

**REPUBLIQUE DU NIGER
CABINET DU PREMIER MINISTRE
CONSEIL NATIONAL DE
L'ENVIRONNEMENT POUR UN
DEVELOPPEMENT DURABLE
SECRETARIAT EXECUTIF**

**PROGRAMME DES NATIONS UNIES
POUR LE DEVELOPPEMENT (PNUD)
REPRESENTATION DU NIGER
ET
L'ORGANISATION DES NATIONS UNIES
POUR L'ALIMENTATION ET
L'AGRICULTURE (FAO)**

DOCUMENT FINAL

**Stratégie Nationale et Plan
D'Actions sur les
Energies Renouvelables**

Mars 2003
Projet SPPD – NER/01/04

TABLE DES MATIÈRES

| | |
|---|------------|
| Table des matières | i |
| Liste des abréviations | iii |
| Glossaire (termes techniques) | iv |
| 1. Avant-propos | 1 |
| 2. Introduction | 2 |
| 3. Contexte institutionnel | 2 |
| 4. Contexte régional et international | 4 |
| 5. Situation énergétique du Niger et ses enjeux | 6 |
| 5.1 L'énergie, moteur de développement | |
| 5.2 Le coût de la non électrification des Zones rurales | |
| 5.3 Un survol de la consommation énergétique | |
| 5.4 Les enjeux pour le Niger | |
| 6. Rôle et potentiel des énergies conventionnelles | 8 |
| 7. Rôle et potentiel des énergies renouvelables au Niger | 9 |
| 7.1 Concepts sur les énergies renouvelables et définitions Le solaire | |
| 7.2 Les énergies renouvelables au Niger | |
| 7.2.1 Généralités | |
| 7.2.2 Exploitation du rayonnement solaire | |
| 7.2.2.1 L'énergie solaire photovoltaïque | |
| 7.2.2.2 L'énergie solaire thermique | |
| 7.3 Les éoliennes | |
| 7.4 Biomasse | |
| 7.5 Biogaz, utilité et possibilités d'utilisation au Niger | |
| 7.6 Hydroélectricité | |
| 8. Le Coût des énergies renouvelables | 14 |
| 9. Obstacles à la pénétration des énergies renouvelables | 18 |
| 9.1 Le coût élevé des technologies | |
| 9.2 La faiblesse des revenus disponibles | |
| 9.3 La taille du marché | |
| 9.4 Le manque d'information et d'expertise | |
| 9.5 L'absence de l'entreprenariat dans le monde rural | |
| 9.6 L'absence de prise en charge par le milieu | |
| 9.7 La fiscalité | |
| 9.8 La faiblesse du tissu industriel | |
| 9.9 La résistance au changement des usagers et contraintes socioculturelles | |

| | |
|---|-----------|
| 10. Identification par zones des besoins énergétiques et des gisements | 22 |
| 10.1 Les besoins d'énergie en zones urbaines, les solutions | |
| 10.2 Les besoins d'énergie dans les zones rurales, les solutions | |
| 11. Objectifs stratégiques | 24 |
| 11.1 Réduction de la pauvreté, réduction du temps et de la dureté du travail des femmes associés au ramassage du bois et à l'exhaure de l'eau | |
| 11.2 Réduction de la consommation en bois énergie et restauration du potentiel forestier | |
| 11.3 Réduction de la dépendance énergétique du Niger | |
| 12. Principaux axes d'intervention | 30 |
| 12.1 Nécessité d'une politique énergétique nationale | |
| 12.2 Nécessité de développer des indicateurs énergétiques | |
| 12.3 Favoriser une juste balance entre l'action gouvernementale et l'action privée dans la filière énergétique | |
| 12.4 Mettre en place une agence pour la maîtrise de l'énergie et la promotion des énergies renouvelables | |
| 12.5 Réduire le coût des énergies renouvelables par des économies d'échelle | |
| 13. Rôle du Gouvernement | 33 |
| 13.1 Politique énergétique, bilans nationaux et indicateurs | |
| 13.2 La fiscalité | |
| 13.3 L'exemple gouvernemental | |
| 13.4 La maîtrise de l'énergie | |
| 14. Rôle du secteur privé | 36 |
| 15. Rôle de la société civile | 36 |
| 16. Rôle de l'éducation | 37 |
| 17. Rôle de la formation | 38 |
| 18. Rôle de la recherche et du développement | 38 |
| 19. Rôle des partenaires au développement | 39 |
| 20. Plan d'action national sur les énergies renouvelables | 41 |
| 21. Dispositif de mise en oeuvre | 48 |
| BIBLIOGRAPHIE | 50 |
| ANNEXE : Bilan énergétique annuel | |

LISTE DES ABRÉVIATIONS

| | | |
|-------------------------|---|---|
| ACDI | : | Agence Canadienne pour le Développement International |
| ADEME | : | Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie |
| BAD | : | Banque Africaine de Développement |
| CILSS | : | Comité Inter - Etat de Lutte contre la Sécheresse au Sahel |
| CNEDD | : | Conseil National de l'Environnement pour un Développement Durable |
| CNES | : | Centre National d'Énergie Solaire |
| CRES | : | Centre Régional d'Énergie Solaire |
| CSI | : | Centre de Santé Intégré |
| CSM | : | Commission Solaire Mondiale |
| CSN | : | Conseil Solaire National |
| ENR | : | Énergies Nouvelles et Renouvelables |
| ER | : | Énergies Renouvelables |
| FAO | : | Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture |
| F.CFA | : | Franc Communauté Financière Africaine |
| FH - OPT | : | Faisceau Hertzien de l'Office des Postes et Télécommunications |
| INRAN | : | Institut National de Recherche Agronomique du Niger |
| KWc | : | Kilo Watt crête |
| NIGELEC | : | Société Nigérienne d'Électricité |
| ONERSOL | : | Office National de l'Énergie Solaire |
| ONG | : | Organisation Non Gouvernementale |
| PAN-LCD/GRN | : | Programme d'Action National de Lutte Contre la Désertification et de Gestion des Ressources Naturelles |
| PAFN | : | Projet d'Aménagement des Forêts Naturelles |
| PE_nDD | : | Programme Énergie et Développement Durable |
| PIB | : | Produit Intérieur Brut |
| PNEDD | : | Plan National de l'Environnement pour un Développement Durable |
| PROFORMAR | : | Programme de Formation Modulaire en faveur de l'Artisanat Rural |
| PNUD | : | Programme des Nations Unies pour le Développement |
| PSE | : | Programme Spécial Énergie |
| PV | : | Photovoltaïque |
| R & D | : | Recherche & Développement |
| SONICHAR | : | Société Nigérienne des Charbons |
| SONIDEP | : | Société Nigérienne des Produits Pétroliers |
| Tep | : | Tonne équivalent pétrole |
| TV | : | Télévision |
| TVA | : | Taxe sur la Valeur Ajoutée |
| UNESCO | : | Organisation des Nations Unies pour l'Éducation, la Science et la Culture |
| US \$ | : | Dollar des États-Unis |
| USAID | : | United States Agency for International Development |
| Wc | : | Watt crête. |

QUELQUES DEFINITIONS, INDICATIONS SUR LES UNITES ENERGETIQUES ET CERTAINS CONCEPTS

- **L'Énergie libre** : Correspond à l'ensemble des formes d'énergie présente dans la nature sous forme de matière, de mouvement, de rayonnement, de chaleur...
- **L'Énergie primaire** : Représente la quantité d'énergie libre captée par l'homme dans la nature, voir dans certaines approches, celle captée par tous les organismes vivants (soleil, absorbée par les plantes par exemple)
- **L'Énergie finale** est la quantité d'énergie livrée, effectivement consommée au cours d'une période donnée.
- **Le Pouvoir calorifique**: C'est la quantité de chaleur dégagée par une combustion complète de:
 - 1 kg de combustible si ce dernier est un solide ou liquide
 - 1m³ de combustible si ce dernier est gazeuxLe pouvoir calorifique supérieur est la mesure de la quantité de chaleur dégagée par la combustion du combustible humide
Le pouvoir calorifique inférieur est mesuré à partir d'un combustible sec

Exemples:

Ø 1 kg de charbon minéral d'Anou-Araren produit 3650 kcal lors de sa combustion.

Ø 1 litre de gasoil (ou d'essence, ou de pétrole) dégage environ 10.500 kcal.

Ø 1 kg de bois sec dégage environ 3400 kcal. : on dit que son pouvoir calorifique inférieur vaut : $P_i = 3400 \text{ kcal kg}^{-1}$

- **La calorie** est la quantité de chaleur qu'il faut fournir à un (1) gramme d'eau (à la pression atmosphérique) pour accroître sa température de un (1) degré Celsius.
- Pour élever de un (1) degré la température de un (1) kg d'eau, il faut lui fournir une quantité de chaleur d'une kilocalorie (1 kcal): $1 \text{ kcal} = 10^3 \text{ cal}$
- Les principes de la thermodynamique établissent des relations d'équivalence entre l'énergie mécanique (mesurée en Joule) et l'énergie calorifique (mesurée en kilocalories).
- Quand on consomme 1 litre d'essence dans une motopompe, cette essence équivalente en énergie calorifique à 10500 kcal, permet de pomper une certaine quantité d'eau et de l'élever à la hauteur voulue: d'où l'équivalence entre chaleur et travail qui a été établie comme suit:

Unité de chaleur: la calorie ou la kilocalorie (kcal)

$1 \text{ kcal} = 1000 \text{ calories.}$

Unité de travail: le joule ou le kilojoule (kJ). On peut aussi exprimer le travail (d'un moteur électrique) en kilowatt-heure (kwh).

$$1 \text{ kwh} = 860 \text{ kcal} = 3600 \text{ kJ}$$

- La tonne équivalent pétrole (ou Tep) est une unité calorifique qui mesure l'équivalent énergétique d'une tonne de pétrole.

$$1 \text{ tep} = 11\,620 \text{ kwh} = 42\,000 \text{ mégajoules} = 42 \text{ GJ} \\ (\text{gigajoules})$$

- Le rayonnement solaire global au Niger atteint en moyenne 700 watts au mètre carré. Ainsi l'énergie totale recueillie au Niger sur une surface de 1 m² exposée au soleil pendant une durée de 8 heures de temps vaut:

$$E = 700 \text{ w m}^{-2} * 1 \text{ m}^2 * 8 \text{ h} = 5600 \text{ wh} = 5,6 \text{ kwh}$$

- Le kilowatt (kw) est une unité de puissance qui indique la quantité d'énergie exprimée en kilojoule, produite par un appareil pendant l'unité de temps (d'une seconde)
- Un appareil électrique de 1kw de puissance qui fonctionne pendant 10 heures consomme une énergie de : (1 heure = 3600 secondes)

$$(1\text{kw} \times 36000 \text{ s}) = (1 \text{ kw} * 10\text{h}) = 36\,000 \text{ KJ} = 10 \text{ kwh} = 36 \text{ MJ}$$

- La puissance électrique délivrée par un panneau photovoltaïque est exprimée en watts crêtes, (wc) ou kilowatts-crêtes (kwc). Cela signifie que si l'irradiation du soleil sur le panneau (de 50 wc par exemple) vaut 1 kw m⁻², alors ce panneau va produire une puissance électrique de 50 watts.
- Il se peut que l'irradiation solaire qui est variable au cours d'une journée, soit inférieure à 1 kw m⁻².

Par exemple, si elle ne vaut que 700 watts/m², alors le même panneau de 50 wc ne pourra produire qu'une puissance de : $(700 \text{ w m}^{-2} = 0,7 \text{ kw m}^{-2}) P = 0,7 * 50 \text{ wc} = 35 \text{ w}$
 Les préfixes kilo, Méga, Giga indiquent les multiples 10³, 10⁶, 10⁹ des unités exprimées.

- Les énergies conventionnelles sont les énergies générées à partir de matières courantes consommées dans l'économie mondiale (le pétrole et ses dérivés, l'uranium, la houille, l'électricité produite à partir de centrales hydroélectriques).
- Les énergies traditionnelles sont les énergies dérivées des produits de l'environnement (essentiellement le bois de feu et les résidus agricoles)
- La biomasse désigne de façon globale tous les produits agro-forestiers et agricoles d'un terroir.
- Un digesteur est un système (souvent une enceinte close en métal ou en briques) à l'intérieur duquel on peut réaliser la fermentation de produits de la biomasse (y compris du fumier) et à partir duquel on obtient un gaz combustible, le méthane ou gaz naturel.

Quelques valeurs moyennes des coefficients de conversions utilisées par formes d'énergie :

- Charbon : Une tonne est égale à 0.2 – 0.5 Tonne équivalent pétrole (Tép)
- Essences et naphthas : Une tonne est égale à 1.04 – 1.06 Tep
- Gas-oil/fuel fluide : Une Tonne est égale à 1.01 – 1.03 Tep
- Produit non énergétique (naphthas exclus) Une tonne est égale à 0.95 Tep
- Gaz de Pétrole Liquéfié (GPL) : Une tonne est égale à 1.1 Tep

Ces coefficients de conversions sont établis à partir des deux unités de base :

- Une Tonne équivalent charbon (Tec) : est égale à $7 \cdot 10^6$ Kcal (pouvoir calorifique inférieur)
- Une Tonne équivalent pétrole (Tep) est égale à $10 \cdot 10^6$ Kcal (pouvoir calorifique inférieur)

STRATÉGIE NATIONALE ET PLAN D'ACTION

1. AVANT-PROPOS

La présente Stratégie Nationale et le Plan d'Actions sur les énergies renouvelables¹ s'appuient sur le Bilan diagnostic des stratégies, programmes et projets passés, en cours et en attente dans le domaine des énergies renouvelables au Niger réalisé en décembre 1997 et actualisé en juin 2001. Une première ébauche de la Stratégie Nationale, proposée par des consultants a fait l'objet de commentaires préliminaires de la part de la Commission Technique Énergie et Développement Durable (CTEDD) en avril 2002. Ces commentaires, de même qu'un Plan d'Actions ont été intégrés dans le document qui a été utilisé comme document d'appui à une consultation nationale au travers d'ateliers régionaux.

Par la suite, une troisième version du document, reflétant les commentaires reçus au cours des ateliers régionaux a servi de document de discussion pour un forum national qui s'est tenu à Agadez du 18 au 20 février 2003 placé sous le thème « le rôle des énergies renouvelables dans l'allègement du travail des femmes ». Ce forum a réuni des intervenants nigériens et extérieurs dont certains ont également pris part à l'exposition de technologies aptes à promouvoir la valorisation des énergies renouvelables, démontrant particulièrement la contribution potentielle de ces systèmes à l'allègement du travail des femmes nigériennes. Le but ultime de cette démarche est que le Gouvernement du Niger adopte par décret la présente Stratégie Nationale et son Plan d'Actions et les mettent en œuvre sans délai.

Bien que l'objectif de cette stratégie soit axé sur la maîtrise des énergies à des fins de développement durable, elle s'appuie également sur d'autres objectifs importants que sont:

1. La réduction du temps, de la charge et de la dureté du travail des femmes pour l'exhaure de l'eau et le ramassage du bois ;
2. La réduction de la pauvreté notamment par le développement des zones rurales ;
3. La réduction de la pression sur les ressources en bois énergie en favorisant ainsi la restauration et la préservation de l'environnement ;
4. La réduction de la dépendance énergétique du Niger.

L'énergie reliée au transport, bien qu'importante, est exclue de la présente stratégie en raison du faible impact attendu des énergies renouvelables sur ce secteur pour le moment. Éventuellement, les développements relatifs au biogaz et aux piles à combustible permettront de réévaluer le rôle des énergies renouvelables dans le secteur des transports. Le secteur des transports pourra faire l'objet dans le futur d'une stratégie spécifique dans un contexte de développement durable et d'une politique énergétique nationale.

¹ Le terme **énergies renouvelables**, adopté par l'UNESCO, sera utilisé partout dans le texte. Il désigne également les **énergies nouvelles et renouvelables**.

2. INTRODUCTION

Pays enclavé et ayant une frontière commune avec sept pays, le Niger a une superficie de 1.267.000 km² dont les deux tiers sont désertiques. Avec une population estimée à 10,3 Millions d'habitants en 1999 et une croissance démographique des plus élevées d'Afrique (3,2%), le Niger est classé parmi les pays les plus pauvres de la planète avec un produit intérieur brut annuel de 753 dollars américains par habitant (parité de pouvoir d'achat). Il est classé 161ième sur 162 pays en terme de développement humain avec un indice de développement humain de 0,274². La majeure partie de la population vit dans la bande sud du pays qui jouit d'une pluviométrie de 600 à 800 mm d'eau par an. 75% de la population du Niger vivent sur 25% du territoire national. Le reste de la population vit dans des villages inégalement répartis sur le territoire.

L'économie nigérienne repose essentiellement sur l'agriculture et l'élevage qui emploient 85% de la population active. Le secteur minier y prend aussi une place non négligeable par l'exploitation d'uranium et de charbon minéral. Paradoxalement, la majeure partie de l'énergie utilisée au Niger est importée sous formes d'hydrocarbures et d'électricité.

Le développement durable du Niger doit obligatoirement passer par la fourniture d'énergie pour parer aux besoins domestiques, pour la relance du secteur rural y compris la conservation des produits agricoles, pour l'hydraulique villageoise et pastorale, la santé et l'éducation pour en citer les principaux. Plusieurs activités et programmes ont été élaborés pour aider le Niger à atteindre ses objectifs énergétiques. Cependant, ceux-ci ont été mis en place sans vision globale, limitant ainsi leur portée.

3. CONTEXTE INSTITUTIONNEL

Les questions énergétiques relèvent principalement du Ministère des Mines et de l'Énergie et du Ministère chargé de l'Hydraulique, de l'Environnement et de la lutte contre la Désertification. Elles ont tout de même un caractère transversal dans la mesure où, les autres ministères tels les Ministères de la Santé Publique, de l'Agriculture, de l'Élevage, des Transports et des Communications et de l'Éducation sont responsables d'activités ayant un impact significatif sur l'utilisation de l'énergie.

Trois sociétés publiques assurent la fourniture d'énergie, ce sont la NIGELEC pour l'électricité, la SONIDEP pour les produits pétroliers et enfin la SONICHAR pour le charbon. Un Haut Commissariat au Barrage de Kandadji a aussi été créé afin de marquer la volonté politique nécessaire à la réalisation dudit barrage.

Le Gouvernement du Niger s'est doté d'un cadre de référence en matière d'environnement et de développement durable : Le Plan National de l'Environnement pour un Développement Durable (PNEDD) consacré en 2000 qui tient lieu pour le Niger d'Agenda 21 adopté en 1992 à Rio de Janeiro. Le PNEDD comporte six programmes prioritaires³ dont quatre ont déjà fait l'objet de stratégies et de plans d'action. Le Programme «Énergie et Développement

² Source : Rapport mondial sur le développement Humain 2001 - PNUD

³ Les six programmes prioritaires sont : Lutte contre la désertification, Eau et le développement durable, Diversité biologique, Changement climatique, Environnement urbain et le cadre de vie et Énergie et développement durable

Durable » (PEnDD) est le cinquième de ces programmes en cours d'élaboration. Il comporte les objectifs suivants :

- Assurer la sécurité énergétique du pays et une gestion intégrée des différentes ressources nationales;
- Assurer la protection de l'environnement dans l'exploitation et la consommation des sources énergétiques;
- Assurer la promotion des énergies renouvelables;
- Assurer l'accès de tous à l'énergie.

La présente stratégie s'inscrit dans le cadre du PNEDD et est développée au travers d'un processus participatif coordonné par le Conseil National de l'Environnement pour un Développement Durable (CNEDD) qui a été créé par le Gouvernement du Niger en janvier 1996 pour définir les orientations et coordonner les politiques environnementales en relation avec le développement durable. Le CNEDD est doté d'un Secrétariat Exécutif et d'une Commission Technique sur l'Énergie et le Développement Durable (CTEDD) qui a été créée par arrêté N° 0018 PM/CNEDD du 25 avril 2002. Son mandat se définit comme suit :

- Élaborer de manière participative et décentralisée le Programme Énergie et Développement Durable (PNEDD);
- Coordonner et harmoniser les interventions des acteurs dans le cadre du PNEDD;
- Donner son avis sur toute question relative à l'énergie;
- Mettre en place un système d'information sur l'énergie;
- Préparer les rencontres sous régionales, régionales et internationales sur l'énergie et y participer;
- Contribuer à l'élaboration du bilan énergétique national annuel;
- Veiller à la mise en œuvre, au suivi et à l'évaluation des projets dans le cadre du PNEDD.

La CTEDD est composée de représentants de tous les ministères techniques concernés, de représentants de l'industrie, du secteur privé et de la société civile.

Pour marquer sa volonté en faveur du développement des énergies renouvelables au service des populations rurales, le Niger s'est doté en 1998 d'un Conseil Solaire National (CSN). Le CSN a un rôle consultatif et exécutif auprès de la Présidence de la République. Cependant ce rôle est aussi partagé par le Ministère des Mines et de l'Énergie.

Trois institutions de recherche et de développement existent au Niger. L'université Abdou Moumouni œuvrant dans le domaine de la recherche fondamentale offre un Certificat d'études supérieures en énergie solaire et abrite une Chaire d'énergies renouvelables, récemment créée par l'UNESCO.

L'Institut National de Recherche Agronomique du Niger (INRAN) a travaillé à la vulgarisation des technologies éoliennes pour l'exhaure de l'eau et à l'installation d'unités de production pilotes de bio gaz. Finalement, le Centre National de l'Énergie Solaire (CNES) (ex ONERSOL) a pour mandat la recherche appliquée aux énergies solaires et l'expérimentation de technologies solaires.

Le Gouvernement du Niger a adopté en 1992 l'ordonnance n°92-037 du 21 août portant sur l'exploitation et la commercialisation du bois- énergie et ses textes d'application. Cette ordonnance définit le cadre légal de gestion des forêts naturelles.

Les organisations non gouvernementales (ONG) jouent par ailleurs un rôle important dans la vulgarisation et la promotion des énergies renouvelables. Parmi celles-ci, mentionnons l'Organisation Nigérienne des Volontaires pour la Préservation de l'Environnement (ONVPE), Énergie, Environnement pour le Développement Durable (EDER) et Actions Rurales et Énergie solaire (ARES), l'ONG Saphta, la Fondation Abdou Moumouni et PROFORMAR. Par ailleurs, les organisations communautaires au niveau des villages jouent un rôle essentiel dans la création de fonds villageois d'investissement pour l'acquisition des équipements et leur maintenance. Elles forment le tissu social essentiel à la mise en œuvre et à la pérennisation des projets dans les villages dont les projets d'énergie renouvelable. Enfin, la majeure partie des organismes d'aide au développement des pays donateurs et les banques de développement ont mis en œuvre de nombreux projets utilisant des énergies renouvelables.

En janvier 2002, le Gouvernement du Niger a adopté sa Stratégie de Réduction de la Pauvreté (SRP), du reste approuvée par les conseils d'administration du FMI et de la Banque Mondiale en février 2002, dans laquelle les aspects environnementaux, y compris les énergies renouvelables, ont été pris en compte.

4. CONTEXTE REGIONAL ET INTERNATIONAL

A l'instar des autres pays du Sahel, le Niger fait parti de différentes organisations régionales et sous régionales affichant des ambitions d'apporter des appuis institutionnels aux états et aux privés pour le renforcement de leur capacité.

En vue de promouvoir une approche intégrée de la question énergétique dans l'espace sous régional, il est apparu indispensable de redynamiser un cadre de politique énergétique communautaire dans lequel s'inscrirait tous les programmes et projets dudit secteur.

C'est ainsi qu'au niveau de l'UEMOA qui regroupe les huit pays de la zone franc, il existe des programmes et projets oeuvrant pour le bien être de cette communauté à travers la commission chargée des Mines, Industries, Énergies et Artisanat.

Au niveau du comité Inter- État de lutte contre la sécheresse au Sahel (CILSS), il existe un Programme Régional Solaire (PRS) qui s'occupe des systèmes de pompes solaires et le Programme Régional des Énergies Domestiques Alternatives au Sahel (PREDAS) qui a pour mission d'aider les Etats membres à concevoir leur plan de sortie de crise énergétique.

Au niveau de la CEDAO, le Programme Énergétique Communautaire (PEC) s'occupe des questions d'énergies renouvelables avec un programme d'interconnexion appelé West African Power Pull (WAPP).

Aussi, l'Union Africaine (ex OUA) vient de mettre en place la Commission Africaine de l'Énergie (AFREC) qui s'occupe des politiques énergétiques des pays membres.

Il est important également de mettre en perspective la situation du Niger dans le contexte international de la gestion des ressources naturelles et de l'environnement et notamment des

conventions internationales telles la Convention Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques, la Convention des Nations Unies sur la Lutte contre la Désertification et la Convention sur la Diversité Biologique. Ces conventions servent de toile de fond aux programmes d'aide internationale au développement de plusieurs pays donateurs et des banques de développement. Les mécanismes d'implantation de ces conventions peuvent représenter pour le Niger des opportunités lui permettant de développer son économie de manière durable.

Le Niger a signé et ratifié la Convention Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques respectivement le 11 juin 1992 et le 25 juillet 1995. En 1997 à Kyoto au Japon, les participants à la 3^{ème} conférence des parties (CoP3) se sont entendus sur un protocole, le Protocole de Kyoto, engageant les pays industrialisés et les pays en transition à réaliser des objectifs quantifiés de réduction des gaz à effet de serre. Le Protocole de Kyoto crée aussi trois mécanismes visant à aider les parties à réaliser leurs objectifs de réduction de gaz à effet de serre. Ce sont : un système d'échange des droits d'émissions, une mise en œuvre concertée des projets de réduction d'émissions et le mécanisme pour un développement propre⁴ visant à encourager les projets entre les pays industrialisés et les pays en développement.

La stratégie nationale et le plan d'actions du Niger en matière de changements climatiques sont en cours d'élaboration. D'ores et déjà, le Niger a présenté sa première communication nationale sur les changements climatiques à la conférence des parties (CoP6) en 2000. Plusieurs aspects de la convention sont importants pour le Niger. En effet, l'adaptation aux changements climatiques revêt un caractère particulier pour le Niger dont le climat est très sensible à la pluviométrie. Des travaux de recherche significatifs sont mis en œuvre pour parer à ce problème, notamment au centre Agrhymet de Niamey.

Un autre aspect de cette convention est la limitation des émissions de gaz à effet de serre. De ce côté, la frugalité énergétique du Niger fait en sorte qu'il est parmi les pays contribuant le moins aux émissions de gaz à effet de serre. De plus, les forêts du Niger peuvent servir de puits pour les gaz à effet de serre. Par le mécanisme d'échanges des permis d'émission de gaz à effet de serre et le mécanisme de développement propre⁴, le Niger pourrait accéder à des fonds importants pour son développement économique. Il pourrait en outre bénéficier de projets de développement substantiels dans le contexte des projets de mise en œuvre concertée, un autre mécanisme de la Convention Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques.

Le Niger a aussi signé et ratifié la Convention des Nations Unies sur la Lutte contre la Désertification respectivement le 14 octobre 1994 et le 19 janvier 1996. Il a de même élaboré son Programme d'Actions National (PAN) en matière de Lutte Contre la Désertification et de Gestion des Ressources Naturelles (LCD/GRN) qui a été adopté par le gouvernement en décembre 2000. La gestion de l'eau en situation de sécheresse (exhaure de l'eau), la protection du couvert forestier, la saine cueillette du bois énergie sont autant de facteurs ayant une dimension énergétique importante tout en renforçant la lutte contre la désertification.

La Convention sur la Diversité Biologique a été signée par le Niger le 11 juin 1992 et ratifiée le 25 juillet 1995. Une stratégie nationale assortie d'un plan d'actions national a été élaborée en décembre 1998 puis adoptée par le gouvernement en 2000. La diversité biologique est

⁴ en anglais : Clean Development Mechanism

fortement mise sous pression par la cueillette non contrôlée du bois vert dans les forêts en général et elle est particulièrement fragile dans les régions dépendantes de l'irrigation. La pression sur la diversité biologique pourra être allégée par une utilisation conséquente des énergies renouvelables. Par exemple, l'utilisation de la jacinthe d'eau à des fins énergétiques (transformation de la biomasse) pourrait contrôler de manière effective la prolifération de cette espèce qui menace la diversité biologique du fleuve et de ses affluents. Notons enfin que le Niger dispose d'un Schéma Directeur de mise en valeur et de gestion des ressources en eau adopté en octobre 2000, ainsi que d'un programme hydraulique national.

Plusieurs aspects de la situation du Niger sont partagés par d'autres pays de la sous région : climat désertique par endroit, secteur rural peu développé, etc. Il serait donc important d'envisager des solutions applicables à l'ensemble de la sous région afin d'en augmenter l'efficacité. Par exemple, une stratégie sur les énergies renouvelables pour la sous région aurait pour effet de réduire le coût des équipements en raison des économies d'échelle et ainsi de favoriser la pénétration des énergies renouvelables.

5. LA SITUATION ÉNERGÉTIQUE DU NIGER ET SES ENJEUX

La question énergétique au Niger doit être analysée dans son ensemble. C'est en gérant de manière intégrée la fourniture et l'utilisation de l'énergie que le Niger pourra faire les choix qui s'imposent y compris celui de favoriser le développement harmonieux des énergies renouvelables dans un contexte de développement durable.

Conséquemment, la stratégie nationale décrite dans ce document, bien qu'axée principalement sur les énergies renouvelables, prendra aussi en compte les énergies conventionnelles. En effet, les énergies renouvelables ne pourront pas à elles seules répondre à tous les besoins énergétiques du Niger. Par exemple, certaines énergies renouvelables ne pourront pas être utilisées pour certaines applications en raison de leurs coûts prohibitifs ou encore de leur manque de flexibilité et d'adaptation au mode de vie des utilisateurs. Par ailleurs, elles pourront être préférées en raison de leurs charges récurrentes et ce malgré un investissement initial élevé. Il est important en effet de tenir compte des coûts d'utilisation des sources d'énergie proposées soit le coût des immobilisations soit celui de la consommation énergétique pendant la durée de vie des équipements. Également, il importe de prendre en compte la capacité financière du marché à investir et sa capacité technique à entretenir les équipements à long terme.

5.1. L'énergie, moteur de développement

L'énergie n'est pas une fin en soi mais elle constitue un important moteur du développement économique. En fournissant de l'énergie suffisante au secteur agricole, par exemple pour augmenter la capacité de pompage de l'eau pour l'irrigation, cela permettra une plus grande productivité du secteur. Or, dans un pays comme le Niger, le secteur agricole (agriculture et élevage) constitue un axe important du développement économique et de la croissance de son produit intérieur brut (PIB).

La demande énergétique évolue de manière dynamique car non seulement elle influence le développement économique mais elle est elle-même influencée par la croissance de l'économie. Prenons par exemple le secteur agricole : l'énergie attribuée au secteur agricole

peut-être utilisée principalement pour l'irrigation (exhaure de l'eau), la production des engrais et la transformation des produits agricoles (moulin, séchoir). Si l'on fournit l'énergie suffisante pour le développement de ce secteur, on en améliorera la productivité qui se traduira par une augmentation de revenus qui à leur tour nourriront la croissance du secteur agricole. Ceci aura pour effet naturellement de faire croître la demande énergétique correspondante. Ce caractère dynamique de la croissance de la demande énergétique doit être pris en compte dans la stratégie gouvernementale afin de prévoir une augmentation de l'offre énergétique qui soit conséquente.

5.2. Le coût de la non électrification des zones rurales

Le corollaire de l'énergie, moteur du développement est que les zones rurales non électrifiées (qu'il s'agisse d'énergie électrique ou d'énergie au sens large), représentent un coût élevé pour la société. Or ce coût social n'est pas pris en considération dans les décisions de choix d'électrification des villages. Et pourtant ce coût social pèse lourd à l'échelle d'un pays en termes d'espérance de vie réduite, de manque de productivité et de bonne santé des populations, de pauvreté de la qualité de vie en général.

5.3 Un survol de la consommation énergétique

Le Niger a une consommation d'énergie per capita (source: bilan énergétique 2000) parmi les plus basses du monde. Celle-ci représente une consommation d'environ 0,240 TEP (tonnes équivalentes de pétrole) par habitant par an. Ceci s'explique par un faible niveau de développement de l'économie nigérienne, seuls 6% de la population a accès à l'électricité, et une activité économique (l'agriculture et l'élevage) relativement peu consommatrice d'énergie.

L'approvisionnement en énergie primaire se présente comme suit :

- Énergies traditionnelles représentent : 90.4%;
- Le charbon minéral : 2.5%;
- Les produits pétroliers importés du marché international : 6.5%;
- L'électricité importée du Nigeria : 0.6%.

La faiblesse de la consommation en énergies conventionnelles est imputable au non-développement du tissu industriel et à la faiblesse du pouvoir d'achat des nigériens.

La consommation en énergie finale restait dominée en l'an 2000 par les combustibles ligneux (94 %) alors que les produits pétroliers représentaient 4,7 % et l'électricité 1,3 % de la consommation nigérienne (voir bilan annuel en annexe).

En conséquence, si l'on exclut l'énergie provenant des produits ligneux, le Niger est très dépendant de l'extérieur pour ces sources d'énergie :

Produits pétroliers : 100% sont importés

Électricité : 51% provenant du Nigeria

5.4 Les enjeux pour le Niger

Le développement du Niger est freiné par la faible disponibilité des approvisionnements énergétiques. Nous l'avons vu, le pouvoir d'achat des nigériens limite cette disponibilité et les infrastructures nécessaires à la distribution d'énergie ne couvrent qu'une infime partie du pays. L'électrification rurale devient donc un enjeu important si l'on veut favoriser le développement du pays et réduire le fossé qui se creuse entre les zones rurales et les zones urbaines.

La croissance démographique du Niger (3,2%) combinée au développement souhaité de son industrie contribuera à l'augmentation de la demande énergétique domestique. Or la dépendance actuelle du Niger au niveau énergétique croîtra de façon dramatique et un déficit énergétique, qui se fait d'ailleurs sentir en certaines périodes par des délestages fréquents, pourra freiner son développement si des sources d'énergie domestiques ne sont pas développées.

La consommation du bois énergie, on le verra plus loin, représente aussi un problème criant pour le Niger. La tendance actuelle de l'exploitation des forêts n'est pas soutenable. Le climat du Niger (sa pluviométrie), les coupes incontrôlées pour le bois énergie et l'expansion de l'agriculture font en sorte que la forêt nigérienne est menacée. En effet, on estime que 200 000 ha de superficie forestière disparaissent annuellement, une situation intenable dans un pays du Sahel⁵.

6. RÔLE ET POTENTIEL DES ÉNERGIES CONVENTIONNELLES

Si l'on exclut le bois énergie, les énergies conventionnelles occupent la quasi-totalité de la consommation énergétique au Niger. La plus grande part de cette énergie étant importée de pays voisins, notamment du Nigeria, son poids sur la balance des paiements du Niger est important (en effet, le Niger consacre plus de 10% de ses disponibilités en devises à l'achat des énergies conventionnelles). Les produits pétroliers, importés du marché international, sont utilisés comme carburant pour le transport routier et aérien. Le pétrole lampant est aussi utilisé comme source d'énergie domestique (cuisson des aliments) en milieu urbain et pour l'éclairage en milieu rural, raison pour laquelle l'Etat a mis en place un mécanisme de subvention des coûts et de vulgarisation de ce produit et des équipements nécessaires pour l'utiliser.

L'existence de gisements pétrolifères et gaziers au Niger semble se confirmer par la découverte d'indices encourageants. De plus, un projet de gazoduc Nigeria – Algérie est en cours de discussion. Ce gazoduc passerait par le Niger pour transporter le gaz du Nigeria vers la plate-forme algérienne de distribution de gaz vers l'Europe. Si ce projet voit le jour, ceci donnera accès au Niger à une source d'énergie additionnelle dans des régions où son utilisation rendrait possible l'électrification de zones trop coûteuses à alimenter aujourd'hui par l'extension du réseau électrique existant.

⁵ Source : Le Bois-énergie au Niger – FAO – décembre 1999

De nombreux gisements de charbon minéral existent sur le territoire du Niger. Seul le gisement d'Anou-Araren près de Tchirozérine est exploité pour alimenter une centrale thermique produisant l'électricité pour les mines de la région d'Arlit de même que pour la ville d'Agadez. Cette centrale thermique ne fonctionne pas à pleine capacité présentement en raison de l'activité économique des mines d'Arlit qui a beaucoup baissée ces dernières années, affectée par un marché mondial de l'uranium à la baisse.

Du charbon minéral est produit à faible échelle sous forme de briquettes pour alimenter les foyers domestiques pour la cuisine (projet financé par l'ACDI). Les essais ont donné de bons résultats mais la mise en marché de briquettes étant insuffisante, la consommation de briquette de charbon minéral n'a pas pris l'envol qu'elle mériterait.

L'électricité est importée du Nigeria par des lignes de 132 kV en provenance l'une de Birni-Kebbi (via Dosso) et l'autre de Katsina (via Maradi). Cette électricité importée, représente à elle seule 76% de la consommation électrique du Niger.

Le fleuve Niger, 3^{ème} des fleuves les plus importants d'Afrique, traverse le pays dans sa partie occidentale. Son importance permettrait la construction de barrages pour la production hydro-électrique tout en régulant son débit de manière à maintenir l'irrigation qui en dépend durant toute l'année. L'hydroélectricité produite au Niger pourrait contribuer de façon substantielle à la fourniture d'énergie électrique des zones urbaines du sud du pays. Elle permettrait d'assurer une plus grande indépendance énergétique du Niger par rapport à son fournisseur actuel, le Nigeria. Trois sites sur le fleuve Niger et ses affluents ont déjà fait l'objet d'études de faisabilité, ce sont les sites de Kandadji, Gambou et Dyodyonga. Le site de Kandadji, situé à 187 Km au nord-ouest de Niamey aurait l'avantage de comporter une puissance installée intéressante (125 MW) en même temps de réguler le fleuve et ainsi permettant l'irrigation de terres agricoles et la navigabilité du fleuve en aval, même en période sèche. L'ensablement du fleuve pourrait aussi constituer un défi technique important. Mais c'est surtout l'importance des investissements requis qui en a jusqu'ici freiné la réalisation.

Il y a lieu de souligner cependant que l'étude de faisabilité réalisée de 1999 à 2001 a débouché sur une nouvelle option pour le barrage de Kandadji dont les coûts d'investissements ont été considérablement revus à la baisse. L'ouvrage proposé est désormais envisagé comme un réservoir de régulation du fleuve avec un barrage plus modeste ayant un impact environnemental moins important pour la zone amont.

7. RÔLE ET POTENTIEL DES ÉNERGIES RENOUVELABLES AU NIGER

7.1 Concepts sur les énergies renouvelables et définitions

Les énergies renouvelables incluent toutes les énergies issues de l'activité du soleil : soit sous forme de rayonnement direct (énergie solaire), soit par des cycles renouvelés de l'eau (énergie hydroélectrique), du vent (énergie éolienne) et de la biomasse (bois-énergie, bio gaz, résidus agricoles). Elles sont dites renouvelables car elles sont inépuisables . De même, le bois est une source renouvelable si cette ressource n'est pas exploitée au delà de sa capacité de régénération.

L'énergie solaire peut être exploitée de deux façons : soit en utilisant son irradiation naturelle pour chauffer un liquide par exemple, soit en utilisant une cellule photovoltaïque pour transformer la lumière reçue du soleil en potentiel électrique.

L'énergie hydroélectrique est produite par des chutes d'eau dans des turbines qui, mises en rotation et couplées à des alternateurs, produisent du courant électrique. Cette énergie hydroélectrique peut aussi provenir d'une turbine placée au fil de l'eau dans un cours d'eau rapide. Les barrages avec retenues d'eau en amont sont cependant considérés par de nombreux spécialistes comme des sources non renouvelables à cause du caractère temporaire de leurs réserves d'eau, notamment. Quand ces dernières sont exploitées au-delà de leurs capacités de réapprovisionnement.

Le vent est le résultat des flux d'air créés par des différences de température et de pressions à cause de l'irradiation solaire, d'une région à l'autre du globe terrestre . L'énergie éolienne est générée par l'action du vent sur les pales d'un aérogénérateur produisant ainsi une force mécanique convertible en électricité par couplage avec un alternateur. Les régimes de vents doivent être constants et les vitesses élevées pour être exploitables commercialement.

L'énergie de la biomasse (agricole, d'élevage et forestière) provient, soit de sa combustion directe, soit de sa gazéification, soit de sa méthanisation, soit de sa fermentation alcoolique, soit encore de l'extraction d'huile végétale par pressurisation .

7.2 Les énergies renouvelables au Niger

7.2.1 Généralités

Le Niger possède un ensoleillement important sur toute son étendue avec des maxima dans sa partie nord. L'ensoleillement est assez régulier sauf au mois d'août où il est fortement réduit par la présence de nuages. Les valeurs moyennes mensuelles observées varient de 5 à 7 kWh/m² par jour, et l'insolation moyenne varie entre 7 et 10 heures par jour.

Par ailleurs, le Niger possède des potentiels éoliens intéressants dans le nord du pays avec une vitesse moyenne de 5 m/s alors que la vitesse moyenne dans le sud se situe autour de 2,5 m/s. Cette ressource pourrait être exploitée notamment pour l'exhaure de l'eau à des fins domestique, agricole et pastorale.

Comme on le verra plus loin, la biomasse forestière n'a pas une productivité permettant son exploitation à des niveaux supérieurs à ceux existants. Elle est déjà surexploitée et cette situation doit être corrigée dans les plus brefs délais. La biomasse agricole ne peut malheureusement pas constituer une alternative pour produire de l'énergie à cause des pratiques agricoles actuelles qui n'assurent pas de manière durable le maintien de la fertilité des sols et de son utilisation séculaire pour l'élevage transhumant. Seule la biomasse non agricole pourrait représenter une alternative pour produire de l'énergie. Par exemple, depuis quelques années la jacinthe d'eau qui est une plante exogène envahit l'écosystème aquatique du fleuve Niger, appauvrissant la biodiversité naturelle existante. Son exploitation pour produire du biogaz pourrait contribuer ainsi à résoudre à la fois un problème d'énergie tout en ayant un impact positif sur la biodiversité de ce milieu.

Les applications potentielles des énergies renouvelables au Niger sont rapidement passées en revue dans les sections suivantes.

7.2.2 Exploitation du rayonnement solaire

On distingue deux familles d'applications solaires : le photovoltaïque servant pour la production d'électricité (éclairage, radio, TV, téléphone, climatisation, réfrigération, exhaure de l'eau, irrigation, électrification des clôtures, agroalimentaire, traitement de l'eau) et le solaire thermique (chauffage de l'eau, séchoir, moteurs thermodynamiques, concentrateurs). Toutes ces applications ont été expérimentées au Niger et l'efficacité de certaines d'entre elles a été démontrée. L'avantage de ces technologies est que bien qu'elles nécessitent des investissements initiaux importants, leur entretien et par conséquent le coût de l'énergie produite est plutôt faible. Elles conviennent parfaitement comme installations éloignées des centres urbains où l'électricité n'est pas disponible. Le solaire thermique cependant devrait être plus utilisé dans les zones urbaines pour le chauffage de l'eau et le séchage et ainsi diminuer la demande électrique de pointe.

7.2.2.1 L'énergie solaire photovoltaïque

Les premières utilisations à grande échelle de l'énergie solaire photovoltaïque au Niger ont commencé au milieu des années 1970 avec l'installation de 1370 postes téléviseurs, alimentés par des modules solaires photovoltaïques, sur toute l'étendue du territoire. A la fin de l'année 1993, la puissance totale atteignait 280 kWc. En 2001, la puissance installée dans le secteur du solaire photovoltaïque est globalement estimée à 435,3 kWc répartis entre les différents sous-secteurs que sont :

- le pompage solaire PV avec 245,1 kWc représentant 56,31% ;
- la télécommunication (FH-OPT) avec 94,2 kWc représentant 21,6% ;
- les stations relais TV (ORTN) avec 2,3 kWc soit 0,5% ;
- les radios émetteurs-récepteurs stationnaires (autres que ceux utilisés dans les CSI) avec 28,1 kWc, soit 6% ;
- les télévisions scolaires communautaires avec 5 kWc représentant 1,1% ;
- les Centres de Santé Intégrés (CSI) avec 37,7 kWc soit 8,7% ;
- l'éducation avec 5,3 kWc soit 1,2% ;
- autres installations (privé, balisage, compteurs, météorologie, etc.) représentant 4,59%.

L'utilisation la plus importante concerne l'exhaure de l'eau (56,31%), suivie des télécommunications (21,6%). La prépondérance de l'exhaure de l'eau s'explique d'une part, par la fiabilité des équipements et leur degré d'automatisation et, d'autre part, par l'importance du secteur hydraulique pour un pays sahélien où l'eau de surface est très rare. Le secteur des télécommunications bénéficie lui aussi du développement de l'énergie solaire photovoltaïque pour alimenter des relais qui se situent naturellement en brousse, loin de toute agglomération.

L'électricité solaire photovoltaïque intervient aussi dans le secteur de la santé pour l'éclairage, la production de froid et le brassage d'air. Elle améliore nettement le service de santé en rendant possible la conservation de vaccins et autres produits pharmaceutiques, en augmentant le confort du personnel médical et des malades, et en créant les conditions de meilleures interventions nocturnes.

7.2.2.2 L'énergie solaire thermique

L'utilisation la plus répandue de l'énergie solaire thermique est le chauffe-eau solaire dont la promotion est assurée par le Centre National d'Energie Solaire (CNES, ex-ONERSOL). Ce Centre a installé, de 1976 à 1997, quelques 508 chauffe-eau solaires de capacité variant de 200 à 1.000 litres d'eau chaude par jour. Les utilisations les plus courantes du chauffe-eau concernent la production d'eau chaude sanitaire. Le coût élevé des équipements aggravé par la dévaluation du Franc CFA en 1994 et des charges d'entretien constituent les principales contraintes limitant la diffusion de cet appareil.

Parallèlement au chauffe-eau solaire, le CNES s'est aussi efforcé à promouvoir d'autres applications de l'énergie solaire thermique dont le distillateur, le séchoir et les cuisinières solaires à concentration. Le distillateur permet la production d'eau distillée pour les usages des laboratoires et l'entretien des batteries à solution acide. Les capacités des appareils sont de 10 et 25 litres par jour. Le séchoir permet de sécher les produits alimentaires à l'abri des mouches et de la poussière, deux éléments qui limitent beaucoup la qualité de l'hygiène alimentaire au Niger. Quant aux cuisinières, leur large diffusion est susceptible de réduire de façon significative la consommation de bois pour la cuisson des aliments.

7.3 Les éoliennes

Le vent est présent au Niger sur l'ensemble du pays avec des vents plus forts et réguliers, et donc exploitables, dans sa partie nord. Les éoliennes sont utilisées pour la production électrique mais elles servent aussi comme force motrice pour l'exhaure de l'eau. Tout comme pour le solaire photovoltaïque, cette technologie s'adapte bien aux besoins ruraux. L'avantage marqué des éoliennes réside dans le coût des équipements qui est sensiblement inférieur à celui des installations équivalentes en photovoltaïques. Cependant, l'indisponibilité et l'instabilité des régimes de vents peuvent limiter son application dans certaines régions du Niger comme les régions plus au sud.

Tableau 1 - Mesures de vitesses du vent suivant la latitude Nord au Niger

| Lieu | Latitude Nord | Vitesse (m/s) 1990 | Vitesse (m/s) 1991 |
|------------------|---------------|--------------------|--------------------|
| Gaya | 11°50' | 1,99 | 2,49 |
| Magaria | 13°00' | 2,16 | 1,89 |
| Sadoré | 13°15' | 1,51 | 1,66 |
| Maradi | 13°30' | 2,75 | 1,92 |
| Zinder | 13°50' | 2,68 | 2,50 |
| Tillabéri | 14°10' | 2,42 | 2,37 |
| Chikal | 14°15' | 2,80 | 2,91 |
| Tahoua | 14°50' | 3,93 | 3,73 |
| Agadez | 17°00' | 4,83 | 4,42 |

sources : PSE 93 et Bilan-Diagnostic 1997

Le tableau 1 présente les régimes de vents dans plusieurs localités du Niger. De façon générale, plus l'on se déplace dans le nord du pays plus les régimes de vent augmentent. Les éoliennes nécessitant des vents supérieurs à 2 m/s, seule la partie plus au sud du pays ne serait pas propice à leur utilisation. A la latitude d'Agadez et de Tahoua les régimes de vents permettraient d'utiliser des éoliennes avec des performances plus intéressantes.

7.4 La biomasse

L'inventaire des ressources forestières réalisé entre 1982 et 1989 (à l'exception du département d'Agadez) a permis d'estimer les superficies forestières à 16 millions d'hectares dont 4 400 000 ha de superficies aménageables, avec une productivité variant de 0,1 à 1,5 stère par hectare et par an (PAN/LCD-GRN 2000). Cependant ces superficies forestières sont constamment en régression. C'est ainsi que l'évaluation de 1991 donne une superficie forestière de 13 millions d'hectares (Rapport évaluation PAFN 1998), alors qu'en 1995, les travaux conduits sous l'égide de la FAO, l'estimaient à 10,5 millions.

Paradoxalement, le bois continue à constituer la principale source d'énergie pour les populations au plan national. La biomasse fournit 94% de l'énergie consommée (Source Ministère des Mines et de l'Énergie). En effet, on estimait en 2000 qu'environ 3 millions de tonnes de bois et résidus agricoles étaient consommés sur le plan national. Cependant, la presque totalité de cette énergie provient de l'utilisation du bois énergie. Les statistiques actuelles chiffrent à 5 millions d'hectares la superficie forestière faisant l'objet d'exploitation de bois – énergie.

Malheureusement, seule une partie du capital forestier peut être considérée aujourd'hui comme renouvelable, puisque le rythme d'exploitation du bois est nettement supérieur à la productivité des forêts.

Ainsi, la tendance actuelle montre une diminution continue de l'offre face à une demande croissante en bois-énergie.

7.5 Bio gaz, utilité et possibilité d'utilisation au Niger

Les résidus agricoles sont largement utilisés par les ménages ruraux pour le bétail et à des fins énergétiques au détriment de la fertilisation des sols. La production de bio gaz par fermentation anaérobie (méthanisation) de la biomasse agricole ou animale (dans des digesteurs) représente une excellente source d'énergie. Le bio gaz peut être utilisé comme combustible notamment à des fins de chauffage, cuisson, climatisation ou à l'alimentation de petites motorisations tels le pompage et les moulins à grain.

La taille et le coût de ces systèmes les prédestinent davantage à des applications à grande échelle telle la transformation de produits agricoles en utilisant les résidus agricoles ou encore des déchets d'animaux. Il convient de noter que les digesteurs nécessitent une grande quantité d'eau, ce qui peut limiter l'intérêt de leur usage en pays sahélien.

Tous les digesteurs construits au Niger sont aujourd'hui non fonctionnels, soit parce qu'ils ont été abandonnés, soit parce qu'ils sont en panne. Ce résultat est d'autant plus décevant que ces installations ont bien fonctionné. Il semble que le manque de volonté et d'encadrement mais aussi le manque de fonds affectés à ces projets en ait causé la fermeture.

7.6 Hydroélectricité

Les barrages hydroélectriques, pour des raisons environnementales, ne sont pas considérés comme étant des sources d'énergie renouvelables. C'est pourquoi ils ont été couverts dans la section 6 sur les énergies conventionnelles.

Les mini-centrales hydrauliques ne comportant pas de barrages sont considérées comme des sources d'énergie renouvelable. Quatre affluents du fleuve Niger (Mékrou, Tapoa, Gorouol, Sirba) ont démontré des possibilités intéressantes pour des installations hydroélectriques de faible envergure. Ces technologies ne nécessitant pas de barrages ont l'avantage d'être moins onéreuse et d'installation rapide. La mise en place stratégique de mini- centrales hydrauliques permettrait la production d'électricité près des zones de consommation limitant ainsi de coûteuses lignes de transmission électriques. Mais les affluents du fleuve Niger ne coulent pas toute l'année en raison des sécheresses, ce qui limite l'utilisation de cette technologie.

8. Le coût des énergies renouvelables

De façon générale, le coût des énergies renouvelables continue de diminuer d'année en année. Par exemple, le prix des panneaux photovoltaïques n'a cessé de chuter au cours des trente dernières années et l'on prévoit qu'il continuera de chuter en partie à cause de la découverte de nouveaux procédés de fabrication mais aussi à cause de l'amélioration des facteurs de production.

Selon l'AIE (Agence Internationale de l'Énergie, OCDE 2000), certaines projections prévoient que le prix des technologies en général (il en est de même des technologies solaires) diminue de 20% à chaque fois que les ventes de ces technologies sur les marchés doublent.

Tableau 2: Quelques exemples de coûts de systèmes d'énergie renouvelables au Niger

Dans le secteur de l'amélioration du cadre de vie du monde rural, l'UNESCO a estimé en août 2000 le coût de l'électrification d'un village de 2.500 habitants, selon la méthode du "Village Solaire Intégré" (VIS), comprenant le pompage solaire de l'eau potable (40 litres par personne, par jour et pour un puits ou forage de 20 mètres), l'éclairage des lieux publics, la conservation de vaccins (Santé) et la télécommunication, à 86.000 US \$ (environ 60.200.000 FCFA), sur la base de 20 US \$ le Wc installé.

Dans le secteur de l'éducation, selon les estimations du CNES de novembre 2001, l'éclairage d'une classe comportant un module solaire de 50 Wc, deux réglettes de 18 W/12V, une batterie de 60 Ah/12V pour une autonomie de 3 heures, et un régulateur 4A-12V, coûterait 780.167 FCFA.

Dans le secteur de la santé, selon les estimations du CNES de novembre 2001, le système d'éclairage comprenant un module solaire de 100 Wc, trois réglettes de 18 W/12V dans les salles de consultation, d'accouchement et de soins, une batterie de 100 Ah/12V pour une autonomie de 4,5 heures, et un régulateur 8A-12V coûtera 1.357.678 FCFA, tandis que le système de réfrigération sera installé pour un montant de 862.651 FCFA ; ainsi, l'équipement complet d'un Centre de Santé intégré (CSI) sera réalisé pour un montant de 2.220.329 FCFA.

Dans le secteur du maraîchage, le pompage solaire peut s'effectuer jusqu'à une Hauteur Manométrique Totale (HMT) ne dépassant pas 7 mètres, avec une pompe capable de fournir 123 m³ d'eau par jour, sachant que les besoins en eau pour les cultures de légumes nécessitent 50 m³ d'eau /jour/ha, tandis que les besoins en eau pour les cultures de céréales se chiffrent à 45 m³ d'eau /jour/ha. Selon les estimations du CNES de novembre 2001, pour équiper un tel site, l'installation comprenant une pompe complète avec accessoires de montage coûtera 7.531.811 FCFA. Si l'on y ajoute une clôture, un bassin de stockage d'eau et divers frais de menuiserie métallique, de gestion et de fonctionnement, l'ensemble sera évalué à 10.429.771 FCFA par site.

Dans le secteur de l'irrigation, de l'abreuvement des animaux, de la pisciculture et de l'eau domestique, le coût moyen d'une installation éolienne est d'environ 7 millions de francs CFA (y compris les moyens de stockage), et les charges de gestion, d'environ 70.000 à 80.000 FCFA/an, ce qui peut être rentabilisé très rapidement par une gestion privée.

Dans le secteur de la communication, l'équipement solaire PV d'un faisceau hertzien est de 15 millions de francs CFA, celui d'une radio de proximité 1.948.980 FCFA, et celui d'un Centre d'Information pour le Développement 5.552.800 FCFA.

Dans le secteur de l'Alimentation en Eau Potable Solaire (AEPS), une installation de pompage solaire avec une rampe de distribution d'eau alimentant un village de 1.500 à 2.000 habitants, coûte entre 35 à 40 millions FCFA, tandis qu'une AEPS avec réseau de distribution par bornes fontaines est estimée à environ 50 millions CFA pour fournir de l'eau potable à des villages de plus de 2.000 habitants et moins de 4.000 habitants.

Chez des particuliers, un chauffe-eau solaire importé de 200 litres est estimé à environ 600.000 CFA, un moulin à grains solaire de 2,2 kVA, pour 4 heures d'utilisation par jour à 17 millions CFA, un séchoir solaire ayant une surface de séchage de 3,5 m² à 470.000 CFA, une cuisinière solaire à 40.000 FCFA, etc.

Dans le tableau 2, quelques ordres de grandeurs des coûts d'installations utilisant des énergies renouvelables sont donnés. Ce tableau démontre entre autre une gamme très étendue de coûts, reflétant en partie l'imperfection de ce marché au Niger.

Dans la situation présente où l'objectif majeur est de procurer de l'énergie au secteur rural, il est important d'analyser les différentes options en distinguant les coûts de fonctionnement des coûts d'investissement. Nous sommes en effet dans un contexte où le Niger rural, ayant une très faible capacité financière, n'a pas les moyens d'investir dans des sources d'énergie électrique en raison de l'importance des investissements requis.

On peut examiner les différents coûts impliqués dans le cas de l'électrification d'un village pour l'exhaure de l'eau. Nous allons comparer les coûts d'une installation photovoltaïque (une éolienne pourrait aussi être considérée mais son champ d'utilisation au Niger est plutôt limité en raison de la faiblesse des vents dans plusieurs régions) à ceux d'un groupe électrogène au diesel.

Un raccordement au réseau électrique national serait aussi possible pour des villages situés à faible distance du réseau mais ce n'est pas le cas pour la majeure partie des zones rurales du pays alors nous nous limiterons aux deux alternatives citées. Voici ce que cela donne :

Note : Dans l'exemple suivant, on prévoit électrifier un village de 1000 habitants (170 ménages) ayant des besoins en eau potable de 20 m3 par jour, soit un besoin d'énergie électrique annuel de 23 MWh.

Tableau 3. Comparaison de deux installations dans un exemple théorique

| Désignation | Solaire pv | G. diesel |
|--|-------------------|------------------|
| Investissement en F.cfa | 209.287.128 | 31.870.450 |
| Amortissement en F.cfa | 25.566.298 | 4.296.810 |
| Dépense de fonctionnement | 247.259 | 2.809.422 |
| Coût total annuel de l'installation en F.cfa | 25.813.557 | 7.106.232 |
| Energie annuelle produite en kWh | 23.086 | 23.086 |
| Coût du kWh en F.cfa | 1.118 | 308 |
| Coût du fonctionnement en F.cfa du kWh | 11 | 122 |
| Charge de fonctionnement/habitant/an(F.cfa) | 247 | 2.809 |
| Charge de fonctionnement/ménage/mois(F.cfa) | 121 | 1.377 |

* A titre indicatif, l'amortissement est calculé en fonction de la durée de vie des pièces d'équipement composant l'ensemble de l'installation et le taux d'actualisation choisi est de 8%.

En comparant les deux systèmes considérés dans l'exemple du tableau 3, il n'est pas surprenant de réaliser que le coût du kWh généré par l'installation photovoltaïque est le plus élevé en raison de l'importance des coûts d'investissement de ce système.

Cependant, compte tenu de la pauvreté du secteur rural au Niger, il est évident que l'investissement initial requis pour l'électrification d'un village ne pourra provenir des villageois eux-mêmes. En conséquence, du point de vue de l'utilisateur, le coût du kWh produit par le système photovoltaïque est plus avantageux à cause de ses faibles coûts d'exploitation et s'élevant à 11 F.cfa du kWh. Il est alors réaliste pour les villageois d'assumer les coûts de la consommation électrique ce qui pourrait ne pas être le cas pour un groupe diesel.

En terme d'investissements, il est important de noter que pour des systèmes de petites dimensions la marge entre le coût du photovoltaïque et celui du diesel diminue au profit du photovoltaïque. De façon générale cependant, plus la demande de puissance requise est importante plus le groupe diesel devient avantageux.

Il convient en outre de noter, que le coût des installations utilisant des énergies renouvelables dépendra grandement de l'importance du marché dans lequel s'inscriront ces projets. Si par une initiative importante on réussit à créer un marché significatif, par exemple en étendant ces pratiques à la sous région, le prix de ces technologies chutera de façon significative à cause des économies d'échelle. Notons par ailleurs que les composantes électroniques utilisées dans ces systèmes sont généralement moins onéreuses dans certaines régions du globe (en Asie par exemple).

Il est donc justifié, et à plus forte raison si le marché est important, de rechercher des sources d'approvisionnement moins onéreuses afin de réduire davantage le coût de ces technologies. Enfin, l'augmentation de la productivité dans les zones rurales, par exemple en augmentant l'exhaure de l'eau pour la culture de contre saison et l'augmentation de revenus en découlant, mettront les systèmes utilisant des énergies renouvelables de plus en plus à la portée des usagers.

En au-delà de la comparaison des coûts des énergies renouvelables à ceux des énergies alternatives classiques, il est tout aussi important de prendre en considération les autres avantages et inconvénients reliés à ces systèmes et d'analyser ceux-ci en fonction de l'application visée. Par exemple, dans le cas de projets d'hydraulique villageoise et pastorale, le tableau 4 fait ressortir les éléments caractéristiques de chaque technologie pour ce type d'utilisation.

Tableau 4. Hydraulique villageoise et pastorale

| Systèmes Critères | Pompe Photovoltaïque | Eoliennes Multipales | Biogaz | Aérogénérateur + Motopompe Electrique |
|---|-----------------------------|-----------------------------|---------------|--|
| Pompage eau de surface (jusqu'à 10 m) | Elevé | Elevé | Elevé | Elevé |
| Pompage eau souterraine (au-delà de 10 m) | Moyen | Faible | Elevé | Elevé |
| Maturité technologique | Commercial | Commercial | Commercial | Commercial |
| Fiabilité constatée | Elevée | Elevée | Elevée | Assez élevée |
| Niveau requis pour l'utilisateur | Faible | Faible | Moyen | Faible |
| Simplicité d'entretien | Très simple | Très simple | Simple | Complexe |
| Coût d'investissement | Elevé | Faible | Moyen | Elevé |
| Possibilité de fabrication locale | Partiellement | Oui | Oui | Très partiellement |

Sources : CEA/CILSS/CRES 1984 actualisé 2003

A une plus grande échelle, dans un contexte d'électrification rurale, le tableau 5 résume bien les avantages et les inconvénients reliés aux technologies qui peuvent être considérées :

Tableau 5 Avantages et inconvénients de trois alternatives courantes pour l'électrification rurale

| Technologie | Avantages | Inconvénients |
|--------------------|--|--|
| Photovoltaïque | <ul style="list-style-type: none"> - Faible charges de fonctionnement - Coût d'entretien et de maintenance faible - Énergie propre - Ne nécessite pas le carburant - Facile à entretenir et à utiliser - Ne produit aucune pollution - Fonctionnement silencieux - Grande durée de vie | <ul style="list-style-type: none"> - Investissement initial élevé - Coût du kWh élevé - Sans onduleur les appareils à courant continu sont chers - En cas d'onduleur un grand soin doit être apporté - Puissance limitée |
| Groupe électrogène | <ul style="list-style-type: none"> - Coût de l'investissement relativement modéré - Technologie répandue et bien connue - Démarrage et arrêt faciles | <ul style="list-style-type: none"> - Coût initial de fonctionnement relativement élevé - La charge doit être proche de la puissance nominale - Le combustible doit être importé - Le couplage de plusieurs groupes est difficile - Émission de gaz à effet de serre - Durée de vie limitée |
| Réseau électrique | <ul style="list-style-type: none"> - Absence de combustible - Montage et transport faciles - Grande durée de vie - Installation statique - Économie d'échelle - Continuité de service | <ul style="list-style-type: none"> - Investissement initial élevé (croissant avec la distance à couvrir) - Coût d'entretien élevé - Impact négatif sur l'environnement - Pertes en lignes élevées (croissant avec la longueur de la ligne) |

9. OBSTACLES À LA PÉNÉTRATION DES ÉNERGIES RENOUVELABLES

Le Niger a bientôt 40 ans d'expérience dans le domaine des énergies renouvelables. Si tout avait bien marché, le Niger serait un leader dans le domaine. Après un démarrage prometteur d'activité en 1965, une période faste de développement de divers prototypes dans les années 65-75, les efforts nationaux dans ce domaine se sont malheureusement infléchis au profit de programmes proposés, financés et mis en œuvre par les bailleurs de fonds. Ceux-ci n'ont pas privilégié le développement de l'expertise locale et le Niger a perdu des opportunités de maîtriser ces technologies et de les intégrer dans sa stratégie de développement.

Les obstacles à l'utilisation des énergies renouvelables au Niger sont de plusieurs ordres. Certaines de ces barrières sont communes à ce que l'on retrouve même dans les pays plus développés, notamment l'importance des investissements nécessaires. Cependant bon nombre de ces obstacles sont spécifiques au Niger et à la sous région. Ce sont les faibles revenus disponibles et donc le pouvoir d'achat des usagers dans les zones rurales où ces énergies sont destinées, le surcoût des équipements en raison de la petite taille du marché actuel, le manque d'information et d'expertise disponible dans le marché, l'absence de plan de prise en charge par la communauté dans plusieurs projets utilisant des énergies renouvelables, l'absence d'une fiscalité favorable aux énergies renouvelables, la faiblesse du tissu industriel, l'existence de projets d'énergies renouvelables en défaut de fonctionnement et enfin la résistance au changement des usagers.

9.1. Le coût élevé des technologies

L'investissement nécessaire pour mettre en place des projets utilisant des énergies renouvelables est généralement important même si le coût d'utilisation qui se limite à l'entretien du système et au remplacement de pièces défectueuses est très peu élevé. En comparaison, les investissements requis pour un groupe électrogène au diesel sont beaucoup moins importants au départ mais comportent des coûts journaliers de carburant importants et ce sans compter des impacts environnementaux significatifs.

La disponibilité de capital pour ces investissements sera donc déterminante dans le choix entre des énergies conventionnelles ou renouvelables. Mais lorsque l'on considère ces projets sur des périodes suffisamment longues (10-15 ans), les énergies renouvelables sont nettement compétitives dans un contexte comme les zones rurales loin des lignes de distribution électriques et où la densité de population ne justifierait pas de centrale thermique. Par ailleurs, la production de composantes entrant dans la fabrication de systèmes utilisant des énergies renouvelables pourrait contribuer à réduire la pression sur la balance des paiements du Niger due aux importations énergétiques.

9.2. La faiblesse des revenus disponibles

Le Niger rural est très pauvre et c'est là le plus grand défi : 63% de la population vivent avec un revenu annuel de moins de 75000 FCFA alors que 34% de très pauvres ont moins de 50000 FCFA par an. Comment peut-on briser ce cercle vicieux de la pauvreté? Si l'on peut fournir de l'énergie à faible coût dans ces régions, par exemple pour l'exhaure de l'eau, on libérera les femmes de ce lourd fardeau et on favorisera ainsi des activités économiques lucratives telles que l'agriculture et l'élevage. Ces activités permettront aux usagers de pourvoir à la maintenance des systèmes et de permettre éventuellement de sortir graduellement d'une pauvreté endémique.

La taille des projets au départ devra être petite afin de s'ajuster à la demande électrique relativement faible des villages qui seront électrifiés. Elle devra être ajustée au pouvoir d'achat des villageois ou encore aux revenus qu'elle générera par l'activité économique. Rappelons que si les femmes sont soulagées de la corvée (exhaure de l'eau), elles pourront vaquer à d'autres occupations qui pourront dans certains cas générer des revenus additionnels au ménage.

Par ailleurs, on doit aborder cette situation avec une vision à long terme qui se traduira par exemple par des plans d'expansion de ces projets au fur et à mesure que les besoins énergétiques et les revenus disponibles croîtront. On veillera en outre à favoriser l'éducation des femmes et des enfants notamment en fournissant l'énergie pour l'éclairage, l'éducation, l'alphabétisation et communication alimentés grâce à ces petits projets énergétiques car l'éducation est aussi une clef importante du développement rural.

9.3. La taille du marché

Le Niger a peu accès aux technologies d'énergies renouvelables car le marché de ces technologies est encore peu développé en Afrique et la taille du marché a été trop restreinte pour permettre des économies d'échelle. Il en a résulté des coûts élevés pour chaque projet. De plus, un nombre important de systèmes différents ont été introduits et dont les pièces de rechange n'étaient pas ou peu disponibles sur le marché local. Un autre effet pervers de ce foisonnement de technologies est que le milieu peut difficilement acquérir l'expertise nécessaire pour l'entretien de tous les systèmes.

En adoptant une approche globale avec un programme de grande envergure on créera un marché suffisamment important pour faire baisser les coûts des composants pour ces projets et on favorisera un renforcement rapide des capacités. En étendant une telle approche à la sous région, on augmenterait de façon significative les chances de succès d'une telle entreprise. Notons enfin que les coûts des énergies renouvelables vont baisser non seulement à cause de la taille des marchés en raison de l'effet d'échelle mais plus encore par les effets induits de l'expérience acquise par le marché où elles sont introduites.

Étendre cette stratégie sur les énergies renouvelables à la sous région permettra d'agrandir considérablement la taille du marché et contribuera à réduire sensiblement le coût des systèmes implantés sur ce marché.

9.4. Le manque d'information et d'expertise

L'utilisation des énergies renouvelables requiert une certaine expertise des usagers afin d'en assurer la maintenance et la réparation. En outre, l'information sur ces systèmes, leurs coûts, leurs champs d'utilisation optimaux au Niger ne sont pas facilement disponibles. L'insuffisance d'échanges, de communication et d'expertise rendent aussi plus difficile la mise en place de projets et plus incertaine leur réhabilitation.

9.5 L'absence de l'entrepreneuriat dans le monde rural

L'entrepreneuriat dans le monde rural est peu développé. On le retrouve plus souvent dans les zones urbaines. Cela est en partie dû à l'absence d'opportunités d'affaires dans le monde rural. Aussi, dans les zones rurales, les activités de base telle que l'exhaure de l'eau et le ramassage du bois occupent la population active et limite quelque peu l'émergence d'un entrepreneuriat local. La relative rigidité des organisations villageoise a pu aussi contribuer à cette situation. Or l'entrepreneuriat est un élément déclencheur important du développement aussi bien dans les zones urbaines que rurales. Elle limite aussi la prise en charge par le milieu des projets tel que nous le verrons dans le paragraphe suivant.

9.6 L'absence de prise en charge par le milieu

De très nombreux projets utilisant les énergies renouvelables ont été mis en place depuis 20 ans au Niger. Malheureusement, pour des raisons diverses, entre autres l'inadaptation des procédés technologiques, le faible pouvoir d'achat des ménages, l'absence d'argent pour l'entretien et les réparations, bon nombre de ces projets n'ont pas engendré d'impacts durables. Beaucoup de ces projets par ailleurs n'ont pas été pris en charge par le milieu, soit parce que ce n'était pas prévu, soit que la capacité de prise en charge était inexistante. A la moindre défektivité technique, ces projets se sont arrêtés.

Le simple fait que ces projets ne soient plus fonctionnels aujourd'hui ne contribue pas à convaincre la population de la pertinence de ces technologies pour parer à leurs besoins énergétiques. L'image de cette source d'énergie ainsi ternie pourra rendre plus difficile son acceptation. Il est donc impératif que les projets les plus prometteurs soit réhabilités. Par ailleurs, il est urgent de sensibiliser les populations sur les nouveaux projets qui tiendraient compte de leur participation pour l'entretien et la maintenance de ces équipements et démontrer ainsi l'apport de ces technologies et de ces projets au développement durable de leurs villages.

Il est impératif de réhabiliter les projets qui peuvent encore l'être et d'initier de nouveaux projets. Ceci contribuera, à redorer l'image des projets d'énergie renouvelable, à leur acceptation sociale et facilitera leur prise en charge par la société nigérienne.

9.7 La fiscalité

La bonne volonté manifestée par le Gouvernement en faveur des énergies renouvelables se trouve pratiquement compromise par une fiscalité qui décourage l'utilisation des technologies résultant de ce type d'énergie. En effet, il n'existait jusqu'à présent aucune législation fiscale qui encourage l'importation d'équipements à énergies renouvelables.. Sur un autre plan, les équipements solaires, excepté ceux d'exhaure de l'eau, sont classés dans la catégorie des équipements électroniques et donc considérés comme produits de luxe. Ils sont, par conséquent, soumis à une taxe douanière de 58,45% et une taxe sur la valeur ajoutée (TVA) de 24%.

Bien que la fiscalité concernant l'importation de pièces et d'équipements pour les projets d'énergies renouvelables soit généralement négociée à la baisse ou éliminée pour la majeure partie des projets financés par l'aide internationale, ce n'est pas le cas pour des projets qui seraient initiés par des particuliers. Cependant, le Gouvernement vient de prendre des mesures correctives pour modifier les dispositions fiscales en la matière car il faut bien reconnaître que la fiscalité représente un frein au développement de ces énergies.

L'Ordonnance 92- 037 du 21 Août 1992 portant sur le transport et la commercialisation du bois-énergie avait dans les mêmes conditions permis de créer un environnement fiscal favorable au renouvellement de cette ressource

Pour une meilleure pénétration des technologies à énergies renouvelables dans le marché nigérien, il faut absolument veiller à instituer une fiscalité revue à la baisse.

9.8 La faiblesse du tissu industriel

Le Niger n'a pas une industrie développée. La tentative de vulgarisation de chauffe-eau solaires (ONERSOL) a été un échec car la baisse de prix attendue ne s'est pas matérialisée en raison entre autre de l'étroitesse du marché. Par ailleurs, la capacité du milieu industriel à produire des pièces à faible coût est directement reliée à l'existence d'un tel marché et pourrait être développée de façon conséquente si l'implantation d'une approche de grande envergure était favorisée. Les nombreux projets sur les énergies renouvelables financés par l'aide internationale n'ont pas tenu compte de ces facteurs structurels et toutes les pièces des systèmes mis en place ont été importées. Le Niger n'a donc pas pu tirer avantage de ces projets pour renforcer son tissu industriel. De plus, il n'existe pas de source de financement privé pour aider la mise en place de capacités de production privée sur le marché du Niger.

9.9 La résistance au changement des usagers et contraintes socioculturelles

L'utilisation de toute technologie nouvelle soulève des appréhensions et se heurte souvent aux habitudes et préjugés des populations. Les technologies d'énergies renouvelables n'échappent pas à cette règle au Niger, surtout dans les milieux ruraux où l'information est moins présente. Seule une utilisation rationnelle des médias peut contribuer à aplanir et transformer positivement ces habitudes. L'information sur les énergies renouvelables doit aussi toucher la classe politique et les décideurs. En effet, ce sont eux qui par leurs décisions éclairées pourront favoriser la pénétration des énergies renouvelables dans l'économie nigérienne.

Par ailleurs, les applications utilisant des énergies renouvelables ne sont pas toujours bien adaptées aux us et coutumes des nigériens et des nigériennes. Par exemple des fours solaires ont été mis au point en utilisant l'effet de serre pour la cuisson des aliments. Bien que ces fours fonctionnent bien, leur utilisation est limitée à la cuisine au milieu de la journée. Le repas du soir doit être préparé durant le jour puis réchauffé par un foyer conventionnel au bois le soir. Dans ce cas, cette technologie nécessite un changement de mode de vie probablement trop grand pour qu'elle soit adoptée par la majorité. Il faut donc tenir compte de cette résistance lorsque l'on veut faire la promotion des énergies renouvelables pour certaines applications.

Des campagnes d'information destinées à la population (par le biais d'affiches, d'annonces sur les radios, etc.) doivent être mises en œuvre afin d'informer la population sur les avantages de l'énergie renouvelable.

10. IDENTIFICATION PAR ZONES DES BESOINS ÉNERGÉTIQUES ET DES GISEMENTS INTÉRESSANTS

Trois quarts de la population du Niger vivent dans une bande large de quelques centaines de kilomètres dans la partie sud du pays qui bénéficie de pluies acceptables durant la saison des pluies de juin à septembre. Le reste de la population est réparti dans la zone sahélienne désertique. Les besoins énergétiques diffèrent d'une région à l'autre selon qu'on est dans les zones urbaines ou rurales. De la même façon, les besoins énergétiques domestiques sont différents de ceux du secteur agricole. Il en va de même pour les solutions à adopter pour parer à ces besoins.

La relative densité de la population dans les régions sud où sont concentrées les zones urbaines amène des solutions difficilement adaptables au reste du pays où la faible densité de la population ne justifierait pas, par exemple, l'implantation d'un réseau de distribution d'électricité. En conséquence, la stratégie nationale doit refléter ces différences afin de favoriser des solutions adaptées aux conditions de chaque secteur et de chaque région.

10.1 Les besoins d'énergie en zones urbaines, les solutions

En zones urbaines, les besoins énergétiques se concentrent sur l'exhaure de l'eau et son traitement, la cuisine, le chauffage saisonnier, l'éclairage (domestique, commercial, urbain) et d'autres besoins domestiques (radio, télévision, réfrigération, communication, climatisation), des besoins industriels (chaleur, froid, mécanique pour les procédés de transformation) et enfin des besoins commerciaux (éclairage, communication, bureautique et climatisation).

En zones urbaines, le réseau de distribution d'électricité répond à la plupart des besoins énergétiques. Cependant, les énergies renouvelables pourraient jouer un rôle plus important notamment en réduisant la demande électrique de pointe. La production d'eau chaude domestique ou industrielle par des capteurs solaires thermiques est une solution économique et elle contribuerait à réduire sensiblement la demande d'électricité de pointe.

La production hydroélectrique (à partir de mini-centrales ou de barrages) pour alimenter le réseau de distribution électrique des régions urbaines dans la bande sud du Niger pourrait s'avérer une solution intéressante si un financement adéquat est disponible.

La production d'électricité à partir de centrales thermiques au charbon pour les régions urbaines éloignées du réseau de distribution d'électricité ou encore pour alimenter le réseau de distribution actuel est une bonne alternative si des technologies propres sont utilisées. Cette solution peut-être très économique si le charbon n'a pas besoin d'être transporté sur de longues distances. C'est le cas à Tchirozérine où une centrale thermique à lit fluidisé fournit l'électricité à Agadez et à la région minière d'Arlit. Ceci serait aussi possible notamment dans la région de Tahoua et Diffa où des gisements de charbon existent.

L'utilisation du charbon minéral pour la cuisine et le chauffage représente une solution particulièrement intéressante dans les zones urbaines (telles qu'Agadez, Zinder, Tahoua et Niamey) où le prix du bois énergie atteint des niveaux élevés.

Tableau N° 6 : Coûts d'utilisation pour les ménages et d'élasticité aux prix

| Equipement(s) de Cuisine utilisé (s) | Consommation par ménage et par jour (a) | | | | Dépenses quotidiennes F.CFA (b) |
|---------------------------------------|--|----------------------|-------------|----------|---------------------------------------|
| | Bois (kg) | Charbon minéral (kg) | Pétrole (l) | Gaz (Kg) | |
| Foyer Traditionnel (FT) seul | 4,0 | - | - | - | (120 – 300) |
| Foyer Amélioré (FA) | 3,7 | - | - | - | (111 – 280) |
| Foyer à charbon minéral seul | - | 2 | - | - | (130 – 220) |
| Réchaud à pétrole + FT/FA | 3,2 | - | 1,1 | - | (96 –275) (240 – 330) |
| Réchaud à gaz + FT/FA | 3,7 | - | - | 935 | (111 – 195) (280 – 195) |

Source: Données de base recueillies auprès de Projets Carbonisation et Énergie Domestique.⁶

10.2 Les besoins d'énergie dans les zones rurales, les solutions

En zones rurales, les besoins énergétiques sont essentiellement pour l'exhaure de l'eau, l'irrigation, la cuisine, le chauffage saisonnier (dans une moindre mesure), l'éclairage et d'autres besoins domestiques tels que (la radio, la télévision, la communication et la réfrigération) et des besoins communaux tels que le dispensaire (éclairage, communication, réfrigération pour les vaccins) ou les écoles (éclairage, télévision).

Les sources d'énergies renouvelables et en particulier le solaire, l'éolien et la biomasse, sont des alternatives prometteuses dans les zones rurales au Niger. L'éloignement ou l'absence des réseaux de distribution et des sources d'énergies conventionnelles les rendent intéressantes pour une grande partie du monde rural.

Comme nous le verrons plus loin, le charbon minéral conditionné est bien adapté aux besoins de cuisine et de chauffage surtout dans les régions où le bois est un produit commercial et où le charbon est donc plus compétitif. Son transport ne poserait pas de problème particulier en ce sens qu'il remplacerait le bois et des foyers conçus pour son utilisation optimale sont disponibles commercialement.

La production d'eau chaude à partir de capteurs solaires (thermique) est une solution généralement économique là où la demande le justifie en particulier lorsque les besoins d'eau chaude sont annuels comme les procédés agricoles ou pour des applications sanitaires.

La production d'électricité par des éoliennes dans la partie plus au nord du pays où le vent est suffisamment présent pourrait s'avérer plus économique que les systèmes photovoltaïques.

⁶ Hypothèse de base : Pour un ménage moyen de 6 personnes et sur la base d'une fourchette des prix pratiqués sur le marché en 2002 : Bois = 30 à 75 Fcfa/kg; Pétrole lampant : 250 à 300 F/l ; Gaz = 545 F/kg ; Charbon minéral = 65 à 110 Fcfa/kg.

Les systèmes utilisés doivent être bien dimensionnés et assez robustes pour résister aux agressions du sable et du vent quelquefois violent. Les éoliennes, tout comme le photovoltaïque, permettent le dimensionnement de projets bien adaptés aux besoins. Ceci peut se faire par exemple à l'échelle d'un village pour l'exhaure de l'eau par force motrice ou électricité (irrigation et eau potable) de même que pour des besoins d'électricité tels l'éclairage, la communication (incluant la télévision), le froid et la transformation agricole.

L'utilisation de la biomasse agricole pour la production d'électricité, de biogaz ou de vapeur sont des procédés intéressants. On doit garder à l'esprit cependant que ces procédés requièrent de grandes quantités d'eau pour permettre la fermentation. L'utilisation de la biomasse agricole pour la production d'électricité, de biogaz ou de vapeur est un procédé intéressant qui fournit par ailleurs le compost, résultat de la fermentation méthanique utilisable comme engrais. On doit garder à l'esprit, cependant, que ce procédé requiert de grandes quantités d'eau permettant la fermentation, si bien qu'en dehors de la biomasse sauvage (jacinthe d'eau, par exemple...) il n'est pas adapté à la situation du Niger.

Enfin, l'utilisation de l'énergie solaire pour le séchage de produits agricoles par le biais de systèmes passifs fixes ou de systèmes actifs plus compacts et mobiles pour les populations nomades permet de produire des denrées traditionnelles tel que le Kilichi (viande séchée) d'une qualité propre à l'exportation.

11. LES OBJECTIFS STRATÉGIQUES

La présente stratégie a pour objectif central la pénétration des énergies renouvelables dans l'économie du Niger. Tout en œuvrant à l'atteinte de cet objectif, un certain nombre d'objectifs stratégiques sont également concernés ici. Il s'agit en l'occurrence de la réduction de la pauvreté, la réduction du fardeau pour les femmes que représente l'exhaure de l'eau et le ramassage du bois énergie, la réduction de la pression sur les ressources en bois énergie qui aura un impact certain sur la protection et la régénération de l'environnement, et enfin la réduction de la dépendance énergétique du Niger.

11.1 Réduction de la pauvreté, réduction du temps et de la dureté du travail des femmes associé au ramassage du bois et à l'exhaure de l'eau

L'énergie permet la réalisation de services qui permettent à leur tour à la population d'atteindre leurs objectifs de développement social et économique. « Sans cet accès à l'énergie moderne, les populations sont sévèrement handicapées dans leurs efforts de croître au-delà du niveau de subsistance et d'échapper à la pauvreté. »⁷

La collecte du bois énergie et l'approvisionnement en eau du ménage sont des tâches domestiques exigeantes (pénibles et consommatrices de temps) et ne génèrent généralement pas de revenus pour les ménages. Or ce sont les femmes et les enfants qui traditionnellement exécutent ces tâches qui accaparent une grande partie de leur journée active. Cette situation bloque un certain nombre d'axes de développement car elle limite par exemple la disponibilité des femmes à l'éducation et les prive d'un travail plus valorisant et plus productif. En conséquence, femmes et enfants ne sont pas disponibles pour étudier ou effectuer un travail plus valorisant ce qui contribue au maintien de leur niveau de pauvreté.

⁷ Document de stratégie pour la réduction de la pauvreté – Gouvernement du Niger

Ce phénomène freine en grande partie le développement du monde rural et constitue un facteur important du caractère endémique de la pauvreté pour une grande partie de la population, en particulier dans les zones rurales. Les plus hautes autorités du Niger dont le

Président de la République et le Premier Ministre ont fait de cette question une des grandes priorités de leur politique sur le plan social et économique.

Fournir de l'énergie à un coût abordable aux zones rurales aurait pour effet de rendre possible des activités lucratives, permettant ainsi à ces populations d'améliorer leur sort.

Dans sa phase initiale, l'électrification rurale doit favoriser la création d'activités productives et viser en priorité l'électrification de l'exhaure de l'eau afin d'alléger le fardeau des femmes rurales.

11.2 Réduction de la consommation en bois énergie et restauration du potentiel forestier

Au Niger, le bois énergie compte pour plus de 90 % de la consommation énergétique. Il est principalement utilisé pour cuire les aliments mais il est aussi utilisé pour le chauffage pendant une certaine période de l'année. Le bois est prélevé pour une grande part (plus de 95%) sur les formations forestières.

Le prélèvement actuel sur les forêts pour parer au besoin de bois énergie est si intense qu'il dépasse de façon significative la productivité des forêts et donc leur capacité à se régénérer (voir tableau 7). Ceci a pour conséquence de réduire avec le temps les ressources forestières déjà limitées du Niger en raison de la sécheresse qui affecte la majeure partie du pays.

Tableau 7. Bilan annuel productivité forestière et consommation de bois énergie

| Départements | Productivité (tonnes) | Consommation (tonnes) | Solde (tonnes) |
|--------------|-----------------------|-----------------------|----------------|
| Agadez | 1 800 | 91 980 | -90 180 |
| Diffa | 21 517 | 55 003 | -33 486 |
| Dosso | 409 770 | 306 600 | +103 170 |
| Maradi | 90 000 | 398 815 | -308 815 |
| Tahoua | 27 672 | 485 000 | -457 328 |
| Tillabery | 300 000 | 600 000 | -300 000 |
| Zinder | 60 000 | 200 000 | -140 000 |
| C.U. Niamey | 0 | 156 000 | -156 000 |
| Total | 910 759 | 2 293 398 | -1 382 639 |

Source : Bilan Diagnostic des stratégies, programmes et projets, passés, en cours et en attente dans le domaine des énergies renouvelables au Niger. 1997.

Par ailleurs, le bilan national entre la production forestière et les besoins voit son déficit se creuser d'année en année. Le tableau 8 donne le résultat de ce bilan de même qu'il dessine sa tendance, dramatique avouons-le, à l'horizon de 2010.

Tableau 8 : Bilan de la Production de bois par rapport aux besoins.

| Années | Bilan (Production - Besoins) | | % de la production par rapport aux besoins |
|--------|------------------------------|------------|--|
| | (Stères) | (Tonnes) | |
| 1989 | -2 036 075 | -488 658 | 77 |
| 1990 | -2 423 572 | -581 657 | 73 |
| 1991 | -2 820 422 | -676 901 | 70 |
| 1992 | -3 226 925 | -774 462 | 67 |
| 1993 | -3 643 390 | -874 414 | 64 |
| 1994 | -4 070 135 | -976 832 | 62 |
| 1995 | -4 507 490 | -1 081 798 | 59 |
| 1996 | -4 955 794 | -1 189 391 | 56 |
| 1997 | -5 415 397 | -1 299 695 | 54 |
| 1998 | -5 886 661 | -1 412 799 | 51 |
| 1999 | -6 369 959 | -1 528 790 | 49 |
| 2000 | -6 865 676 | -1 647 762 | 47 |
| 2001 | -7 374 209 | -1 769 810 | 47 |
| 2002 | -7 895 970 | -1 895 033 | 43 |
| 2003 | -8 431 380 | -2 023 531 | 41 |
| 2004 | -8 980 877 | -2 155 410 | 39 |
| 2005 | -9 544 911 | -2 290 779 | 37 |
| 2006 | -10 123 948 | -2 429 748 | 35 |
| 2007 | -10 718 468 | -2 572 432 | 33 |
| 2008 | -11 328 966 | -2 718 952 | 32 |
| 2009 | -11 955 954 | -2 869 429 | 30 |
| 2010 | -12 599 959 | -3 023 990 | 29 |

Source : Le Bois-énergie au Niger – FAO – décembre 1999

Le déficit du bilan production-besoin fait en sorte que les besoins en bois énergie sont comblés par le prélèvement sur le capital forestier et par une utilisation de plus en plus grande des résidus agricoles exacerbant ainsi la pression sur le capital forestier et sur la fertilité des sols.

Des approches fructueuses ont été mises en place, notamment en responsabilisant les acteurs du milieu pour préserver la ressource bois et en récolter le produit sans entamer le capital des forêts. C'est le cas notamment du projet énergie domestique (Projet Énergie II) qui non seulement vise à préserver la ressource par une meilleure gestion de l'offre, mais en outre, procure une source de revenus à la communauté qui permet des travaux collectifs essentiels tels que la réparation des puits d'eau potable et la construction d'infrastructures communautaires. Cette approche gagnerait à être étendue dans toutes les régions du Niger où cela est possible. Tel est aussi l'objectif du Projet d'aménagement des forêts naturelles (PAFN) qui a démarré ses activités en avril 2001 pour une durée de cinq ans sur financement de la Banque africaine de développement (BAD).

Pour la population nomade du Niger, l'utilisation du bois comme source d'énergie est bien adaptée à leur mode de vie. Il n'est souvent pas considéré comme une matière commerciale dans les zones rurales (où il est disponible) et il sera difficile de le remplacer par une source d'énergie commerciale telle le charbon minéral. Cependant, là encore se pose le problème de le ramasser, ce qui monopolise beaucoup d'efforts surtout des femmes et des enfants.

Dans les zones urbaines, le bois est une ressource commerciale. Dans les agglomérations plus importantes, son prix atteint même des niveaux élevés car il doit être transporté sur de longues distances; par exemple dans la capitale, où le bois doit être transporté sur plus de 100 kilomètres. Ce problème va s'aggraver rapidement avec le temps si des alternatives ne sont pas introduites à brève échéance.

L'utilisation du bois énergie pour la cuisson est bien ancrée dans le mode de vie des nigériens et on doit en tenir compte si on veut parer au problème que pose l'utilisation actuelle du bois comme source d'énergie. Des foyers améliorés ont été développés et ils permettent de réduire sensiblement la quantité de bois nécessaire pour la cuisson.

Plusieurs tentatives d'utiliser les énergies renouvelables pour répondre aux besoins de cuisiner et de chauffage ont été tentées dans le passé : cuisson solaire, biogaz. Cependant, ces expériences ont eu des succès mitigés, soit en raison de la résistance au changement des utilisateurs, soit en raison du prix prohibitif compte tenu du pouvoir d'achat des nigériens ou soit simplement que la technologie n'a pas été performante que souhaité. Quoiqu'il en soit, il demeure qu'aujourd'hui, peu de solutions utilisant des énergies renouvelables existent pour répondre à ce besoin.

Un projet de conditionnement du charbon a été mis en place dans la région d'Agadez (Tchirozérine), ouvrant la porte à une alternative possible pour l'utilisation du bois énergie. Le conditionnement du charbon consiste à éliminer une grande partie des gaz sulfureux par un procédé de pyrolyse et à le façonner en briquette pour en favoriser la manipulation. L'allumage des briquettes a posé problème mais des solutions sont envisagées afin d'éliminer ces difficultés. La résistance au changement constituant un frein important à l'utilisation du charbon, des initiatives de mise en marché agressives jouant sur les avantages du charbon (valeur calorifique, durée, prix) sauront aider à transformer ce marché.

Dans un contexte de changement climatique et de développement durable, le charbon n'est pas une source d'énergie tout à fait bénigne. Mais lorsque l'on considère le problème dans son ensemble et que l'on soupèse tous les éléments de l'équation, y compris la capacité de stockage du carbone dans les forêts que l'on exploiterait moins et le travail des femmes et des enfants consacré au ramassage du bois, il ne fait pas de doute que l'utilisation du charbon pour la cuisine devrait être envisagée sérieusement, surtout dans un pays où le taux des émissions de gaz à effet de serre est insignifiant.

Il est impératif que des programmes tels le projet énergie domestique (Projet Énergie II et le PAFN) soient renforcés et étendus à toutes les régions afin de limiter la pression de la demande de bois énergie sur les forêts. De plus des solutions alternatives au bois énergie tels que le charbon minéral ou les énergies renouvelables doivent sérieusement être envisagées afin également de réduire le travail des femmes lié au ramassage du bois énergie.

11.3 Réduction de la dépendance énergétique du Niger

Comme la plupart des pays en voie de développement en général, et africains en particulier, le Niger a hérité depuis son indépendance, d'un système énergétique basé sur des monopoles d'État. Les sociétés où l'état est majoritaire (NIGELEC, SONICHAR, SONIDEP) détiennent les monopoles de production, de transport, de distribution et d'importation de l'électricité et d'approvisionnement en produits pétroliers. Il en a résulté une quasi-inexistence du secteur privé dans les différents sous-secteurs énergétiques, hormis les représentations des firmes internationales de distribution de produits pétroliers.

Cette situation, qui ne favorise pas le développement des activités économiques, ne permet pas non plus le développement des énergies renouvelables. La contribution des énergies modernes au développement est restée marginale, et l'accès à l'électricité est aujourd'hui insignifiant au Niger.

En terme de disponibilités énergétiques pour les utilisateurs, il y a lieu de constater que la population nigérienne ne dispose pas d'un grand choix en matière d'énergie pour ses activités.

En effet :

- le taux de couverture des localités nigériennes en électricité n'est que de 4%, tandis que le taux national d'accès des populations à l'électricité n'est que de 5,12% ;
- le pétrole qui est utilisé pour les besoins industriels et domestiques est importé et constitue une source permanente de préoccupation pour le Niger, au regard de son coût et de l'importance de la facture dans la balance des paiements;
- le bois de feu constitue la principale source d'énergie pour les populations. Cependant, du fait d'une demande supérieure à l'offre, il apparaît des déficits dans l'approvisionnement d'une part, ainsi qu'une surexploitation du couvert forestier qui aggrave la désertification d'autre part ;
- les autres formes d'énergie connaissent une utilisation marginale du fait de la pauvreté et de l'absence d'une politique suffisante d'accompagnement, cela, en dépit de nombreuses tentatives d'utilisation du gaz, du charbon, de l'énergie éolienne et du solaire.
- Le faible niveau de réalisation des plans d'électrification n'a pas permis d'améliorer l'accessibilité des populations à cette énergie et a limité le développement de nouvelles industries.

Ceci a conduit le Niger à une dépendance énergétique préoccupante pour les énergies conventionnelles, vis-à-vis de l'extérieur, et qui est en contradiction au fait qu'il dispose d'énormes potentialités énergétiques qui ne demandent qu'à être valorisées. Il s'agit principalement du charbon minéral, de l'hydroélectricité, du pétrole, et des énergies renouvelables (biomasse, énergie éolienne, énergies solaires). L'uranium fait partie des ressources disponibles mais sa mise en valeur énergétique dans le contexte économique et technologique du Niger n'est pas envisageable pour le moment.

D'importants gisements de charbon minéral ont été mis en valeur dans le nord du pays. Le charbon minéral produit à Anou Araren est utilisé dans la production d'électricité pour la desserte des sociétés minières et des villes d'Agadez, d'Arlit et de Tchirozérine.

Les réserves sont estimées à environ 9.11 Millions de tonnes pour le site d'Anou Araren alors que des indices favorables et promettant des réserves importantes ont été découverts à Takananmat dans la région de Tahoua. Des contacts sont en train d'être pris par le gouvernement auprès de ses partenaires au développement en vue de la valorisation de ce combustible à des fins domestiques. En effet l'importance escomptée des gisements décelés permet d'envisager de les utiliser comme source énergétique alternative au bois énergie, non seulement pour satisfaire la demande intérieure, notamment dans les grandes agglomérations très consommatrices de bois de chauffe, mais aussi pour desservir les pays de la sous région qui seraient intéressés.

Plusieurs études ont été menées depuis le début des années 1960 pour identifier des sites potentiels de barrage hydroélectriques et analyser leur faisabilité. Du fait de la faiblesse des capacités financières de l'état et des difficultés de mobilisation des financements extérieurs, les investissements n'ont pas été réalisés.

La fourniture d'énergie étant un important paramètre du développement économique, le Niger doit envisager des solutions qui réduiront à long terme sa dépendance énergétique. En multipliant les sources d'énergies, qu'elles soient domestiques ou importées, le Niger réduira le risque d'une pénurie énergétique. De plus, le Niger voudra s'assurer que l'offre d'énergie croîtra au rythme de son développement futur et de sa croissance démographique.

Le Niger voudra aussi mieux contrôler le prix des approvisionnements énergétiques permettant ainsi de mieux gérer sa croissance, tout en permettant le développement concurrentiel de son industrie et en mettant en place des politiques d'utilisation de l'énergie en accord avec ses objectifs de développement durable.

Pour réduire davantage la dépendance énergétique du pays, les actions prioritaires à mettre en œuvre pourraient s'inspirer des éléments suivants :

- le développement du secteur privé dans le domaine énergétique
- le renforcement du cadre institutionnel du secteur
- la création d'un cadre réglementaire favorisant la libre concurrence
- l'ouverture du secteur électricité à la production privée
- la mise en valeur des potentiels des énergies renouvelables
- la prospection, l'exploitation et l'utilisation du charbon minéral comme combustible domestique et industriel
- la réalisation de certains barrages hydroélectriques (Kandadji, Dyodyonga, Gambou, etc.)
- la mise en place d'un système régional d'approvisionnement et de distribution de produits pétroliers
- la définition d'une stratégie de coopération avec les pays voisins
- la définition d'une politique nationale de promotion de l'exploration pétrolière
- la promotion des produits pétroliers pour la substitution du bois énergie
- la promotion du reboisement à des fins de production d'énergie.

Les améliorations de la situation énergétique du Niger auront plus de chance d'être réalisées en mettant en place un système incitatif qui rende l'approvisionnement énergétique plus attrayant, notamment pour les petits investisseurs locaux dans les zones rurales.

L'un des premiers objectifs doit viser l'amélioration du taux d'électrification en le portant de 4% en 2000 à 15% à l'horizon 2020.

En milieu rural, en plus de l'alimentation des infrastructures de santé, d'éducation, de communication, cet objectif devra viser l'amélioration des conditions d'éclairage des villageois à travers les lampes portables solaires par exemple. Ainsi le taux actuel d'accès de 5% devra être porté à 25% à l'horizon 2020 pour concerner une population de 2.9 millions habitants.

12. PRINCIPAUX AXES D'INTERVENTION

Les principaux axes d'intervention qui forment cette stratégie et son plan d'actions sur les énergies renouvelables sont énumérés ci-après. Ils reprennent en partie des aspects qui ressortent de l'analyse de la situation énergétique et en particulier celle des énergies renouvelables au Niger. Certains de ces axes d'intervention seront repris en partie dans l'examen des rôles du gouvernement, du secteur privé, de la société civile, de l'éducation, de la formation et de la recherche & développement.

12.1 Nécessité d'une politique énergétique nationale

La pierre angulaire de toute planification énergétique dans un pays est sa politique énergétique nationale. Qui plus est, toute politique sectorielle visant l'utilisation des énergies renouvelables doit s'appuyer sur une politique nationale de l'énergie. Or le Niger n'a pas encore défini sa politique énergétique et gère cette question énergétique de manière sectorielle⁸. Il devient alors difficile de réserver aux énergies renouvelables la place qu'elles devraient occuper dans le bilan national. En l'absence d'une politique nationale, des objectifs énergétiques clairs sont difficilement identifiables. Également, les ministères autres que le Ministère des mines et de l'énergie manquent de repères pour pouvoir aligner leurs politiques ayant une incidence sur l'utilisation de l'énergie sur la politique nationale de l'énergie, ce qui amoindrit l'impact d'ensemble du gouvernement sur ce secteur. L'adoption d'une politique nationale de l'énergie permettra au pays de respecter ses engagements internationaux.

Cette politique énergétique doit s'appuyer sur des bilans énergétiques nationaux préparés à intervalles réguliers. Elle doit en outre fixer des objectifs quantifiables quant à l'électrification rurale, la part des énergies renouvelables dans le bilan national et à tout autre élément important de la politique nationale. Elle pourra par exemple fixer des objectifs sur l'utilisation du charbon à des fins de génération électrique ou encore pour remplacer le bois énergie dans les ménages. Finalement, cette politique servira à répartir les ressources du gouvernement en fonction des priorités qui y seront établies.

Le Gouvernement veillera à la mise en place d'une politique nationale de l'énergie, à produire régulièrement des bilans énergétiques nationaux et à intégrer dans cette politique des objectifs clairs et quantifiés sur l'électrification rurale, sur l'utilisation des énergies renouvelables et sur tout autre aspect important influençant la consommation d'énergie du pays.

⁸ Un projet de politique énergétique a été amorcé en janvier 2001 mais il est resté à l'état de projet.

12.2 Nécessité de développer des indicateurs énergétiques

La présente stratégie et le plan d'action sur les énergies renouvelables ne pourront avoir d'impact significatif que s'ils sont soutenus par des objectifs bien définis, un instrument de suivi des résultats et une base de comparaison à l'année zéro. Une façon sûre de mener à bien cet exercice est de définir un certain nombre d'indicateurs qui pourront décrire de façon nette l'état de la situation présente et aider à rendre compte de l'évolution et de l'accomplissement des objectifs. Ces indicateurs peuvent prendre des formes diverses telles que la consommation spécifique d'énergie par habitant, le taux d'électrification rural par région, la productivité des régions, la puissance d'énergie renouvelable installée par région, etc. Un certain nombre d'indicateurs économiques (PIB par région, production agricole, coût du kWh installé d'énergie solaire, etc.) et démographiques (taux de natalité, taux d'alphabétisation, taux d'urbanisation, etc.) viendront compléter le tableau et permettront une analyse plus fine de l'évolution des consommations énergétiques ainsi qu'une mesure fiable des progrès accomplis dans le cadre de la Stratégie et du plan d'action sur les énergies renouvelables et ses impacts.

Plusieurs éléments nécessaires à la préparation de tels indicateurs sont déjà disponibles bien qu'ils ne soient pas colligés de façon systématique. Cependant, plusieurs autres éléments devront être colligés au cours d'exercices nationaux de collecte de données. Ce n'est pas une mince tâche de maintenir les données nécessaires à la construction de ces indicateurs. Cependant, des indicateurs précis et pertinents auront pour avantage de permettre un suivi efficace, d'évaluer de manière quantitative les résultats des initiatives gouvernementales et privées et de contribuer à rendre ces initiatives plus efficaces à moindre coût.

La mise en place d'indicateurs afin de mieux comprendre l'évolution de la consommation d'énergie et de suivre les progrès réalisés dans le cadre de cette stratégie est primordiale. L'établissement d'une base de comparaison de ces indicateurs à l'année zéro permettra de mesurer exactement l'atteinte des objectifs dans le cadre de cette stratégie de même que pour les autres initiatives du gouvernement.

12.3 Favoriser une juste balance entre l'action gouvernementale et l'action privée dans la filière énergétique

Les ressources financières et humaines du gouvernement sont limitées. Il doit alors concentrer ses efforts sur les éléments les plus stratégiques et jouer le rôle qu'on attend de lui tout en laissant au secteur privé et à la société civile les rôles qui leur sont dévolus. Il est des activités pour lesquelles le gouvernement a un rôle vital à jouer. Par exemple, le gouvernement doit concentrer ses efforts pour la mise en place des normes, de la réglementation mais aussi des incitatifs fiscaux nécessaires à l'épanouissement de ces activités dans le milieu. Maintenir un environnement réglementaire et financier stable dans le temps est aussi une condition essentielle à l'implication à long terme des acteurs privés dans de telles activités. Il faut en effet minimiser le risque de ces entreprises si l'on veut qu'elles génèrent d'autres investissements à long terme.

De la même manière, le gouvernement doit faciliter l'implication des organisations villageoises dans la mise en place de projets utilisant des énergies renouvelables et favoriser ainsi un essor du secteur privé à partir de la base. Le gouvernement doit en outre favoriser les initiatives privées visant la production de composants et de systèmes servant à l'utilisation des énergies renouvelables.

Le gouvernement doit concentrer ses efforts dans les activités où sa présence est indispensable (normes, fiscalité, politique nationale de l'énergie, etc....) et favoriser le développement d'un secteur privé afin de maximiser l'impact de la mise en œuvre de la stratégie sur les énergies renouvelables.

12.4 Mettre en place une agence pour la maîtrise de l'énergie et la promotion des énergies renouvelables.

Un des obstacles majeurs à la pénétration des énergies renouvelables est l'insuffisance de l'information disponible en direction des usagers potentiels. De plus, l'expertise relative à la planification, la mise en œuvre et la maintenance des équipements sur les énergies renouvelables, indispensable à la pénétration de ces technologies sur le marché nigérien, a jusqu'ici fait défaut.

Le gouvernement du Niger a créé des institutions dont la mission couvre une partie de ces besoins mais l'expérience a montré que cela est insuffisant. La capacité du milieu à définir des projets d'énergie renouvelable, à les mettre en œuvre et à en assurer la maintenance doit être grandement améliorée par la mise en place d'organisations conséquentes.

Plusieurs modèles existent à travers le monde. Mentionnons l'Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie (ADEME) en France, le Centre de Développement des Énergies Renouvelables (CDER) au Maroc, la « Comision Nacional para el Ahorro de Énergie (CONAE) au Mexique et l'Agence Nationale pour la Promotion et la Rationalisation de l'Utilisation de l'Énergie (APRUE) en Algérie. Ces Organisations ont des rôles variés mais de façon générale sont responsables de la dissémination de l'information, de la formation et servent de centres d'excellence en matière de développement technologique et industriel.

Il est important dans le cadre de la présente stratégie de mettre en place une institution qui pourra veiller à la dissémination d'informations au public, au renforcement des capacités et servir de centre d'expertise pour les énergies renouvelables. Cette institution pourra aussi assumer d'autres tâches telles que la préparation d'indicateurs, la promotion en général des énergies renouvelables auprès du public et des institutions, le suivi des projets à énergies renouvelables et la promotion de la maîtrise de l'énergie.

12.5 Réduire le coût des énergies renouvelables par des économies d'échelle

Comme on l'a vu précédemment, un autre frein à la pénétration des énergies renouvelables est le coût des investissements nécessaires. En effet, l'expérience du Niger a démontré que les coûts des projets à énergies renouvelables étaient très élevés. Deux facteurs ont influencé ces coûts. Tout d'abord, les projets implantés au Niger n'ont pas fait l'objet dans le passé d'une planification globale permettant par exemple de réaliser des économies d'échelle. Chaque projet a été implanté individuellement, financé par l'aide internationale, et la quantité des systèmes implantés à la fois n'a pas permis de réduire les coûts des technologies. En second lieu, même dans le cadre d'une stratégie nationale sur les énergies renouvelables, la taille du marché potentiel du Niger ne permettrait pas de réaliser le plein potentiel d'économies d'échelle que permettrait une ouverture à l'ensemble de la sous région. En étendant une telle stratégie aux autres pays de la sous région, on créerait un marché dont la taille permettrait des économies d'échelle appréciables et rendrait possible l'adoption d'objectifs d'électrification rurale plus agressifs.

Favoriser l'expansion du marché des énergies renouvelables au Niger en adoptant la présente stratégie et travailler à étendre ce concept aux pays de la sous région afin de profiter des économies d'échelle, de contribuer à l'implantation d'une industrie locale pour les pièces et ainsi réduire sensiblement le coût des installations d'énergies renouvelables.

13. LE RÔLE DU GOUVERNEMENT

Le gouvernement du Niger doit jouer un rôle primordial dans la stratégie visant l'utilisation des énergies renouvelables. Il détient en effet le contrôle de la législation, de la fiscalité, de la planification énergétique et de plusieurs institutions pertinentes, possède un pouvoir et a un important devoir d'exemple sur la population. En outre, ses différents ministères étant responsables des différents secteurs de l'activité économique du pays, il aura une influence certaine sur l'utilisation future de l'énergie et conséquemment sur la part des énergies renouvelables dans le bilan énergétique national.

13.1 Politique énergétique, bilans nationaux et indicateurs

Le Ministère des Mines et de l'Énergie devrait définir en collaboration avec les autres secteurs concernés une politique nationale de l'énergie assortie de priorités et d'objectifs qui touchent l'ensemble de la fourniture et de l'utilisation de l'énergie sous toutes ses formes mais avec un accent particulier sur les énergies renouvelables qui devront occuper une part plus importante de son bilan énergétique

Une politique énergétique nationale doit s'appuyer sur des données sûres et mises à jour à intervalle régulier, de préférence annuellement. Par conséquent la préparation de bilans énergétiques nationaux devrait être au cœur des activités du Ministère des mines et de l'énergie.

Puisque des efforts seront déployés dans les années à venir pour introduire des énergies renouvelables, il est important pour le gouvernement de bien comprendre la nature de son marché et de pouvoir mesurer l'impact des efforts qui seront déployés. Le maintien d'une base de données détaillée sur la fourniture et l'utilisation d'énergie dans les différents secteurs et régions de l'économie nigérienne pourra permettre au gouvernement de mesurer l'atteinte de ses objectifs et la performance de sa politique.

Ces statistiques spécifiques permettront de développer des indicateurs⁹ qui permettront de suivre la demande énergétique et de pouvoir prévoir dans une meilleure mesure son évolution future. Ces indicateurs permettront aussi de comparer des secteurs de la production industrielle ou agricole avec celle d'autres pays (par exemple l'énergie nécessaire pour produire une tonne de riz) et ainsi de détecter les inefficiences possibles et d'identifier les gisements d'économie d'énergie.

Bien que la collecte de ces données nécessite des investissements significatifs, elle permettra l'établissement de politiques plus ciblées et plus efficaces qui généreront des économies substantielles. Le maintien de telles statistiques sera en outre utiles aux pays donateurs pour mettre en place des mesures de suivi adéquates et pour mesurer avec précision la performance de leurs investissements dans la société nigérienne. Une telle infrastructure de données rendra les pays donateurs plus enclins à engager des fonds au Niger car ils doivent justifier auprès de leurs contribuables le bien fondé et l'impact de leurs activités dans les pays en voie de développement (se référer à l'axe d'intervention 12.2 relatif à la nécessité de développer des indicateurs énergétiques).

Finalement, la mise en place de ces statistiques fines permettra de présenter des communications nationales plus étoffées et plus représentatives de la situation nigérienne dans le contexte de ses engagements internationaux.

13.2 La fiscalité

La fiscalité joue un rôle prépondérant dans l'évolution de la production d'énergie à partir de sources d'énergie renouvelables. Les droits de douane sur les équipements importés pour des projets d'énergies renouvelables sont généralement éliminés par négociations mais ils demeurent en place pour l'application de ces technologies à des fins privées. La fiscalité et en particulier les tarifs douaniers freinent de nombreuses applications d'énergies renouvelables en les rendant inaccessibles aux acteurs du milieu.

Les besoins de rentrées fiscales du gouvernement sont légitimes certes, cependant la fiscalité peut avoir des effets pervers qui à long terme ne jouent pas dans le sens désiré des autorités fiscales. L'énergie est un moteur important du développement économique. L'utilisation des énergies renouvelables pourra satisfaire plusieurs objectifs gouvernementaux incluant la réduction de la pauvreté, la sécurité des approvisionnements énergétiques et la réduction de la dépendance énergétique du Niger. Or, fournir de l'énergie en quantité suffisante par exemple au secteur agricole, favorise une croissance plus rapide qui à son tour peut générer des recettes fiscales plus importantes. Sans l'aide de l'état sous forme de dégrèvement douanier,

⁹ Il convient de noter ici que le niveau de détail souhaité dépend en grande partie de ce que l'on veut mesurer. En général, les données utilisées pour les indicateurs seront plus détaillées que celles utilisées dans le bilan énergétique national afin de permettre une analyse plus fine.

la progression des énergies renouvelables au Niger sera freinée, ralentissant du même coup le développement économique et ses revenus fiscaux.

Enfin, il est du ressort du gouvernement d'établir les règles de subventions qu'il instituera dans le cadre de sa politique énergétique nationale. Par exemple, le gouvernement peut décider choisir que des subventions seront disponibles pour les énergies renouvelables dans les zones rurales afin d'en favoriser la pénétration rapide. Cependant, il importe que ces subventions soient appliquées de manière transparente avec un objectif à long terme de les réduire, puis de les éliminer.

13.3 L'exemple gouvernemental

Si l'on veut que le gouvernement du Niger réussisse sa politique de mise en œuvre de l'utilisation des énergies renouvelables, tous les ministères doivent inclure les énergies renouvelables dans leurs stratégies et ainsi donner l'exemple à la société civile. D'ores et déjà plusieurs initiatives ont été mises en place par différents ministères en utilisant les énergies renouvelables. Citons comme exemple l'utilisation de l'énergie solaire dans les dispensaires du Ministère de la santé publique ou encore l'utilisation de piles photovoltaïques pour des postes de communication du Ministère des transports et des communications ou encore l'utilisation d'éoliennes pour l'exhaure de l'eau par le Ministère chargé de l'hydraulique et de l'environnement. Ces initiatives ont pour effet non seulement de multiplier les exemples d'utilisation des énergies renouvelables mais, de surcroît, elles permettent de donner l'exemple. Prises dans leur ensemble, elles contribuent en outre à créer un marché plus vaste et ainsi favorisent les économies d'échelle.

Parmi les exemples que pourrait encourager le gouvernement, on peut citer l'éclairage solaire de certaines rues très fréquentées dans les agglomérations (à Niamey et ailleurs au pays), dans le cadre des Jeux de Francophonie, équiper en technologies solaires des villas de la Cité de la francophonie, réaliser des équipements de villages solaires intégrés.

Le gouvernement par ses actions doit donner l'exemple à la société civile. Les énergies renouvelables doivent faire partie de la stratégie des ministères qui utilisent l'énergie dans leurs activités.

13.4 La maîtrise de l'énergie

Une attention particulière doit être apportée à la façon dont l'énergie, sous toutes ses formes, est utilisée. Des programmes d'économie d'énergie visant à informer la population sur les avantages de choisir des appareils plus performants (foyers, éclairage, chauffage, climatisation, TV, etc.) devraient être mis en place. Que la source d'énergie soit conventionnelle ou renouvelable, on ne doit pas oublier l'importance de la maîtrise de l'énergie. Des équipements utilisant de l'énergie (réfrigérateurs, lampes, etc.) qui sont inefficaces, même s'ils sont moins onéreux à l'achat, ont pour conséquence de surdimensionner les installations photovoltaïques, par exemple, et ainsi d'augmenter sensiblement le coût de ces installations. Le gouvernement a sur ce chapitre un rôle important à jouer par l'établissement de normes pour ces appareils.

Le gouvernement doit promouvoir l'efficacité énergétique afin d'éviter que son marché soit envahi d'appareils peu coûteux à l'achat mais coûteux à l'utilisation en raison de leur faible efficacité énergétique.

De la même façon, puisque la climatisation des bâtiments devient de plus en plus populaire dans les zones urbaines, il deviendra important d'examiner sérieusement la qualité des bâtiments. Un bâtiment mal construit (isolation déficiente) dans un pays tropical coûtera cher à climatiser en raison des infiltrations de chaleur.

14. LE RÔLE DU SECTEUR PRIVÉ

L'objectif étant de favoriser un foisonnement rapide d'initiatives utilisant les énergies renouvelables, il est alors important de favoriser l'implication du secteur privé dans cette stratégie. En encourageant le développement des initiatives privées et communautaires, par exemple par le biais des organisations villageoises, le gouvernement assurera la pérennité des projets au-delà de la période de mise en place. En effet, les organisations villageoises auront à cœur la pérennité des projets si elles en sont les gérantes.

L'implication du secteur privé dans la production de composants et de systèmes pour l'utilisation des énergies renouvelables est inexistante au Niger (voir aussi l'axe d'intervention 12.5). Il y a là un potentiel inexploité. La création d'une telle industrie au Niger permettrait non seulement de fournir l'énergie au pays mais aussi toute la sous région. De plus, par une production locale, elle permettrait une réduction sensible des coûts pour le marché de la sous région. Ceci contribuerait en outre à réduire le poids des importations énergétiques sur la balance des paiements du Niger.

A l'exemple de certaines multinationales (TOTAL, BP, SHELL et Petronas), les sociétés nationales comme NIGELEC, SONICAR et SONIDEP doivent s'investir davantage dans le domaine des énergies renouvelables.

15. LE RÔLE DE LA SOCIÉTÉ CIVILE

L'implantation de projets à énergies renouvelables dans les zones rurales pour l'exhaure de l'eau par exemple, aura pour conséquence de libérer les femmes de diverses tâches pénibles. Il serait alors important d'impliquer ces femmes et leurs associations régionales dans la gestion et la maintenance de ces projets afin d'améliorer leur statut dans le village et de mieux valoriser leur travail. Par ailleurs les producteurs et/ou les coopératives agricoles pourraient eux aussi jouer un rôle clef dans l'implantation de tels projets

La disponibilité de l'information, de l'expertise, de la formation sont des éléments clefs d'une saine politique visant le développement des énergies renouvelables. Cette information doit être facilement accessible dans toutes les régions du Niger. Il a été souvent constaté que l'expertise peu accessible ou inexistante en zone rurale freine l'utilisation des énergies renouvelables.

Une Agence Nationale de Maîtrise de l'énergie jouissant d'une large autonomie peut jouer ces rôles multiples de formation, d'information et d'implantation de projets à énergies renouvelables. Plusieurs modèles existent et le CNES au Niger pourrait jouer ce rôle à condition que son statut soit revu pour redéfinir la mesure de son mandat.

16. LE RÔLE DE L'ÉDUCATION

L'éducation constitue le lien fondamental entre l'homme et son environnement en articulant les interactions qui définissent leurs rapports. Ainsi, l'éducation joue un rôle essentiel dans le développement de tout secteur car elle permet l'acquisition, l'utilisation et la diffusion des connaissances permettant l'amélioration des conditions de vie.

Deux aspects importants touchent l'éducation dans cette stratégie sur les énergies renouvelables : l'accès des femmes et des enfants à l'éducation grâce à l'énergie et l'inclusion des énergies renouvelables dans les programmes d'enseignement.

Dans les villages, l'accès à l'éducation est limité car les femmes et les enfants sont occupés à des tâches telles que l'exhaure de l'eau et la collecte du bois qui les occupent toute la journée. Le soir venu, en l'absence d'éclairage, ces femmes et ces enfants ne peuvent avoir accès à l'éducation. Les énergies renouvelables et en particulier l'éclairage photovoltaïque permettent alors de lever cet important handicap. Plusieurs petits projets ont vu le jour ces dernières années. Leur généralisation à l'échelle du pays est un facteur important de développement et de l'amélioration de la condition des femmes dans les villages.

L'installation de systèmes solaires dans les écoles de village permet d'améliorer l'accès des femmes et des enfants à l'éducation. La généralisation de ces installations à l'ensemble du pays aura un impact important sur l'éducation nationale et le développement du pays.

Le but de l'éducation en matière d'énergies renouvelables, comme celui de l'éducation relative à l'environnement qui est en vigueur au Niger depuis 1990, est de former une population consciente et préoccupée de l'environnement et des problèmes qui s'y rattachent, capable de contribuer individuellement et collectivement à la résolution des problèmes actuels, de façon à éviter qu'il s'en pose de nouveau pour l'avenir.

Ainsi l'éducation relative aux énergies renouvelables serait une forme d'éducation générale ouvrant à l'homme de nouvelles perspectives, et lui fournissant de nouveaux comportements, mieux adaptés aux exigences de ses besoins énergétiques permettant son développement économique et social. En effet, si dès le jeune âge les enfants sont avertis à l'école des conséquences désastreuses de la désertification, et des effets favorables des énergies renouvelables sur la préservation de leur environnement, ils en prendront conscience définitivement et deviendront de fervents acteurs de la protection de l'environnement.

Le Niger a entrepris par le biais de l'UNESCO, une «Étude préparatoire visant l'introduction de l'enseignement des énergies renouvelables dans son système éducatif». Il est recommandé de finaliser cette étude afin d'introduire impérativement l'enseignement des énergies renouvelables dans le système éducatif du Niger.

17. LE RÔLE DE LA FORMATION

Maintes fois, il a été mentionné que le renforcement des capacités en ce qui a trait aux énergies renouvelables passe nécessairement par l'éducation et la formation. Si l'expertise concernant l'utilisation des énergies renouvelables est facilement accessible, cela aura pour effet de réduire les risques techniques et donc financiers des projets utilisant des énergies renouvelables.

Il existe au Niger des structures de formation mais celles-ci doivent être renforcées si on veut que leur impact soit significatif. En effet, si comme il est proposé dans cette stratégie on veut accélérer la mise en place à court terme de nombreux projets d'énergie renouvelable, la formation de techniciens compétents et la formation des usagers pour l'entretien des systèmes doivent être à la mesure de cette ambition.

La formation de techniciens compétents et la formation des usagers pour l'entretien courant des systèmes doivent être à la hauteur de la stratégie et du plan d'action sur les énergies renouvelables. Elle pourrait se réaliser par l'introduction des programmes adéquats de formation en ER dans les établissements professionnels déjà existants comme l'EMIG, Issa Béri, Kalmaharo, etc...

18. RÔLE DE LA RECHERCHE ET DU DÉVELOPPEMENT

Le Niger n'a pas beaucoup de ressources pour la recherche et le développement et la majeure partie de ses efforts sont tournés vers la R&D en foresterie et en agriculture étant donné l'importance de ces secteurs dans l'économie du pays. En conséquence, relativement peu de ressources peuvent être consacrées à la R&D sur les énergies renouvelables.

Au Niger, les domaines de recherche en énergies renouvelables couverts par les institutions nationales spécialisées concernent la biomasse, le solaire direct, l'énergie éolienne, l'énergie hydraulique et l'économie d'énergie. La recherche appliquée et l'ingénierie portent sur toutes ces sources d'énergies renouvelables.

Un objectif de la recherche appliquée est de viser à utiliser les résultats connus de la recherche fondamentale pour leur mise en œuvre dans le cadre d'applications bien définies, en développant des technologies adaptées aux conditions nationales et/ou des pays de la sous région.

Le Niger ne peut à lui seul couvrir efficacement tous les champs de recherche sur les énergies renouvelables. Il est donc important qu'il s'associe aux pays de la sous région afin de mieux utiliser ses maigres ressources et de maximiser les résultats de la recherche.

A l'absence d'une politique de formation des chercheurs s'ajoutent un manque de moyens de fonctionnement et une absence quasi générale de collaboration entre les institutions nationales de recherche.

Afin d'éviter la dispersion des efforts et des moyens (équipements des laboratoires, ressources financières et humaines) une synergie de toutes les activités de recherche menées dans les différentes institutions spécialisées sera nécessaire. Il y a lieu donc de :

- 1. prendre des mesures et actions visant à mettre fin à la dispersion observée actuellement dans les activités des institutions nationales de recherche et développement;**
- 2. promouvoir une collaboration effective entre ces dernières d'une part, et de renforcer la coopération avec les pays de la sous région d'autre part ;**
- 3. accroître le soutien financier aux centres de recherche et développement.**

19. RÔLE DES PARTENAIRES AU DÉVELOPPEMENT

Le Niger doit pouvoir compter sur ses partenaires afin d'assurer son développement. Les organismes d'aide au développement, qu'elles soient bilatérales ou multilatérales ont un rôle primordial dans le développement de l'économie nigérienne. Cependant, l'aide au développement doit s'inscrire dans un cadre de référence cohérent. C'est en partie l'objectif de la présente stratégie et de son plan d'actions. Le Niger pourra atteindre ses objectifs de développement plus facilement si l'action des partenaires au développement se fait dans le sens souhaité. La stratégie nationale sur les énergies renouvelables devrait pouvoir favoriser la mise en place de projets utilisant des énergies renouvelables et créer des pôles d'attraction qui permettront un impact plus grand sur le développement de la société nigérienne. Par exemple, la collaboration entre les partenaires au développement permettra la mise en place de projets à grande échelle que ces partenaires ne pourraient se permettre individuellement.

Il est important en effet de concentrer les efforts afin de réduire les coûts individuels des projets, assurer la formation des usagers et mettre en place les structures privées ou villageoises qui prendront en main ces projets. Des actions accompagnatrices devront aussi être planifiées telles que l'information au public sur ces technologies et sur l'utilisation rationnelle de l'énergie en général, la mise en place de petites industries de support pour les pièces et l'entretien des systèmes implantés et l'encouragement du développement de l'entreprise privée afin que le milieu prenne en charge les développements futurs.

**PLAN D' ACTIONS NATIONAL
SUR LES ÉNERGIES RENOUVELABLES**

20. PLAN D' ACTIONS NATIONAL SUR LES ENERGIES RENOUVELABLES

La stratégie nationale sur les énergies renouvelables représente la fondation sur laquelle le Niger pourra asseoir sa politique et son action future. Cette stratégie s'appuie sur quatre enjeux importants que sont :

1. L'allégement des tâches domestiques des femmes
2. La réduction de la pauvreté par le développement des zones rurales
3. La réduction de la pression sur les ressources en bois énergie et la restauration des ressources forestières afin de préserver l'environnement
4. La réduction de la dépendance énergétique du Niger

Le plan d'actions qui suit s'appuie sur un objectif global, celui d'accroître la contribution des énergies renouvelables pour un développement durable du Niger. Autour de cet objectif global, les actions à entreprendre s'organisent autour de cinq objectifs spécifiques :

1. favoriser la promotion des systèmes à énergies renouvelables ;
2. alléger les tâches domestiques de la femme ;
3. réduire la pression sur les ressources forestières et restaurer le potentiel
- 4 . promouvoir l'électrification rurale à option sur les énergies renouvelables ;
5. promouvoir l'éducation, la formation, la recherche et le développement en énergies renouvelables.

Tous ces objectifs spécifiques contribuent d'une façon ou d'une autre à l'atteinte des cinq grands enjeux de la stratégie. Ces objectifs spécifiques ne sont pas placés par ordre de priorité non plus que les actions correspondantes.

Cependant les intervenants impliqués dans les opérations de leur mise en œuvre ont été identifiés et nommés en spécifiant ceux parmi eux qui sont responsabilisés en tant que maîtres d'œuvre. Les actions ont elles aussi été accompagnées d'indicateurs de résultats qui permettront de vérifier objectivement leur réalisation.

Ces actions pourront donc être entreprises plus rapidement, préparant ainsi le terrain pour la suite. Mais la recherche de financement doit commencer aussitôt que la stratégie et son plan d'action auront été validés et adoptés par le Gouvernement afin de profiter de l'intérêt manifesté par les acteurs qu'ils soient du Niger ou d'ailleurs.

1

| Objectif Global | Objectifs Spécifiques | Actions | Intervenants | Résultats | Indicateurs de résultats | Source de vérification | Chronogramme | Budget |
|---|---|---|---|---|--|---|--------------|--------|
| Accroître la contribution des ER dans la satisfaction des besoins énergétiques pour un développement durable au Niger | | 0.1 Elaboration, adoption et mise en œuvre d'une politique nationale en ER | Gouvernement, partenaires au développement, société civile, privés (Resp MME) | La contribution des ER dans le bilan énergétique national s'est accrue de 10 % à l'horizon 2020 | - Etudes préalables réalisées : bilan énergétique national, études prospectives, évaluation et caractérisation des potentiels/ gisement, etc). | Rapports du bilan énergétique national | | PM |
| | | 0.2 Mise en place d'un dispositif de suivi - évaluation | MME/CNEDD (Resp CNEDD) | La contribution des ER dans le bilan énergétique national s'est accrue de 10 % à l'horizon 2020 | - Le % des ER dans le bilan énergétique national entre 2003 et 2020 | Rapports du bilan énergétique national | | PM |
| | | 0.3 Création d'un environnement fisco-légal de promotion des ER (détaxe, défiscalisation, prêts à long terme, etc). | Ministères techniques concernés, Assemblée Nationale (Resp MME) | L'environnement fisco-légal est créé | - Nombre de textes élaborés, adoptés et entrés en vigueur | textes | 2003 | 3HM |
| | | 0.4. Création d'une Agence Nigérienne pour la Maîtrise de l'Énergie (ANIME) | Gouvernement, Assemblée Nationale, Privés (Resp MME) | L'Agence est créée | - Textes de création élaborés - Personnel désigné est mis en place | Textes | 2003 | PM |
| | 1. Favoriser la promotion des systèmes à ER | 1.1. Établissement de partenariat de transfert de technologie Nord-Sud, Sud-Sud | Ministères techniques concernés, Chambre de Commerce (CCIAAN), Centre de recherche, Privés, ANIME, ONG /AD (Resp | Partenariats établis et effectifs | Nombre de contrats, de conventions, d'accords signés et exécutés | Documents de contrats, conventions et accords | 2003 à 2020 | PM |

| | | | | | | | | |
|--|---|--|---|--|---|------------------------------------|-------------|----|
| | | | CNEDD) | | | | | |
| | 1. Favoriser la promotion des systèmes à ER | 1.2.Ouverture de lignes de crédits aux entreprises locales et d'octroi de crédits à faible taux de remboursement | Ministères techniques concernés, Partenaires au développement, Régions (Resp CCIAAN) | Fonds disponibles et crédits accordés | Montant des fonds disponibles et nombre de crédits accordés | Textes et rapports | 2003 à 2020 | PM |
| | | 1.3. Prise en compte du volet ER dans tous les projets et programmes de développement | Gouvernement, Partenaires au développement,(Resp CNEDD) ONG/AD, Privés | Les ER sont prises en compte dans les projets et programmes de développement | Nombre de projets et programmes à volet ER exécutés | Documents de projets et programmes | 2003 à 2020 | PM |
| | | 1.4. Création dans la sous-région d'un marché de production de matériels ER | Gouvernement, Organisations sous régionales (Resp MME) | Marché créé et opérationnel | • Economie d'échelle | Textes | 2003 à 2020 | PM |

| Objectif Global | Objectifs Spécifiques | Actions | Intervenants | Résultats | Indicateurs de résultats | Source de vérification | Chronogramme | Budget |
|---|---|---|---|---|---|--------------------------------------|--------------|------------------|
| Accroître la contribution des ER dans la satisfaction des besoins énergétiques pour un développement durable au Niger (suite) | 1. Favoriser la promotion des systèmes à ER (suite) | 1.5. Elaboration, adoption et mise en œuvre d'un plan de réhabilitation des installations ER et renforcement de celles qui fonctionnent | Ministère techniques concernés, ONG/AD, Partenaires au développement, Communautés de base, CNES, ANIME (Resp MME) | Installations en ER réhabilitées et renforcées | - Nombre d'installations en ER réhabilités et/ou renforcés | Rapports d'exécution et d'évaluation | 2003 à 2020 | P M |
| | | 1.6. Organisation des campagnes d'information et de communication | CNES, CNEDD, Ministères techniques concernés, ONG/AD, Privés, ANIME (Resp CNEDD) | - Campagnes d'information et communications sont réalisées - Public est réceptif | - Nombre de campagnes organisées - Nombre de ménages atteints | Rapports d'activités | 2003 à 2020 | P M |
| | 2. Alléger les tâches domestiques de la femme | 2.1. Définition des besoins énergétiques du travail des femmes | Ministères techniques concernés, Communautés de base, ONG/AD (Resp MDS) | Les besoins sont définis | - Etude disponible - Rapport d'étude sociologique élaborés tous les 5 ans - Taux de réduction du temps de travail | Rapports d'évaluation | Fin 2003 | 1 0 H M |
| | | 2.2. Productions et vulgarisation des technologies ER | ANIME, Ministères techniques concernés, ONG/AD, Privés, Centre de recherche et de formation, Ecoles (Resp CNES) | - Les technologies ER sont adoptées par la population - Les utilisateurs et les maintenanciers sont formés | - Nombre d'entreprises de production d'équipement ER créés - Taux de contribution des ER au bilan énergétique national - Nombre de projets/prog. Élaborés et mis en œuvre - Nombre d'utilisateurs et de techniciens de maintenances formés | Rapports d'évaluation | 2003 à 2020 | P M |
| | | 2.3. Mise en place d'un système de crédits en faveur des femmes pour | Ministères techniques concernés, ANIME, Privés, ONG/AD (Resp CNEDD) | Système de crédit mis en place et opérationnel | - Nombre de femmes entrepreneurs - Nombre de prêts alloués aux | Textes, rapports | 2003 à 2020 | P M |

| | | la promotion des mini-entreprises en ER | | | femmes - Nombre de femmes formées - | | | | |
|---|---|---|---|--|---|------------------------|----|--------------|--------|
| Objectif Global | Objectifs Spécifiques | Actions | Intervenants | Résultats | Indicateurs de résultats | Source de vérification | de | Chronogramme | Budget |
| Accroître la contribution des ER dans la satisfaction des besoins énergétiques pour un développement durable au Niger (suite) | 3. Réduire la pression sur les ressources en bois et restaurer le potentiel ligneux | 3.1. Parachèvement et mise en oeuvre des schémas directeurs d'approvisionnement en bois pour les grandes agglomérations | Ministères techniques concernés, (MME, MH/E/LCD, etc), Partenaires au développement, Privés, Communautés de base, ONG/AD (Resp MME) | Schémas directeurs élaborés et mis en oeuvre | - Nombre de schémas élaborés et mis en œuvres - Superficie forestière aménagée | Rapports | | 2003 à 2020 | PM |
| | | 3.2. Identification, Vulgarisation et utilisation à grande échelle des foyers à économie d'énergie (foyers améliorés à bois, réchauds à pétrole et à gaz, cuisinières solaires, etc). | Ministères techniques concernés, ONG/AD, Privés, Partenaires au Développement, ANIME (Resp CNES) | Les foyers à économies d'énergie sont vulgarisés à grande échelle | - Nombre de foyers vulgarisés et utilisés - Economie de bois réalisée | Rapport d'évaluation | | 2003 à 2020 | PM |
| | | 3.3. Incitation à la substitution du bois énergie par d'autres combustibles et valorisation du charbon minéral | ONG/AD Gouvernement, ANIME (Resp MME) | - Les mesures incitatives prises - Les énergies alternatives sont prônées | - Textes adoptés - Baisse marquée du poids du bois d'énergie dans le bilan énergétique national | Textes | | 2003 à 2020 | PM |
| | | 3.4. Encouragement à l'intervention des ONG et Associations de développement, des privés dans la vulgarisation des équipements et combustibles de substitution au bois énergie | Gouvernement, ONG/AD, privés, partenaires au développement, ANIME (Resp CNEDD) | Equipements et combustibles de substitution au bois largement vulgarisés et utilisés | - Nombre d'ONG, association et privés intervenant dans la vulgarisation - Taux de substitution au bois | Rapports d'évaluation | | 2003 à 2020 | PM |
| | | 3.5. Entreprendre des activités de restauration et de conservation du potentiel ligneux | Ministères techniques, Partenaires au Développement, ONG/AD (Resp MHELCD) | Les superficies forestières sont restaurées | - Nombre d'hectare de terre forestières reboisées | Rapports d'activités | | 2003 à 2020 | PM |
| | | 3.6. réaliser un inventaire | Ministères techniques, | Les ressources | - Rapport d'inventaire | Document | | 2003 à 2020 | PM |

| | | forestier national pour une meilleure connaissance de la ressource | partenaires au Développement, ONG /AD (Resp MHE/LCD | forestières sont inventoriées | | d'inventaire | | |
|---|---|---|---|--|---|---|---------------------|---------------------|
| Objectif Global | Objectifs Spécifiques | Actions | Intervenants | Résultats | Indicateurs de résultats | Source de vérification | Chronogramme | Budget |
| Accroître la contribution des ER dans la satisfaction des besoins énergétiques pour un développement durable au Niger (suite) | 4. Promouvoir l'électrification rurale à option ER | 4.1. Réalisation des projets et programmes d'utilisation ER -Mise en place d'un mécanisme de financement de projets et programme | Ministères techniques concernés, partenaires au développement, Privés, Société civile, ANIME (Resp MME) | Projets et programmes élaborés et mis en œuvre -mécanisme de financement de projets et programme est mis en place | Nombre de localités électrifiées en ER | Rapports d'activités et d'évaluation | 2003 à 2020 | PM |
| | | 4.2. Identification région par région des sites potentiels d'implantation des installations en ER | Ministères techniques concernés, partenaires au développement, Société civile, les communautés de base, ANIME (Resp MME) | Inventaires des sites d'implantation réalisés | - Nombre de sites répertoriés | Rapports d'étude | 2003 à 2020 | 10 H/Mois et Région |
| | | 4.3. Elaboration et mise en œuvre des plans directeurs régionaux d'implantation des installations ER | Ministères techniques concernés, régions, partenaires au dévelop., ONG/AD (Resp MME) | Schémas directeurs élaborés et mis en œuvre | - Nombre de schémas élaborés et mis en oeuvre | Rapports | 2003 à 2020 | PM |
| | 5. Promouvoir l'éducation, la formation, la recherche et le développement en ER | 5.1. Introduction de l'enseignement des ER dans tout le système éducatif du primaire au supérieur | Ministères techniques concernés, écoles, instituts, universités, publics et privés (Resp MES/R/T, MEB) | L'enseignement des ER est intégré dans le système éducatif nigérien | - Volume horaire consacré et/ou concepts intégrés - Nombre de formateurs formés, - Nombre d'ouvrages édités | Programmes d'enseignement | 2003 à 2005 | PM |
| | | 5.2. Formation d'ouvriers spécialisés, de techniciens supérieurs et ingénieurs | Ministères techniques concernés, Institutions de recherches, partenaires au dévelop., ANIME (Resp MME) | Les spécialistes en ER sont formés et opérationnels | - Nombre de spécialistes formés - Nombre de séminaires et ateliers organisés | Attestations de formation et rapports d'activités | 2003 à 2020 | PM |
| | | 5.3. Renforcement des capacités des institutions de recherche et développement | Gouvernement, partenaires au développement, privés | Capacités des institutions de R & D | - Nombre et niveau de performance des institutions de recherche développement | Rapports | 2003 à 2020 | PM |

| | | | (Resp CNEDD) | | renforcés - Nombre de séminaires et ateliers organisés | | | | |
|---|---|--|--|--|--|-------------------------------------|-----------|---------------------|---------------|
| Objectif Global | Objectifs Spécifiques | Actions | Intervenants | Résultats | Indicateurs de résultats | Source de vérification | de | Chronogramme | Budget |
| Accroître la contribution des ER dans la satisfaction des besoins énergétiques pour un développement durable au Niger (suite) | 5. Promouvoir l'éducation, la formation, la recherche et le développement en ER (suite) | 5.4. Créer une synergie entre les centres de R&D entre les centres et leurs équivalents de la sous-région et du reste de l'Afrique, entre les chercheurs eux-mêmes, entre ceux-ci et les décideurs, le secteur privé, les utilisateurs des technologies d'énergies renouvelables, etc. | Institutions de recherche et développement, CNEDD, Privés, Utilisateurs de technologies, Ministères techniques concernés, ANIME (Resp CNEDD) | Synergie opérationnelle à tous les niveaux | - Nombre d'accords et/ou de conventions signés et mis en œuvre | Accords, contrats, conventions etc. | | 2003 à 2020 | PM |

21. DISPOSITIF DE MISE EN OEUVRE

En créant le CNEDD, le Niger adopte une approche globale pour la mise en œuvre des Programmes prioritaires parmi lesquels le Programme Energie et Développement Durable (PEnDD). Ainsi, le dispositif de mise en œuvre et du suivi évaluation de la Stratégie et Plan d'Actions national en matière d'énergies renouvelables s'intègrent dans l'organisation institutionnelle de la mise en œuvre du PNEDD.

Le système de suivi évaluation quant à lui doit tirer sa substance du système d'information intégré de suivi évaluation en préparation dans le cadre de la mise en œuvre de la Stratégie de Réduction de la Pauvreté.

21.1. Cadre institutionnel de la mise en œuvre de la Stratégie et du Plan d'Actions National sur les ER

Dans le cadre du Plan National de l'Environnement pour un Développement Durable (PNEDD), un dispositif institutionnel a été mis en place depuis 1996. En effet, il a été créé un Conseil National de l'Environnement pour un Développement Durable (CNEDD) par décret N°004 /PM du 9 janvier 1996 modifié par décret N° 2000 /272/PRN /PM du 4 août 2000. Ce Conseil est doté d'un Secrétariat Exécutif qui est assisté d'une Commission Technique Energie et Développement Durable (CTEDD) créée par Arrêté N° 0018 /PM /CNEDD du 25 avril 2002.

Cette commission a pour mission d'appuyer le Secrétariat Exécutif du CNEDD dans l'élaboration des politiques, orientations et stratégies en matière d'énergies, de suivre et d'évaluer sa mise en œuvre. Pour ce faire, les capacités de cette commission doivent être renforcées en la dotant de moyens conséquents. Le CNEDD est chargé de la coordination de l'exécution du Plan d'Actions. Les ministères techniques sont chargés, chacun en ce qui le concerne, de l'exécution des actions spécifiques. En effet, ils constituent le relais dans les échanges d'informations et le suivi interne de l'exécution du Plan d'Actions.

21.2. Le suivi évaluation

La mise en place d'un dispositif de suivi évaluation est une condition de succès dans la mise en œuvre de la Stratégie et du Plan d'Actions National. L'objectif global de cette stratégie et du plan d'actions, étant «d'accroître la contribution des énergies renouvelables dans la satisfaction des besoins énergétiques pour un développement durable au Niger», le système de suivi évaluation doit être spécifique, et prendre en compte les informations provenant des bases de données déjà existantes.

A cela s'ajoutent les nouvelles études et enquêtes en cours et à venir. Un cadre de concertation entre ces différentes structures est nécessaire en vue de rendre performant le système de suivi-évaluation. Pour cela, l'identification et la définition des indicateurs, ainsi que des méthodes appropriées de collecte de données sont nécessaires.

Le système de suivi évaluation externe sera piloté par le Secrétariat Exécutif du CNEDD. Cette structure a pour mission d'évaluer le niveau d'exécution du Plan d'Actions et de proposer des correctifs en cas de besoin.

21.3. Les instruments de la mise en œuvre

La mise en œuvre la Stratégie et du Plan d'Actions sur les ER se fera à travers les programmes et projets en cours et à venir conformément aux orientations contenues dans le PNEDD.

2.1.4 CONCLUSION DU DISPOSITIF DE MISE EN OEUVRE

Le Plan d'Actions sur les ER met l'accent sur le renforcement des capacités, les actions pour l'utilisation et la promotion des systèmes à ER, la réduction de la pression sur les ressources en bois énergie, l'allègement des tâches domestiques de la femme, la réduction de la dépendance énergétique du Niger, le transfert des technologies et la promotion de la coopération scientifique et technique à l'échelon régional, sous - régional et international. Afin d'atteindre le maximum d'acteurs, des actions de sensibilisation et d'information ont également été envisagées dans ce Plan.

Un dispositif de mise en œuvre et de suivi évaluation de la Stratégie et du Plan d'Actions National s'intégrant parfaitement dans l'organisation institutionnel du PNEDD a été prévu pour faciliter l'opérationnalisation de cette Stratégie. Cette mise en oeuvre privilégiera toujours l'approche participative et impliquera tous les acteurs concernés.

En tant qu'instrument dynamique, des améliorations seront apportées à ce document au besoin et au fur et à mesure de sa mise en œuvre.

Enfin, la prochaine étape du processus consistera à traduire les actions prévues en projets et programmes opérationnels et réunir les moyens nécessaires pour leurs exécutions.

BIBLIOGRAPHIE

- Présidence de la République, Cabinet du Premier Ministre : Programme d'orientation de la politique économique et sociale, période 2000-2004 - avril 2000
- Cabinet du Premier Ministre : Document de Stratégie de Réduction de la Pauvreté (DSRP)- janvier 2002
- Pr. FOULANI Pierre, MM. BA Abdoussalam, IDRISSE Daouda et KIRI Tounao : Bilan Diagnostic des Stratégies, Programmes et Projets, passés, en cours et en attente dans le domaine des énergies nouvelles et renouvelables au Niger – Cabinet du Premier Ministre, CNEDD - décembre 1997 – réactualisation juin 2001
- Cabinet du Premier Ministre, CNEDD : Plan National de l'Environnement pour un Développement Durable (PNEDD), Juillet 1998
- Centre régional d'énergie solaire (CRES) de la CEAO / CILSS Méthodologie de la programmation des équipements - 1984
- Réseau International d'Énergie Solaire (RIES) : Guide de l'énergie : électricité solaire au service du développement rural, 1993
- Cabinet du Premier Ministre : Document de Stratégie de Réduction de la Pauvreté – Groupe thématique Infrastructures - Mines – Énergies - août 2001
- Présidence de la République : Programme Spécial du Président de la République - 2001
- PNUD 4^{ème} Rapport National sur le Développement Humain Durable, Niamey, 2001
- PNUD Rapport National sur le Développement Humain du Niger (RNDH) Niamey, 1999
- Pr. Dr Pierre FOULANI : Étude préparatoire visant l'introduction de l'enseignement des énergies renouvelables dans le système éducatif du Niger - UNESCO, Paris - mars 2002
- Cabinet du Premier Ministre, CNEDD : Programme d'action national de lutte contre la désertification et de gestion des ressources Naturelles (PAN-LCD/GRN) - novembre 2000
- FAO - Le Bois-énergie au Niger : connaissances actuelles et tendances – déc. 1999
- IEA – Experience Curves for Energy Technology Policy – 2000
- IEA – International Emission Trading – From concept to reality - 2001

Annexe 3 : Bilan énergétique national (provisoire) – Source : Ministère des mines et de l'énergie

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------|---------|---------|------|---------|---------|--------|------|---------|---------|------|----------|---------|---------|--------|-----------|--------|--------|-----------|---------|
| Egie primaire | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0 |
| 1 Production | 3175000 | 4200000 | | 7375000 | 158200 | 0 | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 7533200 |
| 2 Importation | | | | 0 | | 952 | 1455 | 66709 | 30754 | 216 | 75106 | 11283 | 124 | 179 | 186778 | 167.6 | | 167.6 | 186946 |
| 3 Exportation | | | | 0 | | | | | | | | | | | 0 | | | 0 | 0 |
| 4 Var. stock | | | | 0 | 8 | 3 | 97 | -5068 | 1977 | 23 | -710 | 741 | -23 | 1 | -2959 | | | | -2951 |
| Ttal Egie Pr. | 3175000 | 4200000 | 0 | 7375000 | 158208 | 955 | 1552 | 61641 | 32731 | 239 | 74396 | 12024 | 101 | 180 | | 167.6 | 0.00 | 167.6 | |
| Transf. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0.0 |
| 6 Charb.bois | | | | 0 | | | | | | | | | | | | | | | 0.0 |
| NIGELEC | | | | 0 | | | | | | | -16072 | -326 | -138 | | -16536.3 | 64.30 | 64.30 | -16472.0 | |
| SONICHAR | | | | 0 | -142819 | | | | | | -67 | | -43.50 | | -110.1 | 134.9 | 134.9 | -142793.8 | |
| Autoprod | | | | 0 | | | | | | | -1685 | -8528.0 | -1576 | | -11788.8 | 7 | 7 | -11781.8 | |
| Ttl livrée ConsEgie | 3175000 | 4200000 | 0.00 | 7375000 | 15389 | 955 | 1552 | 61641 | 32731 | 239 | 56572 | 3170.0 | -1656.5 | 180 | -28435.2 | 167.6 | 206.20 | 373.80 | |
| Autoconso. | | | | 0 | | | | | | | | | | | 0 | | | | |
| 11 Nigélec | | | | 0 | | | | | | | | | | | 0 | 4.30 | 4.30 | 4.3 | |
| 12 Sonichar | | | | 0 | | | | | | | | | | | 0 | 29 | 29 | 29.0 | |
| 13 Auto producteurs | | | | 0 | | | | | | | | | | | 0 | 1.75 | 1.75 | 1.8 | |
| 14 Ttal +pertes | 3175000 | 4200000 | 0.00 | 7375000 | 15389 | 955 | 1552 | 61641 | 32731 | 239 | 56572.30 | 3170.0 | -1656.5 | 180.00 | -28435.2 | 167.6 | 241.25 | 408.85 | |
| Pertes Transp/div | | | | 0 | | | | | | | | | | | 0.00 | | | 0 | 0.0 |
| 15 Nigélec | | | | 0 | | | | | | | | | | | 0 | 19.41 | 19.41 | 19.4 | |
| 16 Sonichar | | | | 0 | | | | | | | | | | | 0 | 4.03 | 4.03 | 4.0 | |
| 17 Sonidep | | | | 0 | | | 26 | 1388 | 366 | 3 | 868 | 328 | | 2979 | | | 0 | 2979.0 | |
| 18 Ttal livré | 3175000 | 4200000 | 0.00 | 7375000 | 15389 | 955 | 1526 | 60253.0 | 32365.0 | 236 | 55704 | 2842.0 | -1656.5 | 180.00 | -31414.20 | 167.60 | 217.81 | 385.41 | |
| Cons.Finales | | | | 0 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 19 Agriculture | | | | 0 | | | | | | | | | | | 0 | 4.9 | 4.9 | 4.9 | |
| 20 Mines | | | | 0 | | | | 363.5 | | | 11731 | | 1902 | | 13996.5 | 29 | 29 | 14025.5 | |
| 21 Industries | | | | 0 | | | | 124.5 | | | 780 | | 3.6 | | 908.10 | 23 | 23 | 931.1 | |
| 22 Transport | | | | 0 | | | | | | | | | | | 0 | | 0 | 0.0 | |
| 23 Aérien | | | | 0 | | | | | 16440 | 257 | | | | | 16697 | | 0 | 16697.0 | |
| 24 Terrestre | | | | 0 | | | 1515 | 58875 | | | 37288 | | | | 97678 | | 0 | 97678.0 | |
| 25 Me-ges Urb. | | | | 0 | | | | | | | | | | | 0 | | 0 | 0.0 | |
| -Eclairage | | | | 0 | | | | | 286 | | | | | | 286 | 248 | 248 | 534.0 | |
| -Cuisson | 680850 | | | 680850 | | 566 | | | | | | | | | 566.00 | | 0 | 681416.0 | |
| 26 Ménages Rur. | | | | 0 | | | | | | | | | | | 0 | | 0 | 0.0 | |
| -Eclairage | | | | 0 | | | | | 1144 | | | | | | 1144.00 | | 0 | 1144.0 | |
| -Cuisson | 2494150 | 4200000 | | 6694150 | | | | | | | | | | | 0 | | 0 | 6694150 | |
| 27 Administr. | | | | 0 | | | | | | | | | | | 0 | 57.1 | 57.1 | 57.1 | |
| Total Cons.Fin. | 3175000 | 4200000 | 0.00 | 7375000 | 0.00 | 566 | 1515 | 59363 | 17870 | 257 | 49799.00 | 0.00 | 1905.6 | 0.00 | 131276 | 0.00 | 362.00 | 362.00 | |
| Usage Non Eng. | 0.0 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 389.00 | 11 | 890 | 14495 | -21 | 5905.30 | 2842 | -3562.1 | 180.00 | | | | | 0.0 |
| Ecart stat | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 15389 | 0.00 | 11 | 0.00 | 14495 | 0.00 | 5905.30 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 20411 | | | 23.41 | 35824.1 |
| % | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Conso/pers/an | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0.0 |

Résultats en valeurs énergétiques en 10³xTep (année 2000)

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------|--------|-------|-----|--------|-------|-------|--------|------|-------|------|--------|-------|--------|------|--------|------|-------|--------|--------|--------|--|
| Egie primaire | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 Production | 1428.8 | 840.0 | 0.0 | 2268.8 | 63.3 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | | | | | 2332.0 | |
| 2 Importation | | | | | | 1.0 | 1.2 | 54.7 | 27.7 | 0.2 | 69.1 | 10.4 | 0.1 | 0.1 | 164.6 | 14.4 | 0.0 | 14.4 | 179.0 | 44.8 | |
| 3 Exportation | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0.0 | |
| 4 Var. stock | | | | 0.0 | 0.003 | 0.082 | -4.156 | 1.8 | 0.020 | -0.7 | 0.7 | 0.0 | 0.0 | -2.3 | | | | | -2.3 | | |
| Ttal Egie Pr. | 1428.8 | 840.0 | 0.0 | 2268.8 | 63.3 | 1.1 | 1.3 | 50.5 | 29.5 | 0.2 | 68.4 | 11.1 | 0.1 | 0.1 | 162.3 | 14.4 | 0.0 | 14.4 | 2508.8 | | |
| Transf. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6 Charb.bois | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| NIGELEC | | | | | | | | | | | -14.8 | -0.3 | -0.1 | 0.0 | -15.2 | 0.0 | 5.5 | 5.5 | -9.7 | | |
| SONICHAR | | | | -57.1 | | | | | | | -0.061 | 0.000 | -0.041 | | -0.103 | | 11.6 | 11.6 | -45.7 | | |
| Autoprod | | | | | | | | | | | -1.6 | -7.8 | -1.5 | 0.0 | -10.9 | | 0.6 | 0.6 | -10.3 | | |
| Ttl livré ConsEgie | 1428.8 | 840.0 | 0.0 | 2268.8 | 6.2 | 1.1 | 1.3 | 50.5 | 29.5 | 0.2 | 52.0 | 2.9 | -1.6 | 0.1 | 136.1 | 14.4 | 17.7 | 32.1 | 2443.0 | | |
| Autoconso. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 11 Nigélec | 0.0 | | | | | | | | | | | | | | | | 0.4 | 0.4 | 0.4 | | |
| 12 Sonichar | 0.0 | | | | | | | | | | | | | | | | 2.5 | 2.5 | 2.5 | | |
| 13 Autoprodteur | 0.0 | | | | | | | | | | | | | | | | 0.2 | 0.2 | 0.2 | | |
| 14 Ttal.Aut.con | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 3.0 | 3.0 | 3.0 | | |
| Pertes Transp/div | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 15 Nigélec | 0.0 | | | | | | | | | | | | | | | | 1.7 | | 1.7 | | |
| 16 Sonichar | 0.0 | | | | | | | | | | | | | | | | 0.3 | | 0.3 | | |
| 17 Sonidep | | | | | | 0.0 | 0.0 | 1.1 | 0.3 | 0.0 | 0.8 | 0.3 | 0.0 | 0.0 | 2.6 | | | | 2.6 | | |
| 18 Ttal prteTransp | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 1.1 | 0.3 | 0.0 | 0.8 | 0.3 | 0.0 | 0.0 | 2.6 | 0.0 | 2.0 | 0.0 | 4.6 | | |
| Ttal.prt+Aut.Cons | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 1.1 | 0.3 | 0.0 | 0.8 | 0.3 | 0.0 | 0.0 | 2.6 | 0.0 | 5.0 | 3.0 | 7.6 | 0.0 | |
| Cons.Finales | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 19 Agriculture | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | | | | | | 0.0 | | 0.4 | 0.4 | 0.4 | 0.02 | | |
| 20 Mines | | | | 0.0 | 0.0 | | 0.3 | | | | 10.8 | | 1.8 | | 12.9 | 2.5 | 2.5 | 15.4 | 0.64 | | |
| 21 Industries | | | | 0.0 | 0.0 | | | | | | 0.7 | | 0.0 | | 0.7 | 2.0 | 2.0 | 2.7 | 0.11 | | |
| 22 Transport | | | | 0.0 | 0.0 | | | | | | | | | | 0.0 | | 0.0 | 0.0 | 0.00 | | |
| 23 Aérien | | | | 0.0 | 0.0 | | | | 14.8 | 0.2 | | | | | 15.0 | | 0.0 | 15.0 | 0.62 | | |
| 24 Terrestre | | | | 0.0 | 0.0 | | 1.3 | 48.3 | | | 34.3 | | | | 83.9 | | 0.0 | 83.9 | 3.47 | | |
| 25 Me-ges Urb. | | | | 0.0 | 0.0 | | | | | | | | | | 0.0 | | 0.0 | 0.0 | 0.00 | | |
| -Eclairage | | | | 0.0 | 0.0 | | | | 0.3 | | | | | | 0.3 | 21.3 | 21.3 | 21.6 | 0.89 | | |
| -Cuisson | 306.4 | | | 306.4 | 0.0 | 0.6 | | | | | | | | | 0.6 | | 0.0 | 307.0 | 12.72 | | |
| 26 Ménages Rur. | | | | 0.0 | 0.0 | | | | | | | | | | 0.0 | | 0.0 | 0.0 | 0.00 | | |
| -Eclairage | | | | 0.0 | 0.0 | | | | 1.0 | | | | | | 1.0 | | 0.0 | 1.0 | 0.04 | | |
| -Cuisson | 1122.4 | 840.0 | | 1962.4 | 0.0 | | | | | | | | | | 0.0 | | 0.0 | 1962.4 | 81.28 | | |
| 27 Administr. | | | | 0.0 | 0.0 | | | | | | | | | | 0.0 | 0.0 | 4.9 | 4.9 | 4.9 | 0.20 | |
| Total Cons.Fin. | 1428.8 | 840.0 | 0.0 | 2268.8 | 0.0 | 0.6 | 1.6 | 48.3 | 16.1 | 0.2 | 45.8 | 0.0 | 1.8 | 0.0 | 114.4 | 0.0 | 31.1 | 31.1 | 2414.3 | 100.0 | |
| Usage non énergétique | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Ecart statistique | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 6.2 | 0.4 | -0.3 | 1.1 | 13.0 | 0.0 | 5.4 | 2.6 | -3.4 | 0.1 | 19.1 | 14.4 | -18.4 | -2.0 | 21.1 | | |
| % | 59.2 | 34.8 | 0.0 | 94.0 | 0.0 | 0.0 | 0.1 | 2.0 | 0.7 | 0.0 | 1.9 | 0.0 | 0.1 | 0.0 | 4.7 | 0.0 | 1.3 | 1.3 | 100.0 | | |
| Tep/pers./an | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0.2420 | | |