par la Société nationale des transports nigériens (SNTN) et leur conditionnement et la vente au détail sont effectués par le Groupement des producteurs pétroliers (GPP) regroupant les compagnies Shell, Mobil, Total, Texaco et Elf.

L'importation et la commercialisation du butane sont assurées par une compagnie privée, NIGER-GAZ, et SONIGAZ qui a pour actionnaires principaux SONIDEP (51 %) et Total.

La gestion du secteur de l'électricité est partagée entre deux institutions sous tutelle du MME. La NIGELEC, qui détient le monopole de l'approvisionnement, de la distribution et de la commercialisation de l'énergie électrique, en importe une grande partie du Nigeria, pays voisin. Le restant de la production est assuré par ses propres centrales thermiques. La SONICHAR qui produit de l'électricité dans des centrales à charbon situées dans le nord du pays (Anou Araren), vend sa production aux compagnies minières et aux villes d'Agadez, Thirozerine et Arlit. Certaines unités de production indépendantes sont agréées par le MME. Le Haut Commissariat du Barrage de Kandadji (HCBK) a pour objectif d'étudier la viabilité économique de la construction d'une centrale hydroélectrique.

La promotion des énergies renouvelables relève de l'autorité du MME. Les institutions publiques impliquées dans ce domaine sont l'Institut nigérien de recherche agronomique pour l'énergie éolienne, le ministère de l'Hydraulique pour le pompage d'eau potable et, sous la tutelle du ministère de l'Éducation nationale, de l'Enseignement et de la Recherche, l'Office national de l'énergie solaire (ONERSOL) pour les énergies solaires.

Les actions des organisations internationales

Parmi les actions internationales menées dans le domaine de l'énergie au Niger durant les dix dernières années, on trouve en premier lieu les deux programmes régionaux, Gaz et Solaire, de la Communauté européenne.

Au Niger, avec une moyenne annuelle d'ensoleillement de 3200 heures, le potentiel d'utilisation d'équipements solaires apparaît très élevé. Ceci, combiné avec la répartition dans plus de 9000 villages isolés d'une population encore à 84 % rurale, montre bien l'intérêt des technologies solaires, particulièrement adaptées par leur modularité à l'équipement de petites communautés. Un des facteurs de réussite du PRS résidait dans la participation directe des villageois à l'achat et la maintenance des installations.

Outre ces deux gros projets, plusieurs autres interventions internationales peuvent être relevées.

La coopération danoise a initié en 1989 le projet « Énergie II, Énergie Domestique » (EII-ED), mis en œuvre durant cinq années en coopération avec la Banque mondiale. Ce projet visait essentiellement les grands centres urbains (Niamey, Tahoua, Maradi et Zinder) particulièrement touchés par la dégradation de l'environnement due aux prélèvements de bois de feu. Ce projet avait deux objectifs principaux :

- Du côté de l'offre, la rationalisation et le contrôle de la production et de la commercialisation des combustibles ligneux.
- Du côté de la demande, la formation pour un meilleur usage des combustibles ligneux et la promotion d'énergies de substitution.

Le projet « Foyers améliorés », initié en 1989 et terminé en 1993, avait pour objectif la diminution de la consommation de combustibles ligneux par l'introduction de foyers améliorés et la

formation à leur utilisation. Financé par le gouvernement allemand et exécuté par la GTZ, il portait à la fois sur le milieu urbain et rural. Mené en collaboration avec les ministères de l'Environnement et du Plan, il était articulé autour de :

- la sensibilisation à l'achat et l'usage de foyers améliorés,
- la formation pour la construction de foyers améliorés,
- l'établissement de circuits de production et de commercialisation autonomes,
- l'intégration et la collaboration avec d'autres structures.

On notera pour terminer le Programme Formation Information pour l'environnement (PFIE) mis en œuvre par l'Union européenne.

Parallèlement, de nombreuses ONG interviennent au Niger. Leurs actions étant basées sur une approche globale du développement, il serait à la fois difficile et illusoire de tenter d'identifier de manière indépendante les projets à contenu spécifiquement énergétique.

Le Sénégal : vers la mise en valeur des potentialités énergétiques

Le Sénégal, pays côtier situé à l'extrême ouest de la bande sahélienne, bordé au nord par la Mauritanie et au sud par la Guinée, couvre une superficie de 196 000 km². Ses cours d'eau principaux sont les fleuves Sénégal au nord et Casamance au sud et les rivières Saloum et Gambie au centre.

Le recensement de 1988 estimait la population sénégalaise à 6 900 000 personnes, soit un accroissement moyen annuel de 2,7 % par rapport au recensement de 1976. L'estimation pour 1993 est de 7,9 millions d'habitants (PNUD, 1996). Un fait remarquable est la très faible proportion de la population rurale (59 %), inférieure d'un quart à la moyenne des autres pays sahéliens. Ainsi, si la densité moyenne du pays était estimée en 1988 à 35 habitants par km², elle était évaluée à 2 707 habitants par km² dans la région de Dakar. La capitale, qui comptait en 1995 près de deux millions d'habitants, connaît un taux de croissance

moyen annuel de 4,2 % (PNUD, 1996). La côte ouest, qui représente environ un cinquième du territoire national, regroupe 73 % de la population. Enfin, plus de la moitié de la population sénégalaise a moins de vingt ans.

Politiquement, le Sénégal a toujours été un cas à part en Afrique sahélienne. Dès le début du siècle, ce pays deviendra la base de départ de l'action coloniale française. En 1902, Dakar, à la suite de Saint Louis, devient le siège du Gouvernement Général de l'Afrique occidentale française (AOF) créée en 1895 et se transforme peu à peu en un grand centre administratif et commercial. Devenu indépendant en août 1960, le pays, sous la présidence de Léopold S. Senghor, se dote d'une constitution calquée sur celle de la France. En août 1974, L. Senghor lance l'ouverture démocratique qui aboutira, en février 1978, à des élections législatives et présidentielles dont il sortira vainqueur. En 1981, L. Senghor se retire du pouvoir et en confie les rênes à Abdou Diouf, son premier ministre depuis 1976.

Dès l'indépendance, le Sénégal pouvait se prévaloir d'atouts particuliers. Géographiquement favorisé par rapport aux autres pays sahéliens, centre économique et commercial bénéficiant de bonnes infrastructures, il était indiscutablement un des mieux armés pour affronter le nouvel ordre politique et économique.

En 1992, avec un PIB/habitant de 818 dollars (quatre fois plus élevé que celui de la Guinée-Bissau, trois fois plus élevé que ceux du Niger et du Burkina Faso), le Sénégal fait beaucoup mieux que les autres pays sahéliens de notre échantillon. Malgré tout, son classement au 152^e rang de l'Indicateur de développement humain du PNUD montre que cette relative performance économique (pour la région) ne s'accompagne pas d'une distribution égalitaire des richesses et est grevée d'un certain déficit en matière de développement social.

En 1994, la dette extérieure de 3,7 milliards de dollars représentait l'équivalent du PNB du pays contre seulement 50 % une quinzaine d'années auparavant. De 1990 à 1994, le PIB du pays a stagné au même niveau alors que le secteur agricole décroissait de 4,9 % chaque année.

Pour ce qui concerne la problématique de l'énergie, qui nous intéresse directement ici, le Sénégal est confronté aux mêmes contraintes que les autres pays sahéliens :

- un important différentiel de possibilités d'accès à l'énergie et de consommation entre les milieux urbain et rural : la population urbaine, qui représente 41 % de la population totale, consomme 98 % de l'énergie commerciale;
- une forte prédominance de la consommation de combustibles ligneux, même si ce déséquilibre est ici moins marqué que dans les autres pays de la région;
- un fort poids des hydrocarbures dans la balance commerciale.

Au Sénégal, comme dans la plupart des pays africains, c'est à la suite des crises pétrolières des années 70 qu'apparaissent les premières politiques énergétiques. A l'origine, ces politiques avaient pour objectif le rétablissement des grands équilibres macro-économiques perturbés par les fortes hausses des produits pétroliers : rééquilibrage des balances commerciales, limitation de l'endettement et des besoins en devises. Elles intégreront par la suite d'autres déterminants tels la protection de l'environnement et la dimension sociale, pris en considération avec l'émergence du concept de développement durable (*sustainable development*).

Les politiques énergétiques au Sénégal ont été articulées autour de trois axes :

- substitution du charbon aux hydrocarbures pour la génération d'électricité et les cimenteries,
- promotion des ressources énergétiques locales : hydroélectricité et énergies renouvelables,
- développement de programmes nationaux d'économie d'énergie.

De 1980 à 1990, ces axes ont été mis en œuvre par le biais de différents programmes :

- Le programme de Redéploiement énergétique du Sénégal (RENES)

Ce programme a connu deux phases.

La première phase (RENES 1, 1981-1990) visait le rétablissement des équilibres macro-économiques par la réduction de moitié, sur une dizaine d'années, de la consommation intérieure d'énergie. Cette politique était basée sur des mesures ayant pour objectif de diminuer la part du pétrole importé dans la consommation énergétique totale et de freiner la croissance de la

demande. Les moyens mis en œuvre étaient à la fois économiques – recherche de la vérité des prix – et techniques avec la promotion des sources d'énergie alternatives, dont les énergies renouvelables (Sokona et Thomas, 1994). Le bilan de cette première expérience apparaît mitigé. En effet, si l'on constate une diminution significative de la part des produits pétroliers dans les importations totales – 79 milliards de francs cfa en 1986, soit 24 % du montant total des importations, contre 33,5 milliards en 1991, soit 11 % – on ne note pas de réelle substitution des nouvelles formes d'énergie aux anciennes : l'électricité commerciale demeure d'origine thermique malgré les nombreuses expériences réussies de productions alternatives, en particulier solaires.

La seconde phase (RENES 2000, 1990-2000), visait la protection de l'environnement et la dimension sociale. Dans un contexte de « développement soutenable », le projet RENES 2000 marque une évolution notable par rapport à son prédécesseur. L'approche économique y est complétée par deux aspects devenus fondamentaux : le respect de l'environnement et la mise en avant d'objectifs sociaux d'accès des exclus (qu'ils soient urbains ou ruraux) à la consommation d'énergies modernes.

- Le Programme d'économies d'énergie dans l'industrie.

Initié en 1986, il avait pour objectif d'aider à l'amélioration de l'efficacité énergétique dans l'industrie. Il a abouti à des investissements d'environ 5 milliards de francs CFA, réalisés sur autofinancement. Il fut suivi par un programme identique pour les bâtiments administratifs.

- Le programme d'action initié lors de la Réunion sectorielle de l'énergie de 1985.

Ce programme était basé sur trois priorités : 1) la réhabilitation du sous-secteur de l'électricité, 2) l'amélioration de la gestion publique et privée des sous-secteurs de l'électricité et des hydrocarbures, 3) le renforcement des compétences institutionnelles pour la gestion des politiques énergétiques.

En 1995, le gouvernement a pris la décision de libéraliser les approvisionnements sur les marchés internationaux et la production d'électricité en ouvrant ces activités au secteur privé. Parallèlement, le programme d'investissements 1995-2000 poursuit les efforts précédemment consentis pour les économies d'énergie.

Les institutions impliquées dans la gestion des questions énergétiques

Au Sénégal, l'élaboration et la coordination des politiques énergétiques relèvent de la responsabilité de la Commission nationale de l'énergie, institution interministérielle présidée par le Premier ministre. Le Comité national de l'énergie, présidé par le ministre de l'Énergie, en est l'organe exécutif.

La responsabilité générale sur le secteur énergétique est assurée par la Direction de l'Énergie du ministère de l'Énergie, des Mines et de l'Industrie (MEMI) à l'exception de la responsabilité spécifique sur le secteur des combustibles ligneux qui est assurée par la Direction des Eaux, Forêts, Chasse et Conservation des sols du ministère de l'Environnement et de la Protection de la Nature (MEPN). D'autres ministères jouent également un certain rôle dans les questions énergétiques : le ministère de l'Économie, des Finances et du Plan (MEFP), le ministère de l'Équipement et des Transports terrestres pour le transport des hydrocarbures, le ministère de la Modernisation et de la Technologie et le ministère de l'Hydraulique pour les énergies renouvelables et enfin le ministère de l'Éducation Nationale pour les aspects recherche (CNER, Centre d'études et de recherche sur les énergies renouvelables et ENSUT, École nationale supérieure universitaire de technologie).

Comme dans les autres pays, la diversité des institutions impliquées dans la gestion des questions énergétiques ne facilite pas la coordination des efforts et la mise en œuvre de politiques articulées. Cependant, un effort particulier a été consenti avec la création de la Cellule des combustibles domestiques, commune à la Direction de l'Énergie (MEMI) et à la Direction des Eaux, Forêts, Chasse et Conservation des Sols (MEPN).

Le financement de ces politiques se fait essentiellement par le biais de l'aide internationale, généralement fléchée sur des sous-secteurs spécifiques (énergie solaire, électricité, etc.). Ces approches sectorielles ne permettent pas l'approche globale et intégrée de domaines de développement tel, par exemple, celui des énergies domestiques urbaines pour lequel des solutions combinées devraient être proposées. Parallèlement, des fonds nationaux spécifiques ont existé, dont les résultats n'ont pas toujours été à la

mesure des attentes. Le Fonds national de l'énergie, créé en 1980, a joué un double rôle de financement d'études et de projets et de caisse de péréquation pour certains produits. Son fonctionnement est entravé depuis 1991, date à laquelle il a perdu son statut de compte spécial du Trésor. Alimenté par une partie des recettes forestières (75 % depuis 1983), le Fonds forestier national est censé concourir à la mise en œuvre de la politique forestière. En fait, il est essentiellement utilisé pour le fonctionnement de l'administration forestière.

Diverses sociétés interviennent dans des secteurs énergétiques particuliers :

- La Société nationale d'électricité (SENELEC), chargée de la production, du transport et de la distribution d'électricité. En 1995, la production d'électricité a été ouverte au secteur privé.

- La Société africaine de raffinage (SAR) chargée de l'importation et du raffinage des produits pétroliers.

- La société des Pétroles du Sénégal (PETROSEN), principalement orientée vers l'exploration et la production pétrolières.

- Le Groupement professionnel des pétroliers (GPP), regroupant les sociétés Elf, Shell, Mobil et Total, assure la distribution des produits pétroliers.

Les actions des organisations internationales

Le Sénégal est le pays dans lequel on recense le plus grand nombre d'interventions internationales, bilatérales ou multilatérales, dans le domaine des énergies renouvelables. Parmi celles-ci on note le Programme régional solaire (PRS) de l'Union européenne, mené de 1990 à 1994 sous la tutelle du ministère de l'Hydraulique et du Centre d'études et de recherches sur les énergies renouvelables (CERER). Cependant, malgré le nombre des interventions et les potentialités du pays, la part des énergies renouvelables dans le bilan énergétique demeure très limitée. Comme dans les autres pays étudiés, la part du secteur privé reste pratiquement nulle.

Le programme RPTES (Revue des politiques et stratégies dans le secteur des énergies traditionnelles), mené sous l'égide de la

Banque mondiale de 1993 à 1995 dans cinq pays sahéliens, a conduit le Sénégal à élaborer un « Programme pour la gestion durable et participative des énergies traditionnelles et de substitution », prévu pour 7 ans et d'un coût estimé à 9 milliards de F. CFA. Actuellement en cours d'évaluation par la Banque mondiale après avoir reçu l'aval du Fonds pour l'environnement mondial (FEM), ce programme s'attache aux deux composantes que sont l'offre et la demande. La composante « offre » prévoit l'aménagement de 300 000 hectares de forêts pour une production annuelle de 300 000 tonnes. La composante « demande » prévoit à la fois des actions de modernisation de la filière charbon et la diversification des combustibles proposés aux consommateurs.

Le Groupe de réflexion pour la compétitivité et la croissance (GRCC), mis en place avec le soutien de la Banque mondiale à la suite de la dévaluation du franc CFA, a débuté en 1997 une action de réflexion sur le secteur de l'énergie dans trois domaines : produits pétroliers, électricité, énergies domestiques et alternatives.

Les actions des organisations internationales et régionales

Nous venons de le voir, la situation actuelle des pays du Sahel en matière énergétique résulte non seulement de leurs dynamiques propres, mais également des actions menées par les organisations internationales et régionales dont il n'est sans doute pas superflu de présenter une rapide synthèse de leurs actions importantes les plus récentes.

Le programme régional gaz de l'Union européenne (PRG)

Ce programme incluait tous les pays du Sahel membres du CILSS. Lors de son démarrage, en 1990, trois pays étaient déjà engagés dans des actions de promotion du gaz butane : le Sénégal, la Mauritanie et le Cap-Vert. Son objectif était de diminuer la consommation de combustibles ligneux par la substitution du gaz butane.

Ses objectifs devaient être atteints par :

- des actions de sensibilisation des masses,
- l'abaissement des prix de vente du gaz et des équipements nécessaires,
- des aides financières pour la constitution ou l'augmentation des stocks de bouteilles,
- l'accord de facilités aux artisans pour fabriquer des réchauds et des supports adaptés.

L'essentiel des ressources du programme était affecté à la constitution de fonds nationaux d'aide à la vulgarisation, laissant ainsi à chaque pays une certaine latitude pour adapter ses actions à ses besoins spécifiques.

Le succès de ce programme s'est avéré directement conditionné par la disponibilité des équipements et du gaz, par le pouvoir d'achat des populations visées, enfin par la taille des marchés et leur efficacité. Il en est résulté que cette initiative a eu des résultats différents suivant les pays. Le plus souvent, ce programme n'a touché que les classes moyennes des villes les plus importantes. La critique la plus souvent entendue portait sur le fait qu'il semblerait que ce soient les compagnies pétrolières qui aient été les bénéficiaires les plus directs de l'opération. On admettra que cette critique porte plus sur les modalités d'exécution du programme que sur sa raison d'être.

Le programme régional solaire de l'Union européenne (PRS)

Le recours aux différentes formes d'énergie solaire apparaît comme une évidente nécessité dans les pays du Sahel. Parmi celles-ci, le solaire photovoltaïque présente le maximum d'opportunités d'usage : fourniture d'eau, réfrigération, éclairage etc. Le PRS initié en 1989 avait pour ambition, par une action d'envergure, de permettre l'abaissement du coût des systèmes et leur vulgarisation. Il prévoyait par ailleurs une implication des bénéficiaires dans les coûts d'investissement et de maintenance. Son objectif était l'installation, dans les neuf pays membres du CILSS, d'unités photovoltaïques de pompage (1040), d'éclairage et de réfrigération pour les communautés rurales isolées (690).

D'un coût de 34 millions d'écus, ce programme était censé permettre l'irrigation de 300 ha de cultures maraîchères et de 1 000 ha de vergers, fournissant ainsi environ 300 000 journées de travail agricole. Les systèmes d'approvisionnement en eau étaient censés affecter plus de 1 million de personnes et permettre l'économie de 1 800 000 journées d'exhaure. Enfin, les petits équipements solaires concernaient une population de 250 000 personnes. À plus long terme, le programme visait la promotion de systèmes de production plus conformes aux exigences de la préservation de l'environnement et susceptibles de renforcer la capacité des populations à s'adapter aux contraintes du milieu.

Le PRS ne prenait en charge que la fourniture des approvisionnements et les actions de formation qui s'y rattachent. Les infrastructures devaient être réalisées par les autorités nationales et/ou les populations impliquées.

Le programme régional formation-information pour l'environnement de l'Union européenne (PFIE)

Le PFIE a porté sur les neuf pays du Sahel membres du CILSS. Il était basé sur l'introduction des questions de l'environnement aux différents niveaux de l'éducation dans des pays du Sahel. Il avait également pour objectif de sensibiliser les villageois aux problèmes de la désertification et, par ce moyen, d'établir des liens école-village pour la protection de l'environnement.

Ses axes d'intervention étaient les suivants :

- introduction de l'enseignement sur l'environnement dans toutes les écoles primaires,
- amélioration du niveau pédagogique des enseignants,
- promotion d'une meilleure intégration entre l'école et son environnement,
- préparation des institutions à l'éducation sur l'environnement,
- création de conditions favorables à la lutte contre la désertification.

Ce programme a été conçu en prenant en considération deux besoins fondamentaux pour la région : la protection de l'environnement et la nécessité de renforcer les systèmes d'éducation. La

crise de l'environnement est, pour une part, directement conditionnée par l'usage que font les populations de la région des ressources naturelles, en particulier des combustibles ligneux. Il suffit, pour s'en convaincre, de jeter un regard sur l'état de désertification des zones périphériques des grandes villes sahéliennes. Par ailleurs, les insuffisances de l'éducation sont liées aux déficits financiers chroniques des États sahéliens.

La justification de ce programme apparaît clairement si l'on veut bien admettre que c'est dès le plus jeune âge que les actions de formation doivent être menées si l'on souhaite qu'elles soient réellement efficaces. Il présente par ailleurs l'avantage d'aborder la question de l'environnement sous les angles sociologique et culturel et non plus seulement économique.

Le projet régional de reboisement et de conservation des sols au Sahel de l'Union européenne (PRECONS)

Ce projet avait pour objectif de transférer aux pays sahéliens le savoir-faire du Cap-Vert en matière de reboisement et de conservation des sols. Des cadres forestiers d'autres pays sahéliens devaient ainsi être accueillis dans des stations cap-verdiennes de reboisement. Cette expérience devait ensuite être diffusée par le biais de matériel pédagogique et l'organisation de sessions de recyclage sur le continent.

Le Programme « Revue of Politics on Traditional Energy Sector » de la Banque mondiale (RPTES)

En 1980, à la suite des crises pétrolières de 1973 et 1979, la Banque mondiale et le PNUD ont mis sur pied le programme d'évaluation du secteur énergétique qui visait à établir un bilan rapide du secteur de l'énergie dans les pays concernés et de recommander des mesures adaptées. Cette action a été amplifiée à partir de 1983 avec la création du Programme d'assistance à la gestion du secteur énergétique (PAGE). Ce programme a permis l'accumulation d'une masse importante d'informations sur ce secteur et les agents économiques qui y opèrent. L'évaluation qui est faite par

les responsables du projet de la situation actuelle en matière d'aide au secteur énergétique en Afrique mérite d'être largement citée :

« En dépit des efforts déployés jusqu'ici par les différents groupes et organismes travaillant dans le secteur énergétique traditionnel, les résultats concrets, à savoir la mise en place de politiques, de stratégies et de programmes énergétiques bien définis et bien exécutés, ne sont encore guère apparents. Cela vaut en particulier pour l'Afrique où les énergies traditionnelles représentent entre 40 et 85 % de la consommation nationale totale et jusqu'à 90 % de la consommation des ménages, où les organismes donateurs ont investi une part considérable de leurs ressources, et où les progrès enregistrés n'ont toutefois été que marginaux ... Tout porte à croire qu'une évaluation des objectifs, de la portée et de l'approche des efforts déployés jusqu'ici s'impose, et qu'il faut identifier les principaux facteurs qui ont déterminé l'aboutissement ou l'échec des efforts. Pareille évaluation faciliterait la tâche des responsables gouvernementaux des pays concernés, des organisations non gouvernementales et de la communauté internationale des bailleurs de fonds qui s'efforcent de trouver le moyen d'améliorer l'efficacité de l'aide extérieure dans le domaine de l'énergie traditionnelle » (*Examen des politiques, stratégies et programmes du sous-secteur énergétique traditionnel*. Résumé du projet. S.I.n.d.).

Ce sont ces constatations qui ont conduit la Division Énergie du Département technique Afrique à la Banque mondiale à lancer le programme RPTES qui vise à dresser le bilan régional du secteur énergétique traditionnel en Afrique subsaharienne.

Le Programme énergétique africain (PEA) de la Banque africaine de développement (BAD)

Le PEA a été initié en 1988 en collaboration avec le PNUD. Il a été financé par le Fonds africain de développement (FAD) pour une durée de 30 mois à compter de septembre 1991. Ce programme a été élargi aux questions d'environnement à la suite du sommet de Rio. Il avait pour objectifs :

- d'étudier la situation énergétique de l'Afrique,

- à partir de ces études, de définir une stratégie pour le développement et la formulation de politiques en matière d'énergie en Afrique,
- d'identifier des projets nationaux à long terme intégrant l'impact des projets énergétiques multinationaux afin de créer une banque de projets,
- d'étudier la faisabilité des projets choisis qui, avec leurs mesures d'accompagnement, constitueront à long terme le Programme énergétique africain de la BAD.

2

Les questions d'aujourd'hui

Le secteur des hydrocarbures

Ce secteur, dans les pays du Sahel, présente un certain nombre de traits dominants.

Les hydrocarbures ne représentent qu'une faible part de la consommation totale d'énergie des pays du Sahel (8 à 10 % environ), à l'exception du Sénégal (38 %). Ils ont cependant une importance fondamentale pour ces économies car ils en alimentent les secteurs clés : transports, production d'énergie électrique thermique et industrie. Par contre, la consommation directe de produits pétroliers par les ménages est très faible et essentiellement constituée de pétrole lampant et de gaz.

Les importations d'hydrocarbures constituent une charge importante pour les pays sahéliens puisque, si elles ne dépassent généralement pas 10 % du montant total des importations, elles absorbent cependant une part importante des recettes d'exportation (20 % en moyenne).

Ce secteur s'avère, suivant les pays, bien réglementé (Burkina, Sénégal) ou au contraire peu contrôlé (Guinée-Bissau et Niger).

*Les situations nationales***Tableau 1. – Les situations nationales en matière d'hydrocarbures**

Burkina Faso	• Importés • Utilisés essentiellement pour les transports et la production d'électricité • Bonne gestion du secteur • Infrastructures moyennes • Bonne distribution
Guinée-Bissau	• Importés • Utilisés essentiellement pour les transports et la production d'électricité • Mauvaise gestion du secteur • Mauvaises infrastructures • Mauvaise distribution • Ruptures d'approvisionnement fréquentes
Niger	• Importés • Utilisés essentiellement pour les transports et la production d'électricité • Mauvaise gestion du secteur • Mauvaises infrastructures • Mauvaise distribution • Existence d'un marché parallèle important
Sénégal	• Importés • Utilisés essentiellement pour les transports et la production d'électricité • Bonne gestion du secteur • Bonnes infrastructures • Bonne distribution • Existence de raffineries
• Il n'existe pas de pays producteurs dans le Sahel. • Les hydrocarbures sont utilisés essentiellement pour les transports et la production d'électricité. • La qualité des infrastructures, de la gestion et des réseaux de distribution est très variable suivant les pays. • Le manque de devises fortes explique les ruptures d'approvisionnement que connaissent certains pays. • Il existe, dans certains pays, des marchés parallèles très actifs.	

Tableau 2. – Les situations nationales en matière de gaz

Burkina Faso	• Importé • Utilisé essentiellement dans le secteur domestique urbain • Bonne gestion du secteur • Infrastructures insuffisantes
Guinée-Bissau	• Importé • Utilisé essentiellement dans le secteur domestique urbain • Mauvaise gestion du secteur • Mauvaises infrastructures • Ruptures fréquentes de l'offre
Niger	• Importé • Utilisé essentiellement dans le secteur domestique urbain • Mauvaise gestion du secteur • Mauvaises infrastructures • Ruptures fréquentes de l'offre
Sénégal	• Importé • Utilisé essentiellement dans le secteur domestique urbain • Bonne gestion du secteur • Bonnes infrastructures
• Il n'existe pas dans la région de pays producteur de gaz. • Ce combustible est utilisé principalement par les ménages relativement aisés des villes les plus importantes. • L'utilisation du gaz nécessite une évolution des habitudes culinaires qui ne peut se faire que progressivement. • L'usage du gaz nécessite des investissements de départ coûteux (réchaud et bouteille), ce qui freine sa vulgarisation. • Le gaz demeure un produit cher, ce qui le rend difficilement concurrent des combustibles ligneux pour les ménages plus défavorisés.	

Le Burkina Faso : dépendance et bonne gestion

Le Burkina Faso ne dispose d'aucune ressource pétrolière et est donc totalement dépendant de l'extérieur pour son approvisionnement en hydrocarbures. Si ceux-ci ne représentent qu'une très faible part de la consommation nationale d'énergie (8 % seulement), leur importance est tout autre dans l'économie nationale et la balance commerciale.

Les hydrocarbures alimentent les secteurs clés de l'économie burkinabé : transports (qui utilisent près de 60 % des produits pétroliers : gas-oil, essence et super), production d'énergie électrique thermique (qui consomme 50 % du DDO et 88 % du fuel-oil) et, dans une moindre mesure, industrie. Les produits pétroliers sont très pénalisés par le fait que certains d'entre eux payent un surcoût de 45 % en raison du fait que ce pays enclavé ne possède pas d'accès à la mer. Les consommations de pétrole et de gaz sont principalement le fait des ménages.

Les importations de produits pétroliers ne représentent en moyenne, depuis 1991, que 8 % des importations totales. Elles absorbent cependant 20 % des recettes d'exportation (30 % en 1986). Les ventes totales d'hydrocarbures montrent une nette évolution depuis 1991. Alors qu'elles augmentaient de manière croissante (de 3,4 % en 1988 à 5,6 % en 1991), elles diminuent depuis lors (de 3,5 % en 1992 et 2,6 % en 1993).

Cependant, cette évolution ne s'effectue pas de la même manière pour tous les produits considérés. Ainsi, alors que la plupart d'entre eux voient leurs ventes diminuer ou stagner (essence, gas-oil, DDO, fuel-oil, Jet A1 et, dans une moindre mesure, le pétrole), d'autres sont en nette augmentation : le super (+ 5 % en 1993, + 12 % en 1992) et le gaz (+ 21 % en 1993, + 19 % en 1992). Sur la période totale pour laquelle la SONABHY dispose de statistiques normalisées (1987-1993), on constate une très forte augmentation de la consommation de gaz (+ 230 %) et secondairement de super (+ 84 %).

En ce qui concerne la répartition de la consommation des produits pétroliers par secteur d'activité, on note que près de 60 % sont utilisés par le secteur des transports (gas-oil, super et essence). Environ 50 % du DDO (Distilled Diesel Oil) et 88 % du fuel-oil sont consommés par la SONABEL pour la production d'énergie électrique. L'essentiel du pétrole et du gaz est utilisé par les ménages. Ainsi, la consommation directe de produits pétroliers par le secteur industriel apparaît très faible.

Après une période d'augmentation rapide durant la décennie 70, la consommation de produits pétroliers par habitant n'évolue plus que de manière très modérée : 17,81 kep/habitant en 1992, soit un niveau sensiblement égal à celui relevé 10 ans auparavant (18,44 kep/habitant en 1982, année de forte consommation).

Le secteur des hydrocarbures relève de l'autorité du ministère de l'Industrie, du Commerce et des Mines. En raison de l'importance à la fois stratégique et économique de ce domaine, la Société nationale burkinabé d'hydrocarbures (SONABHY) a été créée en 1985. Elle détient le monopole du commerce international et est chargée du stockage des hydrocarbures liquides et gazeux. Ses activités passent par l'importation, la constitution de stocks de sécurité et l'approvisionnement des distributeurs (Burkina & Shell, Tagui, Elf, Mobil et Total-Texaco). Elle contribue également à la lutte contre la désertification par la promotion de combustibles de substitution au bois, tel le gaz. Dans ce domaine, elle a participé au projet gaz de la Commission européenne.

Depuis 1986, la SONABHY diversifie ses sources d'approvisionnement : via la Société ivoirienne de raffinage (SIR), la Société togolaise d'entreposage, mais également par appels d'offre directs sur le marché de Rotterdam. Elle a également engagé un programme d'investissements destinés à développer ses capacités de stockage, en particulier en ce qui concerne le gaz, afin de limiter les risques d'interruption des fournitures liés à la lenteur de l'approvisionnement via la Côte d'Ivoire, le Togo, le Bénin ou le Ghana.

L'enclavement du pays induit des coûts de transport importants qui vont de 20 % du prix de détail pour l'essence à 45 % pour le fuel-oil. Ces transports sont effectués par des opérateurs privés, agréés par la SONABHY. En augmentant les capacités de stockage et en limitant ainsi les variations de cours, en diversifiant ses approvisionnements, il est estimé que la SONABHY a réalisé une économie de 6 millions de dollars pour une dépense totale de 33 millions de dollars en 1988 (ENDA/IEPE, 1993). La SONABHY procède également à des livraisons directes à certains grands clients et à des réexportations limitées vers les pays voisins : en 1992 2,5 % du super, de l'essence et du pétrole ont ainsi été réexportés.

Les prix des produits pétroliers sont fixés par décret de la Direction du Commerce intérieur et de la Concurrence. La Caisse de péréquation est destinée à stabiliser les niveaux de prix et à subventionner certains produits. En 1993, les taxes et les versements à la Caisse de Péréquation représentaient respectivement 16 % et 28 % du prix de l'essence, tandis que le fuel-oil et le kérosène bénéficiaient à l'inverse de déductions fiscales (ENDA/IEPE, 1993).

La Guinée-Bissau : pénuries, mauvaise gestion et potentialités non exploitées

La Guinée-Bissau dispose vraisemblablement de ressources pétrolières offshore, évaluées à une production potentielle de 7 millions de tonnes de pétrole par an. Ces ressources n'ont toujours pas fait l'objet d'explorations systématiques et le pays continue à dépendre entièrement des importations pour la satisfaction de ses besoins en hydrocarbures. Effectuées par les deux compagnies DICOL (pour le marché intérieur) et PETROMAR (pour l'approvisionnement des bateaux en haute mer et des délégations internationales), ces importations varient significativement suivant les années. Elles proviennent principalement d'Algérie, d'Angola et de Côte d'Ivoire (ENDA/IEPE, 1993).

Les carences des statistiques nationales ne permettent pas d'évaluation récente du poids de ces importations dans la balance des paiements. On notera cependant qu'en 1992, d'après une évaluation du PNUD, les importations d'énergie commerciale représentaient 87 % du montant total des exportations du pays. Les variations notées dans les volumes d'importations ne découlent pas de variations dans la demande d'énergie, encore largement insatisfaite, mais dans la difficulté pour le pays d'obtenir les devises fortes nécessaires à ces importations.

En Guinée-Bissau, les hydrocarbures importés sont utilisés essentiellement pour les transports et la génération d'électricité dans des proportions qui tendent à devenir égales. La consommation du secteur des transports est ainsi passée de 5000 à 10000 tonnes environ de 1988 à 1992, celle du secteur de l'électricité de 20000 à 10000.

Plusieurs décennies de mauvaise gestion du secteur et de non-entretien des capacités de stockage ont conduit à une situation caractérisée par des pénuries régulières de produits pétroliers. Cette situation est aggravée par une incapacité quasi chronique à pouvoir payer en devises fortes les fournitures d'hydrocarbures. Ces différents facteurs, combinés à un mauvais réseau de distribution, conduisent à des interruptions régulières d'approvisionnement qui entraînent des coupures d'électricité et des problèmes de transport. Ces carences ont conduit à l'adoption, en 1991, d'un programme global de réhabilitation du secteur pétrolier qui

s'attache aux différents composants du système : amélioration du stockage, remise en état des infrastructures existantes, formation des cadres, etc.

Pour ce qui concerne le gaz, le marché est insuffisamment approvisionné, avec des capacités de stockage qui ne suffisent même pas pour l'alimentation de la capitale. Les infrastructures de stockage sont vieilles d'une vingtaine d'années et n'ont jamais bénéficié d'une maintenance suffisante. Par ailleurs, il n'existe pas de réseau de distribution et l'unique lieu où les consommateurs peuvent échanger leurs bouteilles est le siège de GUINE-GAS, seule compagnie commercialisant le gaz.

Les ruptures périodiques de l'approvisionnement font que même les consommateurs assidus de gaz reviennent peu à peu aux combustibles ligneux. L'action de vulgarisation du gaz ne fut pas coordonnée et certaines erreurs ont été commises telle l'introduction massive de réchauds mal adaptés que les populations locales ne peuvent acheter.

Le Niger : marchés parallèles et dépendance du Nigeria

L'exploration pétrolière au Niger a débuté dans les années 60. Les découvertes les plus intéressantes ont été effectuées à partir de 1990, dans l'est du pays (Agadem, Djado, Bilma). Le Niger importe la plus grande partie de ses hydrocarbures du Nigeria (42 %, alimentant le sud-est du pays) et des marchés internationaux via le port de Cotonou au Bénin (52 %, alimentant le sud-ouest du pays). Il est généralement estimé que 25 à 50 % des importations s'effectuent de manière illicite à travers des marchés parallèles avec le Nigeria, un phénomène particulièrement marqué le long de la frontière séparant les deux pays. L'essentiel des hydrocarbures est utilisé pour la production d'énergie électrique, les transports et les mines.

Le kérosène, carburant aviation, est également utilisé pour l'éclairage et pour les usages culinaires, en substitution aux combustibles ligneux traditionnels, dans le cadre de programmes spécifiques tel le Projet Énergie II-Énergie Domestique (PEII-ED). Dans les zones frontalières du Nigeria, le faible prix du kérosène sur les marchés parallèles favorise sa substitution aux combustibles ligneux.

Depuis le début des années 80, une partie de la production d'électricité du pays est assurée par les mines de charbon des régions d'Anou Araren et de Solomi, entraînant une baisse sensible de la consommation de gas-oil. Parallèlement, des tentatives d'introduction du charbon comme combustible ménager ont été menées dans les villes d'Agadez, Tchirozerine, Arlit, Tahoua et Niamey.

Le gaz est importé du Nigeria, du Togo et du Ghana. Ce combustible est utilisé essentiellement pour la cuisine mais le développement de son usage est limité par différents obstacles :

- la mauvaise adaptation des fourneaux à gaz aux habitudes culinaires des populations,
- son prix élevé par comparaison avec celui des combustibles ligneux,
- des circuits de distribution peu efficaces.

Depuis sa première introduction, il y a une vingtaine d'années, et jusqu'au récent Programme régional Gaz de l'Union européenne, ce combustible était commercialisé sous la forme de bouteilles de 12,5 kg limitant ainsi son usage aux résidents étrangers et aux familles les plus aisées (environ 2 % de la population). L'introduction par le PRG de bouteilles de 3 et 6 kg a permis à d'autres couches de population d'accéder à ce combustible. Malgré tout, l'achat de ce type de conditionnement ne représente que 30 % du marché total, indiquant par là même que le gaz reste une consommation de classes économiquement favorisées.

Les objectifs du PRG étaient ambitieux : vente de 24 000 réchauds et augmentation de la consommation de gaz de 400 à 2 000 tonnes par an. A la fin du programme, en 1993, ils étaient loin d'avoir été atteints puisque la vente de réchauds s'était limitée à 11 000 unités et la consommation annuelle stagnait à moins de 700 tonnes de gaz, soit l'équivalent de seulement 4 à 5 000 tonnes de bois (4 % de la consommation de Niamey en combustibles ligneux).

Ainsi, les potentialités du gaz restent peu exploitées. Malgré les exonérations fiscales et les subventions à l'équipement, le coût élevé de l'investissement initial met l'acquisition de réchauds à gaz hors de portée pour une grande partie de la population. Par ailleurs, ces subventions coûtent cher à l'État nigérien, particulièrement après la dévaluation de 1994. On peut d'ailleurs s'interroger sur la pertinence de telles subventions qui, finalement,

bénéficient essentiellement aux couches les plus aisées du pays qui seules ont accès à ce type de combustible.

Le Sénégal : raffinage et réexportation

Le Sénégal est le seul pays du Sahel à posséder des capacités de raffinage ce qui, combiné à l'accès à la mer, le place en meilleure situation que les autres. Les capacités de raffinage et de stockage dépassent la demande du pays et une partie des produits raffinés est exportée, principalement vers le Mali (53 000 tonnes en 1992), mais aussi vers d'autres pays (5 200 tonnes).

Depuis les années 50, début des opérations de recherche pétrolière au Sénégal, des gisements ont été identifiés dans la région de Dakar (Diam Niadio) et au large de la Casamance (Dôme Flore). Les recherches menées durant les vingt dernières années ont confirmé l'existence de ces réserves dont toutes ne sont pas exploitables dans les conditions économiques du moment (huile lourde). Plusieurs appels d'offre ont cependant été lancés depuis 1990. A l'heure actuelle la production nationale d'hydrocarbures, assurée par PETROSEN, représente moins de 1 000 tonnes par an alors que les approvisionnements de l'étranger, environ 800 à 900 000 tonnes par an, représentent une facture de 60 milliards de francs CFA en 1994, soit 15 % des recettes d'exportation (Direction de l'Énergie, MEMI).

Le chiffre d'affaire de ce secteur dépasse les 100 milliards de francs CFA. La forte taxation des produits pétroliers fait que ceux-ci représentaient, au début des années 90, le quart des ressources budgétaires de l'État.

Le Plan opérationnel 1994-1998 de recherche, d'exploitation pétrolière et de diversification des activités de PETROSEN est estimé à 220 milliards de francs CFA. Au Sénégal, l'ensemble du secteur des hydrocarbures apparaît bien organisé, sans ruptures d'approvisionnement.

Depuis 1974, le gouvernement poursuit une politique d'introduction du gaz butane à large échelle, essentiellement dans le but de réduire la consommation de charbon de bois dans les grandes villes. Il en résulte que 60 % de la population dans cinq grandes villes (Dakar, Thiès, Saint-Louis, Kaolack et Ziguinchor) utilise

ce combustible pour la cuisine, la moyenne nationale étant de 10 % pour l'ensemble de la population citadine.

La consommation totale est passée de 10000 tonnes en 1980 à 57000 tonnes en 1995, ce qui représenterait la préservation annuelle de 10000 hectares de forêts, mais également un coût de 6 milliards de francs CFA en importations. Cette vulgarisation a nécessité un certain temps en raison du fait qu'elle impliquait des évolutions dans les habitudes culinaires. Elle a été facilitée par la baisse progressive du prix du gaz, obtenue cependant au prix de subventions coûteuses pour le pays. —

Il existe actuellement au Sénégal un marché urbain bien développé avec des systèmes de stockage et de distribution correctement organisés. Cependant, les coûts relativement importants en importations et subventions, accrus après la dévaluation du franc CFA en 1994, ont conduit le gouvernement à envisager le développement de solutions alternatives : substitution de la tourbe au charbon de bois et emploi de fourneaux améliorés, économes en énergie. Moins onéreux et d'un usage mieux adapté aux habitudes des populations (achat au jour le jour de petites quantités), le kérosène est une autre source intéressante d'énergie domestique.

Le diagnostic régional : les hydrocarbures, déterminants pour les économies nationales mais coûteux pour les balances commerciales

Le secteur des hydrocarbures doit être appréhendé de manière différente suivant que l'on analyse des pays dans lesquels il est correctement organisé et contrôlé (Burkina Faso et Sénégal), ou ceux dans lesquels coexistent laxisme et marchés parallèles (Niger et Guinée-Bissau). Cependant, une interrogation générale demeure qui est, pourrait-on dire, externe. C'est celle de son poids excessif dans les balances commerciales de tous les pays. Au Burkina Faso par exemple, le financement des importations d'hydrocarbures absorbe 20 % de la valeur totale des exportations et 41 % en Guinée-Bissau.

Les hydrocarbures, bien que très minoritaires dans les consommations énergétiques nationales, revêtent cependant une importance fondamentale car ils conditionnent les activités économi-

ques essentielles des pays : production d'électricité (de 90 à 100 % de l'offre totale d'électricité est d'origine thermique), industrie, et surtout transports. Bien que ces activités ne représentent directement qu'une part réduite de la formation des PIB nationaux (20 à 25 %), leur importance réelle est beaucoup plus forte puisqu'elles conditionnent en grande partie l'activité des autres secteurs productifs de l'économie. Le secteur primaire en particulier (environ 30 à 50 % du PIB), pour lequel une croissance soutenue passe obligatoirement par l'existence d'un réseau de transport efficace. Il existe donc, dans l'état actuel des systèmes économiques sahéliens, une corrélation entre la consommation d'hydrocarbures et la formation du PIB : toute augmentation de la Production intérieure passe quasi automatiquement par une augmentation de la consommation d'hydrocarbures.

La question qui se pose est donc celle de la diminution de la part relative des importations d'hydrocarbures dans les balances commerciales des pays, compte tenu du fait qu'il n'existe pas encore de véritables ressources nationales bien que quelques gisements aient été identifiés au Niger et que des possibilités de gisements offshore existent en Guinée-Bissau. Deux niveaux de réponses peuvent être formulés : action directe par la limitation de la consommation interne, action indirecte sur le rééquilibrage de la balance commerciale par l'augmentation du montant des exportations du pays.

La limitation de la consommation interne d'hydrocarbures ne peut être envisagée qu'avec précautions, secteur par secteur. Il semble difficile d'agir sur le secteur des transports, par exemple par des mesures tarifaires. En effet, toute augmentation des prix s'avérerait aussitôt contreproductive sur le plan économique national en renchérissant le coût des échanges alors qu'il conviendrait au contraire de les stimuler. En effet, ce secteur dépend exclusivement de ce type d'énergie et, dans l'état actuel des techniques, aucun produit de substitution ne peut être envisagé dans les pays du Sahel. Dans ces conditions de marché captif, l'élasticité prix s'avère très peu élevée et une augmentation des tarifs n'aurait vraisemblablement qu'un effet marginal sur les niveaux de consommation. L'évolution technique du parc automobile, caractérisée par l'introduction de véhicules à consommation unitaire plus réduite, ne compense pas l'augmentation absolue de leur nombre. Le choix d'autres options technologiques, comme

le développement du transport ferroviaire électrifié, ne permettrait pas d'apporter de solution à ce problème dans la mesure où l'électricité elle-même est essentiellement produite à partir de centrales thermiques utilisant des hydrocarbures. L'amélioration de l'efficacité énergétique des transports (optimisation des moteurs thermiques et innovation) ne s'effectuant pas localement, il n'existe pratiquement aucune voie d'intervention dans ce domaine pour les gouvernements locaux.

En termes de coûts monétaires, les seules économies importantes envisageables dans la consommation d'hydrocarbures semblent l'être au niveau des industries. En effet, à l'inverse des transports, des produits de substitution existent pour ce secteur qui, bien qu'étant toujours des hydrocarbures, permettent le remplacement des produits pétroliers les plus onéreux par des produits moins chers. Ceci est déjà en cours dans certains pays en ce qui concerne la production d'électricité thermique. Enfin, concernant la production d'électricité, il existe également la possibilité de la mise en œuvre de nouvelles propositions techniques : solaire photovoltaïque, énergie éolienne, utilisation de déchets comme combustibles.

En fait, la seule véritable réponse à moyen et long terme à ces déséquilibres des balances commerciales est celle de l'augmentation des recettes d'exportation des pays. En d'autres termes la recherche d'une croissance économique dans laquelle les consommations d'hydrocarbures devraient augmenter en valeur absolue, puisqu'elles conditionnent en partie cette croissance, mais diminuer en valeur relative.

Dans cet ensemble, le gaz occupe une place à part dans la mesure où son introduction a pour objectif essentiel de limiter la consommation de combustibles ligneux, la déforestation et les dégradations de l'environnement qui en découlent.

Les avis sont partagés sur la pertinence de ce choix.

La consommation de gaz rentre dans le cadre général que nous avons précédemment évoqué. Elle représente donc un coût pour les balances des paiements des pays du Sahel, coût encore accentué après la dévaluation de 1994. De plus, compte tenu du faible niveau de vie des populations, la diffusion de ce type de combustible ne peut être envisagée qu'au prix de détaxations et de subventions, ce qui représente un coût important pour les États sahéliens.

En fait, cette source d'énergie n'est disponible que pour les populations urbaines et s'avère trop chère pour une grande partie de la population. Cette cherté fait que la possession d'un réchaud à gaz est souvent considérée comme la manifestation d'un certain statut social. Il en résulte que ce sont en fait les classes les plus aisées qui bénéficient finalement des détaxations et des subventions de l'État. Globalement, et l'expérience de tous les pays le démontre, la substitution ne peut-être que très lente et sa réussite dépend largement de la disponibilité et du coût des combustibles ligneux traditionnels.

Plus important, l'hypothèse selon laquelle la consommation de gaz se substituerait à celle des combustibles ligneux ne semble pas devoir être validée par les études de terrain. Ainsi au Niger, les résultats d'une enquête réalisée en 1993 dans le cadre du programme Énergie II ont démontré que 90 % des ménages utilisant du GPL continuaient à consommer du bois. De plus, leur consommation de bois apparaît paradoxalement plus élevée que celle des ménages utilisant exclusivement du bois avec des fourneaux améliorés. L'enquête conclut ainsi à des résultats très limités en matière de substitution du gaz aux combustibles ligneux et, pour le Niger, l'économie supposée de 4 à 5 000 tonnes de bois annuellement économisées grâce au PRG devrait plutôt être évaluée à moins de 1 000 tonnes, soit un coût considérable en aides et subventions diverses pour chaque kg de bois substitué (RPTES, 1994).

Le secteur de l'électricité

Certains pays possèdent des potentiels de production d'hydroélectricité. Cependant, leur mise en valeur n'est que récente et partielle (Burkina Faso) voire compromise (Guinée-Bissau). Il en résulte qu'actuellement l'essentiel de la production reste d'origine thermique (de 93 % pour le Burkina Faso à 100 % pour les autres pays), et donc soumise aux aléas des importations d'hydrocarbures. À l'exception de quelques autoproducteurs (essentiellement de petites industries), l'offre commerciale provient de sociétés nationales et est essentiellement dirigée vers les centres urbains les

plus importants (au Burkina, les trois plus grandes villes du pays consomment 95 % de la production totale). Le problème que pose ce secteur est essentiellement celui de la distribution, les réseaux infranationaux n'étant que rarement interconnectés. Ainsi, s'il est possible de produire plus, il reste actuellement difficile d'approvisionner les périphéries urbaines et plus encore le milieu rural. On peut ainsi considérer qu'environ 74 % de la population du Sahel ne peut, dans les conditions actuelles, espérer avoir accès à l'énergie électrique traditionnelle. Par ailleurs, y aurait-elle accès que, le plus souvent, elle ne serait pas en mesure d'en payer le coût. Malgré tout, la consommation d'électricité est en augmentation permanente, augmentation due pour l'essentiel à la croissance du nombre des ménages abonnés en milieu urbain.

Les situations nationales (voir tableau page suivante)

Le Burkina Faso : ouverture vers l'hydroélectricité mais approvisionnement trop exclusivement centré sur les grands centres urbains

Globalement, le secteur de l'énergie électrique au Burkina Faso affiche une bonne dynamique :

- augmentation constante de la demande totale,
- augmentation constante du nombre des abonnés,
- ouverture de sites et développement de l'hydroélectricité,
- substitution de combustibles moins onéreux dans les centrales thermiques.

Cependant, ainsi qu'il était noté dans le cinquième Plan quinquennal, certaines insuffisances demeurent. Au Burkina, 18 villes bénéficient d'une alimentation en énergie électrique et 3 d'entre elles absorbent 95 % de la consommation totale (Ouagadougou, Bobo-Dioulasso et Koudougou) (GRET, 1994). Sur la base des modèles techniques actuels, il n'est pas envisageable de développer l'électrification des petits centres en raison de coûts d'investissements et d'exploitation beaucoup trop élevés. Le problème posé au pays se formule donc moins en termes de volume de production qu'en termes de distribution : si le Burkina peut produire plus, il apparaît actuellement difficile d'alimenter les

Tableau 3. – Les situations nationales en matière d'électricité

Burkina Faso	• Production essentiellement thermique • Le principal combustible utilisé est le fuel oil • Existence d'une production hydroélectrique • L'essentiel du potentiel de production est destiné aux villes • Bonne gestion du secteur • Réseau de distribution à améliorer
Guinée-Bissau	• Production essentiellement thermique • Le principal combustible utilisé est le gasoil • L'essentiel du potentiel de production est destiné aux villes • Mauvaise gestion du secteur • Mauvais réseau de distribution • Infrastructures de production anciennes et peu entretenues
Guinée-Bissau	• Production insuffisante • Fréquentes ruptures d'approvisionnement • Importantes consommations « pirates »
Niger	• Production essentiellement thermique • Les principaux combustibles utilisés sont le fuel oil et le gaz • Importation d'électricité du Nigeria • L'essentiel du potentiel de production est destiné aux villes • Mauvaise gestion du secteur • Réseau de distribution insuffisant
Sénégal	• Production essentiellement thermique • Les principaux combustibles utilisés sont le fuel oil et le gaz • L'essentiel du potentiel de production est destiné aux villes • Bonne gestion du secteur • Bon réseau de distribution • Infrastructures de production anciennes et peu entretenue
• La production d'électricité commerciale est essentiellement destinée aux villes • A l'exception du Burkina, l'essentiel de la production est d'origine thermique • A l'exception du Sénégal, inexistance de réseaux interconnectés • A l'exception du Niger, toute l'électricité est produite sur les territoires nationaux.	

périphéries urbaines, les petits centres de population et le milieu rural en demeurant dans des coûts de distribution acceptables pour le pays.

On peut ainsi considérer qu'environ 70 % de la population du Burkina, soit 6 millions de personnes, ne peut avoir accès à l'énergie électrique traditionnelle (GRET, 1994). Il existe donc dans ce pays un véritable besoin d'électricité décentralisée auquel les formes actuelles de production et de distribution commerciales ne peuvent répondre. L'absence de réseau national interconnecté interdit une gestion optimale de l'offre d'électricité par la répartition des charges entre les différentes centrales. Enfin, en raison de la prédominance toujours actuelle de la production thermique, le coût de l'énergie électrique reste élevé et la production dépendante des approvisionnements externes en hydrocarbures.

Contrairement à la situation prévalant en ce qui concerne les hydrocarbures, le Burkina Faso possède des potentialités de production d'énergie hydroélectrique avec la Comoé et les trois rivières Volta (la Volta Noire, la Volta Blanche et la Volta Rouge). Cependant, les sites aménageables présentent l'inconvénient d'être relativement éloignés des centres urbains utilisateurs de l'énergie produite. Ainsi, jusqu'en 1988, la totalité de l'énergie électrique produite au Burkina Faso était d'origine thermique. La situation change en 1989 avec la mise en service du barrage de Komienga situé près de la frontière togolaise. L'énergie produite (14 MW) est acheminée jusqu'à Ouagadougou par une ligne de 230 km. Le barrage de Bagré comporte également une composante hydro-agricole avec l'aménagement prévu de 7 800 hectares de terres (ENDA/IEPE, 1993). Ce site sera raccordé à la ligne Komienga-Ouagadougou. Le troisième site prévu, celui de Nounbiel, n'en est encore qu'à l'état de projet. D'autres évaluations ont également été faites, sur les sites de Niofila, Tourni et Bougouriba.

En 1990, 93 % de la production électrique de la SONABEL était d'origine thermique, les 7 % restant étant assurés par le barrage de Komienga. Le coût du combustible représente 35 % des charges d'exploitation de la SONABEL, ce qui a amené cette entreprise à envisager le remplacement progressif du diesel-oil par le fuel-oil (environ 15 % moins cher).

Depuis 1985, la consommation d'énergie électrique a augmenté d'environ 8 % par an. Cette augmentation est en grande

Sites de production d'hydroélectricité au Burkina Faso

Nom du site	Mise en service	Puissance en MW	Localisation
Kompienga	1989	14	Sud, près du Togo
Bagré	1994 ?	16	Sud, près du Ghana
Noumbiel	projet	60 (projet)	Sud, près du Ghana
Niofila	site possible	1,5	
Tourni	site possible	0,5	
Bougouriba	site possible	12	

partie due à la croissance du nombre d'abonnés en basse tension dont le nombre a doublé entre 1982 et 1991 (en 1991 : 69 300 abonnés en basse tension et 453 en moyenne tension). Le taux de desserte est actuellement proche de 25 % dans les villes les plus importantes (ENDA/IEPE, 1993).

Si la distribution d'énergie électrique commercialisée demeure le monopole de la SONABEL, une partie non négligeable de la production nationale est assurée par les autoproducteurs, essentiellement de petites industries. Ainsi, en 1991, les autoproducteurs représentaient 13,5 % de la production électrique totale contre 7,4 % 10 ans auparavant (IBE, 1994).

Les tarifs de la SONABEL sont modulés suivant les types d'énergie fournie (basse ou moyenne tension) et suivant les usages (domestique, administration, jour et nuit etc.).

Dans le Schéma directeur d'électrification du Burkina Faso 1986-2010, une nouvelle stratégie d'électrification globale par la construction d'un réseau électrique national intégré a été élaborée. Cette stratégie est en rupture avec les pratiques antérieures d'électrification ville par ville. Ce futur réseau se développera dans la région centre, à partir de Ouagadougou et Koudougou, et dans la région ouest à partir de Bobo-Dioulasso et Banfora. Des interconnexions avec les pays voisins (Ghana, Côte d'Ivoire) sont également prévues.

La Guinée-Bissau : déficiences dans la gestion, la production et la distribution

La Guinée-Bissau bénéficie de potentialités en matière de ressources énergétiques : forte probabilité de ressources pétrolières offshore et aménagement possible de certains sites pour la production d'hydroélectricité. Le projet hydroélectrique de Saltinho, sur le fleuve Corubal, présenté à différents bailleurs de fonds internationaux, a été évalué à 80 millions de dollars en 1988 pour une production envisagée de 18 MW. Cependant, certains problèmes ont été relevés concernant l'aménagement de ce site :

- sa production annuelle moyenne dépasserait largement les besoins actuel du pays ;
- la saison des pluies est limitée à la période allant de juin à octobre, ce qui signifie qu'un système de barrage devrait également être réalisé ;
- enfin, ce projet est très coûteux pour le pays puisqu'il représentait un montant égal à 21 % de celui de la dette extérieure totale en 1988.

De telles conditions ne permettent pas au pays la mise en valeur de ses potentialités et le secteur électrique de Guinée-Bissau reste totalement dépendant des hydrocarbures importés, la production étant assurée par dix centrales thermiques destinées à l'approvisionnement des principaux centres urbains. Cette dépendance constitue une lourde charge financière pour l'économie, les importations d'énergie commerciale représentant, en 1992, 87 % des exportations totales de marchandises. Ceci se traduit par des coupures dans la fourniture d'énergie en raison du manque de devises fortes permettant l'achat sur le marché international des carburants nécessaires au fonctionnement des centrales. Au total, en 1992, ces dix centrales produisaient 14,850 kW (DGE, 1993).

Le pays ne dispose d'aucun réseau électrique interconnecté. Par ailleurs, les infrastructures de production et de distribution, anciennes et souvent mal entretenues, peinent à répondre à la demande locale. Ces insuffisances ont conduit à un développement de la production privée par l'usage de petits générateurs portables, particulièrement dans les villes de Bissau et Bafatà. Malgré des programmes successifs de réhabilitation et de développement du secteur de l'électricité (programmes Éléphant,

Scorpion, Gazelle), la situation économique générale du pays rend particulièrement difficile leur exécution.

Au total, en 1989, c'étaient une trentaine de villes et gros villages qui étaient électrifiés, pour un nombre total d'abonnés de seulement 7800. A elle seule, la capitale consommait 85 % de la production nationale (ENDA/IEP, 1973).

Globalement, l'analyse précise de la question énergétique en Guinée-Bissau est rendue délicate par la carence, et parfois l'absence totale, de statistiques fiables. On note cependant que de 1990 à 1992, les prix de l'électricité, fixés par le ministère des Ressources naturelles et de l'Énergie, ont fortement augmenté pour les ménages (60 % en moyenne). La tarification est établie sur la base de tranches favorisant les faibles consommations.

Tableau 4. – Évolution des tarifs de l'électricité entre 1990 et 1992

		Prix du kWh en peso guinéen	
		1990	1992
Ménages	Groupe 1 : < 50 kW/mois	250	405
	Groupe 2 : 50-200 kW/mois	550	875
	Groupe 3 : >200 kW/mois	1030	1630
Administrations et Industrie	Groupe 1 : < 20000 kW/mois	1030	1030
	Groupe 2 : >20000 kW/mois	1630	1630

Sources :

1990 : Bolletim oficial, 2º Suplemento, Dezembro de 1990

1992 : Contrato-Programa entre o Estado Guineense e a EAGB, Abril de 1992.

Le Niger : une forte dépendance vis-à-vis du Nigeria

Le Niger bénéficie de trois sources d'énergie : l'uranium qui est totalement exporté, le charbon qui est utilisé essentiellement dans des centrales électriques thermiques et le bois consommé par le secteur domestique.

L'uranium est la principale source de devises pour le pays et ses exportations ont des effets directs sur le reste de l'économie. Il n'a aucun impact sur la consommation nationale en tant que source directe d'énergie. Le charbon, utilisé principalement pour

la production d'électricité, a été un facteur important pour la maîtrise des importations d'hydrocarbures. La plus grande partie de l'électricité produite par les centrales à charbon est destinée aux mines d'uranium et aux villes voisines. Le potentiel de production de charbon est estimé à environ 200 000 tonnes/an, pour une production effective de 160 000 tonnes/an.

L'approvisionnement en électricité du pays est assuré par deux sociétés d'économie mixte : la Société nigérienne d'électricité (NIGELEC) et la Société nigérienne du charbon d'Anou-Ararem (SONICHAR). La NIGELEC possède le monopole de la distribution de l'électricité qu'elle produit directement, achète à d'autres producteurs (dont la SONICHAR) ou importe de l'étranger (Nigeria). La SONICHAR possède deux centrales thermiques au charbon, d'une production totale de 32 MW, qui alimentent les mines et les villes d'Arlit et d'Agadez ainsi que leurs environs.

Bien que seule une petite partie de la population bénéficie d'un accès à l'électricité, une nette évolution a marqué les quinze dernières années :

- développement des réseaux de distribution,
- diminution des coupures d'électricité,
- accroissement du nombre de clients,
- diminution de la consommation d'hydrocarbures pour la production d'électricité.

L'électrification du pays pose problème en raison du coût important des infrastructures nécessaires et de la faible rentabilité de ces investissements induite par le faible niveau de développement économique. C'est pourquoi il n'existe pas de plan d'électrification rurale. La distribution d'électricité s'effectue à travers différents réseaux :

- Le réseau du fleuve : Bernin-Kebbi (Nigeria)/Dosso/Niamey/Tillabéry est principalement alimenté par l'électricité importée du Nigeria.
- Le réseau centre-est : Katsina (Nigeria)/Maradi/Zinder, est également principalement alimenté par le Nigeria. Il est projeté de l'étendre jusqu'à Tahoua.
- Le réseau du nord : Anou-Araren/Arlit/Agadez, est approvisionné par les centrales à charbon de la SONICHAR.
- Les centres isolés alimentés par des groupes thermiques de la NIGELEC.

Centres de production de la NIGELEC (1993)

Localités	Puissance (kva)	Nombre	Localités	Puissance (kva)	Nombre
Niamey	62500	8	Tahoua	3295	4
Tillabery	400	1	Maradi	5487	6
Filingué	283	2	Tessaoua	500	2
Ouallam	276	2	Zinder	6025	6
Téra	149	2	Magaria	395	2
Dosso	750	2	Matamey	283	2
Doutchi	445	2	Tanout	361	2
Gaya	395	2	Gouré	333	2
Birni N'Gaoré	283	2	Diffa	750	2
Konni	495	2	Mainé	317	2
Malbaza	3660	3	N'Guigmi	276	2
Madaoua	562	2	Agadez	750	3
			Total	88970	65

Source : NIGELEC, compte-rendu d'activités 1993.

Pour des raisons essentiellement économiques, la plus grande partie de l'électricité consommée au Niger (76 %) est importée du Nigeria. Ceci ne garantit pas la sécurité de l'approvisionnement du pays qui peut être compromis par des événements économiques (dévaluations monétaires), par des événements politiques et sociaux (grèves au Nigeria) ou par des problèmes techniques qui ne peuvent être directement résolus par le Niger.

Quelques exemples peuvent en être rappelés :

- 1979 : coupure de quatre semaines en raison de problèmes techniques sur la ligne d'approvisionnement,
- 1981 : coupure de trois semaines en raison de problèmes techniques au Nigeria,
- 1982 : coupure d'une semaine en raison d'une grève au Nigeria.

Si le Niger possède des potentialités d'hydroélectricité, elles restent cependant difficiles à mettre en valeur en raison des caractéristiques morphologiques du fleuve Niger. Les projets gouver-

nementaux d'aménagement portent également sur le contrôle des eaux pour l'irrigation et le développement hydro-agricole. En 1984, une étude canadienne menée par Lavallin International a identifié trois sites potentiels :

- Kandadji, qui pourrait être réalisé en deux phases. Une première d'une capacité installée de 125 MW avec une production annuelle de 717 GWh, une seconde avec une capacité installée de 230 MW et une production annuelle de 1 322 GWh.

- Gambou, qui pourrait également comporter deux phases. La première de 52,5 MW et la seconde de 70 MW.

- Dyodyonga dans le parc du W, à la frontière du Bénin, avec une potentialité de 38 MW. La production de ce site pourrait être partagée avec le Bénin. Cette implantation pose cependant problème du fait de l'inexistence de consommateurs potentiels suffisamment proches du côté béninois.

Ces projets souffrent de la concurrence des approvisionnements en provenance du Nigeria qui en limitent l'intérêt économique. Au-delà des problèmes nationaux spécifiques à ce genre d'opération (recherche de financements internationaux, mouvements de populations, modification de l'écologie, etc.), se posent également des problèmes dans les négociations à mener avec les pays voisins. En effet, les modalités d'usage des eaux douces de surface, et en particulier des fleuves, sont devenues une importante préoccupation internationale. Cette question est particulièrement aiguë au Sahel compte tenu de la sévérité des conditions climatiques et du régime des cours d'eau concernés.

La demande nationale provient essentiellement de la région de Niamey et de la zone minière. De 1974 à 1982, la consommation nationale a été multipliée par trois en raison des progrès de l'extraction d'uranium. Durant la dernière décennie, principalement en raison de la crise de l'industrie minière, la consommation n'a cru que de façon limitée. De 1992 à 1993, d'après les données de la NIGELEC, le nombre des abonnés a augmenté de 3 % et la consommation de 3,8 %, les trois quarts de cette consommation s'effectuant dans le réseau interconnecté de Niamey.

Le Sénégal : l'ouverture à l'hydroélectricité

Au Sénégal, la production d'énergie électrique est encore exclusivement assurée par des centrales thermiques. Certaines de ces infrastructures de production sont anciennes (construites entre 1940 et 1953) et mal entretenues. Production et distribution sont assurées par une entreprise d'État, la SENELEC. En 1993, le système de la SENELEC était constitué de trois types de réseaux :

- Le réseau interconnecté de Dakar articulé autour de centrales situées à Dakar Bel-Air (groupes diesel et groupes à vapeur) et au Cap des Biches (groupes diesel, groupes à vapeur et groupes à gaz). La plupart de ces installations ont été réalisées entre 1959 et 1990.

- Les centres régionaux constitués de groupes diesel : 4 à Saint Louis, 4 à Kaolack (Kahone), 3 à Tambacounda, 3 à Ziguinchor (Boutoute). Ces groupes datent de 1978 à 1990.

- Les centres secondaires, constitués de 65 groupes diesel implantés sur 24 lieux de production.

En 1989, la puissance installée était d'environ 256 MW pour un réseau de 5 649 km. Parallèlement aux installations de la SENELEC, certaines industries produisent de l'électricité pour leurs propres besoins et en revendent l'excédent à la société d'État.

C'est la partie ouest du pays qui bénéficie des meilleures infrastructures, sa consommation représentant 95 % du total national. Comme dans tous les pays, ce sont principalement les centres urbains qui disposent de cette source d'énergie alors que les populations rurales, soit plus de 60 % de la population totale, n'en bénéficient que rarement. L'industrie et le secteur commercial représentent 71 % de la consommation nationale évaluée à 900 GWh environ.

En 1996, le taux d'électrification moyen du pays était de 25 % (50 % en zone urbaine et 5 % en milieu rural). Malgré une demande en perpétuelle augmentation, le vieillissement du parc de production et les insuffisances des infrastructures d'approvisionnement limitent le développement de l'électrification. C'est pourquoi, en 1995, le gouvernement a décidé d'ouvrir la production au secteur privé et de permettre à la SENELEC de s'approvisionner en fuel et diesel oil directement sur les marchés internationaux.

La SENELEC a ainsi conçu un programme d'investissement de 100 milliards de francs CFA visant d'une part la rénovation et le développement des moyens de production, d'autre part l'amélioration de la distribution et l'élargissement de l'interconnexion. Un partenariat est en cours de négociation pour une production indépendante de 50 MW en 1998 et une production privée supplémentaire de 90 MW en 1999. Des recherches sont engagées pour l'évaluation des réserves de gaz de Thiès et Diam Niadio et la réalisation éventuelle de centrales utilisant ce combustible.

Enfin, il existe des perspectives pour le développement de l'hydroélectricité, les deux fleuves Sénégal et Gambie affichant un potentiel estimé à 1 000 MW par an. Sur le fleuve Sénégal, suivant les prévisions de la Direction de l'Énergie, l'équipement du site de Manantali, dont la mise en service de la première tranche est prévue pour l'an 2000, pourrait fournir au pays 280 GWh par an (sur une production totale prévue de 800 GWh) pour une consommation nationale estimée à 900 GWh, permettant ainsi à la SENELEC d'économiser environ 85 000 tonnes de fuel par an. D'autres sites permettant la production d'hydroélectricité ont été identifiés, en particulier celui de Kekreti sur le fleuve Gambie.

Un projet de traitement des ordures ménagères pour produire de l'électricité a été également lancé sous l'égide du ministère de l'Environnement et de la Protection de la Nature.

Au niveau gouvernemental, un programme d'investissement public de 4,5 milliards de francs CFA a été retenu qui devrait permettre l'électrification d'une cinquantaine de villages, l'objectif poursuivi étant l'électrification de toutes les communes de plus de 3 000 habitants.

Le diagnostic régional : la question de l'accès physique et économique des populations à l'énergie électrique

Le secteur de l'électricité pose un double problème : celui de ses coûts de production et celui de la distribution de l'énergie produite.

Les infrastructures nécessaires à la production d'électricité, leur mise en œuvre par du personnel qualifié, ainsi que leur maintenance, coûtent très cher. Par ailleurs, une part importante des

charges d'exploitation des sociétés nationales provient des achats d'hydrocarbures pour leurs centrales thermiques. Au Burkina Faso par exemple, ce taux s'établit à 35 % (SONABEL). Des solutions complémentaires sont mises en œuvre pour tenter de limiter à la fois les charges et la dépendance vis à vis de l'extérieur. En premier lieu la substitution de combustibles moins coûteux (fuel-oil) aux combustibles les plus onéreux (diesel-oil) dans les centrales thermiques (économie de 15 % environ). Ensuite le développement de la production d'hydroélectricité.

Cette seconde option, outre un gain évident en matière de réduction des coûts de production et de la facture pétrolière des pays concernés, présente également l'avantage de contraindre à aborder la question de la distribution de l'énergie produite. En effet, contrairement aux centrales thermiques, les sites de production hydroélectriques sont généralement éloignés des grands centres urbains. Il est donc nécessaire de réaliser des lignes à haute tension reliant les centres producteurs aux centres consommateurs. Par leur parcours à travers le pays, ces lignes constituent l'amorce d'un réseau qui pourrait permettre l'interconnexion des sites, et donc une meilleure gestion de l'offre, ainsi que l'alimentation des régions traversées.

Malgré tout, quel que soit le futur réseau résultant de la mise en fonctionnement des centrales hydroélectriques, il n'en demeure pas moins que la question de l'électrification des zones rurales restera posée. En effet, les réalités socio-économiques des régions concernées font qu'il n'est pas envisageable que de véritables « consommateurs », entendons par là des consommateurs solvables susceptibles de payer le prix réel pour une énergie ayant nécessité de telles infrastructures, puissent être trouvés en milieu rural. L'analyse des solutions techniques proposées fait que, pour ce qui concerne le milieu rural, nous nous trouvons dans le domaine privilégié d'application des énergies nouvelles et renouvelables, en particulier du solaire photovoltaïque. Il est d'ailleurs à noter que les enjeux de l'électrification rurale dépassent largement les seules nécessités de la production agricole mais portent également sur l'amélioration de la qualité de vie (éclairage), de la santé (forages profonds, centres de soins), de l'éducation (radio, télévision).

On doit par ailleurs considérer la lourdeur des investissements à consentir pour construire puis entretenir un réseau électrique. A titre d'exemple, on notera qu'en France EDF, qui représente 2,3 % du PIB, compte pour 4,6 % de l'investissement national (Gicquel, 1992).

Les insuffisances de la gestion du secteur électrique doivent être également prises en considération. D'après certaines estimations, il semblerait courant que, dans certains pays, seulement 50 à 60 % de l'électricité produite soient effectivement payés au producteur. Cet état de fait résulterait de la combinaison de différents facteurs tels que le mauvais état du réseau et les pertes qu'il entraîne, les prélèvements clandestins, ou tout bonnement le non-paiement des factures par les abonnés.

Le secteur des énergies nouvelles et renouvelables

La terminologie d'« énergies renouvelables » regroupe, outre les produits combustibles, l'ensemble hétérogène des sources d'énergie tirées de la maîtrise de flux naturels (vent, rayonnement solaire, marées, etc.). C'est l'évolution des technologies de conversion de ces potentialités en énergies utilisables, dans des conditions acceptables de rentabilité économique, qui conditionne leur émergence comme sources d'énergie alternatives.

Les énergies à la fois nouvelles ET renouvelables se différencient des énergies renouvelables traditionnelles (combustibles ligneux) et modernes (hydroélectricité). Parmi ces ENR, on peut citer l'énergie éolienne, le biogaz, les énergies solaires. Le secteur des énergies nouvelles et renouvelables apparaît embryonnaire, voire inexistant, du point de vue de la consommation des pays du Sahel. Cependant, les risques que fait peser la consommation de ligneux sur l'environnement et la charge économique que représente la consommation d'hydrocarbures incitent les planificateurs, les chercheurs et les développeurs à s'intéresser à la mise en place de solutions alternatives moins coûteuses et plus respectueuses des ressources naturelles. Par ailleurs, leur adaptation aux micro-réalisations, leurs faibles besoins en infrastruc-

res et leur fiabilité font que les ENR semblent a priori relativement bien adaptées aux besoins du monde rural sahélien.

Les situations nationales

On trouve dans tous les pays visités des projets portant sur le développement d'ENR. Cependant, pratiquement toutes les initiatives dans ce domaine proviennent de l'aide internationale par le biais de financements bi ou multilatéraux. Cet état de fait suggère que la définition des stratégies d'implantation des ENR dépend étroitement des politiques des donateurs. Une critique souvent formulée par les pays récipiendaires est que les technologies proposées ne seraient pas encore totalement validées, ce qui interdirait leur diffusion effective à grande échelle sans assistance extérieure. Parmi les technologies utilisant l'énergie solaire, la plus largement retenue est la photovoltaïque.

Le Burkina Faso : des potentialités mais peu de réalisations

Le sous-secteur des énergies nouvelles et renouvelables, ainsi qualifié dans les deux plans quinquennaux, apparaît comme embryonnaire, voire inexistant, du point de vue de la consommation nationale. Cependant, les risques de la déforestation et de la dégradation de l'environnement, ainsi que le coût que représente la consommation d'hydrocarbures, incitent les planificateurs à s'intéresser à la mise en place de solutions alternatives. Dans le plan quinquennal 1991-1995, les objectifs fixés ne dépassaient pas, ou peu, les activités de recherche, renforçant ainsi l'idée que ce domaine reste relativement vierge.

A l'heure actuelle, ces ENR ne représentent qu'une part négligeable dans le bilan énergétique du Burkina.

En matière d'énergie solaire, l'Office national des télécommunications (ONATEL) apparaît comme le principal utilisateur du pays.

Les potentialités du Burkina en matière d'énergie éolienne ont été peu étudiées. Bien qu'elles semblent a priori réduites, les études menées par l'Institut burkinabé de l'énergie (IBE) montrent

qu'elles ne sont pas aussi négligeables qu'il y paraît. Ainsi, la disponibilité en énergie éolienne d'un site comme celui de Ouagadougou est de l'ordre de 27,7 kWh/an/m² de rotor. Cette source d'énergie est utilisée depuis les années 50 pour répondre à des besoins de pompage de l'eau pour des usages domestiques ou l'irrigation de cultures maraîchères.

Une autre source d'énergie, la biométhanisation, a connu un certain développement au Burkina au cours des années 1985 avec la réalisation d'une vingtaine d'unités d'installations pilotes de production de biogaz. Actuellement, pratiquement toutes ces installations ont été abandonnées.

Il en résulte que l'usage des ENR en est encore au stade embryonnaire. Ces nouvelles technologies demeurant encore coûteuses, elles interviennent relativement peu dans la politique énergétique du pays.

L'essentiel des activités de recherche est mené par l'Institut burkinabé de l'énergie (IBE) qui a entrepris plusieurs programmes de recherche développement ayant permis de développer et tester différents équipements :

- les chauffe-eau solaires pour répondre aux besoins en eau chaude sanitaire des familles ou des collectivités,
- les séchoirs solaires pour le traitement des produits agricoles,
- l'adaptation d'équipements photovoltaïques pour l'éclairage, le pompage d'eau,
- les installations de bioconversion de la biomasse en biogaz.

En ce qui concerne l'évaluation des potentialités solaires et éoliennes, l'IBE a mis en œuvre depuis 1986 un réseau de mesures du rayonnement solaire global horizontal, de la température, de l'humidité relative et de la force du vent, comprenant 3 stations dans la zone sahélienne (Nord-Est, Nord, et Nord-Ouest), 2 stations dans la zone soudano-sahélienne (centre) et enfin 1 station dans la zone soudanienne (Sud). L'Institut dispose donc actuellement d'une base de données sur des périodes allant de 3 à 6 ans. Ces données permettraient le dimensionnement et l'optimisation des systèmes énergétiques solaires et éoliens des zones concernées.

L'IBE a également travaillé sur les techniques et les technologies permettant d'économiser les énergies traditionnelles (foyers améliorés) ainsi que sur les foyers à énergie de substitution (gaz butane, alcool et pétrole).

La Guinée-Bissau : la carence d'initiatives locales

En Guinée-Bissau, les initiatives locales sont demeurées très limitées, voire inexistantes, et les actions en ce domaine se limitent à celles conduites dans le cadre du Projet régional solaire (PRS) financé par l'Union européenne et coordonné par le CILSS, et au projet de télévision communautaire financé par le gouvernement portugais. Ce manque d'initiative tient essentiellement à deux raisons : d'une part le manque de moyens financiers, d'autre part l'absence de volonté politique locale.

Le PRS avait pour objectifs l'installation d'une quarantaine de systèmes de pompage, d'une vingtaine de systèmes d'éclairage communautaires et d'une quinzaine de systèmes de charge de batteries dans les régions de Gabù, Bafatà, Oio et Cacheu. Afin d'assurer la pérennité des systèmes, leurs frais de fonctionnement devaient être à la charge des bénéficiaires. Ce projet, qui a débuté en 1991, s'est terminé en 1995.

Le Projet de télévision communautaire, financé par le gouvernement portugais pour un montant total de 530 000 écus, a débuté en 1991. 75 systèmes sur les 100 prévus ont effectivement été installés dans différents sites répartis au sein du pays pour une puissance totale installée de 8,25 kWp.

Quelques autres systèmes de pompage d'eau existent de manière ponctuelle dans les villes de Cossé, Québo et Tite pour un total de 6 kWp.

En fait, comme dans d'autres pays, c'est la compagnie nationale des télécommunications (GUINETELECOM) qui est le premier utilisateur de systèmes photovoltaïques pour certains de ses centres de télécommunications, particulièrement dans le nord du pays. La puissance totale installée est d'environ 17 kWp.

Le Niger : malgré des potentialités réelles, peu d'intérêt pour les ENR

Les potentialités d'introduction de systèmes solaires photovoltaïques sont très importantes dans ce pays qui, outre qu'il bénéficie en moyenne de 3 200 heures d'ensoleillement par an, est caractérisé par l'étendue de son territoire et de faibles densités de population. Ce type de proposition technique pourrait être la solu-

tion pour l'alimentation en énergie de plus de 9 000 villages isolés, parfois fort distants les uns des autres, pour lesquels aucune autre forme d'approvisionnement en énergie électrique ne peut être envisagée. Par ailleurs, le Niger possède une bonne expérience en ce qui concerne la participation des villageois à la réalisation d'infrastructures communautaires.

Malgré tout, les ENR n'ont reçu qu'une attention très limitée de la part des autorités nationales. D'après une évaluation effectuée dans le cadre du programme RPTES, il semblerait que seulement 1 % des fonds investis dans le domaine des énergies ont porté sur les ENR contre 30 % pour l'électricité et 21 % pour les hydrocarbures (RPTES, 1994).

En fait, dans ce pays, le seul projet significatif de ces dernières années a été le PRS de l'Union Européenne.

Le Sénégal : un laboratoire d'ENR

Au Sénégal, la moyenne annuelle des radiations solaires a été évaluée à environ 2 000 kWh/m² pour une moyenne d'ensoleillement de 3 000 heures. Les ressources éoliennes sont importantes le long de la côte, particulièrement entre Dakar et Saint Louis. Afin d'analyser au mieux ces potentialités, des cartes d'ensoleillement et de vitesse des vents ont été établies pour les principales villes.

Le recours aux ENR est une histoire ancienne au Sénégal puisque les premiers équipements solaires y ont été introduits dès 1962. A l'heure actuelle, le solaire photovoltaïque est considéré comme pouvant être une des meilleures réponses aux besoins énergétiques de certaines zones du pays. Il en résulte que, parmi les pays étudiés, le Sénégal est celui présentant la plus forte fréquence de réalisation de projets ENR. On peut ainsi relever plus d'une quinzaine de programmes importants depuis 1976 :

- Programme Jérignu, 1976 : installation de quatre pompes solaires thermodynamiques à Niakhène, Méwane, Diaglé et Médina Dakar.

- Programme solaire thermodynamique de Diakhao, 1981 : électrification d'un petit village.

- Programme de pompes solaires de Bondié Samba, 1981 : fourniture d'eau potable.

- Station de pompage de Bakel, 1982 : irrigation de 150 hectares.
- Séchoir solaire de Guet N'dar, 1982 : séchoirs à poisson.
- Centre expérimental rural de l'énergie de Niaga-Wolof, 1983 : électrification d'un village.
- Projet industriel SINAES, 1987 : fabrication de chauffe-eau solaires.
- Centre photovoltaïque de Notto, 1987 : électrification d'un village.
- Projet d'électrification rurale photovoltaïque : irrigation.
- Projet germano-sénégalais d'énergie solaire : pompage, électricité, etc.
- Programme régional solaire, 1990 : pompage (plus de 90 unités) et systèmes communautaires (166 unités dans la vallée du Sénégal).
- Projet belgo-sénégalais : pompage et électricité domestique.
- Projet italo-sénégalais « de l'eau pour les villages » : irrigation.
- Projet hispano-sénégalais : électrification de quatre villages.
- Projet d'électrification solaire de Dialacoto et Tanaff : électricité domestique.
- Projet d'électrification de 13 villages dans les régions de Ziguinchor, Kolda et Saint Louis.
- etc.

Malgré les efforts consentis, tous les projets n'ont pas donné de résultats concluants et ils résultent tous d'initiatives des coopérations bi ou multi-latérales, plus axées sur leurs propres politiques d'aide que sur les besoins réels du pays récipiendaire.

Cependant, le gouvernement est très favorable à ces technologies et il existe au Sénégal des institutions susceptibles de les assimiler et les diffuser. En 1996, les installations photovoltaïques existantes totalisent une puissance de plus de 300 kWc. Afin d'encourager leur développement, les matériels solaires sont désormais exonérés de droits de douane, du droit fiscal et de la TVA.

Le programme d'équipement solaire 1995-2000, évalué à 25 milliards de francs CFA, a pour objectif de porter le taux d'électrification à 15 % en milieu rural. Les investissements publics, d'un montant projeté de 13 milliards de francs CFA, devraient permettre de mobiliser plus de 10 milliards de fonds

complémentaires provenant d'investisseurs privés, de banques ou de communautés rurales (Direction de l'Énergie, MEMI).

Le long de la bande côtière, le potentiel éolien commence également à être mis en valeur et 150 éoliennes de pompage sont actuellement fonctionnelles. L'installation d'une centrale de 10 à 15 MW est actuellement à l'étude, en partenariat avec une firme européenne.

Le diagnostic régional : des potentialités mais une part négligeable dans les bilans énergétiques

À l'heure actuelle, malgré l'intérêt qu'elles suscitent, ces ENR ne représentent qu'une part négligeable dans le bilan énergétique des pays du Sahel. Parmi ces types d'énergies, le solaire est certainement le secteur affichant les plus fortes potentialités : la radiation solaire reçue quotidiennement au sol varie entre 3 et 7 kWh/m²/jour pendant environ 3 000 à 3 500 heures-d'ensoleillement par an. Les principales technologies de conversion de cette énergie relèvent de deux filières :

1. La conversion photovoltaïque produisant de l'électricité pour les divers usages de pompage, de réfrigération et surtout d'éclairage.
2. La conversion thermique et thermodynamique, produisant de la chaleur pour satisfaire des besoins de chauffage, de production d'énergie mécanique, etc. Les technologies existantes sont essentiellement destinées à la production d'eau chaude sanitaire et à la déshydratation des produits agricoles.

Les utilisateurs principaux d'énergie solaire photovoltaïque sont les offices de télécommunications, les ONG pour leurs besoins propres en milieu rural et certains centres de santé. Le Programme régional solaire (PRS), conduit par le CILSS en coopération avec la Commission des Communautés européennes de 1991 à 1995, a été le premier projet de cette envergure à être mené dans le monde. Il couvrait les neuf pays du Sahel membres du CILSS et devait aboutir à l'installation d'environ 900 pompes hydrauliques plus quelques centaines de systèmes communautaires destinés à l'alimentation électrique de centres villageois (éclairage, réfrigération, recharge de piles et batteries).

L'énergie solaire thermique est encore peu utilisée malgré des applications bien maîtrisées en matière de chauffage de l'eau, de

séchage des denrées alimentaires, voire même de désalinisation de l'eau de mer au Cap-Vert. La cuisson solaire, trop contraignante, ne s'est pas révélée adaptée.

Les potentialités du Sahel en matière d'énergie éolienne ont été assez peu étudiées. A l'exception des zones littorales de l'Atlantique (projet Alizés en Mauritanie, côte du Sénégal) et des Iles du Cap-Vert, elles semblent a priori réduites bien que certaines études montrent qu'elles ne sont pas aussi négligeables qu'il y paraît. Cette source d'énergie est utilisée depuis les années 50 pour répondre à des besoins de pompage de l'eau pour des usages domestiques ou l'irrigation de cultures maraîchères.

D'autres filières ont connu un certain développement au cours des années 1980, celles de la valorisation de la biomasse et des déchets organiques (production de biogaz). Les techniques mises au point, malgré certains avantages, n'ont pas trouvé de réels débouchés, si ce n'est dans certains sites agro-industriels.

Comme on peut le constater, l'usage des ENR en est encore au stade embryonnaire. Ces nouvelles technologies demeurant encore coûteuses, elles interviennent relativement peu dans les politiques énergétiques des pays du Sahel.

Les énergies traditionnelles : prédominantes dans la consommation des ménages et les bilans énergétiques, mais d'un poids économique limité

L'information statistique sur ce secteur se révèle disparate et peu fiable, les évaluations pouvant largement varier d'une source à l'autre. Malgré tout, certains traits essentiels apparaissent. Les combustibles ligneux sont la source d'énergie prédominante au Sahel puisqu'ils représentent en moyenne 90 % de l'énergie totale consommée dans les différents pays, à l'exception du Sénégal. Ces combustibles sont essentiellement du bois et secondairement du charbon de bois. La répartition bois/charbon de bois est variable suivant les pays : le Niger ne consomme pratiquement pas de charbon de bois alors qu'au Sénégal il représente plus de 50 % de la consommation totale de produits ligneux, ce taux atteignant 75 % en milieu urbain.

La consommation de bois est majoritairement non marchande et celle de charbon de bois urbaine et marchande. Ainsi, au Burkina Faso, l'auto-approvisionnement représente environ 89 % de la consommation nationale de bois. Il en résulte que ce secteur, difficile à réglementer et à gérer, ne représente qu'une très faible part du PIB (0,8 % au Burkina Faso).

Actuellement, malgré les différents efforts consentis tant en ce qui concerne la gestion de l'offre (réglementation du secteur, reforestation) que la limitation de la demande (promotion des fourneaux améliorés et des énergies de substitution), la consommation de combustibles ligneux excède les possibilités d'une offre durable. Cependant, les combustibles ligneux sont des produits de première nécessité dont la gestion comporte des enjeux non seulement économiques et environnementaux, mais également sociaux et politiques qui rendent toute planification difficile.

Les situations nationales

Tableau 5. – Les situations nationales en matière de combustibles ligneux

Burkina Faso	• Source d'énergie principale • Utilisée essentiellement dans le secteur domestique • Contrôle moyen du secteur • Bonnes possibilités de substitution • Dans beaucoup de zones, impossibilité d'une production durable
Guinée-Bissau	• Source d'énergie principale • Utilisée essentiellement dans le secteur domestique • Aucun contrôle du secteur • Faibles possibilités de substitution • Absence de données statistiques • Prédominance des foyers à trois pierres
Niger	• Source d'énergie principale • Utilisée essentiellement dans le secteur domestique • Faible contrôle du secteur • Bonnes possibilités de substitution • Réserves très insuffisantes pour une production durable

Sénégal	• Source d'énergie principale • Utilisée essentiellement dans le secteur domestique • Contrôle moyen du secteur • Bonnes possibilités de substitution • L'exploitation passée à entraîné l'apparition de zones critiques
• Les combustibles ligneux sont la source d'énergie principale dans le Sahel • Le bois de feu est utilisé essentiellement dans les campagnes, le charbon dans les villes • Les combustibles ligneux sont utilisés par le secteur domestique • Il existe un fort besoin de données statistiques fiables et homogènes afin de mieux connaître ce secteur • Les possibilités de substitution varient de pays à pays.	

Le Burkina Faso : les combustibles ligneux, une ressource essentielle aux disponibilités limitées

Près de 91 % de l'énergie consommée au Burkina Faso est d'origine ligneuse : bois, charbon de bois et déchets agricoles (7 %). Ces combustibles sont essentiellement consommés par les ménages (91,4 % du total) et le secteur informel. D'après les estimations les plus récentes (RPTES, 1994), les consommations auraient été en 1992 de 3 369 000 tonnes de bois pour 18 600 tonnes de charbon de bois et 2 950 tonnes de résidus agricoles. On note par ailleurs que 89 % de la consommation de bois est le fait du milieu rural (2 989 000 tonnes) et que la totalité de la consommation de charbon de bois s'effectue en milieu urbain. La consommation de bois est donc essentiellement rurale et non marchande et celle de charbon de bois, urbaine et marchande.

La consommation actuelle excédant les possibilités d'une offre durable, le pays est confronté à des problèmes de gestion et de renouvellement de cette ressource et à la nécessité de lutter contre la désertification et ses effets secondaires : les érosions éolienne et hydrique.

Différents programmes ont été entrepris, tant au niveau de la production (reboisement : 31 000 ha de plantations en 1989, gestion des forêts naturelles et contrôle de l'exploitation forestière renforcés depuis 1985) que de la consommation (foyers améliorés, diffusion de produits de substitution tels le gaz et le kéro-

sène), qui n'ont cependant pas stoppé la tendance à la surexploitation. Environ 750 000 fourneaux améliorés (tous types confondus) auraient été introduits durant le premier Plan quinquennal. En raison de la faiblesse de l'information statistique, il est difficile de mesurer l'impact de cette diffusion en matière d'économie d'énergie. Cependant, un fait certain est que cette politique a eu des effets indirects positifs en matière d'éducation des populations et de sensibilisation à la question de la déforestation.

D'après l'inventaire national forestier de 1980, le Burkina Faso comptait 154 204 km² de forêt, soit 56 % de la superficie totale du pays, avec une répartition très inégale du nord au sud. D'après les évaluations du PNUD, en 1993 les « forêts et terres boisées » ne représenteraient plus que 50 % de la superficie du pays, soit environ 137 000 km² (PNUD, 1996). Compte tenu d'un déboisement évalué à 150 000 hectares par an, ce chiffre apparaît cohérent avec l'évaluation de 1980. Les données de la Banque mondiale apparaissent relativement différentes puisque la superficie totale des « zones forestières » est évaluée à 44 000 km² en 1990 avec un déboisement annuel de 30 000 hectares pour la période 1981-1990 (Banque mondiale, 1996). Ces divergences tiennent vraisemblablement à des différences de concepts, la catégorie « zones forestières » de la Banque mondiale n'incluant manifestement que la seule partie « forêts » de la catégorie « forêts et zones boisées » du PNUD. Dans ce domaine des combustibles ligneux, l'information statistique apparaît ainsi peu précise et fortement variable d'une source à l'autre, soit pour des raisons de méthodologie statistique, soit pour des raisons conceptuelles.

Néanmoins, toutes les évaluations conduisent à un certain pessimisme en ce qui concerne l'avenir bien que toutes les régions ne soient pas également touchées. Un inventaire effectué dans le cadre de l'élaboration du schéma directeur de la région de Ouagadougou a en effet montré que, dans les 9 provinces du centre, la proportion du couvert forestier est passée de 52 % en 1980 à 33 % en 1990.

D'après l'IBE, le potentiel annuel de production du pays s'établit comme suit pour les années 1980-2000 :

L'offre accessible est l'offre potentiellement effective, à la date de l'enquête, compte tenu de l'organisation des différents modes

d'approvisionnement – auto-approvisionnement et filières commerciales – et des capacités économiques des consommateurs. On notera que dans cette évaluation n'ont été pris en considération que les arbres d'un diamètre supérieur à 7,5 cm.

Tableau 6. – Potentiel annuel de production de combustible ligneux du Burkina Faso (millions de m³)

	1980	1985	1990	1995	2000
Forêts naturelles	8,64	8,50	8,36	8,22	8,08
Cultures et jachères	1,67	1,71	1,76	1,81	1,86
Total production soutenable	10,31	10,20	10,12	10,03	9,94
Total offre accessible	3,44	3,40	3,37	3,34	3,31

Pour ce qui est de la demande, la consommation de bois de feu était estimée à 3 millions de tonnes environ en 1987 (enquête ESMAP : *Burkina Faso : Urban household energy strategy*)¹ et 3368000 tonnes en 1992. Il faut ajouter à ces consommations respectivement 13858 et 18642 tonnes de charbon de bois. Si l'on compare cette estimation de consommation avec les évaluations de la production disponible, on constate un déficit théorique d'environ 500000 tonnes pour 1987 et de plus de 900000 tonnes pour 1992, sans que soient incluses les quantités transformées en charbon de bois. Cette situation est d'autant plus préoccupante que d'autres estimations menées par la Banque mondiale en 1986 et la FAO en 1989 font état de consommations nettement supérieures : 3,7 millions de tonnes pour la Banque mondiale, 5,9 pour la FAO (en incluant les quantités transformées en charbon de bois).

Ces différentes évaluations confirment les disparités de l'information statistique et la nécessité de mener des analyses prudentes. En ce qui concerne le charbon de bois par exemple, si l'ESMAP évalue la consommation totale à 13858 tonnes en

1. Chiffre calculé sur la base des consommations annuelles moyennes par habitant : 215 kg pour les quatre villes principales (Ouagadougou, Bobo-Dioulasso, Koudougou et Ouahigouya), 235 pour les autres villes et 365 kg en milieu rural.

1987, exclusivement en milieu urbain (ménages sur la base de 11 kg par personne et par an, plus le secteur informel), le ministère de l'Environnement et du Tourisme pour sa part comptabilise en plus 32400 tonnes pour les zones rurales, soit un total de 45000 tonnes pour 1989 (ENDA/IEPE, 1993). Sur les 30 provinces que compte le pays, 22 apparaissent déficitaires.

En tout état de cause, quelles que soient les sources statistiques utilisées, on retiendra un important décalage entre la demande et l'offre soutenable de bois énergie, seule l'évaluation de l'importance du déficit annuel pouvant varier.

D'après les données de l'IBE, la consommation finale d'énergie traditionnelle apparaît relativement stable dans le temps (104,22 kep/habitant en 1970 et 105,40 en 1992).

L'auto-provisionnement représente environ 89 % de la consommation nationale de bois, et les filières commerciales 11 %. Une très faible part de l'approvisionnement est assurée par les projets forestiers. La filière commerciale aurait créé, en 1992, 61 759 emplois répartis entre coupe (8426), transport (4532) et vente au détail (48800). Pour une consommation urbaine évaluée à 379 173 tonnes, on peut estimer que 6,4 tonnes de bois commercialisé créent un emploi. Pour un prix moyen au kg allant de 15 cfa à Koudougou et Ouahigouya à 25 cfa à Ouagadougou, on peut évaluer la création de valeur ajoutée de l'ensemble de la filière bois de feu à 6 ou 7 milliards de francs cfa en 1992 (RPTES, 1994), soit 0,8 % d'un PIB estimé à 818 milliards de francs cfa (*Tableau de bord de l'économie burkinabé*, juillet 1994). On notera cependant que, bien que modeste, cette création de valeur ajoutée est importante pour le pays car elle se situe en milieu rural et est relativement bien répartie au sein de populations souvent défavorisées.

Sur le plan institutionnel, on relève des modifications successives de statut qui ne facilitent pas la mise en œuvre de politiques cohérentes et la gestion effective d'un secteur fragile. Jusqu'en 1976, la gestion des forêts relevait du ministère du Développement rural. A cette date, était créé le ministère de l'Environnement et du Tourisme qui récupérait alors le secteur bois-énergie pour en conserver la tutelle jusqu'à ce jour. Au sein de ce ministère, plusieurs Directions en assumeront successivement la charge :

- 1986 : Direction de l'Exploitation et de la Commercialisation (des produits ligneux),

- 1988 : Direction de l'Exploitation forestière,
- 1990 : Direction des Forêts et de la Faune,
- 1992 : Direction de la Foresterie villageoise et de l'Aménagement forestier.

En décembre 1993, lors de l'atelier sur le ravitaillement de Ouagadougou en combustibles ligneux (29-30 décembre), il a été émis le souhait que le service Bois-Énergie de la DFVAF devienne une structure autonome.

On notera que, par sa structure de consommation essentiellement basée sur l'auto-provisionnement en milieu rural (89 % de la consommation annuelle de bois), ce secteur apparaît difficile à réglementer et à gérer.

La Guinée-Bissau : un écosystème favorable mais surexploité

En 1993, d'après les données du PNUD, les « forêts et terres boisées » représentaient environ 30 % de la superficie totale du pays, soit un peu plus d'un million d'hectares, dont 57 000 ha étaient déboisés chaque année (PNUD, 1996). Les données de la Banque mondiale pour 1990 font état de valeurs significativement différentes : les « zones forestières » représenteraient 2 millions d'hectares, soit environ 60 % de la superficie totale du pays et le déboisement moyen annuel, durant la période 1981-1990, n'aurait porté que sur 20 000 ha (Banque mondiale, 1996). Concernant ce dernier point, une partie des écarts constatés est vraisemblablement à attribuer à des différences conceptuelles (par exemple, différence entre « déboisement brut » et « déboisement net » après prise en considération des replantations...). Cependant, ces différences conceptuelles n'expliquent pas l'importance de la différence constatée entre les évaluations du couvert forestier. Ceci d'autant plus que la dénomination « zones forestières » de la Banque mondiale laisserait entendre une approche plus restrictive que l'appellation « forêts et terres boisées » du PNUD, alors que leurs évaluations respectives varient en sens inverse : la Banque trouve deux fois plus de « zones forestières » que le PNUD de « forêts et terres boisées »...

La consommation annuelle de combustibles ligneux a été évaluée à environ 400 000 tonnes dont 60 % sont directement utilisés

comme bois de feu et le reste transformé en charbon de bois. Plus de 90 % des combustibles utilisés dans le pays sont des combustibles ligneux. Bien que la superficie de forêts du pays reste encore significative, on constate de sérieux problèmes, en particulier en ce qui concerne leur exploitation sauvage. Les contrôles s'avèrent particulièrement inefficaces, conduisant ainsi à des difficultés pour la définition et l'exécution d'actions susceptibles de réduire la pression sur les forêts.

L'urbanisation du pays et la modification des habitudes de consommation d'énergie qui en découlent (passage du bois de feu au charbon de bois) font que la situation s'aggrave chaque année. Ainsi une étude de novembre 1992, intitulée *Plano Director Florestal Nacional*, élaborée par la Direction Générale des Forêts et de la Chasse, estime qu'au rythme actuel de la déforestation, le couvert forestier naturel de la Guinée-Bissau devrait disparaître dans les trente années à venir.

La véritable contrainte est que, en l'absence d'autres alternatives proposées aux populations locales, le recours à l'usage des combustibles ligneux est pour elles la condition de leur survie immédiate. Dans le contexte politique et économique qui prévaut actuellement dans le pays, il ne semble pas exagéré d'envisager pour le futur un véritable risque de « famine énergétique ».

Le Niger : un écosystème très contraignant

Le Niger, pays dont les 4/5^e de la superficie sont désertiques, est caractérisé par des contraintes climatiques très fortes qui en font l'un des endroits les plus chauds de la planète. Les estimations les plus optimistes fixent le couvert forestier du pays entre 7 et 11 % de sa superficie totale. En 1991, le Plan d'action forestier tropical pour le Niger estimait ainsi le couvert forestier à 13 000 000 ha. Les évaluations du PNUD pour 1993 et de la Banque mondiale pour 1990 sont nettement plus pessimistes et considèrent que les forêts et terres boisées ne représentent que moins de 2 % du pays, soit environ 2 500 000 ha dont 10 000 (Banque mondiale, 1996) à 67 000 (PNUD, 1996) disparaîtraient chaque année. D'après des sources locales (Note d'information sur la République du Niger), la déforestation annuelle est estimée

entre 80 et 100 000 ha. Une étude récente du Programme Énergie II considère pour sa part que dans le sud du pays, donc dans l'écosystème le plus favorable, le couvert forestier dans un rayon de 150 km autour des villes de Niamey, Tahoua, Maradi et Zinder ne représente plus que 10 % des terres.

Comme dans tous les pays visités, il existe un urgent besoin de mettre à jour l'information sur les disponibilités et l'usage des combustibles ligneux. Au Niger, en milieu rural, la plupart du combustible provient d'arbres morts et il est de pratique commune d'utiliser les déchets agricoles à certaines périodes de l'année. Autant d'éléments qui n'entrent pas toujours dans les statistiques des « forêts et zones boisées ».

En ce qui concerne les évaluations de la demande on est confronté, comme ailleurs, au problème de la disponibilité de données cohérentes. Les seules informations fiables proviennent d'enquêtes dont la validité dépend beaucoup des aires géographiques étudiées, de la distribution des populations et de la saison. Cette forme d'estimation de la consommation peut entraîner de considérables erreurs. Comme dans les autres pays, ainsi qu'il est aisé de le constater à la lecture des quelques statistiques que nous avons ici reproduites, l'évaluation de l'offre est encore plus difficile à réaliser. On peut néanmoins retenir qu'il existe une demande toujours accrue pour les combustibles ligneux et que cette demande conduit à des destructions massives du couvert forestier, particulièrement dans les zones rurales entourant les grandes villes. Cette dynamique est rendue plus dramatique ici qu'ailleurs en raison des fortes contraintes climatiques auxquelles est soumis le pays et qui rendent pratiquement impossible la régénération naturelle des zones déboisées.

L'expérience du Niger dans l'aménagement des forêts naturelles remonte au début des années 80. Dans cette approche, la participation des populations est fondamentale et leurs paramètres propres doivent être pris en considération (règles coutumières et modes de gestion locaux, coûts d'opportunité, etc.). Dans ce domaine, seules des opérations expérimentales ont été menées jusqu'à ce jour. Elles ont permis d'identifier un certain nombre de contraintes : méconnaissance des dynamiques réelles de la régénération, contraintes financières et économiques de rentabilité, difficultés de gestion, contraintes inhérentes aux modes de

Tableau 7. – Évaluations des consommations unitaires et des zones d'approvisionnement (1992)

	Consommations unitaires (kg/pers./jour)-	Zone d'approvisionnement (en km)	% de la population totale	Taux de croissance de la population (%)
Grands centres urbains	0,6	50-150	11,6	6
Centres urbains secondaires	0,7	10-20	5,3	3,7
Grands centres ruraux	0,8	5-10	4,3	3,4
Zones rurales	0,8	–	78,8	2,5

Source : RPTES, 1994

fonctionnement socio-économique des populations concernées (RPTES, 1994).

Le programme Énergie II a tenté d'aller au delà de ces premières expériences en mettant en place des marchés ruraux et un système de quotas censé assurer la protection des zones boisées. Ici encore certaines difficultés sont apparues, en particulier un coût plus élevé du bois provenant des zones aménagées ce qui, combiné avec l'inefficacité du système de contrôle de l'approvisionnement des villes, a souvent entraîné la mévente des produits issus des marchés ruraux.

Globalement, outre son caractère d'absolue nécessité pour la grande majorité de la population, la consommation de combustibles ligneux joue un rôle économique de première importance. Ainsi, il est estimé que, pour une consommation annuelle de 200 000 tonnes dans la ville de Niamey, la filière bois génère un chiffre d'affaire de 3,5 à 4 milliards de francs cfa et emploie 6 à 7 000 personnes (RPTES, 1994).

Parallèlement aux efforts consentis pour l'amélioration et la rationalisation de l'offre, l'accent a également été mis, au niveau de la demande, sur la recherche de la réduction des consommations unitaires par l'introduction des foyers améliorés et l'encouragement aux énergies de substitution (gaz et kérosène).

Les premiers foyers améliorés ont été introduits au Niger au début des années 80 et les programmes nationaux ont débuté

en 1987/88. Bien que plusieurs milliers de foyers aient été distribués, les résultats s'avèrent mitigés dans la mesure où les obstacles socioculturels semblent avoir été sous-estimés. On constate en particulier que la consommation de combustibles ligneux ne représente qu'une très faible part des budgets familiaux. Dans ces conditions, il existe peu d'incitations pour les ménagères à modifier leurs habitudes. Par ailleurs, alors que les résultats obtenus en laboratoire laissaient espérer des économies de combustible de l'ordre de 30 à 40 %, les pratiques réelles n'ont montré qu'une diminution de consommation de 12 % environ.

La promotion du gaz, principalement à travers le Programme régional Gaz de l'Union européenne, n'a atteint que des résultats limités : 667 tonnes de gaz vendues en 1992, dont il est difficile de savoir dans quelle mesure elles ont permis une réelle diminution de la consommation de combustibles ligneux.

La promotion du kérosène a été essentiellement menée à travers un plan d'action quinquennal de 1989 à 1994. La dernière enquête effectuée à Niamey indique un taux de pénétration de 6 à 7 % en 1993. Il apparaît également que c'est le kérosène qui permet les plus importantes économies de bois chez les ménages qui l'utilisent : 21 % d'économie contre seulement 10 % pour le gaz et 12 % par l'introduction de foyers améliorés (RPTES, 1994).

La dévaluation de 50 % du franc cfa en 1994 a renchéri le coût relatif des combustibles importés, freinant par là même leur diffusion. Par contre, elle a rendu plus intéressante l'option de l'utilisation à des usages domestiques du charbon des mines d'Anou-Araren (région d'Agadez).

Au Niger, la transition énergétique, inéluctable, reste encore à définir.

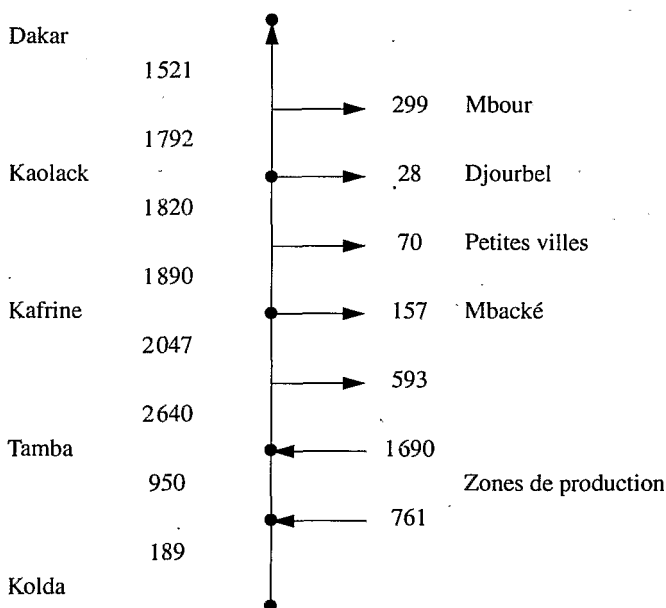
Le Sénégal : sur la voie de la transition énergétique

En 1978, le couvert forestier du Sénégal était estimé à 71 % de la superficie totale du pays. En 1980, ce chiffre s'établissait à 61 %, à 43 % en 1986 et moins de 40 % en 1995.

Les combustibles ligneux permettent de répondre à la demande des populations urbaines et rurales. Cependant, les modalités

d'exploitation mises en œuvre ont eu un impact sévère sur certaines zones du pays (Dakar, Diourbel et Thiès), dans lesquelles la production a dû être arrêtée en raison de la raréfaction des ressources. On estime ainsi que la zone d'approvisionnement de Dakar s'étend désormais à plus de 400 km de la capitale (zones de Tambacounda et Kolda). En 1995, la capitale consommait 823 000 quintaux de charbon de bois, soit 87 % de la production nationale, dont 45 % provenaient de la région de Kolda (en Casamance).

**Flux des zones de production vers Dakar
(tonnes/semaine)**



Source : L'Observatoire des combustibles domestiques, novembre 1996.
Enquête de la Direction de l'Énergie et de la Direction des Eaux et Forêts, juin 1995.

La disponibilité de bois de feu dans le pays est également liée à la répartition des populations. Dans les zones à forte densité, les besoins de terres agricoles ont été satisfaits au détriment des forêts naturelles. Ainsi, environ 6 % des forêts disparaissent

chaque année en raison des feux de brousse, des défrichements, de la sécheresse et de l'approvisionnement en bois. En 1988, la production de combustibles ligneux était estimée à environ 2,6 millions de tonnes dont 58 % étaient directement utilisés comme bois de feu et le reste pour la fabrication de charbon de bois. En 1993, ces combustibles représentaient 58 % de la consommation finale d'énergie du pays.

En 1995, au niveau des ménages, 90 % des besoins étaient encore couverts par les combustibles ligneux, pour une consommation estimée à 330 000 tonnes de charbon de bois et 1,5 millions de tonnes de bois, soit l'équivalent de 4 millions de m³ de bois. Dans les zones rurales, environ 90 % du combustible est utilisé directement sous la forme de bois de feu alors que dans les zones urbaines 80 à 90 % est du charbon de bois. La production pour les grandes villes est réalisée de manière très concentrée à partir de ressources forestières naturelles et l'approvisionnement est effectué exclusivement par le biais de circuits commerciaux. Ce secteur, dont le chiffre d'affaire est estimé à 20 milliards de francs CFA (Direction de l'Énergie, MEMI), représente une part importante de l'économie nationale et emploie un grand nombre de personnes.

Depuis le début des années 80, a été mis en place un système de contingentement visant à préserver le renouvellement des stocks. Malheureusement, en raison du caractère de biens de première nécessité des combustibles ligneux, les quotas sont en réalité fixés en fonction du niveau de la demande et non des nécessités de la préservation de la ressource. Il est de plus vraisemblable qu'une fraude importante existe, ainsi que pourrait le laisser penser la comparaison des données statistiques sur l'approvisionnement et la consommation de combustibles ligneux dans les plus grandes villes du pays telle qu'elle a été effectuée en novembre 1996 par la Cellule des combustibles domestiques du Sénégal² à partir de deux enquêtes menées en 1995 et 1992.

2. La Cellule des combustibles domestiques est une cellule interministérielle qui relève de la Direction de l'Énergie du ministère de l'Énergie des Mines et de l'Industrie et de la Direction des Eaux, Forêts, Chasse et Conservation des Sols du ministère de l'Environnement et de la Protection de la Nature.

Tableau 8. – Approvisionnement et consommation de combustibles ligneux des grandes villes du Sénégal (tonnes par an)

	Approvisionnement		Consommation	
	Charbon	Bois	Charbon	Bois
Dakar	79 100	22 100	129 200	8 400
Kaolack	2 200	12 500	15 100	17 600
Saint Louis	6 300	4 200	18 100	6 300
Thiès	200	2 500	13 600	11 500
Ziguinchor	14 700	13 900	15 300	13 500
Total	102 500	55 200	191 300	57 300

Sources : L'Observatoire des combustibles domestiques, novembre 1996.

Approvisionnement : Enquête de la Direction de l'Énergie et de la Direction des Eaux et Forêts, juin 1995.

Consommation : Enquête ménages juin 1992, sauf Dakar charbon de bois, juin 1994.

Les divergences notées peuvent provenir de différences (ou d'insuffisances) dans les méthodologies mises en œuvre. Cependant, on note que ce sont les valeurs de l'approvisionnement en charbon de bois qui sont systématiquement inférieures à celles de la consommation. Cet état de fait peut résulter des comportements des commerçants qui, dans le contexte des politiques de contingentement, peuvent être tentés de masquer le volume réel de leurs transactions. Ceci, combiné à la fixation du prix du charbon de bois, ne favorise pas les ajustements offre-demande, tout au moins dans un cadre légal.

Par ailleurs, les réglementations successives de la profession (carte professionnelle en 1965, élargie à celle d'exploitant forestier en 1972, puis l'obligation d'appartenir à une coopérative en 1983) ont limité le nombre des commerçants et créé de fait un oligopole disposant de redoutables moyens de pression sur les pouvoirs publics (Ngom, 1996). Il en résulte l'exploitation accrue d'une ressource chaque jour plus rare. Malgré tout, le 9 juillet 1996, un décret présidentiel instituait une taxation différentielle pour les combustibles ligneux suivant leur origine. Pour le charbon de bois, la taxation varie ainsi de 700 F. CFA pour le quintal produit dans une formation forestière aménagée à 3 400 F. CFA

par quintal lorsqu'il s'agit d'un produit de défrichement. Pour le bois mort, les redevances varient de 250 à 1 500 F. CFA le stère. Les redevances antérieures étaient de 500 F. CFA le quintal de charbon de bois et 400 F. CFA le stère de bois. Ce nouveau système, qui introduit une forte augmentation de la redevance forestière, rééquilibre également une taxation autrefois plus favorable à la production de charbon de bois qu'à celle de bois.

Le nouveau Code forestier, entré en vigueur en avril 1995, vise l'aménagement forestier pour la gestion durable des ressources, ainsi que la planification rationnelle de l'approvisionnement des villes en combustibles domestiques. Les investissements publics prévus s'élèvent à 10,6 milliards de francs CFA (Direction de l'Énergie, MEMI).

Parallèlement à ces actions directes sur le secteur, des politiques sont développées pour favoriser la consommation de combustibles de substitution. Depuis 1974, l'accent a été particulièrement mis sur le gaz. A l'heure actuelle, compte tenu des coûts importants induits par la consommation de gaz butane (6 milliards de francs CFA d'importations et environ une somme équivalente en subventions), deux autres voies sont envisagées : utilisation de la tourbe et promotion de l'usage de foyers améliorés. Au début des années 80, des réserves de tourbe estimées à 53 millions de m³ ont été identifiées le long du littoral proche de Dakar, ce qui pourrait représenter une production annuelle de 40 000 tonnes de briquettes pendant une vingtaine d'années. A la suite de la dévaluation du franc CFA, en 1994, l'« option tourbe » a gagné en compétitivité (Direction de l'Énergie, MEMI). Certains sous-produits agricoles et agro-industriels offrent également des perspectives intéressantes de valorisation pour la production d'énergie électrique (coque d'arachide, bagasse, balles de riz compressées, tiges de coton, etc.).

Malgré tout, l'adoption massive des combustibles de substitution, outre les contingences d'approvisionnement, ne pourra réellement démarrer que si leurs prix apparaissent compétitifs par rapport au bois ou au charbon de bois. Ce qui n'est pas le cas dans les conditions actuelles de fixation du prix des combustibles ligneux à un niveau inférieur à leur coût économique réel. Par ailleurs, ces niveaux modérés de prix interdisent toute exploitation soucieuse de la reconstitution de la ressource et favorisent les prélèvements « miniers ».

Le diagnostic du secteur

L'utilisation des combustibles ligneux est, depuis fort longtemps, une question de première importance au Sahel avec en ligne d'horizon l'engrenage terrible : surexploitation de la ressource, déforestation puis désertification. On notera cependant que la consommation de bois de feu n'est qu'une des facettes du problème parmi d'autres, tels les défrichements liés à l'extension permanente des superficies cultivées. En fait, si le déséquilibre sans cesse accru entre une demande croissante et une offre durable de plus en plus compromise est certain, la question est complexe.

Il convient, avant toute chose, de différencier d'une part une consommation rurale non marchande, essentiellement de bois, qui représente la majorité de la consommation de combustibles ligneux dans la plupart des pays à l'exception du Sénégal (environ 89 % du total), d'autre part une consommation urbaine marchande portant non seulement sur le bois, mais également sur le charbon de bois. Ces deux questions ne peuvent être analysées de manière identique, chacune ayant sa spécificité.

En milieu rural : auto-approvisionnement et une consommation peu prédatrice sur l'environnement

En milieu rural, la consommation de bois se fait par auto-approvisionnement, et donc sans coût monétaire effectif, la ressource étant considérée par les consommateurs comme « gratuite ». Cette gratuité économique masque en fait un coût bien réel, celui de la dégradation d'un environnement, parfois surexploité pour l'approvisionnement des villes, avec des situations très différentes suivant les régions et les pays. Dans les conditions actuelles de raréfaction du couvert végétal, les prélèvements effectués par les ruraux portent de plus en plus sur les bois morts et les résidus de différentes natures (résidus agricoles, brindilles, déjections animales) qui ne sont pas comptabilisés dans les sources statistiques habituelles, celles-ci ne considérant que les végétaux d'un diamètre généralement supérieur à 7,5 ou 10 cm. C'est vraisemblablement ici une des raisons du décalage existant entre les statistiques et les analyses sur le déséquilibre offre-demande.

Pour ce qui est des actions à mener, l'absence de coût économique effectif des combustibles ligneux traditionnellement utilisés reste la donnée fondamentale du problème en milieu rural. En effet, il s'avère illusoire d'espérer promouvoir des énergies de substitution, quelles qu'elles soient, tant que des produits « gratuits » resteront disponibles dans des conditions acceptables de collecte et d'utilisation. Les considérations de préservation de l'environnement, même si elles se traduisent parfois par des contraintes journalières telles que la marche à pied sur des distances de plus en plus longues pour la collecte de combustible, pèsent d'un poids dérisoire face à cette considération économique. Si l'on examine les niveaux des revenus effectifs en milieu rural, force est de constater qu'il ne s'agit d'ailleurs pas là d'un blocage purement psychologique : la plupart des ménages ne disposent effectivement pas des capacités économiques nécessaires à la consommation d'énergies marchandes.

Un bon exemple de ce blocage est fourni par les différentes expériences de diffusion des foyers améliorés : le produit est relativement adapté aux habitudes culinaires et d'une utilité certaine (économie de bois et donc collectes moins fastidieuses). Malgré la reconnaissance de ces avantages objectifs par les utilisatrices, les tentatives de commercialisation des fourneaux en milieu rural se sont avérées être autant d'échecs, quel que soit leur prix (et donc le niveau de subvention qui était accordé pour leur fabrication). Par contre, dans certains pays tel le Burkina Faso, l'auto-fabrication a rencontré un grand succès puisque plus de 100 000 foyers améliorés ont été construits par les populations rurales. Se greffe sur cette contrainte le poids des habitudes culinaires qui rend difficile, dans ce domaine, l'acceptation d'énergies de substitution telles que le gaz ou le kérosène ou, à plus forte raison, d'énergies nouvelles encore plus contraignantes et peu adaptées aux besoins individuels des ménages dans le contexte sahélien (solaire, biogaz).

La voie « combustibles de substitution » s'avère ainsi, en milieu rural et dans les conditions actuelles, offrir des potentialités limitées. Les différentes expériences tentées le démontrent d'ailleurs et les combustibles ligneux semblent devoir demeurer, dans un avenir prévisible, la source d'énergie essentielle au niveau des ménages. Par contre, des efforts devraient être poursuivis dans deux directions.

En premier lieu par la poursuite de la vulgarisation des techniques d'économie de bois dans des foyers améliorés mieux adaptés aux besoins des ménagères. Actuellement en effet, les différentes préparations culinaires nécessitent des foyers de différentes tailles. Il est donc nécessaire que les recherches techniques soient poursuivies, ainsi que les opérations de vulgarisation et de formation à l'auto-fabrication de ces foyers.

En second lieu par la recherche et la mise au point de techniques adaptées au monde rural pour la transformation des résidus végétaux, actuellement non valorisés, par la carbonisation et le briquetage. On notera que dans cette approche, la matière première est véritablement gratuite (tant sur le plan économique qu'environnemental) dans le sens où, jusqu'à ce jour, une grande partie disparaît purement et simplement dans les feux de brousse. Les liants peuvent également être d'origine locale (féculents) et la transformation peut s'effectuer à l'aide de presses manuelles. Enfin, le produit obtenu peut dans certains cas présenter toutes les caractéristiques d'un combustible déjà connu, le charbon de bois (exemple de Delta 2000 au Sénégal). Dans un pays comme le Sénégal, déjà fortement utilisateur de ce type de combustible, ce genre de produit ne comporte donc, à priori, que peu de risques de rejet de la part des utilisateurs finals. Dans une seconde étape, une commercialisation vers les centres urbains pourrait être envisagée. Des essais ont été menés au Burkina Faso dans le cadre d'un projet dénommé « Valorisation des résidus agricoles par carbonisation et briquetage », essais qui ont abouti à des résultats tout à fait concluants, tant au niveau de la transformation qu'à celui de l'acceptabilité par les consommateurs. Pour des raisons institutionnelles, ce projet est malheureusement resté très limité.

*En milieu urbain : une demande « marchande »,
prédatrice sur l'environnement*

Statistiquement, le poids de la consommation urbaine de combustibles ligneux dans la consommation totale varie fortement suivant les pays : de 15 % au Niger à 55 % au Sénégal. Les caractéristiques de cette consommation font que le milieu urbain apparaît comme le lieu privilégié des interventions « rentables »

en matière de réduction de l'utilisation de combustibles ligneux. Un second facteur, qui plaide également en faveur d'actions ciblées sur les villes, est que cette consommation urbaine est beaucoup plus prédatrice sur l'environnement que la consommation rurale et ce, pour deux raisons. En premier lieu parce que l'approvisionnement urbain ne porte que sur des bois de qualité « marchande » ou du charbon de bois, à l'exclusion de tous les résidus ou débris de moindre qualité utilisés en milieu rural. De ce point de vue, les normes minimales de diamètre de 7,5 ou 10 cm retenues dans les études statistiques pour l'évaluation des stocks de bois disponibles revêtent une certaine validité. Par ailleurs la transformation de bois en charbon de bois, qui s'accompagne d'une perte de poids d'environ 80 %, est rentable du point de vue économique (diminution du volume, du poids et donc des coûts de transport) mais dispendieuse du point de vue du rendement énergétique, 1 kg de charbon n'ayant que le rendement calorifique de 2 kg de bois alors que 4 à 5 kg de bois environ ont été nécessaires pour obtenir le produit transformé. En second lieu parce que la réponse à une demande urbaine toujours croissante fait que le périmètre de prélèvement des villes ne cesse de s'élargir. Actuellement, on estime que la zone d'approvisionnement de la ville de Ouagadougou s'étend jusqu'à 200 km de la capitale, celle de Dakar à plus de 400 km.

Le milieu urbain, bien que polymorphe, possède comme caractère commun que la majorité des populations qui y vivent disposent de certaines capacités économiques, se sont adaptées aux modes de comportement et aux contraintes de l'économie marchande, et que la consommation de combustibles ligneux y est monétarisée, l'auto-approvisionnement y étant impossible. Ces éléments font que, contrairement au milieu rural, il est dès lors envisageable de mettre en œuvre des politiques visant à transformer des consommateurs d'énergies traditionnelles marchandes en consommateurs d'énergies de substitution. Dans ce contexte, les leviers socio-économiques des avantages comparatifs (prix, facilités d'utilisation et d'approvisionnement) peuvent jouer à plein. Par ailleurs, la concentration des populations dans les zones urbaines facilite les différentes interventions nécessaires à la réussite d'un programme cohérent (éducation, formation, vulgarisation, approvisionnement, etc.).

Si le milieu urbain paraît donc favorable à des évolutions de comportement en matière de consommation d'énergie, il ne faut cependant pas perdre de vue qu'il demeure, par de nombreux aspects, fortement hétérogène (disparités économiques, sociologiques, différences d'adaptation des anciens et néo-citadins etc.). Il en découle que l'on ne peut envisager les mêmes propositions techniques pour les différents groupes socio-économiques. On peut ici se référer au programme gaz mis en œuvre par la Communauté européenne de 1989 à 1992. Échec pour certains et réussite pour d'autres, l'évaluation exacte de son impact ne peut être faite que par rapport aux objectifs qui lui avaient été fixés dès le départ : focalisation exclusive sur le milieu urbain, et population-cible limitée aux ménages susceptibles de disposer de la capacité financière d'effectuer l'investissement de départ, mais aussi d'accepter des pratiques de consommation « non traditionnelles » consistant à effectuer des achats importants (plus de 1 000 francs cfa) à des périodes éloignées plutôt que de petits achats journaliers (par exemple de 25 francs cfa pour un « tas » de charbon de bois). La prise en considération de ces déterminants³ aurait permis de constater que la population-cible réaliste de ce projet était relativement réduite. Dans ces conditions, l'évaluation que l'on peut faire de cette proposition de nouveau combustible apparaît, sur le seul critère de son taux de pénétration, beaucoup plus proche de la réussite que de l'échec. Au Burkina Faso, les études menées ex post ont ainsi montré que seuls les ménages disposant d'un revenu mensuel supérieur à 100 000 cfa pouvaient être touchés, soit environ 12 % du total. Par ailleurs, les substitutions se sont avérées n'être que partielles (de 20 à 70 %), le bois demeurant souvent utilisé pour certaines préparations. Il convient dès lors de s'interroger sur les nouvelles propositions à formuler pour les 88 % de ménages disposant de revenus inférieurs à ce seuil.

3. Qui ne sont d'ailleurs que des déterminants parmi d'autres tout aussi importants, tels la pratique du mijotage pour lequel le gaz s'avère peu adapté, la hauteur des bouteilles qui surélève la marmite et ne permet plus le même suivi et les mêmes manipulations lors de la cuisson, etc. Il n'est évidemment pas possible, dans cette analyse synthétique, d'aborder un tel niveau de détail, ce qui ne signifie en rien que de tels paramètres doivent être considérés comme négligeables, bien au contraire.

Parmi les autres combustibles, le kérosène présente de nombreux avantages par rapport au gaz en matière de distribution : il ne nécessite pas d'équipements particuliers de stockage ou de transport et, se prêtant aisément à tous les types de conditionnement, il peut ainsi s'adapter parfaitement à une demande caractérisée par des achats répétés de quantités unitaires réduites. Inutile de souligner que le coût final d'une énergie ainsi consommée s'avère considérablement supérieur à celui qu'il aurait pu être sur la base d'achats moins fréquents de quantités unitaires plus importantes. Malgré tout, les faits sont têtus et les comportements peu susceptibles d'évoluer à court terme. Il convient donc d'en tenir compte. Concernant ce combustible, le facteur limitant reste l'inadaptation aux besoins des foyers à kérosène proposés sur le marché, ainsi que leur prix élevé. Une réactivation des recherches menées dans ce domaine apparaît nécessaire.

Une question de statistiques

Le diagnostic de la situation actuelle en matière d'énergies traditionnelles peut se faire de deux manières : par l'élaboration d'un bilan comptable offre soutenable/demande ou par une évaluation non quantifiée établie à partir du croisement de certaines variables pertinentes.

L'obtention d'un bilan mettant en relation l'offre soutenable et la demande serait un élément utile de diagnostic pour ce secteur des énergies renouvelables. Sa validité est conditionnée par les possibilités de quantification des deux termes de l'équation, tout en demeurant dans des niveaux d'incertitude acceptables. Cette incertitude provient d'une part du manque de données statistiques, de leur faible fiabilité et des contradictions que l'on peut relever entre les différentes sources, d'autre part des différences conceptuelles de nomenclatures et de typologies qui rendent ces données, lorsqu'elles existent, difficilement comparables ou combinables. Cette question se pose de manière très différente suivant que l'on s'attache à l'évaluation de la demande ou de l'offre.

L'évaluation de l'offre soutenable est la partie la plus délicate de l'exercice. Cette difficulté est accrue par le fait que l'on

devrait, pour coller au mieux aux réalités, la différencier en deux niveaux que nous appellerons d'une part l'offre soutenable environnementale et d'autre part l'offre soutenable économique.

L'offre soutenable environnementale est celle dont il est fait état dans la plupart des études. Elle est représentée par le niveau de prélèvement acceptable par l'environnement, niveau censé préserver la reproduction de la ressource. Il n'y a donc pas, dans ce cas, de ponctions sur le capital de base. Une première remarque qui peut ici être faite est que ce type d'approche se limite à des évaluations de tonnages bruts et ne différencie pas entre des prélèvements de matières résiduelles (ramassage peu prédateur de bois morts) et des amputations de matière vivante et fortement productive (bois de qualité marchande). Or, ces deux types de prélèvement correspondent à des réalités totalement différentes en termes de préservation de la ressource. Une seconde remarque est que ce type d'évaluation intègre toutes les potentialités de la zone retenue (région, pays) sans se préoccuper des paramètres géoéconomiques qui permettraient à cette offre potentielle de devenir une offre effective. C'est cette dernière qu'il nous apparaît justifié de dénommer l'offre soutenable économique.

L'offre soutenable économique est un sous-ensemble de l'offre soutenable environnementale. Elle est déterminée par deux critères additionnels. En premier lieu un critère d'accessibilité qui fait qu'une très grande partie du stock existant, comptabilisé dans les études statistiques, ne peut être utilisable. Son exploitation nécessiterait l'ouverture de routes et de chemins, leur viabilisation en toutes saisons, et en particulier en saison des pluies⁴. En second lieu un critère de coût résultant du fait que l'offre n'existe véritablement, au sens économique du terme, que lorsqu'elle peut répondre à une demande solvable. En d'autres termes, s'il est envisageable d'ouvrir des routes forestières et de rechercher toujours plus loin des sources d'approvisionnement, il est peu probable que les augmentations de coût qui en résulteraient puissent être répercutées sur la demande telle qu'elle existe à l'heure

4. L'offre réelle est variable suivant les saisons. Elle est plus réduite durant la saison des pluies. Les prélèvements qui sont alors effectués se révèlent beaucoup plus prédateurs sur l'environnement car ils portent exclusivement sur les zones les plus accessibles, souvent déjà sinistrées.

actuelle, et continuera d'exister à moyen terme, dans les pays sahéliens. Sur ces bases, les évaluations d'offre soutenable environnementale devraient être pondérées par l'intégration de toutes les variables pertinentes permettant d'aboutir à l'évaluation d'une offre soutenable économique. En particulier, devraient être prises en considération les fortes différenciations entre régions existant au sein de chaque pays. Des tentatives dans ce sens ont été menées dans le document *Éléments d'économie spatiale des énergies traditionnelles* préparé pour le compte du programme RPTES de la Banque mondiale (Ninin, 1994).

Nous avons souligné, dans nos études par pays, « les difficultés rencontrées pour l'obtention de statistiques acceptables et cohérentes entre elles. Afin d'obtenir le panorama le plus complet et le plus fiable possible, ont été systématiquement recherchées toutes les informations disponibles auprès des différentes sources. Elles se sont révélées souvent divergentes, parfois même pour les variables a priori les mieux connues » (Rapport sur le Burkina Faso). Ce diagnostic, qui portait sur l'ensemble des variables participant aux bilans énergétiques, est confirmé pour les combustibles ligneux par l'auteur de l'étude sur les *Éléments d'économie spatiale des énergies traditionnelles* (Ninin 1994, p. 129) : « L'estimation du stock et de la productivité soutenable de matière ligneuse n'est pas une tâche facile. On ne dispose que d'un ou deux recensements forestiers de moins de 15 ans d'âge par pays, avec des définitions hétérogènes du domaine forestier, du stock de bois disponible ou de la productivité soutenable (cette dernière est usuellement une estimation normative puisqu'on dispose de peu d'informations sur l'intensité de coupe du bois qui conduit à une dégradation irréversible du stock sur pieds). Ils sont en outre parfois incomplets : couverture partielle du territoire, inventaire des ressources dans les seules zones forestières, absence de données sur les rendements ou les stocks de bois. ». Dans de telles conditions, il ne paraît pas souhaitable de s'aventurer dans des évaluations de l'offre soutenable pour lesquelles les niveaux d'incertitude seraient tels qu'ils ne permettraient ensuite aucune analyse quantitative sérieuse.

La quantification de la demande s'avère par contre plus aisée dans la mesure où elle repose sur la combinaison de deux variables dont l'une est relativement bien maîtrisée : la population, et

l'autre approchée par de nombreuses études : les normes de consommation par habitant, en milieu rural et urbain. Nous pouvons donc, à partir des études les plus récentes menées en matière de projections de population, tenter un petit essai de prospective afin d'identifier les tendances essentielles de la consommation énergétique des pays du Sahel dans un avenir proche (2020).

3

Quels lendemains ? Essai de prospective

Nous l'avons vu, la question de l'énergie au Sahel est complexe, les statistiques peu fiables et incomplètes et les analyses parfois divergentes. Malgré tout, un consensus existe sur l'importance du problème posé par la surconsommation des combustibles ligneux et l'urgence d'y porter attention. Pour ces énergies traditionnelles qui représentent, rappelons-le, en moyenne 90 % de la consommation énergétique de la région, la situation est d'ores et déjà préoccupante. Suffisamment en tout cas pour justifier les actions menées, tant en matière de recherche que d'actions de développement. Si ce qualificatif de préoccupant apparaît aujourd'hui à la fois justifié et adapté à la réalité des situations étudiées, qu'en sera-t-il demain ? Si rien n'est fait, ne serons-nous pas alors confrontés à de véritables situations de crise du type de celles déjà rencontrées dans les années 70 en matière de biens alimentaires de première nécessité ? Ne courra-t-on pas alors le risque d'être, dans un avenir pas si lointain, confronté à la nécessité de mettre en place des systèmes d'aide énergétique du même type que les systèmes d'aide alimentaire ? En bref, la famine énergétique est-elle pour demain dans les pays du Sahel ?

Au regard des quelques éléments d'analyse apportés dans cette étude, la question mérite déjà d'être posée. Elle devient incontournable dès qu'on complète l'approche par la prise en considération des futurs dessinés en matière de peuplement par toutes les

études prospectives, et en particulier par une des plus récente d'entre elles, l'étude WALTPS¹, dont nous retiendrons les projections pour nos propres analyses.

Croissance démographique rapide et redistribution du peuplement : un défi pour les politiques énergétiques

La population totale du Sahel devrait doubler entre 1990 et 2020, passant de 41 à environ 82 millions d'habitants. La population urbaine pour sa part devrait presque quadrupler, passant de 10 à 38 millions de personnes environ. Ainsi, par rapport aux populations rurales, la proportion des citadins dans la région doublera pratiquement entre 1990 (26 %) et 2020 (47 %). En raison des caractéristiques particulières de la consommation d'énergie dans les pays du Sahel, il existe une relation étroite entre la croissance démographique et la demande d'énergie. Si l'on considère que l'essentiel de cette consommation porte sur des énergies traditionnelles pour lesquelles la situation est déjà préoccupante, l'interrogation sur le futur se révèle urgente. Cependant, l'urbanisation pourrait être un atout pour les programmes de proposition d'énergies de substitution.

En matière de projections de peuplement, l'étude WALTPS met en œuvre deux scénarios basés sur deux contextes démo-économiques différents. Un premier scénario de croissance économique soutenue poursuit les tendances observées sur la période 1960-1990 (fort taux d'urbanisation en particulier). Un second scénario, basé sur une croissance plus limitée, correspond au ralentissement du taux d'augmentation des populations urbaines constaté durant ces dix dernières années.

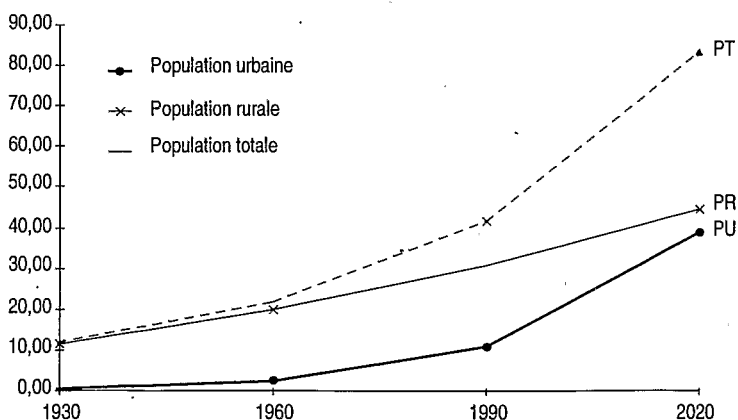
1. West African Long Term Perspectives. Menée conjointement par la cellule CINERGIE de la Banque africaine de développement à Abidjan et le secrétariat du club du Sahel de l'OCDE à Paris avec l'appui du CILSS à Ouagadougou, cette recherche analyse les transformations en cours en Afrique de l'ouest, en particulier en ce qui concerne l'évolution du peuplement. Nous renvoyons à cette étude pour les informations détaillées ainsi que pour toutes les précisions relatives aux méthodes de prospective employées.

Dans les deux hypothèses, les variations dans les chiffres de la population et de sa répartition à l'horizon 2020 ne jouent qu'à la marge et ne s'avèrent pas très significatives par rapport à la problématique qui nous occupe ici. Nous avons ainsi retenu les données publiées dans le document *Description du peuplement de l'Afrique de l'ouest. Commentaires de la base de données* (Mukanda-Bantu, 1994). De tous les cas de figure, y compris des prospectives antérieures menées par la Banque mondiale et les Nations unies, ressort une même image globale conduisant à un diagnostic incontournable.

Le doublement de la population totale du Sahel

Le graphique 1 montre une croissance continue de la population totale du Sahel qui devrait doubler entre 1990 et 2020, passant ainsi de 41 à environ 82 millions d'habitants. Cette évolution se fait malgré le ralentissement relevé dans les taux de croissance de plusieurs pays. On notera ici que l'étude WALTPS intègre les mouvements migratoires qui expliquent pour partie certaines

Graphique 1. – Évolution des populations urbaines et rurales du Sahel de 1930 à 1990 et projections jusqu'en 2020 (en millions de personnes)



Source : étude WALTPS (Mukanda-Bantu, 1994)

particularités que l'on pourra relever dans le tableau 1. D'après les projections calculées par le PNUD, la date de doublement de la population devrait être nuancée suivant les pays, allant de 2013 pour le Niger à 2025 pour la Guinée-Bissau en passant par 2019 pour le Sénégal et le Burkina Faso.

Tableau 1. – Évolution des populations urbaines et rurales de 1930 à 1990 et projections jusqu'en 2020 (en millions de personnes)

Pays	Types de populations	Effectifs			
		1930	1960	1990	2020
Burkina Faso	T	2,80	5,32	8,68	16,33
	U	0,05	0,53	1,95	6,87
	R	2,75	4,79	6,73	9,46
	U/T	0,02	0,10	0,22	0,42
Cap-Vert	T	0,12	0,20	0,32	0,51
	U	0,01	0,03	0,10	0,25
	R	0,11	0,17	0,22	0,26
	U/T	0,08	0,15	0,31	0,49
Gambie	T	0,18	0,28	0,92	2,17
	U	0,01	0,02	0,29	1,29
	R	0,17	0,26	0,63	0,88
	U/T	0,06	0,06	0,32	0,59
Guinée-Bissau	T	0,34	0,52	0,96	1,81
	U	0,02	0,04	0,25	0,81
	R	0,32	0,48	0,71	1,00
	U/T	0,04	0,08	0,26	0,45
Mali	T	2,50	4,86	8,18	16,30
	U	0,08	0,27	1,79	6,32
	R	2,42	4,59	6,39	9,98
	U/T	0,03	0,06	0,22	0,39
Mauritanie	T	0,59	1,00	1,96	3,74
	U	0,02	0,09	0,83	2,55
	R	0,57	0,91	1,13	1,19
	U/T	0,03	0,09	0,42	0,68
Niger	T	1,91	3,77	7,67	14,60
	U	0,03	0,20	1,22	4,33

Tableau 1. – Évolution des populations urbaines et rurales de 1930 à 1990 et projections jusqu'en 2020 (en millions de personnes) (suite)

	R	1,88	3,57	6,45	10,27
	U/T	0,02	0,05	0,16	0,30
Sénégal	T	1,40	2,85	7,27	17,58
	U	0,17	0,79	3,12	11,59
	R	1,23	2,06	4,15	5,99
	U/T	0,12	0,28	0,43	0,66
Tchad	T	1,80	3,04	5,45	9,86
	U	0,02	0,17	1,30	4,63
	R	1,78	2,87	4,15	5,23
	U/T	0,01	0,06	0,24	0,47
Sahel	T	11,64	21,84	41,41	82,90
	U	0,41	2,14	10,85	38,64
	R	11,23	19,70	30,56	44,26
	U/T	0,04	0,10	0,26	0,47

Sources : étude WALTPS (Mukanda-Bantu, 1994).

T = Population totale, U = Population urbaine, R = Population rurale,

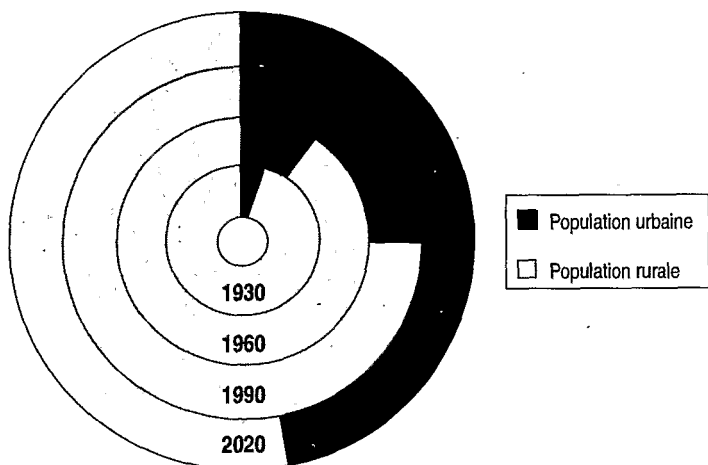
U/T = Taux d'urbanisation.

La consommation énergétique des ménages, ainsi qu'il est apparu lors des études de terrain, représente en moyenne 90 % de la consommation totale d'énergie pour la plupart des pays considérés. Il existe donc, dans les conditions actuelles de consommation, une relation étroite entre la croissance démographique et la demande d'énergie, ce qui rend l'interrogation sur le futur particulièrement urgente.

Le quadruplement des populations urbaines

Le graphique 2 permet d'affiner l'analyse. Il montre le très fort accroissement des populations urbaines par rapport aux populations rurales, la proportion des citadins dans la région doublant pratiquement entre 1990 (26 % de la population totale) et 2020 (47 %). Ce phénomène vient encore accroître les interrogations sur l'avenir. Or, en considérant les valeurs reportées dans le

Graphique 2. – Évolution de la répartition des populations urbaines et rurales du Sahel de 1930 à 1990 et projections jusqu'en 2020



Source : étude WALTPS (Mukanda-Bantu, 1994).

tableau 1, on constate que *si la population globale du Sahel aura doublé dans les trente années à venir, la population urbaine, elle, aura presque quadruplé* (de 10 à 38 millions de personnes environ). Fait aggravant, la consommation urbaine d'énergies traditionnelles porte essentiellement sur des produits de qualité (charbon de bois, bois de qualité marchande supérieurs à un certain diamètre) dont la production est fortement prédatrice sur l'environnement. Nous l'avons vu, ce modèle de consommation urbain est très différent du modèle rural qui utilise essentiellement des résidus, des bois de défriche ou des bois morts et, généralement, ne remet pas en question le renouvellement de la ressource. De plus, l'approvisionnement des villes nécessite des transports de produits en provenance de régions de plus en plus éloignées, transports qui grèvent la facture d'hydrocarbures du pays

En combinant ces différents paramètres de manière très globale, on arrive à la conclusion que l'évolution démographique du Sahel, telle qu'elle se dessine, aura plusieurs conséquences.

Une évolution prévisible et préoccupante de la consommation d'énergies traditionnelles

Compte tenu de la structure particulière de la consommation énergétique dans ces pays, et des modèles différents de consommation entre milieu urbain et rural, la forte augmentation des populations urbaines entraînera une augmentation plus que proportionnelle de leur consommation d'énergie. Dans les conditions actuelles, pour des raisons à la fois économiques et sociales, cette demande porte essentiellement sur les produits traditionnels (bois et charbon de bois) et elle devrait très fortement augmenter dans les années à venir. D'ores et déjà, les périphéries des grandes agglomérations sahéliennes doivent être considérées comme sinistrées sur le plan de la production de ces énergies traditionnelles. N'oublions pas que les stocks disponibles de bois de qualité marchande (forêts) se trouvent de plus en plus éloignés des centres urbains : 200 km environ pour Ouagadougou, 400 km pour Dakar. Il convient de garder à l'esprit que, *quels que soient les ajustements apportés, cette augmentation de la consommation d'énergies traditionnelles est inéluctable à moyen terme*. En effet, même si les modèles de consommation énergétique devaient évoluer rapidement, en particulier par la substitution d'autres formes d'énergie (gaz, kérosène, électricité), ces gains seraient largement contrebalancés par les augmentations de population. La seule véritable question concerne dès lors l'ampleur de cette croissance de la consommation, et non cette croissance elle-même.

On pourrait ici tenter de chiffrer l'importance du déficit vers lequel on s'achemine au niveau de l'ensemble sahélien, ainsi que cela a déjà été effectué par certaines études. Cet exercice serait rendu particulièrement délicat pour deux raisons.

En premier lieu du fait des fortes carences de l'information statistique. Un important travail de normalisation des typologies utilisées dans les différentes études, de recoupement des enquêtes entre elles, de recherche des cohérences entre évaluations de l'offre et de la demande serait ainsi rendu nécessaire, comme nous l'avons déjà vu. On peut estimer que, malgré les coefficients d'incertitude très élevés qui résulteraient d'une telle tentative, l'essentiel du diagnostic demeurerait inchangé : un déficit chaque année accru, seule son évaluation quantitative pouvant varier.

En second lieu en raison des fortes disparités régionales existant au sein de chaque pays. On devra ainsi se méfier de certaines évaluations globales qui font état de bilans potentiellement équilibrés entre offre et demande d'énergies traditionnelles au niveau national, alors qu'en fait coexistent au sein de chaque pays des zones de forêt – éloignées des centres urbains et donc protégées – et des zones surexploitées. Ces bilans globaux, faussement rassurants, masquent la réalité des différenciations régionales et des coûts d'approvisionnement qui font que les stocks naturels ne constituent pas, dans les conditions actuelles du marché, des stocks commercialisables. Toutes les forêts ne sont donc pas économiquement exploitables. Fort heureusement, pourrait-on d'ailleurs ajouter !

Cet exercice de quantification, dont les résultats demeureront de toute manière approximatifs en raison des fort taux d'incertitude accompagnant les évaluations de toutes les variables nécessaires, n'apporterait pas grand chose de plus à un diagnostic qui, en matière d'énergies traditionnelles en milieu urbain, apparaît parfaitement clair. Il existe en effet globalement, bien que les situations soient très diverses suivant les pays, un déséquilibre, chaque année accentué, entre une demande urbaine croissante et une offre contrainte à toujours élargir ses zones d'approvisionnement. La disparition des zones forestières des aréoles périurbaines en est la manifestation indiscutable. Le quadruplement prévu de la population citadine d'ici à 2020 indique que ce phénomène, que l'on peut qualifier de fuite en avant, ne pourra se poursuivre bien longtemps.

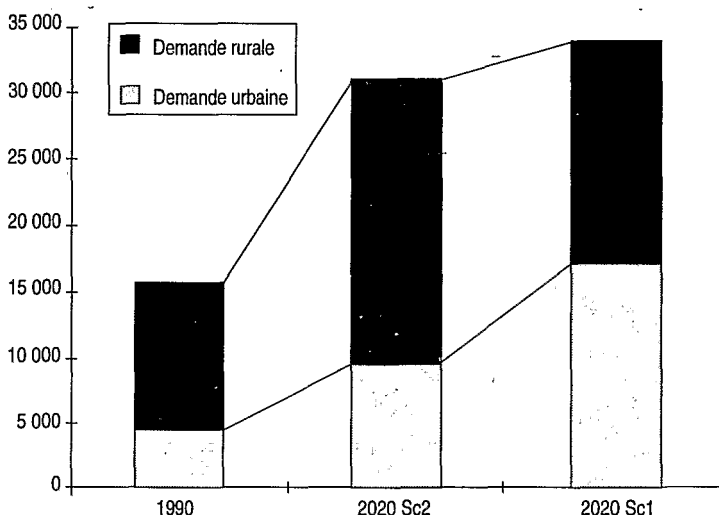
Cette assertion mérite cependant d'être tempérée au vu des capacités assez extraordinaires d'adaptation des populations locales. Qui en effet, sur la base des données de l'époque (et même d'ailleurs des données rétrospectives actuelles de la comptabilité nationale), aurait pu considérer comme une hypothèse socio-économique viable l'augmentation de 10 millions du nombre d'habitants des villes sahéliennes de 1960 à 1990, chiffre qui représentait, rappelons le, l'équivalent de la moitié de la population totale du Sahel en 1960. Et pourtant cette adaptation s'est faite, même si ce monde des cités et de leurs périphéries pose à l'économiste un problème tel que la seule solution trouvée pour expliquer à la fois sa présence et sa survie a été de le cataloguer

comme « secteur informel »². Ce que l'analyse économique stricte, menée sur les seules bases de la comptabilité nationale aurait alors considéré comme virtuellement impossible s'est cependant produit. Il en va de même en matière d'énergies traditionnelles. L'activité de ce secteur, bien qu'ayant fait l'objet de nombreuses études, souvent menées sur des filières spécifiques, demeure largement méconnue dans sa globalité. Le système cependant fonctionne et selon toute vraisemblance continuera à le faire, mais à quel prix ? La prise en considération de l'impact à moyen terme sur l'environnement doit venir tempérer les seules logiques d'adaptation micro-économiques actuellement en œuvre. La prospective est ainsi nécessaire, mais elle se doit d'être prudente.

A titre d'illustration, nous emprunterons ici une évaluation prospective de la demande d'énergies traditionnelles dans cinq pays sahéliers (Burkina Faso, Gambie, Mali, Niger et Sénégal) faite pour le compte du projet RPTES de la Banque mondiale (Ninin, 1994). Cet exercice s'avère moins délicat que celui de l'évaluation et de la projection de l'offre potentielle. Cependant, comme le précise son auteur : « Les éléments de réflexion pour une prospective de la demande d'énergies traditionnelles à l'horizon 2020 sont peu nombreux, à l'exception de ceux dont on dispose pour asseoir les projections démographiques ». Cette projection repose sur les deux scénarios d'évolution démographique retenus par l'équipe WALPTS, et utilise les données de cette étude. Le premier scénario est basé sur l'hypothèse d'une croissance soutenue avec la poursuite du processus d'urbanisation et de la dynamique spatiale des populations constatés durant les années 1960-1990. Le second scénario s'articule autour d'une croissance économique plus limitée qui s'accompagne d'une moindre urbanisation. La synthèse des résultats est reproduite sur le graphique 3 dans lequel les valeurs sont exprimées en milliers de tonnes de bois par an (la consommation de charbon de bois a été exprimée en équivalent bois).

2. Saluons au passage la performance qui a permis de « formaliser » l'« informel » tout simplement en le dénommant...

Graphique 3. – Demande potentielle totale d'énergies traditionnelles de cinq pays sahéliens à l'horizon 2020 – Burkina Faso, Gambie, Mali, Niger et Sénégal – (en millions de tonnes/an)



Source : Ninin, 1994

2020 Sc1 = Scénario 1

2020 Sc2 = Scénario 2.

Bien que ne portant que sur cinq pays sahéliens, ce graphique, au delà des valeurs absolues, permet d'identifier des tendances globales. Dans les deux scénarios, la demande totale d'énergies traditionnelles fait plus que doubler en 30 ans. Dans l'hypothèse d'une croissance économique ralentie et d'une moindre urbanisation (scénario 2), cette accroissement est également réparti entre milieu urbain et rural, la consommation doublant pour chacune des catégories. Dans l'hypothèse d'un maintien des tendances passées, l'augmentation de la demande urbaine (près de 300 %) est beaucoup plus forte que celle de la demande rurale (50 %). La seule consommation urbaine d'énergies traditionnelles devrait alors dépasser la totalité de la consommation actuelle de la région (urbaine + rurale).

Quel que soit le scénario appelé à se réaliser, l'élément le plus préoccupant de ces projections est cette forte croissance de la

consommation urbaine, qui devrait se situer entre 100 et 300 %. Pour des raisons économiques évidentes de diminution des coûts de transport, on constate que l'éloignement des zones d'approvisionnement induit des modifications des types de consommation urbains, le charbon de bois se substituant peu à peu au bois. Ainsi, au Sénégal, le charbon de bois représente 74 % de la consommation par habitant en milieu urbain, contre 16 % au Mali et 10 % seulement au Burkina Faso (Ninin, 1994).

L'urbanisation : un atout pour les énergies de substitution ?

Cette forte urbanisation, par contre, simplifie quelque peu la question des énergies modernes. En matière d'électricité par exemple, nous avons vu que la question essentielle n'était pas celle de la production et de son augmentation, mais avant tout celle de la distribution, seuls les centres urbains étant correctement desservis. Le regroupement des populations en milieu urbain pourrait dès lors, en première analyse, permettre d'alimenter un nombre plus important de consommateurs. En fait, une telle assertion doit être nuancée par la prise en considération des fortes hétérogénéités masquées par ce concept global de « ville ». Ainsi qu'il a été confirmé par l'étude WASP : « Plusieurs mondes coexistent au sein des villes ouest africaines : une ville formelle, planifiée, qui occupe 20 à 40 % de l'espace, mais accueille une proportion plus faible de la population urbaine (15 à 20 %); à l'autre extrémité, un habitat très précaire et peu structuré, qui rassemble également 15 à 25 % de la population; enfin, entre les deux, la majorité des urbains qui vit dans des quartiers largement informels mais néanmoins mieux structurés et qui se dotent progressivement des attributs de l'urbanité » (Snrech, 1994, page 13).

Si l'urbanisation rend ainsi théoriquement plus facile l'offre du producteur, elle ne résout pas pour autant la question fondamentale de la demande qui est celle de la capacité économique (et culturelle) des consommateurs à acquérir les équipements puis à consommer des énergies modernes. Toute définition d'une politique d'intervention énergétique en milieu urbain doit ainsi prendre en considération cette forte hétérogénéité du milieu qui fait

que les solutions proposées doivent impérativement être modulées en fonction des zones et des populations-cibles.

Un facteur d'évolution pourrait être la croissance économique, susceptible de modifier la capacité des populations à se porter acquéreur d'énergies modernes. Cependant, d'après l'étude WALTPS, le niveau de vie du milieu urbain ne devrait pas augmenter. On ne doit donc pas en attendre des modifications endogènes des comportements de consommation en matière énergétique, sauf si les coûts comparatifs des différentes sources d'énergie évoluent. Cette évolution est d'ailleurs probable, le coût des énergies traditionnelles étant vraisemblablement appelé à connaître des augmentations significatives liées à un éloignement toujours plus grand des zones de production. D'un autre côté, la dévaluation du franc CFA en 1994 a montré que certains événements exogènes pouvaient profondément modifier les données du problème.

Par ailleurs, cette urbanisation va entraîner des coûts croissants pour la mise en place des infrastructures et leur entretien. On peut se poser la question de savoir si la croissance économique permettra la prise en charge de ces nouveaux coûts, et donc une amélioration progressive, ou bien si la situation actuelle sera amenée à se dégrader encore. La faiblesse des ressources des États, confrontés à cette augmentation permanente de la demande urbaine, ne laisse pas présager une amélioration significative de l'adéquation infrastructures/besoins dans un avenir proche. Ceci pose en particulier la question de la distribution de l'énergie électrique dans les zones périurbaines, qui sont les plus densément peuplées.

Une croissance économique limitée qui ne devrait pas modifier fondamentalement les données de la question énergétique

Nous l'avons vu, la question énergétique est fortement dépendante du niveau de développement économique et institutionnel atteint par le pays. Après une période de croissance relativement dynamique de 1960 à 1980, la dernière décennie a été marquée

par un net ralentissement. Cet essoufflement de la croissance, tel qu'il apparaît dans les comptes nationaux, s'est accompagné d'une évolution des productivités relatives des différents secteurs : stagnation de la productivité agricole et de celle du secteur informel, baisse dans le secteur moderne. Il en découle une limitation des capacités financières des États (réduction des rentrées fiscales) et donc de leur capacité à investir dans des infrastructures énergétiques. Par ailleurs les nouveaux urbains (par naissance ou par immigration) viennent essentiellement alimenter un secteur informel dont l'effectif et la production, d'après l'étude WALTPS, auraient décuplé sur l'ensemble de l'Afrique de l'ouest durant les trente dernières années.

Ce secteur informel tend à se diversifier puisqu'on estime dorénavant qu'il inclut, dans sa marge haute la plus proche du secteur moderne, un secteur dit « intermédiaire » susceptible de devenir la source d'un développement industriel et tertiaire endogène. Cependant, à l'exception du Sénégal, ce phénomène semble très limité dans les pays du Sahel. En tout état de cause, si ce secteur informel s'est avéré à même de permettre à des populations toujours plus nombreuses de s'adapter à un environnement économique délicat, et donc de survivre plus ou moins bien, il paraît peu réaliste qu'il puisse dégager des niveaux de rémunération susceptibles d'entraîner des modifications significatives des modèles de consommation actuels, en particulier en matière énergétique.

De la même manière, les projections que l'on peut faire sur l'évolution des ressources des États ne laissent pas entrevoir d'augmentations suffisamment importantes pour que les problèmes actuels de développement et d'entretien des infrastructures puissent être solutionnés de manière exclusivement endogène.

Quelques orientations pour les politiques énergétiques

En Afrique subtropicale en général, et au Sahel en particulier, les populations locales ont montré leur capacité à s'adapter et à faire face aux défis les plus graves auxquels elles sont confrontées. Il en va de même en matière énergétique et, malgré les

prévisions alarmistes et des réalités préoccupantes, nous ne nous trouvons pas encore face à de véritables situations de « famine énergétique ».

Malgré tout l'avenir reste incertain et la définition de politiques énergétiques nationales d'une part, l'intervention des organisations internationales d'autre part devraient jouer un rôle majeur dans l'avenir énergétique du Sahel. Pour ce faire, les réalités des pays concernés, ainsi que l'analyse des expériences passées conduisent à formuler certaines remarques et propositions.

La définition de politiques énergétiques dans les pays du Sahel se fait, et continuera vraisemblablement à se faire, dans un contexte de fortes contraintes dont les principales sont :

- Une mauvaise connaissance statistique de l'activité du secteur énergétique rendant difficile d'une part l'analyse des situations actuelles et le diagnostic des carences, d'autre part le suivi et le contrôle des politiques mises en œuvre.

- Des capacités d'interventions directes, politiques et financières, extrêmement réduites pour les États. Ce, d'autant plus que les investissements nécessaires dans le secteur énergétique des pays du Sahel coûteront cher et seront économiquement peu rentables.

- Un environnement international peu favorable, tant sur le plan financier qu'économique, caractérisé par la faible disponibilité de capitaux pour des investissements lourds dans les pays en voie de développement.

- Une forte croissance de la demande en énergie, induite d'une part par le seul impact mécanique de la croissance démographique et d'autre part par les nécessités du développement économique.

- En raison des évolutions constatées (mouvements et concentration des populations, raréfaction des ressources énergétiques naturelles tel le bois de feu), une translation de la consommation non marchande vers une consommation d'énergie marchande.

- Enfin, un contexte international d'évolution et d'adaptation du secteur énergétique au niveau mondial, en particulier pour ce qui concerne l'industrie pétrolière.

Au niveau macro-économique, malgré la part actuellement tenue dans les bilans énergétiques par les produits ligneux et compte tenu des infrastructures existantes et des modèles de consommation, il est vraisemblable que le pétrole sera un des

constituants essentiels de la question énergétique qui se posera au Sahel durant la décennie à venir. Bien que, comme nous l'avons vu, les situations soient très différentes suivant les pays, il semblerait cependant que les filières de transformation et d'approvisionnement en produits pétroliers en Afrique subsaharienne soient particulièrement peu productives et que d'importantes économies pourraient résulter de leur réorganisation ainsi que de la réforme des politiques étatiques actuellement en vigueur³.

En matière d'action-développement, il convient de garder à l'esprit que la réussite d'un projet ne se mesure qu'en partie à l'aune de son efficacité durant la phase d'intervention directe de l'institution maître d'œuvre. La véritable réussite s'évalue après la période d'intervention, par l'analyse de la dynamique effective de développement que ce programme a pu créer localement. Dans la formulation préalable de l'action d'intervention il importe donc avant tout, au delà des aspects techniques et économiques traditionnels, d'identifier et d'intégrer les facteurs susceptibles de conditionner cette récupération de l'activité par les populations locales, d'« endogénéiser » la dynamique suscitée par l'intervention extérieure. Ceci peut être formalisé de manière différente en affirmant que ce sont en premier lieu les besoins locaux qui doivent permettre de déterminer la validité de la proposition technique et non l'inverse. Ensuite ces besoins doivent être identifiés de manière réaliste, c'est à dire en fonction de la capacité qu'auront les populations locales de continuer à les assumer de manière autonome dans le futur.

C'est sans doute ici que réside une des critiques essentielles qui pourrait être formulée à l'égard des expériences passées en matière d'action-développement. Il est vraisemblable que dans certains cas fins et moyens aient été confondus et que la promotion de tel ou tel type d'énergie, renouvelable ou non, ait été perçue comme une fin en soi alors qu'elle n'était qu'un moyen d'atteindre des objectifs de développement qui n'avaient été que peu ou mal définis. Pour ne prendre qu'un seul exemple, la lecture du document préparatoire du Programme régional solaire intitulé *Sahel : le solaire est-il pour demain ?* (CCE/CILSS,

3. Pour une analyse plus détaillée de cette question, on pourra se reporter à Alba, *Politiques d'ajustement structurel dans le secteur de l'énergie*, 1993.

1988) est particulièrement révélatrice de ce type d'approche. Aucune question de développement n'est explicitée et les besoins des populations sont considérés comme allant de soi. En fait, la justification principale du projet est celle de la fiabilité atteinte par les industriels dans la production des équipements photovoltaïques, d'où découlent des propositions techniques et technocratiques de mise en œuvre parmi lesquelles les récipiendaires et leurs réels besoins sont tout simplement « oubliés ».

En fait, les facteurs déterminants de l'acceptabilité puis de l'« endogénéisation » d'un programme sont nombreux : sociologiques, anthropologiques et culturels, économiques. Les déterminants du premier genre (sociologiques et culturels) sont à la fois les plus contraignants, les plus difficiles à gérer et les plus mal connus. Contrairement aux pratiques habituelles de la définition des projets, ce sont donc ceux-là qui devraient être en premier lieu analysés et intégrés. Une des raisons de cette non-intégration est que ces déterminants se prêtent mal à l'analyse « rationnelle quantitative » : ils sont complexes, difficiles à saisir en tant que tels, et plus encore dans leur « élasticité » c'est à dire dans leurs potentialités d'évolution face à l'introduction de l'innovation. Si nous considérons le programme gaz de l'Union européenne par exemple, une des conditions de la réussite résidait dans ce que nous pourrions appeler l'élasticité comportementale des ménagères, dans leur capacité à accepter les modifications d'habitudes culinaires imposées par l'innovation : mijotage plus difficile, élévation du niveau de la marmite ne permettant plus une surveillance en position assise avec la cuillère à la main etc. Ces contraintes ne doivent pas être minimisées car elles sont bien réelles, au même titre que d'autres déterminants considérés à tort comme plus « objectifs ». Les déterminants du second genre (économiques et techniques) sont eux mieux maîtrisés, plus faciles à saisir et à analyser.

Il en résulte que deux éléments doivent être combinés pour la définition de propositions d'action-développement :

- des analyses préalables qui, partant d'une question de développement réaliste, devraient permettre de définir un projet adapté, dans la totalité de ses aspects;
- la définition de projets intégrés, répondant à des interrogations globales de développement, et non plus spécifiques à telle ou telle proposition technologique.

La nécessité d'analyses préalables partant d'une question de développement réaliste est fondamentale. Il est surprenant que certains projets de promotion d'énergies nouvelles et renouvelables en Afrique partent du postulat suivant lequel il convient de limiter les émissions de CO² au niveau planétaire. Un tel postulat de départ, s'il est suivi par une démarche rigoureuse de formulation de projet, ne peut que conduire à l'échec : d'une part la grande majorité des populations africaines ne considère pas les émissions de CO² comme un problème, si tant est qu'elles en soient informées, d'autre part l'Afrique n'est certainement pas le lieu du monde où ces émissions sont les plus préoccupantes. Plus sérieusement il est nécessaire que soient mieux organisées les complémentarités entre recherche et développement. Ainsi, après que la question de développement ait été définie, il apparaît impératif que des activités de recherche soient intégrées de manière directe à la définition du programme concret d'intervention en vue d'analyser des situations complexes puis d'en proposer une lecture pertinente mais suffisamment synthétisée pour être « intelligible » par les décideurs et développeurs. Ces recherches devraient porter sur l'identification des populations-cibles des différentes propositions technologiques, sur l'identification des paramètres de tous ordres susceptibles de faciliter ou au contraire de limiter l'applicabilité du programme, etc.

En matière d'énergie, les projets spécifiques à telle ou telle solution technique ou technologique ont tous montré leurs limites, ce qui ne signifie d'ailleurs pas qu'ils aient été inutiles, bien au contraire. Ils ont très certainement contribué à une prise de conscience de la nécessité de l'action dans ce domaine et ont abouti à certains résultats concrets, même si ceux-ci n'ont pas toujours répondu aux attentes de leurs promoteurs. Il est tout simplement devenu nécessaire d'en tirer les enseignements. Pour être tout à fait clair, nous considérons que, si des programmes « gaz » ou « solaire photovoltaïque » ne peuvent avoir qu'une légitimité limitée au regard de la question du développement des pays les moins avancés, ils revêtent cependant une importance fondamentale en tant que volets de programmes d'action-développement : les propositions technologiques doivent demeurer ce qu'elles sont, des moyens et non des objectifs.

Les analyses précédentes permettent d'identifier deux axes majeurs d'action, dans lesquels les aspects énergétiques apparaissent comme un paramètre fondamental :

- un premier axe visant au traitement du problème posé par la surconsommation actuelle des combustibles ligneux. Il découle des développements précédents que le lieu d'action qui paraît à la fois le plus réaliste et dans lequel l'urgence est la plus grande, est celui du milieu urbain.

- un second axe d'impulsion d'une dynamique de développement en milieu rural qui, de manière indirecte, pourrait également permettre d'apporter certaines réponses à d'autres interrogations liées au secteur de l'énergie, telle par exemple la réduction relative de la place des importations d'hydrocarbures dans la balance commerciale du pays.

On notera que les justifications de ces deux axes ne sont pas identiques. Dans le premier cas, il s'agit de proposer des solutions à un problème spécifiquement énergétique : l'épuisement progressif des sources d'énergie traditionnelles. Dans le second cas, il s'agit de répondre à une question de développement dans laquelle les données énergétiques interviennent à la fois en préalable (augmentation de la productivité des facteurs de production agricoles que sont la terre et le travail) et en résultante (augmentation du PIB agricole et donc diminution en valeur relative de la part des énergies commerciales importées).

La question des énergies domestiques urbaines

Les ménages consomment, nous l'avons vu, l'essentiel de la production de combustibles ligneux. Ce modèle de consommation, caractérisé par un décalage croissant entre une demande en augmentation permanente et une offre de plus en plus limitée, conduit à un des phénomènes les plus préoccupants du moment : la déforestation et son corollaire la désertification. De ce point de vue, la synthèse à laquelle nous avons procédé le montre clairement, la consommation des ménages urbains est à la fois la plus préoccupante et celle sur laquelle il apparaît le plus facile d'intervenir. La plus préoccupante parce que les projections de population montrent que, si ce problème est déjà aigu de nos jours, il le

deviendra encore plus dans les années à venir. La plus préoccupante également car cette demande porte sur des combustibles ligneux de qualité « marchande », dont la production est particulièrement prédatrice pour l'environnement (charbon de bois, bois de fort diamètre). Mais c'est aussi celle sur laquelle il apparaît le plus facile d'intervenir car les urbains sont des « consommateurs » au sens socio-économique du terme : l'acte d'achat de combustible leur est devenu familier et ils sont donc susceptibles de réagir de manière positive à certains stimuli économiques (par exemple, prix plus attractifs de certains produits de substitution). Cet axe « Énergies domestiques urbaines » nous paraît donc être la première des priorités en matière d'action-développement.

Le milieu urbain est polymorphe, tant par la diversité des strates socio-économiques, voire des ethnies, qui le constituent, que par sa structure physique. Les solutions proposables aux différents milieux et aux différents quartiers doivent donc être diversifiées, adaptées et complémentaires. La mise en œuvre d'une action sur les « Énergies domestiques urbaines » devrait donc combiner plusieurs volets complémentaires :

- Un volet d'économies des énergies traditionnelles, sachant que les substitutions demeureront partielles et n'interviendront que très progressivement.
- Un volet de promotion d'énergies de substitution combinant plusieurs propositions technico-économiques susceptibles de toucher de larges tranches de population (gaz, kérosène, solaire, électricité etc.).

Les économies d'énergie ont essentiellement consisté en la promotion des différents types de « fourneaux améliorés » destinés à améliorer le rendement calorifique et donc à limiter les consommations de combustible. Après un certain nombre de difficultés liées aux essais de vulgarisation de modèles différents, on peut actuellement considérer que l'on dispose de solutions techniques et de productions locales adaptées. La diffusion de ces fourneaux apparaît relativement satisfaisante, particulièrement en milieu urbain. Leur impact véritable est cependant fortement discuté, les carences des statistiques interdisant toute évaluation quantitative, non pas de leur diffusion, mais de leur usage et des économies qu'il entraîne. Cependant, ils ont joué un rôle éducatif non négligeable en sensibilisant les populations à la question de la

déforestation et en induisant d'autres pratiques d'économie (réduction du nombre journalier de préparations de repas, protection des feux contre le vent, humidification du bois pour en retarder la combustion).

Cette approche, peu coûteuse, paraît adaptée bien que certains problèmes demeurent comme, par exemple, la nécessité de disposer de plusieurs fourneaux spécifiques à chacune des marmites utilisées pour les différentes préparations. Cette activité de promotion et de vulgarisation devrait être poursuivie.

En milieu urbain, l'éloignement croissant des lieux de production et l'évolution des habitudes culinaires laissent prévoir une substitution progressive du charbon de bois au bois. Cette dynamique est peu favorable aux économies d'énergie puisque l'on estime généralement que, après transformation en charbon, le pouvoir calorifique du bois est divisé par 2,5 (5 kg de bois produisent 1 kg de charbon dont le pouvoir calorifique est équivalent à celui de 2 kg de bois).

Les programmes de promotion d'énergies de substitution ont essentiellement porté, depuis la fin des années 80, sur le gaz butane. Des projets nationaux ont été initiés par certains pays, puis confortés à partir de 1989 par la mise en œuvre du Programme régional Gaz de l'Union européenne. La diffusion du gaz butane rencontre des obstacles à la fois socio-économiques et psychologiques. Sur le plan socio-économique, le coût de l'investissement initial constitue un premier obstacle pour les ménages les moins favorisés (achat du réchaud et de la bouteille). De même, l'achat de recharges utilisables durant plusieurs jours, voire plusieurs semaines, ne correspond pas au rythme traditionnel de consommation des combustibles ligneux, généralement achetés par petites quantités au jour le jour. La dévaluation du franc CFA de janvier 1994 a encore réduit les avantages économiques de cette proposition, tant au niveau des particuliers qu'à celui des États. Enfin, le passage au gaz impose certaines modifications des habitudes culinaires.

Il est actuellement reconnu que ce programme de promotion du gaz ne pouvait (ne peut) toucher qu'une partie relativement aisée de la population. Il s'avère donc à la fois utile, voire indispensable, mais non suffisant. Ce volet devrait être complété par des propositions visant les populations-cibles qui ne peuvent, écono-

miquement ou culturellement, adhérer au programme gaz. Le kérosène, pour ne citer que cet exemple, pourrait être une de ces propositions complémentaires.

En tout état de cause, la conjoncture économique difficile que traversent actuellement les pays du Sahel, accentuée par la dévaluation du franc CFA, ne favorisera pas le développement de l'usage d'énergies de substitution importées. Peut-être, dans certains domaines, pourrait-on voir là une opportunité pour des énergies nouvelles et renouvelables, solaire en particulier.

La définition et le ciblage de programmes du type « Énergies domestiques urbaines » nécessitent une phase d'étude préalable, indispensable quelles que puissent être les contraintes politiques, institutionnelles ou autres pouvant justifier une conception accélérée. Cette phase préalable est nécessaire d'une part pour la pertinence et la cohérence du programme, mais également pour l'information, voire la formation et la persuasion, des institutions et individus amenés à le mettre en œuvre.

Par exemple, il a été particulièrement instructif de constater que lorsque le programme gaz de la CE faisait l'objet de critiques de la part des responsables chargés de son suivi, ces critiques portaient généralement non pas sur le fait que ses objectifs auraient ou non été atteints, mais essentiellement sur les modalités de sa mise en œuvre. Cet exemple de confusion entre l'évaluation des fins et des moyens est particulièrement instructif et résulte manifestement d'une carence préalable : peu de responsables ont pu répondre à la question simple : « quels étaient les objectifs de départ du programme gaz, quelles étaient les populations-cibles ? ». Ceci ne revient évidemment pas à dire qu'il n'existait pas d'objectifs précis dans l'esprit de ses concepteurs, mais simplement que ces objectifs et que les enjeux du programme n'avaient vraisemblablement pas été suffisamment explicités. Pour ce qui concerne l'impact du projet en termes de population touchée, il était clair que ce programme ne pouvait s'adresser qu'à une frange supérieure limitée des populations urbaines, ce qui n'enlevait d'ailleurs rien à sa pertinence.

La définition précise de ce que pourrait être cet axe « Énergies domestiques urbaines » passe par l'analyse de la demande, actuelle et potentielle, et de ses caractéristiques socio-économiques ; par celle de l'offre, également dans ses formes

actuelles et potentielles ; par la prise en considération du contexte macro-économique global. Quelques variables peuvent ici être identifiées :

– *Contexte macro-économique global :*

- . taux de change,
- . réglementation douanière,
- . état des marchés.

– *Demande :*

. identification des populations-cibles de chaque proposition technique à partir d'une combinaison de critères socio-économiques et culturels,

. établissement d'une typologie de la demande actuelle et de sa dynamique à partir de projections sur l'évolution probable des niveaux et des styles de vie,

. analyse des élasticités de comportements face à l'innovation,

. analyse des différents critères déterminant la demande (prix, facilités d'approvisionnement, habitudes et fréquences d'achats, etc.).

– *Offre :*

. évaluation de l'urgence des interventions,

. analyse du fonctionnement et de la productivité des sociétés nationales de production d'électricité,

. analyse du fonctionnement et de la productivité des sociétés nationales d'importation et de distribution des hydrocarbures,

. analyse du contexte institutionnel et politique dans lequel s'inscrivent les différents secteurs de l'énergie,

. analyse des réglementations en cours et du cadre légal,

. analyse des différentes filières énergétiques, actuelles ou potentielles,

. bilan actuel de l'offre d'énergies et prospective par secteur,

. différenciation offre locale/offre internationale et répercussions sur le PIB et la balance des paiements,

. étude de l'état des infrastructures d'approvisionnement,

. étude de l'état des infrastructures urbaines,

. identification des propositions techniques,

. différenciation entre propositions techniques éprouvées et propositions nécessitant encore des recherches-développement.

La question des énergies rurales pour le développement

Il nous paraît préférable de retenir ici l'appellation « énergies rurales pour le développement » plutôt que celle d'« énergies pour le développement rural ». En effet, la place du secteur primaire dans la structure démographique et socio-économique des pays du Sahel fait que toute action menée dans ce domaine aura immédiatement un impact sur l'ensemble du système national. Par ailleurs, les modalités différentes de la consommation d'énergies traditionnelles en milieu urbain et rural font que toute action réussie de développement rural qui limitera l'émigration vers les villes devient une opération réussie d'économie d'énergie et, finalement, de développement national.

Secondairement, si l'on considère que toute augmentation du PIB agricole peut avoir des répercussions sur la balance commerciale du pays (limitation des importations ou augmentation des exportations, suivant les types de produits), on s'aperçoit que l'on touche là, d'une manière indirecte mais économiquement pertinente, à la résorption de problèmes posés dans d'autres domaines énergétiques. Par les effets indiqués, une augmentation du PIB agricole peut par exemple contribuer à la réduction de la part relative des importations d'hydrocarbures dans cette même balance commerciale.

Une action « Énergies rurales pour le développement » devrait être basée sur l'intégration, la recherche de complémentarités, entre des actions menées à la fois sur les énergies traditionnelles et les énergies nouvelles et renouvelables.

Pour garantir la meilleure acceptabilité du projet, il conviendrait de partir des demandes manifestées par les populations elles-mêmes. Le premier besoin exprimé en milieu rural est actuellement celui de l'alimentation en eau pour satisfaire les besoins domestiques et agricoles. A l'heure actuelle, une des meilleures réponses technico-économiques est celle du pompage photovoltaïque. Au delà de la réponse à un besoin pressant, ce type d'installation ouvre la voie à une sensibilisation des populations à des formes d'énergies non traditionnelles, ainsi qu'à des développements ultérieurs vers d'autres formes d'amélioration des modes de vie en milieu rural : éclairage, santé, éducation etc.

Ce type d'installation ne pose guère de difficultés dans le cadre de la mise en œuvre de projets, tel le Programme régional solaire de l'Union européenne. La vraie question, les expériences passées le démontrent largement, est celle de l'après projet, et donc de l'« endogénéisation » de la dynamique. La meilleure façon de garantir l'implication des populations est de les mettre dans la capacité de répondre elles-mêmes à la résolution de leur propre problème. Il convient donc de leur proposer non seulement une solution technologique appropriée (en l'occurrence du solaire photovoltaïque), mais également les moyens de se l'« offrir » par elles-mêmes. Cette implication directe des populations par l'investissement socio-économique est le seul moyen de préserver l'après projet.

Dans la majorité des cas, soit le milieu rural est insolvable, soit il n'acceptera pas d'engager ses faibles disponibilités monétaires dans des investissements inhabituels, qu'il considère d'ailleurs comme relevant de l'« aide extérieure ». Dans ce cas, il faut que le projet lui-même mette en place les mécanismes pouvant permettre aux populations concernées de dégager les gains monétaires leur permettant d'acquérir les équipements photovoltaïques. Cet aspect de l'« acquisition » des équipements est essentiellement symbolique. Des systèmes de crédit rural ou de subventions concourant à la réduction des prix peuvent permettre d'en contenir les modalités dans des limites réalistes : l'« acquisition » doit être un engagement, pas une contrainte financière démesurée. Ces mécanismes peuvent être de diverses natures mais basés sur les règles de base suivante : mise en œuvre d'une première phase de production d'un output commercialisable faisant essentiellement appel à des intrants locaux. Par exemple, carbonisation et fabrication locale de briquettes à partir de résidus agricoles, gestion de forêts et vente de bois, etc. Il est évident que ces solutions devraient être adaptées aux différents contextes locaux. Dans une seconde phase, les ressources financières ainsi générées, qui ne rentrent pas dans des modèles de consommation traditionnels, pourraient être affectées à l'investissement photovoltaïque.

On peut ici évoquer les analyses formulées par Bocar S. Sy dans la province de la Sissili au Burkina Faso : « La coexistence du projet d'aménagement des forêts naturelles et du Programme régional solaire dans la même zone d'intervention offre un cadre

opérationnel pour suivre et examiner à titre de phase pilote l'intégration Énergies traditionnelles et Énergies nouvelles et renouvelables. En effet d'une part l'exploitation des forêts naturelles permet de générer des ressources et d'autre part le PRS donne la possibilité aux villageois, moyennant une contribution financière, d'acquérir une pompe solaire avec un mini réseau AEP, permettant ainsi une complémentarité pour une meilleure satisfaction des besoins des villages concernés » (Sy, 1994).

Au Burkina Faso, nous avons signalé l'importance et la répartition des revenus tirés des activités d'exploitation des forêts naturelles. Ces revenus se sont révélés être une opportunité favorable pour le Programme régional solaire puisque, dans les zones où coexistaient les deux programmes, ils ont largement contribué au financement par les paysans de leurs contributions au PRS : « la majorité des villages qui ont mobilisé leur contribution initiale sont des villages dans lesquels existe un groupement de forêt villageoise » (Sy, 1994). Cette analyse montre, dans ce pays, l'émergence naturelle d'une forte synergie entre le projet PNUD/FAO d'aménagement des forêts et le PRS.

Ces considérations conduisent à préconiser la formulation d'un axe d'action qui pourrait être intitulé « Énergies rurales pour le développement ». A partir d'une analyse préalable détaillée des conditions effectives d'intervention dans le pays (cadre institutionnel et politique, situations économiques, contextes socioculturels, etc.), un tel axe devrait être constitué de différentes phases (chronologiquement imbriquées) et de différents volets dont les complémentarités ne seraient plus fortuites, comme dans le cas de la Sissili, mais organisées. Les projets actuels (aménagement des forêts et PRS pour ne citer que ces deux là) deviendraient dans ce cadre des volets d'une même approche, globale et cohérente, d'un processus de développement mieux adapté aux réalités locales.

On notera d'ailleurs que, par certains aspects (forestation en particulier), ces projets ruraux pourraient contribuer à la résolution de la question des énergies domestiques urbaines.

Les besoins de recherche

Nous l'avons vu au long des développements précédents, les besoins de connaissance, et donc de recherche, demeurent importants. Compte tenu de leur diversité, ainsi que de celle des institutions qui seraient amenées à les conduire, les recherches doivent être envisagées à deux niveaux :

- des recherches fondamentales,
- des recherches finalisées articulées avec les axes d'action-développement précédemment proposés.

Quelques lignes directrices essentielles peuvent ici être identifiées.

Un premier point semble être la nécessité de développer de nouvelles problématiques. En effet, après analyse de la littérature disponible, il s'avère que, face à l'abondance des approches techniques et sectorielles, relativement peu d'études posent de manière globale la question du lien entre énergie et développement.

D'autres besoins se font également sentir :

- L'amélioration d'une information statistique qui, nous l'avons vu, présente de nombreuses carences tant au niveau méthodologique qu'en ce qui concerne la fiabilité des résultats obtenus.

- L'amélioration de la connaissance des pays qui, par l'établissement de typologies spatiales et socio-économiques, permettrait de mieux identifier les besoins réels, puis les zones et les populations-cibles des actions de développement.

- L'amélioration de la connaissance des différentes filières énergétiques.

- L'analyse, au niveau macro-économique, des effets induits par des modifications des modèles de consommation énergétiques (impact sur les balances des paiements, mais aussi sur les rentrées fiscales des États, les charges induites par les subventions, etc.)

- La poursuite de l'adaptation technologique des matériels dans les différents domaines : photovoltaïque, réchauds à gaz et à kérosène, etc.

- L'analyse des systèmes de gestion institutionnels des différents secteurs énergétiques afin d'aboutir à de meilleures coordinations entre les différents acteurs.

– La connaissance de l'environnement légal, politique et institutionnel général.

Enfin on note, pour les différents programmes énergétiques, une carence de recherches d'accompagnement. Celles-ci devraient être systématiquement envisagées, pour la définition de projets d'une part, pour leur suivi et leur pilotage d'autre part.

En conclusion

En conclusion, la question énergétique au Sahel doit être abordée de manière différente pour le secteur rural, marqué par la prédominance absolue des énergies traditionnelles non marchandes, et le secteur urbain caractérisé par la prévalence des énergies commerciales, qu'elles soient traditionnelles ou autres. Au niveau national, elle peut être résumée par les différents termes suivants :

— Les énergies traditionnelles représentent l'essentiel de la consommation énergétique des pays, en particulier des ménages (91 %). Cependant, cette consommation ne peut se faire que par des prélèvements nets sur un environnement qui ne pourra supporter longtemps cette ponction (déforestation puis érosions éolienne et hydrique). Les efforts faits jusqu'à présent tant au niveau de l'offre (reforestation, gestion de la production) que de la demande (introduction de foyers améliorés) n'ont pu enrayer la dégradation persistante de la situation. Le déséquilibre entre la production durable et la consommation n'apparaît pas toujours au niveau régional global. Ce déséquilibre est cependant indiscutable dès que l'on passe au niveau des différentes provinces qui constituent les pays du Sahel. On constate alors la coexistence de zones encore relativement protégées et de zones véritablement sinistrées, en particulier aux alentours des grands centres urbains. Ceux-ci sont généralement alimentés par des prélèvements effectués dans des régions de plus en plus éloignées, à des coûts de production limités aux seuls coûts d'accès et de coupe. Cette activité, que l'on pourrait qualifier de « minière », met en péril l'avenir en ne prenant que rarement en considération les nécessités de la reproduction de la ressource. Ce bilan négatif est appelé à

s'aggraver dans l'avenir compte tenu des prévisions d'accroissement des populations du Sahel, urbaines en particulier.

— Les hydrocarbures n'interviennent que de manière très marginale dans la consommation des ménages et ne représentent qu'une très faible part de la consommation totale (8 %). Cependant, leur importance dans l'organisation économique des pays est décisive (transports, industrie, production d'électricité). En contrepartie, ils grèvent fortement des balances commerciales déjà structurellement déficitaires.

— L'électrification connaît une certaine évolution, en particulier avec les projets hydroélectriques qui, par leurs caractéristiques techniques, devraient faciliter la réalisation de réseaux interconnectés, et donc l'alimentation d'un monde rural jusque là délaissé. Cependant, ce choix énergétique nécessite des investissements considérables qui semblent hors de portée des pays du Sahel, déjà fortement endettés, et ne suscitent pas un enthousiasme débordant de la part des bailleurs de fonds. Par ailleurs, la gestion et les résultats passés des grosses compagnies d'électricité ne plaident pas en faveur de ces solutions lourdes.

— Les énergies nouvelles et renouvelables pourraient être une solution d'avenir dans certains domaines, en particulier en ce qui concerne le photovoltaïque pour l'électrification rurale. Dans la mesure où il existe des potentialités de productions locales des équipements, cette diffusion pourrait ne pas représenter une charge nouvelle pour les balances commerciales. Cependant, malgré les promesses techniques, il est vraisemblable que les contextes socio-économiques locaux feront que leur introduction, et plus encore leur vulgarisation, demanderont encore de nombreuses années de maturation et, vraisemblablement, d'appuis internationaux.

— Les projections démographiques et socio-économiques qui peuvent être faites à l'horizon du début du XXI^e siècle montrent que la question énergétique au Sahel va s'avérer de plus en plus préoccupante. S'il est encore un peu tôt pour parler véritablement de « famine énergétique », c'est malgré tout dès à présent qu'il convient d'aborder ce problème, de manière globale, afin d'éviter d'être confronté, dans un avenir peut-être pas si lointain, à une telle réalité.

Pour ce faire, il sera nécessaire d'envisager non plus des approches sectorielles à justification et connotation technologique mais des approches intégrées et dynamiques du développement. Par exemple, des projets de reforestation qui visent à la fois une stabilisation des populations et un développement rural local, les revenus tirés de la vente du bois pouvant servir à équiper les communautés en matériels photovoltaïques utiles pour l'exhaure de l'eau et la production d'électricité domestique (exemple de la province de la Sissili au Burkina Faso). Ceci met en évidence la nécessité de réviser les pratiques antérieures de l'aide internationale et d'en arriver à la formulation de projets globaux dans lesquels les choix énergétiques doivent n'être considérés que comme des moyens d'atteindre des objectifs de développement (ou même de survie locale) et non comme des fins en soi.

Sélection bibliographique

ALBA (E. M.) – 1993 – « Politiques d'ajustement structurel dans le secteur de l'énergie en Afrique subsaharienne » – in Lapointe et Zaccour : *Ajustements structurels et gestion du secteur énergétique en Afrique* – Technip. Paris, p. 93-121.

AMMARA (A.) – 1993 – « Le financement du secteur énergétique des pays africains dans le nouveau contexte mondial » – in Lapointe et Zaccour : *Ajustements structurels et gestion du secteur énergétique en Afrique* – Technip. Paris, p. 49-92.

AMUNDSEN (E. S.) – 1992 – *Théorie des ressources épuisables et rente pétrolière* – Economica. Paris, 245 p.

ATELIERS TECHNOLOGIE ET DÉVELOPPEMENT – 1983 – *Maîtrise de l'énergie dans les pays sahéliens*. – BLACT / CFECTI / GRET / SGAR-PACA. Paris, 139 p.

BANQUE AFRICAINE DE DÉVELOPPEMENT – 1994 – *Programme énergétique africain. Termes de référence : problèmes de l'énergie et de l'environnement pour le développement durable de l'Afrique*. Avril 1994.

BANQUE MONDIALE – 1980 à 1996 – *Rapport mondial sur le développement dans le monde* – Washington.

BANQUE MONDIALE – 1994 – *Projet RPTES : études par pays*. Février 1994.

BAUBY (P.) GERBER (Th.) – 1995 – « Prendre en compte l'ensemble des interactions entre énergies et sociétés pour refonder la légitimité des systèmes énergétiques » – in UNESCO : *Énergie et société* – Publisud. Paris, p. 23 – 72.

BEGNADEHI (C.B.) – 1993 – *Consommation et production des combustibles ligneux au Burkina-Faso : situation actuelle et*

analyse prospective. Université de Ouagadougou – Faculté des Sciences économiques et de Gestion. Ouagadougou, 1993.

BELTRAN (A.) – 1995 – « Énergie et société : pourquoi un détour par l'histoire ? » – in UNESCO : *Énergie et société* – Publisud. Paris, p. 91 – 105.

BOURGES (H.), WAUTHIER (C.) – 1979 – *Les 50 Afriques – L'Histoire Immédiate* – Seuil – Paris. Tome I : 679 p.

CAVARD (D.) – 1995 – « Les solutions à la crise du bois de feu au Sahel : entre une optique sectorielle et une optique de développement » – in UNESCO : *Énergie et société* – Publisud. Paris, p. 535 – 547.

CCE/CILSS – 1988 – *Programme régional solaire. Sahel : le solaire est-il pour demain ?* – Burgéap. Septembre 1988.

CILSS – 1994 – *Programme majeur GRN/LCD : Contribution à l'élaboration du plan triennal du CILSS*. Ouagadougou, juillet 1994.

CILSS/PRS – 1994 – *Atelier sur l'électrification rurale décentralisée*. Paris, 20 au 22 septembre 1994.

CLARK (J. G.) – 1991 – *The political economy of world energy : a twentieth century perspective* – The University of North Carolina Press. Chapel Hill and London, 397 p.

CRIQUI (P.) – 1995 – « Crises énergétiques et crises économiques : une perspective de longue période » – in UNESCO : *Énergie et société* – Publisud. Paris, p. 275 – 292.

DALLAIRE (A.) – 1993 – « La protection de l'environnement dans le tiers-monde : carbonisation et briquetage des résidus agricoles ». In *Liaison Energie-Francophonie*, numéro 18, IEPF, ACCT, Canada, 1993.

DESAIGUES (B.) POINT (P.) – 1993 – *Économie du patrimoine naturel. La valorisation des bénéfices de protection de l'environnement* – Economica. Paris, 317 p.

DUHAMEL (B.) – 1992 – *L'énergie et le développement rural dans les pays sahéliens de l'Afrique de l'ouest* – Séminaire sur la politique énergétique en Afrique – Lomé, Togo 17-21 février 1992.

DUHAMEL (B.) – 1993 – « Efficacité énergétique globale et coopération en Afrique » – in Lapointe et Zaccour : *Ajustements structurels et gestion du secteur énergétique en Afrique* – Technip. Paris, p. 261-277.

ENDA – sd – *Leçons pour une planification énergétique en Afrique* – ENDA/CIFOPE. Paris, 205 p.

ENDA/IEPE – 1993 – *L'énergie en Afrique* – Dakar.

ETEMAD (B.) – 1995 – « La production mondiale d'énergie commerciale aux XIX^e et XX^e siècles » – in UNESCO : *Énergie et société* – Publisud. Paris, p. 257 – 267.

FAUCHEUX (S.) NOËL (J.-F.) – 1995 – *Économie des ressources naturelles et de l'environnement* – Armand Colin. Paris, 370 p.

FERGUSON (E.) – 1990 – *Elaboration du plan d'action forestier du Sénégal : rapport de la mission bois-énergie* – Dakar, juin 1990.

FOLEY (G.) – 1992 – *Rural electrification in the developing world* – Energy Policy, février 1992, p. 145-152.

GICQUEL (R.) – 1992 – *Introduction aux problèmes énergétiques globaux* – Economica. Paris, 265 p.

GIROD (J.) KHENNAS (S.) – 1990 – *Situation et perspectives énergétiques de l'Afrique* – Énergie Internationale 1989 – 1990.

GOLDEMBERG (J.) et alt. – 1990 – *Énergie pour un monde vivable* – Ministère de la Coopération / IEPF / ICE – Paris, 197 p.

GRET – 1984 – *Maîtrise de l'énergie dans les pays sahéliens* – Collection des Ateliers Technologie et Développement n° 4. Paris, octobre 1984. 139 p.

GRET – 1994 – *Électrification décentralisée au Burkina-Faso. Note de cadrage pour un programme pilote*. Ouagadougou, février 1994.

GVISHIANI (J. M.) et alt. – 1995 – *Social, economic and environmental challenges of global energy development* – in UNESCO : *Énergie et société* – Publisud. Paris, p. 73 – 82.

INSTITUT BURKINABE DE L'ÉNERGIE – 1994 – *Analyse du bilan énergétique du Burkina Faso, 1970-1992*. Ministère des enseignements Secondaire, Supérieur et de la Recherche Scientifique. Ouagadougou, Juillet 1994.

JUNQUEIRA LOPES (R. M. E.) – *L'économie des ressources renouvelables* – Economica. Paris, 141 p.

LAPOINTE (A.) ZACCOUR (G.) – 1993 – *Ajustements structurels et gestion du secteur énergétique en Afrique* – Technip. Paris, 321 p.

LAURA (P.) – 1992 – *Les combustibles domestiques au Sénégal : consommation et pratiques des ménages* – Ministère de

l'Industrie, du Commerce et de l'Artisanat. Direction des Mines et de la Géologie. Dakar, décembre 1992.

LEACH (G.) – 1992 – *The energy transition* – Energy Policy, février 1992, p. 116-123.

LOCATELLI (C.) – 1992 – *La question énergétique en Europe de l'Est* – L'Harmattan. Paris, 255 p.

MARTIN (J.-M.) – 1990 – *L'économie mondiale de l'énergie* – La Découverte, Repères. Paris, 123 p.

MARTIN (J.-M.) – 1992 – *Économie politique de l'énergie* – Armand Colin, Cursus. Paris, 194 p.

MARTINEZ-ALIER (J.) – 1987 – *Ecological economics : energy, environment and society* – Basil Blackwell. Oxford, 287 p.

MASSE (R.) – 1990 – *Le butane et le kérosène en chiffres* – GRET. Paris, 104 p.

MINISTÈRE DE LA COOPÉRATION – 1978 – *Énergies nouvelles et développement* – SEMA – Col. Technologies et développement, n° 2. Paris, 63 p.

MINISTÈRE DE LA COOPÉRATION – 1981 – *Évaluation des énergies renouvelables pour les pays en développement* – SEMA – Col. Technologies et développement, n° 1. Paris, 437 p.

MINVIELLE (J.-P.) – 1995 – *Les systèmes énergétiques dans un environnement sahélien en mutation : potentialités et politiques* – Rapport de synthèse pour la Commission européenne. Université Nouvelle de Lisbonne. Lisbonne, 49 p.

MINVIELLE (J.-P.) – 1995 – *Énergies renouvelables, environnement et développement au Sahel* – ORSTOM ACTUALITÉS n° 48, p. 35.

MUKANDA-BANTU (K.) – 1994 – *Description du peuplement de l'Afrique de l'ouest. Commentaires de la base de données*. Document de travail n° 1. OCDE/BAD/CILSS, Paris, Juillet 1994.

MUNASINGHE (M.) – 1992 – *Efficient management of the power sector in developing countries* – Energy Policy, février 1992, p. 94-103.

NGOM (A.) – 1996 – *Quelques éléments de stratégie pour une exploitation rationnelle du charbon de bois* – L'Observatoire des combustibles domestiques – ministère de l'Énergie, des Mines et de l'Industrie, ministère de l'Environnement et de la Protection de la Nature – Dakar – Novembre 1996, p. 9-10.

NININ (B.) – 1994 – *Éléments d'économie spatiale des énergies traditionnelles – Application au cas de cinq pays sahéliens : Burkina-Faso, Gambie, Mali, Niger, Sénégal*. Document RPTES. Banque Mondiale, Département technique Afrique. Octobre 1994.

OECD/IEA – 1994 – *Energy and environmental technologies to respond to global climate change concerns* – Organisation for Economic co-operation and development / International Energy Agency. Paris, 333 p.

PÉRCEBOIS (J.) – 1989 – *Économie de l'énergie* – Economica. Paris, 689 p.

PHILIPS (M.) – 1991 – *La voie énergétique à moindre coût pour les pays en développement* – Institut international pour les économies d'énergie, septembre 1991.

PIVETEAU (A.) – 1994 – *ONG et développement agricole au Burkina-Faso : présence majeure et effets mineurs*. ORSTOM, Ouagadougou, 1994.

PNUD – 1990 à 1996 – *Rapport mondial sur le développement humain* – Economica. Paris.

PNUD – 1991 – *Burkina-Faso, stratégie pour l'énergie ménagère*. ESMAP (Energy Sector Management Assistance Programme), rapport 134/91. Ouagadougou, juin 1991.

RADANE (P.) PUISEUX (L.) – 1989 – *L'énergie dans l'économie* – Syros, Alternatives Économiques. Paris, 176 p.

RICARDO (D.) – 1882 – *Des principes de l'économie politique et de l'impôt (1821)* – in « Œuvres complètes de David Ricardo ». Guillaumin et Cie. Paris, 707 p.

ROMERIO (F.) – 1994 – *Énergie, économie, environnement : le cas du secteur de l'électricité en Europe entre passé, présent et futur* – Droz. Genève, 544 p.

ROSILLO-CALLE (F.) HALL (D.H.) – 1992 – *Biomass energy, forest and global warning* – Energy Policy, février 1992, p. 124-136.

RPTES – 1994 – *Examen des politiques, stratégies et programmes du sous-secteur énergétique traditionnel* – Banque mondiale. Ouagadougou, février 1994.

SAY (.B.) – 1982 – *Traité d'économie politique ou simple exposition de la manière dont se forment se distribuent et se consomment les richesses (1803-1841)* – Slatkine, Genève et Paris, 640 p.

SMITH (A.) – 1991 – *Recherches sur la nature et les causes de la richesse des nations (1776)* – Gallimard, Folio. Paris, 442 p.

SNRECH (S.) – 1994 – *Pour préparer l'avenir de l'Afrique de l'ouest : une vision à l'horizon 2020*. OCDE/BAD/CILSS, Paris, Décembre 1994.

SOKONA (Y.) THOMAS (J.-P.) – 1994 – « Politiques d'efficacité énergétique et d'environnement dans les pays de la CEAO : les énergies renouvelables »... *In Expériences pratiques dans les pays en développement*. Bibliothèque des matières premières. ECONOMICA. Paris, 1994.

SOUSSAN (J.) EVAN-MERCER (D.) O'KEEFE (P.) – 1992 – *Fuelwood policies for the 1990s* – Energy Policy, février 1992, p. 137-144.

SY (B.S.) – 1994 – *Approche intégrée dans la valorisation des ENR et des énergies traditionnelles : cas de la gestion des forêts naturelles et de l'électrification rurale solaire..* CILSS/Banque mondiale. Ouagadougou, octobre 1994.

TROSSERO (M.A.) – 1994 – *La filière bois-énergie au Sénégal : révision de la situation pour établir une stratégie d'action* – Dakar, avril 1994.

UNESCO – 1995 – *Énergie et société* – Publisud. Paris, 1011 p.

Principaux sigles et acronymes

BAD	: Banque africaine de développement
CILSS	: Comité inter-États de lutte contre la sécheresse au Sahel
IBE	: Institut burkinabé de l'énergie
ONG	: Organisations non gouvernementales
PEA	: Programme énergétique africain (BAD)
PFIE	: Programme régional Formation-Information pour l'environnement
PNLCD	: Plan national de lutte contre la désertification
PRG	: Programme régional Gaz (Union européenne)
PRS	: Programme régional solaire (Union européenne)
RPTES	: Review of Politics on Traditional Energy Sector (Banque mondiale)
SONABEL	: Société nationale burkinabé d'électricité.
WALTPS	: West African Long Term Prospective Study.

Table des matières

Note liminaire	5
Introduction	7
Questions énergétiques et analyse économique	7
Énergie, croissance économique et développement durable	14
Énergie et croissance économique dans les pays développés	17
Énergie et croissance économique dans les pays en développement	22
1. Le contexte de la question énergétique au Sahel	27
Faible développement économique et manque de ressources naturelles : un contexte général peu favorable	27
Le Burkina Faso : l'énergie comme facteur de développement	35

– Les institutions impliquées dans la gestion des questions énergétiques	38
– Des politiques énergétiques inscrites dans les Plans quinquennaux de développement depuis 1985	40
– Les actions des organisations internationales	42
– Les actions des Organisations non gouvernementales (ONG) et du secteur privé	44
La Guinée-Bissau : un pays en panne de développement	49
– Les institutions impliquées dans la gestion des questions énergétiques	51
– Les actions des organisations internationales	52
Le Niger : uranium et développement, une opportunité ratée	53
– Les institutions impliquées dans la gestion des questions énergétiques	55
– Les actions des organisations internationales	57
Le Sénégal : vers la mise en valeur des potentialités énergétiques	58
– Les institutions impliquées dans la gestion des questions énergétiques	62
– Les actions des organisations internationales	63
Les actions des organisations internationales et régionales	64
Le programme régional gaz de l'Union européenne (PRG)	64
Le programme régional solaire de l'Union européenne (PRS)	65
Le programme régional formation-information pour l'environnement de l'Union européenne (PFIE)	66
Le projet régional de reboisement et de conservation des sols au Sahel de l'Union européenne (PRECONS)	67
Le Programme « Revue of Politics on Traditional Energy Sector » de la Banque mondiale (RPTES)	67
Le Programme énergétique africain (PEA) de la Banque africaine de développement (BAD)	68

2. Les questions d'aujourd'hui	71
Le secteur des hydrocarbures	71
- Les situations nationales	72
- Le Burkina Faso : dépendance et bonne gestion....	73
- La Guinée-Bissau : pénuries, mauvaise gestion et potentialités non exploitées	76
- Le Niger : marchés parallèles et dépendance du Nigeria	77
- Le Sénégal : raffinage et réexportation	78
- Le diagnostic régional : les hydrocarbures, déterminants pour les économies nationales mais coûteux pour les balances commerciales	80
Le secteur de l'électricité	83
- Les situations nationales	84
- Le Burkina Faso : ouverture vers l'hydroélectricité mais approvisionnement trop exclusivement centré sur les grands centres urbains	85
- La Guinée-Bissau : déficiences dans la gestion, la production et la distribution	88
- Le Niger : une forte dépendance vis-à-vis du Nigeria.....	89
- Le Sénégal : l'ouverture à l'hydroélectricité.....	93
- Le diagnostic régional : la question de l'accès physique et économique des populations à l'énergie électrique.....	94
Le secteur des énergies nouvelles et renouvelables	96
- Les situations nationales	97
- Le Burkina Faso : des potentialités mais peu de réalisations	97
- La Guinée-Bissau : la carence d'initiatives locales	99
- Le Niger : malgré des potentialités réelles, peu d'intérêt pour les ENR	99
- Le Sénégal : un laboratoire d'ENR.....	100
- Le diagnostic régional : des potentialités mais une part négligeable dans les bilans énergétiques	102

Les énergies traditionnelles : prédominantes dans la consommation des ménages et les bilans énergétiques, mais d'un poids économique limité	103
– Les situations nationales	104
– Le Burkina Faso : les combustibles ligneux, une ressource essentielle aux disponibilités limitées	105
– La Guinée-Bissau : un écosystème favorable mais surexploité	109
– Le Niger : un écosystème très contraignant	110
– Le Sénégal : sur la voie de la transition énergétique	113
– Le diagnostic du secteur	118
– En milieu rural : auto-approvisionnement et une consommation peu prédatrice sur l'environnement	118
– En milieu urbain : une demande « marchande », prédatrice sur l'environnement	120
– Une question de statistiques	123
 3. Quels lendemains ? Essai de prospective	127
 Croissance démographique rapide et redistribution du peuplement : un défi pour les politiques énergétiques	128
– Le doublement de la population totale du Sahel	129
– Le quadruplement des populations urbaines	131
– Une évolution prévisible préoccupante de la consommation d'énergies traditionnelles	133
– L'urbanisation : un atout pour les énergies de substitution ?	137
Une croissance économique limitée qui ne devrait pas modifier fondamentalement les données de la question énergétique	138
Quelques orientations pour les politiques énergétiques .	139
– La question des énergies domestiques urbaines	144

TABLE DES MATIÈRES

171

- La question des énergies rurales pour
le développement 149
- Les besoins de recherche 152

En conclusion 155

Sélection bibliographique 159

Principaux sigles et acronymes 165

Achevé d'imprimer en janvier 2000
sur les presses de la Nouvelle Imprimerie Laballery
58500 Clamecy
Dépôt légal : janvier 2000
Numéro d'impression : 001005

Imprimé en France

Collection Économie et Développement dirigée par Georges Courade

La totalité de la consommation d'énergie des 8 pays sahéliens continentaux membres du CILSS ne représente que 1 % de celle de la seule agglomération new-yorkaise ! Et pourtant, malgré cette faiblesse, la seule consommation domestique d'énergie suffit à détruire progressivement un environnement forestier fragile. Les faibles niveaux de développement atteints, caractérisés par l'écrasante prédominance des usages thermiques domestiques sur les usages mécaniques productifs de l'énergie, combinés à une croissance démographique toujours forte, dessinent un avenir préoccupant.

Si les tendances actuelles ne sont pas renversées, il n'est pas exagéré de penser que la communauté internationale sera rapidement confrontée à la nécessité de fournir au Sahel une aide énergétique, de la même manière qu'elle a été amenée, depuis le début des années 70, à assurer à cette région une aide alimentaire permanente.

Jean-Paul Minvielle, docteur d'État es Sciences économiques et chercheur de l'IRD, travaille en Afrique de l'ouest depuis 1975. Parallèlement à ses travaux de recherche, il a effectué de nombreuses missions d'expert pour le compte d'agences de coopération bilatérales, françaises et étrangères, et d'institutions internationales (Union européenne et agences spécialisées des Nations-Unies).

