

00512
28-2-83
503
CEAO

COMMUNAUTE ECONOMIQUE
DE L'AFRIQUE DE L'OUEST

CILSS

COMITE PERMANENT INTERETATS
DE LUTTE CONTRE LA SECHERESSE
DANS LE SAHEL

SE

CENTRE REGIONAL D'ENERGIE SOLAIRE
CRES

BUREAU D'ETUDES ET DE REALISATION

PROPOSITION POUR UNE METHODOLOGIE
DE PROGRAMMATION DES EQUIPEMENTS

TOME 2

FICHES D'AIDE AU MONTAGE DES
PROGRAMMES D'EQUIPEMENT

FGU-KRONBERG

ORGATEC

SEMA-METRA

Le tome 2 de la proposition pour une méthodologie de programmation des équipements en énergies renouvelables dans les Etats membre du C.R.E.S, présente l'ensemble des fiches d'"Aide au Montage du Programme" (AMP) classées par objectif.

Chaque fiche AMP correspond à un des programmes d'équipement envisageables, définis dans le tableau page 18 du tome 1 : "Document méthodologique", et qui convrent l'ensemble des composantes possibles d'une politique de mise en oeuvre des énergies renouvelables.

Elle comprend les informations de base, les tâches et les données à réunir, nécessaires pour l'élaboration du programme d'équipement concerné. Parmi les informations de base, sont proposés les produits fonctionnant à partir d'énergies renouvelables et les actions d'accompagnement qui permettront la réalisation des programmes.

Les produits et les actions d'accompagnement sont présentés sous forme de fiches détaillées dans le cadre du tome 3.

A partir de ces différents supports (fiches AMP, fiches produits et fiche "action d'accompagnement"), chaque Etat, sur la base de sa situation énergétique propre, pourra élaborer ses programmes d'équipement et les définir suivant la "fiche programme type" présentée ci-après.

SOMMAIRE

1. FICHE PROGRAMME TYPE

2. FICHES "AIDE AU MONTAGE DE PROGRAMME" CONCERNANT L'INTÉGRATION DES ÉNERGIES RENOUVELABLES DANS LE SECTEUR TRADITIONNEL :

- . HYDRAULIQUE VILLAGEOISE ET PASTORALE
- . IRRIGATION POUR LE MARAÎCHAGE ET LES PÉRIMÈTRES VILLAGEOIS
- . EQUIPEMENT DE DISPENSAIRE
- . TÉLÉVISION COMMUNAUTAIRE
- . ÉCLAIRAGE EN MILIEU RURAL
- . RADIO/TÉLÉPHONE ET CENTRES RURAUX TÉLÉPHONIQUES
- . SÉCHOIRS

3. FICHES "AIDE AU MONTAGE DE PROGRAMME" CONCERNANT L'INTÉGRATION DES ÉNERGIES RENOUVELABLES DANS LE SECTEUR MODERNE :

- . AUTOSUFFISANCE DES AGRO-INDUSTRIES ET DES INDUSTRIES DU BOIS
- . CHALEUR SOLAIRE BASSE TEMPÉRATURE
- . CHAUFFAGE DE L'EAU
- . ARCHITECTURE PASSIVE
- . ALIMENTATION DES ÉQUIPEMENTS ÉLECTRIQUES EN SITE ISOLÉ

4. FICHES "AIDE AU MONTAGE DE PROGRAMME" CONCERNANT L'AMÉLIORATION DE LA GESTION DU BOIS DE FEU :

- . CUISINIÈRES AMÉLIORÉES EN MILIEU RURAL
- . AMÉLIORATION DES TECHNIQUES DE CARBONISATION
- . CUISINIÈRES AMÉLIORÉES EN ZONE URBAINE
- . CARBONISATION INDUSTRIELLE

5. FICHES "AIDE AU MONTAGE DU PROGRAMME" CONCERNANT LA VALORI-
SATION DES AUTRES RESSOURCES :

- . BRIQUETTES DE DÉCHETS VÉGÉTAUX
- . BIOGAZ
- . ALCOOL CARBURANT
- . ÉLECTRIFICATION RURALE. REVENTE D'ÉLECTRICITÉ AU RÉSEAU
- . MISE EN OEUVRE D'UNE POLITIQUE DE MEILLEURE UTILISATION DE L'ÉNERGIE.

1. FICHE PROGRAMME TYPE

FICHE PROGRAMME TYPE

. Cette fiche constitue un exemple pour la rédaction

1- Situation actuelle et motivations du programme

- . A quels besoins doit répondre le programme ? Quel est le niveau de satisfaction actuel des besoins concernés ? Comment se pose le problème énergétique associé à la satisfaction de ces besoins précis ?
- . Comment se justifie le programme par rapport à des solutions conventionnelles ? Qu'apporte t-il de plus ?
- . Comment s'insère le programme dans la stratégie énergies renouvelables du pays ?
- . Y a t-il déjà eu des expériences chez vous dans ce domaine ? décrivez-les.

2- Description du programme

Précisez :

- . nature et composition (sous programmes et projets)
- . taille du programme et cibles correspondantes
- . localisation géographique
- . identification des bénéficiaires
- . calendrier des projets composant le programme (équipement - actions parallèles de soutien)
- . actions d'accompagnement nécessaires au succès du programme.

3- Principaux intervenants

Précisez qui sera responsable pour :

- . responsabilité générale et coordination
- . gestion financière
- . exécution des travaux
- . soutien et accompagnement :
 - recherche/développement
 - information - diffusion
 - ingénierie
 - production des matériels
 - soutien financier et réglementaire
 - formation
- . maintenance
- . collectivités d'accueil des projets.

4- Coûts estimés

Donnez dans la mesure du possible une décomposition :

- . au niveau des investissements (faire des programmes complets)
- . au niveau des frais récurrents (y compris la masse salariale)
- . échéanciers possibles ;
- . fonds de roulement nécessaires.

Précisez l'origine des informations utilisées.

Précisez les sources de financement envisagées.

5- Résultats attendus du programme

- . du point de vue de la satisfaction des besoins fondamentaux des populations.
- . du point de vue énergétique (approches macro et microéconomiques).
- . du point de vue du développement économique et social.
- . effets induits sur l'industrialisation et l'emploi.

2. FICHES "AIDE AU MONTAGE DE PROGRAMME" CONCERNANT L'INTEGRATION DES ENERGIES RENOUVELABLES DANS LE SECTEUR TRADITIONNEL

7 fiches AMP correspondant aux programmes :

- 1.1.1. HYDRAULIQUE VILLAGEOISE ET PASTORALE
- 1.1.2. IRRIGATION POUR LE MARAÎCHAGE ET LES PÉRIMÈTRES VILLAGEOIS
- 1.2.1. ÉQUIPEMENT DE DISPENSAIRE
- 1.3.2. TÉLÉVISION COMMUNAUTAIRE
- 1.3.3. RADIO/TÉLÉPHONE ET CENTRES RURAUX TÉLÉPHONIQUES
- 1.4.1. SÉCHOIRS

Informations de base

Tâches et données à réunir

1. NATURE ET BUT DU PROGRAMME

- Equiper certains forages et puits de systèmes de pompage fonctionnant aux énergies renouvelables (solaire, éolien), pour la fourniture d'eau potable (besoins humains et alimentation du bétail)
- dans le but :
 - d'alléger les tâches de pompage, en général effectuées par les femmes, par rapport à l'exhaure manuelle, pour permettre de développer d'autres activités (éducation-formation, maraîchage, ...)
 - de réduire les charges d'exploitation par rapport aux motopompes diesel.
- Ce programme concerne l'ensemble des zones rurales :
 - par le remplacement progressif des systèmes de pompage existants et devant être réformés ;
 - par l'équipement avec des systèmes fonctionnant à partir des énergies renouvelables, des nouveaux forages et puits non encore équipés en cours de réalisation ou en projet.

- Il peut être partiellement confondu avec le programme "Irrigation pour le maraîchage et les périmètres villageois" (Voir fiche AMP 1.1.2)

2. SYSTEMES ET BESOINS ENERGETIQUES LIES

- Les systèmes de pompage pour l'hydraulique villageoise comprennent :
 - un ouvrage : puits traditionnel ou cimenté, forage ;
 - un moyen d'exhaure : manuel, traction animale ou pompe motorisée ;
 - un système de distribution et de stockage de l'eau pompée (réservoir, bornes fontaines, abreuvoir)
- Les besoins énergétiques liés à l'hydraulique villageoise dépendent :
 - de la consommation quotidienne d'eau fonction du nombre de personnes et de têtes de bétails à alimenter.
- Les besoins typiques en hydraulique villageoise sont :
 - 20 l/habitant/jour
 - 40 l/unité de gros bétail (UGB)/jour
- En comptant une UGB pour 2 habitants, les besoins sont de l'ordre de 40 l/habitant et par jour.
- On peut considérer que pour un village de 1 000 habitants, la consommation quotidienne est située entre 20 et 50 m³

INTERLOCUTEURS A CONSULTER

- Le Ministère de tutelle des Services de l'hydraulique
- Les responsables des Services de l'hydraulique
- Les Ministères chargés :
 - du développement rural
 - de la promotion humaine
- Les groupements de base : les associations, ...

DONNEES A REUNIR

- Au près des Services de l'hydraulique :
 - consommation d'eau moyenne par habitant prise en compte habituellement dans les projets et variations régionales
 - niveaux moyens statiques des nappes phréatiques suivant les régions.

Informations de base

Tâches et données à réunir

- de la hauteur manométrique total de pompage, fonction du niveau dynamique de l'eau dans le forage ou le puits (variant de quelques mètres à plus de 50 m), de la hauteur du refoulement de l'eau pompée et des pertes de charge dans les conduites
- de la répartition de la consommation d'eau dans la journée
- du moyen d'exhaure utilisé.
- En première approximation, les besoins énergétiques pour l'hydraulique villageoise en zone sahélienne sont situés entre quelques kWh et une dizaine de kWh.

3. SOLUTIONS ENERGETIQUES ACTUELLES

3.1. Nature

Les solutions énergétiques actuelles utilisées pour l'hydraulique villageoise sont :

- systèmes de pompage non motorisés :
 - puisage manuel à l'aide de corde et de sceau ou de boudruche
 - traction animale
 - pompe manuelle ou à pied (pompe à tringle ou à commande hydraulique)
- systèmes de pompage motorisés :
 - groupe motopompe diesel (ou à essence) les plus répandus ; la transmission entre le moteur et la pompe se faisant soit par courroie soit par arbre ;
 - groupe électrogène diesel (ou à essence), alimentant :
 - soit un moteur électrique actionnant une pompe, en général centrifuge, la transmission se faisant par un arbre vertical
 - soit une motopompe immergée.



DESCRIPTION DES SYSTEMES D'EXHAURE LES PLUS REPANDUS DANS LE PAYS

- En faisant ressortir en particulier les projets d'équipement en pompes manuelles et en traction animale : taille du projet, caractéristiques des systèmes installés
- Le diagnostic sera complété par quelques enquêtes auprès des utilisateurs : fiabilité, coût d'entretien et du carburant



tâches et données essentielles

Informations de base

Tâches et données à réunir

3.2. Diagnostic :

MOYEN D'ENTREE	POUSSE MANUEL	PUSSEGE AVEC TRACTION ANIMALE	POUPE A TENDRE	POUPE VERGHE	POUPE MOTORISEE
Debit unitaire : - 10 m - 20 m - 30 m - 40 m - 50 m	450 l/h 200 l/h 100 l/h	1 600 l/h/bœuf 800 l/h/bœuf 500 l/h/bœuf	900 l/h 450 l/h	1 100 l/h 500 l/h 300 l/h	depend de la puissance ins-tallee
Debit maximum par ouvrage :	0,6 m³/h à 20 m avec 4 personnes	4,8 m³ à 40 m avec trois attelages de deux bœufs	900 l/h à 20 m (incl- l-é à 1 jouge	4,4 m³/h à 20 m en suppoant 4 pmpes superposées	depend de la puissance ins-tallee
Utilisable sur forage	non	non	oui	oui	oui
Fiabilité	Excellente	Bonne	Moyenne	Bonne depuis 1970	Moyenne
Qualification neces-saire à l'entretien	Faible	Faible	Elevée	Moyenne	Elevée
Utilisation de mate-riels "locaux"	oui	oui	non	non	non
Pollution de l'eau	oui	oui	non	non	non
Coût d'investissement (matériel + installa-tion + génie civil)	Très réduit	Réduit	Moyen	Moyen	Elevé
Durée de vie de l'équipement	-	-	Très variable sui-vant entretien < 10 ans	A déterminer proba-blement 10 ans	Très variable sui-vant entretien < 10 ans
Coût d'entretien	Minime	Soin et alimenta-tion des animaux	Moyen	Faible	Elevé (entretien + carburant)

4. SOLUTIONS ALTERNATIVES (voir fiche produit n° 5, 6 et 8)

4.1. Nature

Les solutions alternatives possibles pour l'hydraulique villageoise

sont :

- les pompes solaires photovoltaïques (voir fiche produit n° 5, application n° 1)
- les éoliennes multipales de pompage (voir fiche produit n° 6)
- les digesteurs biogaz associés à des motopompes (voir fiche produit n° 8)
- les aérogénérateurs alimentant des motopompes électriques (voir fiche produit n° 6.).

4.2. Diagnostic

- Les pompes solaires photovoltaïques et les éoliennes multipales de pompage sont répandues en grand nombre en Afrique de l'Ouest et à travers le Monde et donnent des résultats satisfaisants.
- La compétitivité économique (investissement + coût de fonctionnement) des solutions alternatives ci-dessus par rapport aux systèmes utilisant des motopompes diesel ou des groupes électrogènes diesels, est prouvée pour la gamme de puissance correspondante à l'hydraulique villageoise. (Voir tome 3, chapitre 3, coûts comparatifs).



RASSEMBLEMENT DES ELEMENTS DE COUT DES SOLUTIONS ALTERNATIVES

- A partir des éléments fournis (fiches produits, annexes) déterminer le coût d'acquisition des différentes solutions alternatives complétés par :
- le coût d'installation d'après devis d'entreprises spécialisées
 - le coût de fabrication pour les solutions éoliennes multipales et biogaz d'après devis d'artisans
 - le coût des éléments annexes tels que réservoir de stockage, bornes fontaines, etc ... d'après devis d'entreprise
 - des premiers calculs de comparaison économique à partir du coût de déplacement des équipes d'entretien des pièces de rechange et du carburant.

Informations de base

Tâches et données à réunir

Les solutions alternatives énergies renouvelables étant tributaires de la ressource (ensoleillement, vent), il est nécessaire de prévoir un stockage pour assurer la disponibilité d'eau en fonction de la répartition des besoins sur la journée.

	POMPES PHOTOVOLTAÏQUE	EOLIENNE MULTIPALES	BIOGAZ	AEROGENERATEUR + MOTO-POMPE ELECTRIQUE
Maturité technologique	commercial	commercial	développement	commercial
Fiabilité constatée	assez élevée	élevée	élevée	assez élevée
Niveau requis pour l'utilisateur	faible	faible	moyen	faible
Simplicité d'entretien	très simple	très simple	simple	complexe
Coût d'investissement	élevé	faible	moyen	élevé
Possibilité de fabrication locale	partiellement	oui	oui	très partiellement

5. CRITERES DE SELECTION ET DE MONTAGE DU PROGRAMME

Les choix des solutions alternatives dépendra =

- de la nature de l'ouvrage : puits traditionnels, puits cimentés, forage. Les solutions alternatives ne pouvant équiper que des puits cimentés ou des forages, et de préférence des forages.
- de la ressource : si la solution photovoltaïque est envisageable dans toute la zone sahélienne, pour les autres solutions alternatives, la ressource sera le facteur limitant :

DONNEES A REUNIR

- Après des Services de l'hydraulique :
- inventaires des puits et forages existants et de leurs caractéristiques (dimensions, construction, niveau d'eau)
- programme de réalisation de puits cimentés et de forages
- caractéristiques des nappes d'eau concernées par ces ouvrages

Informations de base

- les éoliennes multiples nécessitent un vent minimal de 2 à 3 m/s ; pour les aérogénérateurs seules les zones ventées (vent supérieur à 5 m/s) seront à retenir.
- pour la solution biogaz, se reporter à la fiche AMP n° 4.1.3.
- de la possibilité de prévoir une solution de pompage de secours (manuelle ou motorisée)

D'autre part, ce choix ne sera à envisager qu'après avoir examiné les solutions non motorisées du type traction animale ou pompe Vergnet, et s'être assuré de la possibilité réelle de la nappe d'eau concernée à fournir le débit retenu.

6. STRUCTURE DU PROGRAMME

- Le programme comprendra un certain nombre de projets régionaux d'équipement de puits ou forages choisis en fonction des critères précédents.
- Chaque projet sera accompagné d'actions de soutien :
 - vérification pour chaque ouvrage de sa capacité à fournir le débit d'eau envisagé, et qu'une solution de secours a bien été prévue
 - sensibilisation des populations pour obtenir leur participation à l'installation (restauration des ouvrages, creusage des tranchées, etc ...), et l'organisation de sa gestion.
 - désignation et formation d'un opérateur chargé du fonctionnement et de l'entretien de base de l'installation et de sa solution de secours.
- Le programme comprendra des actions d'accompagnement :
 - mise en place d'une structure de coordination du programme, chargée également de l'identification des puits ou forages pouvant être équipés
 - mise en place d'équipes de maintenance régionales ou par projet suivant l'importance du programme
 - mise en place de stocks de pièces de rechange
 - formation des installateurs ou création d'entreprises spécialisées
 - formation des agents des services de l'hydraulique au dimensionnement des solutions alternatives
 - sensibilisation des organismes de développement aux possibilités offertes par les énergies renouvelables
 - soutien des artisans, ou création de petits ateliers de fabrication d'éoliennes multiples
 - mise en place d'unités de productions industrielles et fonction de l'importance du programme et des programmes 1.1.2., 1.2.1., 1.3.1., 1.3.2., 1.3.3., 2.3.1.

Tâches et données à réunir

- Auprès des services compétents (Météorologie Nationale, agrométéorologie, sécurité aérienne :
 - données complètes d'ensoleillement
 - données sur le vent
 - coût des solutions de secours : pompe manuelle ou à pied, petit groupe électrogène.

DONNEES A REUNIR

- salaires à prévoir pour les opérateurs et les équipes de maintenance
- coût de la coordination et de la maintenance : véhicule et déplacement
- coût des pièces de rechange.

ELABORATION DE LA FICHE PROGRAMME 1.1.1.

Informations de base

Tâches et données à réunir

7. COUTS :

Etant donnés les coûts d'investissement relativement élevés des solutions alternatives, ils devront, dans un premier temps être pris en charge par l'Etat dans le cadre du financement du programme.

Cependant cette situation devrait évoluer progressivement vers une participation des collectivités d'accueil à la prise en charge des investissements.

Pour les charges récurrentes, l'objectif est, à terme, leur prise en charge totale par les collectivités d'accueil des projets.

- pour les coûts de maintenance (réparations, pièces de rechange,...), cette prise en charge sera partielle dans un premier temps, avant de devenir progressivement totale.

- pour les frais d'entretien quotidien (opérateur, gardiennage), elle devra être totale dès la mise en route des équipements.

Informations de base

1. NATURE ET BUT DU PROGRAMME

- Equiper certains petits périmètres (de 1 à 4 hectares) de systèmes de pompage d'eau fonctionnant aux énergies renouvelables dans le but de développer l'activité de maraîchage et de petite irrigation (céréales, rizières) ;
- en allégeant les tâches de pompage par rapport à l'exhaure manuelle
- en réduisant le coût d'exploitation par rapport aux motopompes diesel.
- Ce programme concerne les zones rurales propices au développement d'activités agricoles (maraîchage, céréales, riz) :
 - par le remplacement progressif des systèmes de pompage existants et devant être réformés ;
 - par l'équipement avec des solutions énergies renouvelables des périmètres non équipés ou en projet.
- Ce programme sera en partie confondu avec le programme "Hydraulique villageoise" (voir fiche AMP n° 1.1.1.)

2. SYSTEMES ET BESOINS ENERGETIQUES LIES

- Les systèmes de micro-irrigation comprennent :
 - une source en eau pouvant être une rivière, un lac ou un ouvrage (puits, forage)
 - un moyen d'exhaure de l'eau : manuel, traction animale, ou pompe motorisée
 - un système de stockage (bassins, réservoirs) et de distribution de l'eau (tranchée, canaux, canalisations).
- Les besoins en eau des cultures irriguées sont en général de 50 à 100 m³/jour/hectare suivant le type de culture :

par exemple : - céréales 50 m³/j/ha
 - maraîchage 60 m³/j/ha
 - riz 100 m³/j/ha
- auxquels, le plus souvent, il faut ajouter les besoins en eau potable des humains et des animaux (voir fiche AMP 1.1.1.)
- Les besoins énergétiques liés dépendent :
 - de la consommation d'eau quotidienne fonction de la superficie à irriguer et du type de culture

Tâches et données à réunir

INTERLOCUTEURS A CONSULTER

- les Ministères chargés :
 - du développement rural
 - de la promotion humaine
- les organismes de développement encadrant des petits projets agricoles de maraîchage, céréales et riziculture
- les responsables des Services de l'hydraulique
- les associations et les groupements de base

DONNEES A REUNIR

- Auprès des services chargés du développement agricole et des centres nationaux de recherches agronomiques :
 - besoins en eau/j/hectare des cultures pratiquées dans le pays, et répartition dans la journée
 - variations saisonnières de ces besoins

Informations de base

- de la hauteur manométrique totale de pompage (niveau dynamique de l'eau dans sa source + hauteur de refoulement + perte de charge)
- de la répartition journalière et saisonnière des besoins
- du moyen d'exhaure utilisé

3. SOLUTIONS ENERGETIQUES ACTUELLES

3.1 Nature :

Systèmes de pompage non motorisés :

- puisage manuel à l'aide de corde et de seau ou de baudruche
- traction animale
- système de digues et canaux à partir d'une rivière ou d'un lac
- pompe manuelle ou à pied (pompe à tringle ou à commande hydraulique)

Systèmes de pompage motorisés :

- groupe motopompe diesel (ou à essence), les plus répandus ; la transmission entre le moteur et la pompe se faisant soit par courroie soit par arbre (horizontal et court pour le pompage au fil de l'eau ; vertical, court ou long dans le cas des puits ou forage)
- groupe électrogène diesel (ou essence) alimentant :
 - . soit un moteur électrique actionnant une pompe, en général centrifuge, la transmission se faisant par un arbre
 - . soit une motopompe immergée.

Tâches et données à réunir

DESCRIPTION DES SYSTEMES DE POMPAGE LES PLUS REPANDUS DANS LE PAYS
DANS LE CADRE DE LA MICROIRRIGATION :

- En faisant ressortir en particulier les projets d'équipement en pompes manuelles ou à pied et en traction animale (taille du projet, caractéristiques des systèmes installés)
- Décrire l'organisation de la gestion de l'eau dans les petits périmètres irrigués, par type de culture : type de réservoirs, de conduites,...
- Le diagnostic sera complété par quelques enquêtes auprès des utilisateurs : fiabilité, coût d'entretien et du carburant, impact des pannes sur les récoltes

Informations de base

Tâches et données à réunir

3.2. Diagnostic :

NOTES D'USAGE	POUSAGE MANUEL	POUSAGE AVEC TRACTION ANIMALE	POMPE A TREINCLE	POMPE VERMOREL	POMPE MOTOREL
Debit unitaire l :					
- à 10 m	450 l/h	1 600 l/h/bœuf	100 l/h	1 100 l/h	dépend de la puissance ins-
- à 20 m	300 l/h	1 200 l/h/bœuf	450 l/h	300 l/h	taillée
- à 40 m	100 l/h	500 l/h/bœuf			
- à 60 m					
Debit max/min par ouvrage :	0,8 m ³ /h à 20 m avec 4 personnes	4,8 m ³ à 40 m avec trois attelages de deux bœufs	900 l/h à 20 m l'attelage à 1 pouce	4,4 m ³ /h à 20 m en supérette	dépend de la puissance ins-
Utilisable sur forage	non	non	oui	oui	oui
Faisabilité	excellente	Bonne	Moyenne	Bonne depuis 1970	Moyenne
Qualification nécessaire à l'entretien	faible	faible	classe	Moyenne	Elevée
Utilisation de matières "locaux"	oui	oui	non	non	non
Pollution de l'eau	oui	oui	non	non	non
Coût d'investissement (matériel + main d'œuvre + pièces civiles)	Très réduit	Bas	Moyen	Moyen	Elevé
Durée de vie de l'équipement	-	-	Très variable suivant entretien	A déterminer globalement 10 ans	Très variable suivant entretien
Coût d'entretien	Minime	Sein et alimentation des animaux	Moyen	Faible	Elevé (entretien + carburant)

4. SOLUTIONS ALTERNATIVES (Voir fiche produit n° 5, 6 et 8)

4.1 Nature :

Les solutions alternatives possibles pour l'hydraulique villageoise

sont :

- les pompes solaires photovoltaïques (voir fiche produit n° 5, application n° 1)
- les éoliennes multipolaires de pompage (voir fiche produit n° 6)
- les digesteurs biogaz associés à des motopompes (voir fiche produit n° 6.1)
- les aérogénérateurs alimentant des motopompes électriques (voir fiche produit n° 6.1).

RASSEMBLEMENT DES ELEMENTS DE COUT DES SOLUTIONS ALTERNATIVES :

A partir des éléments fournis (fiches produits, annexes) déterminer le coût d'acquisition des différentes solutions alternatives complétés par :

- le coût d'installation d'après devis d'entreprises spécialisées
- le coût de fabrication pour les solutions éoliennes multipolaires et biogaz d'après devis d'artisans
- le coût des éléments annexes tels que : réservoir ou bassin de stockage, canalisation de distribution, vannes,... d'après devis d'entreprise
- des premiers calculs de comparaison économique à partir du coût de déplacement des équipes d'entretien, des pièces de rechanges et du carburant.

Informations de base

Tâches et données à réunir

4.2 Diagnostic :

Les pompes solaires photovoltaïques et les éoliennes multiples de pompage sont répandues en grand nombre en Afrique de l'Ouest et à travers le monde et donnent des résultats satisfaisants.

La compétitivité économique (investissement + coût de fonctionnement) des solutions alternatives ci-dessus par rapport aux systèmes utilisant des motopompes diesel ou des groupes électrogènes diesel, est prouvée pour la gamme de puissance correspondant à l'hydraulique villageoise :

Les solutions alternatives énergies renouvelables étant tributaires de la ressource (ensoleillement, vent), il est nécessaire de prévoir un stockage pour assurer la disponibilité d'eau en fonction de la répartition des besoins sur la journée.

Les solutions alternatives énergies renouvelables étant tributaires de la ressource (ensoleillement, vent), il est nécessaire de prévoir un stockage pour assurer la disponibilité d'eau en fonction de la répartition des besoins sur la journée.

Informations de base

Tâches et données à réunir

Comparaison multicritères des solutions alternatives entre elles :

	POMPES PHOTOVOLTAÏQUE	EOLIENNE MULTIPALES	BIOGAZ	AEROGENERATEUR + MOTOPOMPE ELECTRIQUE
Maturité technologique	commercial	commercial	développement	commercial
Fiabilité constatée	assez élevée	élevée	élevée	assez élevée
Niveau requis pour l'utilisateur	faible	faible	moyen	faible
Simplicité d'entretien	très simple	très simple	simple	complexe
Coût d'investissement	élevé	faible	moyen	élevé
Possibilité de fabrication locale	partiellement	oui	oui	très partiellement

5. CRITERES DE SELECTION ET DE MONTAGE DU PROGRAMME

Les choix des solutions alternatives dépendra =

- de la nature de l'ouvrage : puits traditionnels, puits cimentés, forage. Les solutions alternatives ne pouvant équiper que des puits cimentés ou des forages, et de préférence des forages.
- de la ressource : si la solution photovoltaïque est envisageable dans toute la zone sahélienne, pour les autres solutions alternatives, la ressource sera le facteur limitant :

DONNEES A REUNIR :

- Auprès des services de l'hydraulique
- inventaire des puits et forages existants dans les zones où se pratique la petite culture irriguée et le maraîchage (dimensions, construction, niveau d'eau)
- programme de réalisation de puits cimentés et de forages dans le cadre de projet de développement de petites cultures irriguées et de maraîchage
- caractéristiques des nappes d'eau concernées par ces ouvrages
- coût des solutions de secours : pompe manuelle ou à pied, petit groupe électrogène

Informations de base

- de la ressource : si la solution photovoltaïque peut-être envisagée dans toute la zone sahélienne, pour les autres solutions alternatives la ressource sera le facteur limitant :
 - les éoliennes multipales nécessitent un vent minimal de 2 à 3 m/s ; pour les aérogénérateurs seules les zones ventées (vent supérieur à 5 m/s) seront à retenir.
 - pour la solution biogaz, se reporter à la fiche AMP n° 4.1.3.

de la possibilité de prévoir une solution de pompage de secours (manuelle ou motorisée).

D'autre part, ce choix ne sera à envisager qu'après avoir examiné les solutions non motorisées du type traction animale ou pompe Vergnet, et s'être assuré de la possibilité réelle de la nappe d'eau concernée à fournir le débit retenu.

6. STRUCTURE DU PROGRAMME :

- Le programme comprendra un certain nombre de projets régionaux d'équipement de petits périmètres agricoles choisis en fonction des critères précédents.

Chaque projet sera accompagné d'actions de soutien :

- vérification pour chaque ouvrage de sa capacité à fournir le débit d'eau envisagé, et qu'une solution de secours a bien été prévue.
- sensibilisation des populations pour leur obtenir leur participation à l'installation (restauration des ouvrages, creusage des tranchées, etc...) et l'organisation de sa gestion
- désignation et formation d'un opérateur chargé du fonctionnement et de l'entretien de base de l'installation et de sa solution de secours.

Tâches et données à réunir

- Après des services compétents (météorologie nationale, agrométéorologie, sécurité aérienne) :
 - données complètes d'ensoleillement
 - données sur le vent

DONNEES A REUNIR :

- salaires à prévoir pour les opérateurs et les équipes de maintenance
- coût de la coordination et de la maintenance : véhicule et déplacement
- coût des pièces de rechanges

Informations de base

Tâches et données à réunir

: Le programme comprendra des actions d'accompagnement :

- mise en place d'une structure de coordination du programme, chargée également de l'identification des futurs petits périmètres pouvant être équipés
- mise en place d'équipes de maintenance régionales ou par projet suivant l'importance du programme
- mise en place de stocks de pièces de rechange
- formation des installateurs ou création d'entreprises spécialisés
- formation des agents des services de l'hydraulique au dimensionnement des solutions alternatives
- sensibilisation des organismes de développement aux possibilités offertes par les énergies renouvelables
- soutien des artisans, ou création de petits ateliers de fabrication d'éoliennes multiples
- mise en place d'unités de production industrielles en fonction de l'importance du programme et des programmes 1.1.2.

7. COÛTS :

- . Etant donnés les coûts d'investissement relativement élevés des solutions alternatives, ils devront, dans un premier temps, être pris en charge en grande partie par l'Etat, dans le cadre du financement du programme.
- . Cependant pour certains produits, tels que les éoliennes multiples, l'investissement pourrait être pris en charge totalement par les collectivités d'accueil des projets.
- . L'ensemble des charges récurrentes (maintenance et fonctionnement) doit être pris en charge par la structure d'accueil du projet.

★ ELABORATION DE LA FICHE PROGRAMME 1.1.2.

Informations de base

Tâches et données à réunir

1. NATURE ET BUT DU PROGRAMME

- Equiper les dispensaires ruraux de systèmes fonctionnant aux énergies renouvelables pour leur apporter une certaine autosuffisance énergétique pour les usages suivants :

- eau courante
- conservation des produits pharmaceutiques : vaccins, sérums, médicaments, ...
- stérilisation
- eau distillée
- éclairage
- ventilation - climatisation
- eau chaude

leur permettant d'assurer leur service de santé dans de bonnes conditions.

- Ce programme intéresse l'ensemble du territoire national en particulier toutes les zones non couvertes par des réseaux de distribution d'eau courante et d'électricité.

Il concerne :

- les dispensaires existants par le remplacement progressif des systèmes classiques et l'installation d'équipements complémentaires
- les projets de construction de nouveaux dispensaires en tenant compte dès la conception des règles d'architecture passive (voir fiche AMP N° 2.2.2.) et de l'intégration des équipements énergie renouvelable.

- Ce programme pourra comprendre également quelques projets d'équipement de centres de santé plus importants, comprenant notamment des blocs opératoires et un service de radiologie.

2. SYSTEMES ET BESOINS ENERGETIQUES LIES

- Les dispensaires ruraux les plus répandus dans le Sahel, "gèrent" chacun des populations d'environ 10.000 habitants, à raison de 100 à 150 consultations par jour.
- Un dispensaire type comprend :
 - un hall d'attente
 - trois salles de soins : consultation, piqûres, pansements
 - éventuellement, un petit laboratoire
 - une maternité, en général dans un bâtiment séparé, composée d'une salle de garde (matrones) et d'accueil, d'un bloc d'accouchement et d'un ou deux dortoirs.
- La consommation d'eau journalière d'un dispensaire y compris la maternité, n'excède pas les 2 m³.
- La consommation énergétique globale du dispensaire et de la maternité peut être estimée à quelques Kwh/jour (inférieure à 5 en général).

INTERLOCUTEURS A CONSULTER

- Le Ministère chargé de la Santé
- Les responsables de la Santé rurale et les médecins-chefs régionaux
- Les responsables de la construction des dispensaires ruraux
- La tutelle des dispensaires privés
- Les organismes de formation des médecins et infirmiers.

DONNEES A REUNIR

- Après des services de santé et par enquête sur un certain nombre de dispensaires (10 à 20) :
- description des dispensaires les plus répandus dans le pays : architecture, surfaces, matériaux
- besoins énergétiques prioritaires et estimation des quantités.

Informations de base

Tâches et données à réunir

3. SOLUTIONS ENERGETIQUES ACTUELLES

3.1. Nature :

Les solutions énergétiques actuellement les plus répandues sont :

- pour l'eau courante les dispensaires disposent rarement de leur propre système d'exhaure et ils sont tributaires de la source d'approvisionnement du village où ils sont situés. Certains d'entre eux bénéficient de motopompes Diesel
- réfrigérateurs de 100 à 200 l à gaz ou à alcool
- pour la stérilisation : poutinel à gaz, bien que la stérilisation soit très souvent réalisée dans une bouilloire chauffée sur un petit réchaud à gaz
- l'eau distillée n'est utilisée qu'en ampoules fournies avec les injections
- l'éclairage est obtenu par 2 ou 3 lampes à gaz ou à pétrole lampant
- il n'y a pratiquement jamais de systèmes de ventilation ou de climatisation
- l'utilisation de l'eau chaude se limite au lavage des plaies. L'eau chaude est obtenue sur un réchaud à gaz.

3.2. Diagnostic :

- En raison des problèmes d'approvisionnement en combustibles (surtout du gaz, peu utilisé en zone rurale) et des faibles budgets des postes de santé, les appareils installés sont peu utilisés. Cela pose un certain nombre de problèmes principalement en ce qui concerne la conservation des médicaments et la qualité de la stérilisation des ustensiles médicaux.

- Les réfrigérateurs à gaz ou alcool sont chers, nécessitent un entretien régulier et présentent un certain danger.

4. SOLUTIONS ALTERNATIVES (voir fiches produits n° 5, 6, et 9)

4.1. Nature :

Les solutions alternatives envisageables sont :

- l'utilisation d'équipements électriques de faible consommation (réfrigérateurs et poutinel bien isolés thermiquement ; tubes fluorescents pour l'éclairage ; brasseur d'air ou climatiseur à évaporation d'eau, ...) alimentés par générateurs photovoltaïques ou par aérogénérateurs dans les zones ventées.
- pour la fourniture d'eau, étant donné les faibles besoins, des pompes manuelles ou à pied, ou des petites pompes photovoltaïques ne fonctionnant qu'aux périodes de fort ensoleillement
- pour l'eau chaude, dans la mesure où les besoins le justifient, des chauffe-eau solaires (cf. fiche produit n° 4)

4.2. Diagnostic :

Si ces solutions représentent à l'installation un investissement nettement plus important que les solutions classiques, elles permettent un meilleur service rendu et fonctionnent pratiquement sans entretien (vérification du niveau des batteries de stockage tous les 3 ou 6 mois).

DECRIRE UN CERTAIN NOMBRE D'EQUIPEMENTS UTILISES ACTUELLEMENT DANS LE PAYS

Par visite d'un certain nombre de dispensaires, donner des indications sur les types d'appareils utilisés pour :

- la conservation des médicaments
- la stérilisation
- l'éclairage.

DONNEES A REUNIR

Le diagnostic sera complété par enquêtes auprès des personnels de santé :

- médecins responsables des dispensaires
- infirmiers travaillant dans les dispensaires.

Informations de base

5. CRITERES DE SELECTION ET DE MONTAGE DU PROGRAMME

Les solutions alternatives proposées ci-dessus peuvent répondre à tous les cas d'équipement de dispensaires. Le seul facteur limitatif à l'ampleur du programme sera d'ordre économique (investissement lourd à l'installation) mais il sera nécessaire de le mettre en équilibre avec la qualité du service rendu permettant un réel développement de la santé rurale de base.

6. STRUCTURE DU PROGRAMME

- Le programme comprendra un certain nombre de projets d'équipement réalisés par étapes (par exemple : un certain % des dispensaires existants à équiper la première année).
- L'équipement en énergie renouvelable pourrait être systématisé pour tous les projets de construction de nouveaux dispensaires qui devront tenir compte également du programme " architecture passive" (voir fiche AMP n° 2.2.2.).
- Chaque projet sera soutenu par des actions de formation des personnels travaillant dans le dispensaire à l'utilisation et à l'entretien des équipements.
- Ce programme pourrait être complété par la description de quelques projets d'équipement de centres de santé plus importants qui auront fait chacun l'objet d'une analyse :
 - microéconomie : rentabilité par rapport aux solutions classiques en tenant compte de la qualité du service rendu
 - macroéconomie : économie d'énergie pour la collectivité.

Le programme comprendra également un certain nombre d'actions d'accompagnement :

- sensibilisation des responsables de la Santé rurale, des médecins-chefs régionaux et de la tutelle des dispensaires privés
- invitation des architectes chargés des projets de bâtiment de Santé à prendre en compte les solutions énergies renouvelables
- création au sein de l'organisme administratif de tutelle de la Santé, d'une structure chargée du montage et du suivi des projets
- et toutes les actions d'accompagnement concernant les structures techniques et industrielles, prévues dans le cadre des autres programmes faisant intervenir des équipements photovoltaïques ou des éoliennes (voir AMP n° 1.1.1., 1.1.2., 1.3.1., 1.3.2., 1.3.3., 2.3.1.)
- création éventuelle d'une unité de production industrielle de réfrigérateur et de poulpe à isolation thermique renforcée, au niveau national ou régional.

7. COUT :

- Les coûts d'investissement relatifs aux équipements énergies renouvelables sont à la charge de l'Etat, dans le cadre du financement du programme
- L'ensemble des charges récurrentes (maintenance et frais de fonctionnement) devront être prises en charge par chaque dispensaire d'accueil, sur son propre budget qui pourrait être alimenté par le paiement des consultations (par exemple 100 à 200 CFA/consultation).

Tâches et données à réunir

DONNEES A REUNIR

- Les données d'ensemble : radiation globale et diffuse et évolution sur l'année.
- Les données sur le vent.

DONNEES A REUNIR

- Parc actuel des dispensaires publics et privés.
- Programmes de construction de dispensaires.
- Projets de construction de centres de santé régionaux.

ELABORATION DE LA FICHE PROGRAMME 1.2.1.

Informations de base

Tâches et données à réunir

1. NATURE ET BUT DU PROGRAMME

- Equiper de postes de télévision communautaire fonctionnant à l'énergie solaire, des collectivités rurales pour :
- présenter des programmes de télévision dans le cadre de l'éducation et de l'information générale
- supporter la formation des adultes : alphabétisation, santé de base, nutrition,...
- promouvoir des programmes de développement rural : maraîchage, plantations villageoises, cuisinières améliorées, ...
- Ce programme concerne l'ensemble du territoire national, et en particulier les zones non desservies par les réseaux d'électrification.

- Ces postes de télévision pourront être installés dans les écoles ou les centres communautaires.

2. SYSTEMES ET BESOINS ENERGETIQUES LIES :

Les besoins énergétiques d'un poste de télévision sont faibles. Ils dépendent :

- de la puissance nominale du poste : en général de 20 à 40 W
- de la durée d'utilisation journalière : en général 3 à 4 heures par jour maximum pour ce type d'application.

Ce qui représente une consommation journalière inférieure à 150 Wh.

3. SOLUTIONS ENERGETIQUES ACTUELLES

Etant donné l'absence de réseau de distribution d'électricité dans la quasi-totalité des zones rurales, il n'existe pas à l'heure actuelle de télévision communautaire, à part dans certains pays où des programmes de télévision scolaire fonctionnant à l'énergie solaire ont été développés (Niger, Côte d'Ivoire).

4. SOLUTION ALTERNATIVE (voir fiche produit n° 5)

- La solution proposée consiste en un poste de télévision alimenté en énergie à partir d'un générateur photovoltaïque.
- Un équipement typique de télévision communautaire comprend :
 - un receveur de télévision fonctionnant au courant continu
 - une antenne de réception montée sur un mât
 - un générateur photovoltaïque et sa régulation
 - un stockage sur batteries.
- Ce type d'installation a été diffusé à plusieurs milliers d'exemplaires à travers le monde et donne entière satisfaction (robustesse, fiabilité).
- Bien que nécessitant un investissement plus important qu'une solution utilisant des piles alcalines ou un petit groupe électrogène régulé, ce type d'équipement présente les avantages déterminants suivants :
 - pas de charges récurrentes de carburant
 - très peu d'entretien.

INTERLOCUTEURS A CONSULTER

- Les Ministères chargés :
 - des télécommunications
 - de l'éducation nationale
 - du développement rural
 - de la promotion humaine.

Les organismes spécialisés dans les programmes de formation pour adulte et d'enseignement moyen pratique.

DONNEES A REUNIR

Décrire les programmes d'équipement en télévisions solaires communautaires existant dans le pays

Informations de base

5. CRITERES DE SELECTION ET DE MONTAGE DU PROGRAMME

- Ce type de solution est applicable à l'ensemble des zones sahéliennes non desservies par des réseaux de distribution d'électricité existant ou à venir.
- Le programme dépendra de l'existence, ou de la volonté de créer des programmes de formation, d'information et d'éducation adaptés à la diffusion par télévision communautaire.
- Le seul facteur limitatif au programme est d'ordre économique. Un tel programme nécessitera une volonté politique d'éducation, de formation et d'information des populations rurales.

6. STRUCTURE DU PROGRAMME

- Le programme comprendra un certain nombre de projets régionaux d'équipement pouvant être défini par des cadences annuelles d'installation (par exemple 1.000 à 2.000 téléviseurs communautaires installés/an).
- Chaque installation d'équipement sera accompagnée d'actions de soutien :
 - sensibilisation des populations et initiation à la compréhension des programmes télévisés
 - désignation et formation d'un opérateur chargé du fonctionnement et de l'entretien de l'équipement.
- Le programme nécessitera un certain nombre d'actions d'accompagnement :
 - réalisation de programmes de formation, d'éducation et d'information adaptés à la télévision communautaire
 - création d'une structure spécialisée à cet effet, de coordination du programme d'équipement
 - extension du réseau de réémetteurs de télévision
 - mise en place d'équipes mobiles spécialisées dans la maintenance des équipements
 - création de stocks de pièces de rechange, nationaux ou régionaux
 - suivant l'importance du programme, création d'unités de production industrielle de certains des composants des équipements
 - formation des encadreurs ruraux à l'animation des programmes de télévision communautaire
 - formation d'acteurs (instituteurs par exemple) spécialisés dans ce type d'émissions télévisées.

Tâches et données à réunir

DONNEES A REUNIR

- Auprès des services compétents (météorologie nationale, agrométéorologie, ...) collecter toutes les données concernant l'ensolaillement.
- Auprès des services de l'énergie obtenir la description des projets d'électrification rurale et leur date de réalisation.
- Décrire les programmes de formation, d'information ou d'éducation télévisée existant ou en cours de réalisation.

ELABORATION DE LA FICHE PROGRAMME 1.3.1.



★ tâches et données essentielles

Informations de base

Tâches et données à réunir

7. COUT :

- Les coûts d'investissement relatifs aux équipements énergies renouvelables seront à prendre en charge dans le cadre du financement du programme.
- Les coûts de maintenance (réparation, pièces de rechange) seront pris en charge progressivement par la collectivité d'accueil. L'évolution de cette prise en charge est à définir.
- Les frais de fonctionnement (opérateur et entretien quotidien) seront à la charge de la collectivité d'accueil dès la mise en route des équipements.

Informations de base

Tâches et données à réunir

1. NATURE ET BUT DU PROGRAMME

Equiper de points lumineux fonctionnant aux énergies renouvelables (solaire, éolien, biogaz) les villages situés dans les zones non desservies par les réseaux de distribution d'électricité, pour permettre de prolonger en dehors des heures diurnes (réservées en général aux travaux agricoles) certaines activités communautaires, éducatives ou culturelles.

Ce programme est applicable à l'ensemble du territoire national.

Il concerne en premier lieu l'éclairage public :

- les écoles (cours du soir, formation pour adultes)
- les lieux de réunion communautaire
- p.m. : les dispensaires, maternité et centres de santé (voir fiche AMP n° 1.2.1.)

et en second lieu l'éclairage de base des habitations.

2. SYSTEMES ET BESOINS ENERGETIQUES LIES

Les besoins énergétiques liés à l'éclairage dépendent évidemment du nombre de points lumineux considérés, de l'éclairement de chaque point et de sa durée de fonctionnement journalière.

Pour les principales applications considérées (activités communautaires, éducatives ou culturelles), le niveau d'éclairement requis est de l'ordre de 300 lumens et la durée d'utilisation peut être estimée à 3 heures par jour.

En première approximation, les besoins de base peuvent être estimés ainsi :

- pour une salle de classe ou une salle communautaire de 20 à 40 m² :
2 ou 3 tubes fluorescents de 20 W pendant 3 h,
soit 0,18 Kwh/jour
- pour un lieu communautaire extérieur (place publique, hall couvert, ...)
1 à 2 tubes fluorescents de 40 W pendant 3 h,
soit 0,24 Kwh/jour
- pour une famille :
2 à 3 tubes fluorescents de 13 W pendant 3 h,
soit 0,12 Kwh/jour.

3. SOLUTIONS ENERGETIQUES ACTUELLES

Il n'existe, actuellement, pratiquement pas d'éclairage public en milieu rural. Les solutions sont en général individuelles et relativement onéreuses par rapport au budget des familles, ce qui limite les activités communautaires, éducatives ou culturelles de nuit.

INTERLOCUTEURS A CONSULTER

- Les Ministères chargés :
 - de l'énergie
 - du développement rural
 - de l'éducation et de la promotion humaine.

DESCRIPTION DES SOLUTIONS ACTUELLES LES PLUS REPANDUES DANS LE PAYS

Par enquêtes auprès des responsables communautaires et de villageois :

- décrire les systèmes d'éclairage utilisés et le coût mensuel qu'ils représentent
- compléter le diagnostic en faisant ressortir les besoins en éclairage exprimés et non satisfaits.

Informations de base

Tâches et données à réunir

Les systèmes d'éclairage les plus courants sont :

- a) La lampe tempête à pétrole
Très largement répandue, elle éclaire assez bien ; on lui reproche malgré tout une consommation en pétrole relativement élevée (environ 1,5 l de pétrole par lampe et par mois) ; la montée du prix du pétrole freine son utilisation ; des interviews au Mali ont montré qu'il y avait environ quatre lampes par famille (soit 1 pour 3 à 4 personnes).
- b) Boîte de conserve + mèche
Ce système artisanal fonctionne lui aussi au pétrole ; il consomme peu, mais éclaire aussi nettement moins que la lampe-tempête.
- c) Lampes à huile de karité
Ces lampes sont aussi assez fréquentes dans les régions où la noix de karité est disponible ; leur utilisation a connu une sensible recrudescence à la suite de la hausse du pétrole.
- d) Torches électriques
Très généralisées, il y en a généralement au moins une par famille la consommation en piles étant de l'ordre de trois piles par torches et par mois. La torche est considérée comme pratique, mais coûteuse d'utilisation ; elle est surtout réservée aux usages extérieurs (déplacements, chasse, etc...).
- e) Eclairage électrique conventionnel

Il est extrêmement peu fréquent, compte tenu du très faible développement des réseaux électriques publics et de la faible solvabilité des utilisateurs ; les régions d'électricité n'envisagent pratiquement l'électrification rurale que dans de gros centres de populations disposant d'habitations en "dur" et susceptibles d'appeler une puissance au moins égale à 20 Kw environ ; l'électrification rurale débute généralement par les sous-préfectures et est associée à l'installation d'un réseau de distribution en eau (le pompage électrique assurant une demande électrique de base).

4. SOLUTIONS ALTERNATIVES (cf. fiches produits 5, 6 et 8)

4.1. Nature :

Les solutions alternatives sont :

- L'utilisation de tubes fluorescents de 8 à 40 W fonctionnant en courant continu provenant de batteries de stockage ; l'alimentation des batteries en électricité provenant soit d'un générateur photovoltaïque, soit d'un aérogénérateur uniquement dans les zones ventées.
- L'utilisation de lampes à biogaz alimentées à partir d'un digesteur collectif.

RASSEMBLEMENT DES ELEMENTS DE COUT DES SOLUTIONS ALTERNATIVES

A partir des éléments fournis (fiche-produit, annexes) :

- définir à partir de devis d'installateur spécialisé, le coût d'un éclairage public type comprenant par exemple :
 - 3 tubes fluorescents de 20 W dans une salle communautaire
 - 2 tubes fluorescents de 40 W en extérieur.

Informations de base

Tâches et données à réunir

4.2. Comparaison multicritère à certaines des solutions énergétiques actuelles :

systèmes Critères	Lampe à pétrole	Lampe à gaz butane	Eclairage fluorescent		Lampe à biogaz
			groupe électrogène	générateur photovoltaïque	
Facilité d'utilisation	..				
Qualité de l'éclairage	.				
Dépendance de carburant	oui	oui	oui	non	non
Durée de vie	..	...			
Coût d'investissement	.	..			
Coût de fonctionnement	.	...		.	..

de . très faible ou très mauvais à très élevé ou excellent.

5. CRITERES DE SELECTION ET DE MONTAGE DU PROGRAMME

5.1. Pour l'éclairage public :

- Etant donné qu'il n'existe pratiquement pas d'éclairage public en zone rurale actuellement, le principal facteur limitant au programme sera d'ordre politico-économique.
- L'importance des investissements correspondants à ce type d'équipement devra être mise en équilibre avec la volonté politique de développer des activités communautaires, éducatives et culturelles en milieu rural.

- Le second critère de sélection est la ressource :

- l'utilisation de systèmes d'éclairage à partir de générateur photovoltaïque est envisageable dans toutes les zones sahéliennes
- la solution aérogénérateur se limite aux zones ventées (vent moyen supérieur à 4 m/s)
- la solution biogaz-collectif est à envisager avec précaution en raison des problèmes de disponibilité et de collecte des matières premières qu'elle comporte (voir fiche AMP n° 4.1.2.).

5.2. Pour l'éclairage des habitations :

L'analyse se fera au niveau micro-économique pour chaque projet d'équipement et dépendra essentiellement de la solvabilité des utilisateurs.

★ DONNEES A REUNIR

- Après des services concernés (météorologie nationale, sécurité aérienne, agrométéorologie) :
- les données d'ensoleillement
- les données relatives au gisement éolien.
- Les zones propices au développement de programmes d'équipement en fermenteur méthanique (cuves biogaz) cf. fiche AMP n° 4.1.2.
- Enquêtes auprès d'habitants de zone rurale sur leur motivation pour participer financièrement, sous forme de paiement de l'électricité consommée, à des installations d'éclairage par tubes fluorescents dans leur habitation.

Informations de base

6. STRUCTURE DU PROGRAMME

- Le programme pourra se diviser en plusieurs sous-programmes suivant les solutions alternatives choisies.
- Pour l'éclairage public, les sous-programmes comprendront un certain volume d'étapes définies en terme d'objectifs, par exemple :
 - équipement de tous les villages d'une zone donnée en éclairage public photovoltaïque
 - équipement d'un certain nombre de villages dans chaque région
 - etc...
- Pour l'éclairage des habitations, les sous-programmes comprendront la définition d'un certain nombre de projets
- Chaque projet d'équipement sera accompagné d'action de soutien : formation des utilisateurs à l'utilisation et à l'entretien des équipements (batterie).
- Les sous-programmes seront complétés par des actions d'accompagnement :
 - mise en place de structures de coordination des projets d'éclairage public, disposant d'un certain stock de pièces de rechange (tubes fluorescents, module photovoltaïque, batterie, ...)
 - formation d'installateurs
 - création d'entreprise spécialisée pour l'installation et la maintenance
 - création éventuelle d'unité de production industrielle sous réserve que le marché le justifie
 - mise en place de subventions à l'acquisition destinées aux collectivités locales
 - mise en place de systèmes de crédit à l'acquisition destinés aux collectivités locales
 - etc...

7. COUT :

- Les coûts d'investissement relatifs aux équipements énergies renouvelables devront être en partie subventionnés dans le cadre du financement du programme, et en partie pris en charge par les collectivités d'accueil.
- L'ensemble des charges récurrentes (maintenance et fonctionnement) seront à prendre en charge en totalité par les collectivités d'accueil.

Tâches et données à réunir



ELABORATION DE LA FICHE PROGRAMME 1.3.2.

A partir de la synthèse des éléments précédents, et en tenant compte tout particulièrement des programmes prévus de développement d'actions communautaires éducatives ou culturelles.

Informations de base

1. NATURE ET BUT DU PROGRAMME

- Equiper le réseau national de communications téléphoniques de stations de ré-émission radiotéléphoniques et de centres ruraux téléphoniques fonctionnant aux énergies renouvelables, dans le double but :
 - de contribuer au désenclavement de certaines zones rurales
 - d'alléger la gestion du réseau de ré-émetteurs radiotéléphoniques existants
- Ce programme concerne l'ensemble du territoire pour toutes les zones éloignées du réseau de distribution d'électricité par :
 - l'alimentation d'émetteurs-récepteurs décamétriques ;
 - le remplacement progressif des systèmes actuels alimentant les ré-émetteurs radiotéléphoniques existants ;
 - l'extension du réseau existant par l'installation de nouvelles stations de ré-émission radiotéléphoniques ;
 - la création de réseaux secondaires par l'installation de centres téléphoniques en zones rurales, pouvant éventuellement être raccordés au réseau national principal.
- En plus des liaisons téléphoniques existantes entre zones urbaines, ce programme intéresse plus particulièrement :
 - l'administration du territoire par la liaison avec ses représentants en milieu rural (services préfectoraux, gendarmerie, armée)
 - les postes de santé ruraux par la liaison avec des centres de santé disposant d'installation plus importante (grandes endémies, réanimation, bloc opératoire, ...)
 - les grands chantiers de travaux publics et les grands projets de développement agricole (ex : périmètres irrigués, etc ...) par leur liaison avec des services de maintenance et d'approvisionnement.

2. SYSTEMES ET BESOINS ENERGETIQUES LIES

- un émetteur-récepteur pour liaisons radio décamétriques intermittentes (vacations) entre deux points fixes est généralement alimenté à partir de batteries rechargées par un groupe électrogène - la consommation journalière correspondante est très faible (100 à 200 W pendant 1h/jour soit 100 à 200 Wh/j).

Tâches et données à réunir



INTERLOCUTEURS A CONSULTER

- Les Ministères chargés :
 - des télécommunications
 - de l'administration du territoire
 - de la Santé
 - du développement rural
 - de la promotion humaine
- Les services responsables de la gestion du parc existant de ré-émetteurs radiotéléphoniques
- Les services de la météorologie nationale.



tâches et données essentielles

Informations de base

. une station de ré-émission radiotéléphonique comporte :

- un système électronique de ré-émission
- un système d'approvisionnement énergétique
- un mat ou pylone en charpente métallique légère.

Les besoins énergétiques liés sont de 5 à 20 W permanents par ré-émetteur. Les ré-émetteurs étant groupés entre eux, les besoins des stations peuvent atteindre plusieurs kW permanents.

- . Un centre rural téléphonique comprend :
 - des émetteurs-récepteurs UHF ou VHF
 - des postes d'appelés liés aux émetteurs-récepteurs

Les besoins énergétiques liés dépendent des distances entre postes et des temps d'utilisation. Les puissances nécessaires sont de 1 à 50 W par poste émetteur-récepteur.

3. SOLUTIONS ENERGETIQUES ACTUELLES

3.1. Nature

Suivant les puissances installées, les solutions énergétiques actuellement utilisées sont :

- . les piles alcalines
- . les thermogénérateurs
- . les turbogénérateurs
- . les groupes électrogènes diesel

Les trois derniers générateurs étant en général associés à des batteries de stockage.

3.2. Diagnostic

Les solutions énergétiques actuelles sont relativement peu coûteuses à l'acquisition, mais présentent plusieurs inconvénients :

- . nécessité d'un entretien fréquent
- . niveau de qualification requis pour les opérateurs élevé
- . nombreuses pannes
- . dépendance en carburant pour les thermo ou turbogénérateurs et les groupes électrogènes
- . coût d'exploitation élevé.

Tâches et données à réunir

DONNEES A REUNIR

- . Décrire les systèmes de liaison par radiotéléphone existant dans le pays : type et parc
- . par enquêtes auprès des services chargés de leur maintenance et de certains utilisateurs, compléter le diagnostic par type d'installation :
 - coût de fonctionnement (carburant)
 - coût d'entretien
 - nombre et types de pannes ; durée de vie
 - problème de gestion (logistique, personnel employé)

DECRIRE LES PROJETS NATIONAUX EXISTANTS UTILISANT LES ENERGIES RENOUVELABLES
DANS LE DOMAINE DES TELECOMMUNICATIONS

Informations de base

Tâches et données à réunir

4. SOLUTIONS ALTERNATIVES (voir fiche produit n° 5 et 6)

4.1. Nature

- La solution alternative au domaine d'application le plus large, est l'utilisation d'un générateur photovoltaïque. Dans ce cas, le système de fourniture d'énergie comprend :
- un générateur photovoltaïque
- des batteries de stockage
- un système de régulation.

Cette solution est particulièrement compétitive pour des puissances nominales pouvant atteindre plusieurs centaines de W (exemple : 2 relais télécommunications de 300 Wc installés au Cameroun ; 4 relais hertziens de 1 025 Wc installés au Gabon ...).

- Uniquement dans les zones bien ventées (vent supérieur à 5m/s), possibilité d'utiliser un aérogénérateur complété par des batteries de stockage et un coffet de commande et de contrôle.

4.2. Diagnostic

Comparaison multicritères par rapport aux solutions conventionnelles :

systèmes Critères	Lampe à pétrole	Lampe à gaz butane	Eclairage fluorescent			Lampe à gaz biogaz
			groupe électrogène	générateur photovoltaïque	aérogénéra- teur	
Facilité d'utilisation	..					
Qualité de l'éclairage	.					
Dépendance de carburant	oui	oui	oui	non	non	non
Durée de vie	..	...				
Coût d'investissement	.	..				
Coût de fonctionnement	.	...		.	..	..

de . très faible ou très mauvais à très élevé ou excellent.

RASSEMBLEMENT DES ELEMENTS DE COUTS DES SOLUTIONS ALTERNATIVES

A partir des éléments fournis (fiches produits, annexes) :

- estimer les coûts des systèmes photovoltaïques nécessaires pour alimenter des stations de ré-émission radiotéléphoniques types dont les caractéristiques seront obtenues auprès des services compétents du Ministère chargé des télécommunications
- obtenir des devis pour des installations sur site des systèmes définis ci-dessus.

Informations de base

5. CRITERES DE SELECTION ET DE MONTAGE DE PROGRAMME

- La solution photovoltaïque est applicable dans toutes les zones sahéliennes, cependant chaque projet d'équipement devra faire l'objet d'une analyse micro-économique de comparaison avec les solutions conventionnelles.
- Les solutions énergies renouvelables seront d'autant plus avantageuses, qu'elles se situent dans des zones difficiles d'accès et éloignées, et qu'elles concernent des petites puissances.
- Pour la solution aérogénérateur, le principal facteur limitatif est le vent disponible. Chaque projet possible devra également faire l'objet d'une comparaison économique avec les solutions conventionnelles et la solution photovoltaïque.

6. STRUCTURE DE PROGRAMME

- Le programme comprendra la description d'un certain nombre de projets d'équipement qui seront établis en fonction :
 - du programme existant d'extension du réseau radiotéléphonique
 - du programme de renouvellement des systèmes énergétiques actuels des stations existantes.
- Il sera complété par quelques projets d'équipement concernant l'extension du réseau radiotéléphonique ou la création de centres ruraux téléphoniques, qui n'avaient pas pu être envisagés jusqu'alors en raison des problèmes de gestion (approvisionnement, maintenance, coût de fonctionnement) qu'ils auraient posés.
- Chaque projet sera accompagné d'actions de soutien :
 - formation des opérateurs au fonctionnement et à l'entretien
 - formation des utilisateurs des centres ruraux téléphoniques.
- Le programme comprendra un certain nombre d'actions d'accompagnement :
 - création de structures de maintenance (équipes mobiles, etc ...)
 - mise en place d'un stock de pièces de rechange
 - formation des agents, responsables des programmes d'extension des réseaux de télécommunication au calcul économique des systèmes photovoltaïques ou aérogénérateurs
 - sensibilisation des responsables de la santé, des travaux publics et des grands projets agricoles

Tâches et données à réunir

DONNEES A REUNIR

- données d'ensoleillement
- données sur le vent
- coût des carburants
- coût des transports
- coût des équipes de maintenance des solutions classiques

DONNEES A REUNIR

- Programmes d'extension du réseau de télécommunication actuels et envisagés

ELABORATION DE LA FICHE PROGRAMME 1.3.3.

Informations de base

- formation d'installateurs aux techniques photovoltaïques
- suivant la taille du programme, création d'unité de production industrielle en association avec les programmes 1.1.1., 1.1.2, 1.2.1., 1.3.1., 1.3.2., 2.3.1..

Tâches et données à réunir

Informations de base

1. NATURE ET BUT DU PROGRAMME

- Proposer des systèmes de séchage fonctionnant aux énergies renouvelables (solaire ou valorisation énergétique des sous-produits dans le cas des grands périmètres maraîchers ou des industries agro-alimentaires) permettant :
 - une limitation des pertes des produits de la pêche ou des récoltes, dues aux systèmes traditionnels de séchage ou à l'absence de procédés de conservation
 - une meilleure qualité du produit séché assurant un allongement de sa durée de conservation et une augmentation de sa valeur marchande
 - l'amélioration des conditions d'hygiène par rapport aux procédés traditionnels
 - des économies d'énergie classique (pétrole, bois).
- Ce programme peut se diviser en deux sous-programmes :
 - a) Séchoirs solaires artisanaux :
Il s'agit là de la diffusion de techniques artisanales de construction de petits séchoirs solaires de poissons, produits agricoles ou maraîchers, fruits.
 - b) Séchoirs semi-industriels ou industriels :
Ce sous-programme est constitué d'un ensemble de projets :
 - d'équipement de coopératives agricoles ou de pêche avec des séchoirs solaires semi-industriels
 - de transformation des systèmes de séchage existants, dans les agro-industries ou les pêcheries, à l'utilisation énergétique des sous-produits de ces industries
 - d'intégration de procédés d'utilisation énergétique des sous-produits pour le séchage dans le montage de nouveaux projets agro-industriels.

NOTA : Ces deux dernières catégories de projets sont à rattacher à la fiche AMP N° 2.1.1. : "autosuffisance énergétique des agro-industries et des industries du bois", et ne seront pas traitées dans la présente fiche.

- Ce programme concerne :
 - les zones côtières et fluviales pour le séchage des poissons
 - les zones agricoles et de maraîchage pour le séchage des produits des récoltes.

Tâches et données à réunir



INTERLOCUTEURS A CONSULTER

- Les Ministères chargés :
 - du développement rural
 - de la pêche
 - de la promotion humaine
 - des industries agroalimentaires, du cuir et des textiles.
- Les groupements de base : coopératives agricoles, coopératives de pêcheurs, associations, ...
- Quelques industriels représentatifs des secteurs : pêche, agro-industrie, cuir et textile
- Quelques commerçants des secteurs : mareyage, produits agricoles et maraîchers.



tâches et données essentielles

Informations de base

2. SYSTEMES ET BESOINS ENERGETIQUES LIES

Les phénomènes de séchage des produits sont complexes. En première approximation, on peut considérer que l'énergie nécessaire sert :

- à vaporiser l'eau contenue dans le produit (chaleur)
- à évacuer la vapeur d'eau créée vers l'extérieur (ventilation)

Les besoins énergétiques liés au séchage dépendront :

- du type de produits à sécher et de sa préparation avant séchage : poissons entiers ou coupés ; produits maraichers entiers, coupés, écrasés, ...
- du taux d'humidité du produit frais et taux d'humidité désiré pour le produit séché
- du type de ventilation utilisé : naturelle ou forcée
- de la disposition des produits pendant l'opération de séchage : en vrac, sur claies, suspendus, ...

Chaque produit nécessitera donc une étude de cas.

3. SOLUTIONS ENERGETIQUES ACTUELLES

3.1. Nature :

- Pour le poisson et certains produits agricoles ou maraichers, le séchage se pratique le plus souvent traditionnellement, par les femmes, par exposition directe au soleil, les produits étant placés sur des claies.
- Le séchage en agroindustrie est réalisé dans des séchoirs industriels par circulation d'air chaud. Le chauffage de l'air et sa circulation étant obtenus par des systèmes (soufflerie, chaudière, ...) fonctionnant le plus souvent au fuel ou à l'électricité.
- Dans certaines tanneries industrielles, le cuir est séché par chaleur de rayonnement de tuyauteries dans lesquelles circule de l'eau chaude provenant de chaudières.

3.2. Diagnostic :

- Les techniques traditionnelles de séchage sont simples et ne nécessitent que des investissements très faibles. Elles présentent un certain nombre d'inconvénients :
 - pertes importantes, principalement dues aux insectes
 - manque d'hygiène (souillure, développement microbien)
 - les produits séchés ont des teneurs en eau inégales donc des durées de conservation variables.
- Les séchoirs industriels sont fiables et efficaces, mais ils sont gros consommateurs d'énergie classique.

Tâches et données à réunir

DONNEES A REUNIR

- Types et quantités de produits susceptibles d'être séchés dans le pays :
 - poissons
 - produits agricoles : café, cacao, manioc, ...
 - produits maraichers : oignons, tomates, choux, gombos, piments, ...
 - fruits : mangues, bananes, ...
- en faisant ressortir ceux déjà séchés traditionnellement, et pour ces derniers les teneurs en eau des produits secs pratiqués.

DESCRIPTION DES SOLUTIONS ACTUELLES EXISTANTES DANS LE PAYS OU AYANT EXISTES

- Décrire les procédés de séchage traditionnel :
- type de produit
- catégorie socio-professionnelle effectuant les opérations de séchage
- quantités séchées par opération de séchage
- préparation du produit avant séchage
- disposition du produit préparé pendant le séchage
- conditionnement du produit après séchage
- périodes de l'année où le séchage est pratiqué
- circuits de commercialisation.
- Inventorier et décrire les séchoirs industriels existant dans le pays.

DONNEES A REUNIR

Après des "professionnels" du séchage et avec le concours d'organismes de technologie alimentaire :

- pertes constatées pour les différents produits séchés
- analyse de la qualité biologique et nutritive des produits séchés traditionnellement.

Informations de base

Tâches et données à réunir

4. SOLUTIONS ALTERNATIVES

4.1. Les séchoirs solaires (cf. fiche produit n° 7)

Ils peuvent se classer de la façon suivante :

- les séchoirs solaires à exposition directe où les produits sont placés sous un écran transparent et dans un caisson ventilé naturellement. Ces séchoirs peuvent être de petite taille et destinés à des familles ; ils coûtent dans ce cas quelques milliers de francs CFA

- les séchoirs solaires à capteurs plans et ventilation naturelle où les produits sont dans une armoire de séchage traversée par un courant d'air chaud produit par des capteurs plans. Ce type d'appareil convient pour des petites collectivités.

Ces deux premières catégories de séchoirs solaires peuvent être fabriqués artisanalement, et leurs usages peuvent être polyvalents.

- Les séchoirs solaires semi-industriels du même type que les précédents, mais avec ventilation par soufflante permettant une régulation éventuelle de la température de séchage. Ces séchoirs intéressent particulièrement les coopératives ou les entrepreneurs privés.

Les avantages des séchoirs solaires sont :

- les produits sont protégés des contaminations : diminution des pertes et amélioration de l'hygiène
- la qualité des produits séchés est mieux contrôlée.

4.2. Les séchoirs industriels à valorisation énergétique de sous-produits :

Il s'agit de séchoirs industriels classiques destinés aux industries agroalimentaires, adaptés pour utiliser comme source énergétique des sous-produits de ces industries (chaudières, gazogènes).

5. CRITERES DE SELECTION ET DE MONTAGE DU PROGRAMME

5.1. Pour les séchoirs solaires :

La diffusion des séchoirs solaires est assujettie à un certain nombre de critères portant sur :

- les données climatiques (ensoleillement, températures, hygrométrie)
- les quantités de produits, leur disponibilité dans le temps et leur aptitude à être séchés
- les marchés potentiels des produits séchés : locaux, régionaux ou d'exportation
- la compatibilité des produits séchés par séchoir solaire, au goût des consommateurs.

Chaque produit devra faire l'objet d'une analyse multicritère : technique, économique et sociologique.

5.2. Pour les séchoirs industriels : (voir fiche AMP 2.1.1.)

RASSEMBLEMENT DES ELEMENTS DE COUT DES SOLUTIONS ALTERNATIVES

A partir des éléments fournis (fiche-produit, annexes) :

- inventorier les matériaux disponibles localement pour la construction des séchoirs solaires et leurs coûts
- estimer le coût de construction des séchoirs à partir de devis d'artisans ou de petits entrepreneurs.

DONNEES A REUNIR

- Données climatiques : ensoleillement, température, hygrométrie.
- Données économiques sur les marchés potentiels des produits séchés intérieurs et extérieurs : prix des produits sur les marchés et évolution saisonnière.
- Capacité d'investissement des utilisateurs potentiels.
- Capacité d'innovation des artisans.

Informations de base

Tâches et données à réunir

6. STRUCTURE DU PROGRAMME

Le programme se divisera en deux sous-programmes :

6.1. Sous-programme séchoirs artisanaux :

Il comprendra un certain nombre de projets de diffusion de séchoirs solaires centrés sur des zones de production des produits à sécher et qui dépendront :

- des types de produits
- de l'existence ou non de pratiques traditionnelles de séchage.

Chaque projet sera basé sur des actions de formation d'artisans locaux à la technique de construction des séchoirs, et accompagnés d'action de soutien (sensibilisation des populations, formation à l'utilisation des séchoirs et des produits séchés).

Ce sous-programme pourra être mené en parallèle à toutes les actions de développement lancées dans le domaine de l'agriculture, en particulier du maraîchage.

Il comprendra des actions d'accompagnement :

- mise en place d'atelier pilote de fabrication de séchoirs
- subvention aux artisans pour l'acquisition des équipements et outillages complémentaires nécessaires
- mise en place de systèmes de crédit à l'acquisition
- mise en place d'une structure de coordination de ces différentes actions
- action de formation des encadreurs ruraux aux techniques du séchage solaire.

6.2. Sous-programme séchoirs semi-industriels et industriels :

Ce sous-programme comprendra la description d'un certain nombre de projets d'installation de séchoirs et des actions de soutien les concernant (en particulier formation des opérateurs). Il devra prévoir des actions d'accompagnement du type :

- sensibilisation des coopératives agricoles et de pêcheurs aux possibilités offertes par les séchoirs solaires semi-industriels
- sensibilisation des industriels concernés
- mise en place de systèmes de crédit à l'acquisition
- création d'entreprises spécialisées dans la fabrication de ce type de produit
- financement de projets de démonstration.

★ ELABORATION DE LA FICHE PROGRAMME 1.5.1.

Pour les séchoirs artisanaux, le programme tiendra tout particulièrement compte du plan de développement rural et des opérations déjà lancées sur le terrain au niveau des groupements de base et des ONG.

3. FICHES "AIDE AU MONTAGE DE PROGRAMME" CONCERNANT L'INTEGRATION DES ENERGIES RENOUVELABLES DANS LE SECTEUR MODERNE

5 fiches AMP correspondant aux programmes :

- 2.1.1. AUTOSUFFISANCE DES AGRO-INDUSTRIES ET DES
INDUSTRIES DU BOIS
- 2.1.2. CHALEUR SOLAIRE BASSE TEMPÉRATURE
- 2.2.1. CHAUFFAGE DE L'EAU
- 2.2.2. ARCHITECTURE PASSIVE
- 2.3.1. ALIMENTATION DES ÉQUIPEMENTS ÉLECTRIQUES
EN SITE ISOLE

Informations de base

Tâches et données à réunir

1. NATURE ET BUT DU PROGRAMME

Assurer l'autonomie énergétique des agroindustries et des industries du bois grâce à la valorisation de leurs sous-produits.

Ce programme est donc constitué d'un ensemble de projets :

- de transformation des systèmes énergétiques à l'utilisation des sous-produits agroindustriels, dans le cas d'industries existantes.
- d'intégration de procédés d'utilisation énergétique des sous-produits dans le montage de nouveaux projets agroindustriels.

2. SYSTEMES ET BESOINS ENERGETIQUES LIES

Il s'agit donc de recenser les agroindustries et industries du bois existantes et prévues (dans le cadre du plan).

Leur besoins énergétiques sont de différente nature :

- séchage
- traitements calorifiques
- éclairage, force motrice.

3. SOLUTIONS ACTUELLES

Il importe d'analyser :

- les solutions énergétiques actuellement en place pour le fonctionnement des agroindustries
- les utilisations actuelles et possibles des sous-produits libérés par ces agroindustries.

Ces utilisations possibles peuvent être :

- des utilisations non énergétiques : alimentation du bétail, engrais, etc ...
- des utilisations énergétiques délocalisées : briquettes par exemple.
- et enfin, utilisation énergétique pour les besoins de l'entreprise et des structures voisines.

4. SOLUTIONS ALTERNATIVES

Elles dépendent à la fois de la nature des sous-produits et des besoins énergétiques.

On distinguera :

- la combustion directe en chaudière qui sera préférable en cas d'important appel de puissance, ou de besoins combinés de vapeur et de force motrice.
- la gazéification pour les moyennes puissances à partir de déchets secs (résidus ligneux, etc ...)
- la méthanisation à partir de déchets humides (exemple : coques d'ananas) ou d'eaux résiduaires chargées.

INTERLOCUTEURS A CONSULTER

Ministères :

- responsables de l'industrie
- responsables de l'agriculture

Organisations professionnelles
Quelques industriels représentatifs

DONNEES A REUNIR

- Parc d'agroindustrie et d'industrie du bois et projets envisagés :
- par type d'activité
- par localisation (industrie urbaine, industrie de brousse).
- Besoins énergétiques
- poids des agroindustries dans la consommation Nationale d'énergie
- catégorie de besoins (selon la classification ci-contre).

DONNEES A REUNIR

- Alimentation énergétique actuelle des agroindustries
- réseau
- groupe diésel
- chaudière
- etc ...
- Sous-produits
- nature et quantité de sous-produits
- utilisation actuelle des sous-produits
- utilisations économiquement intéressantes de ces sous-produits

DESCRIPTION D'AGROINDUSTRIES VALORISANT ACTUELLEMENT LEURS SOUS-PRODUITS

POUR LEURS BESOINS ENERGETIQUES

- sucreries
- huileries
- autres

DESCRIPTION DES PROJETS ENVISAGES EN ETUDE OU EN COURS DE

REALISATION

Informations de base

Tâches et données à réunir

5. CRITERES DE SELECTION

- Il s'agit de projets justifiables :
- d'une analyse microéconomique classique : rentabilité de l'investissement pour l'industriel
 - d'une évaluation macroéconomique en terme d'économie d'énergie conventionnelle (pétrole, électricité) : intérêt pour la collectivité.

L'analyse des projets doit les percevoir dans leur complexité :

- comment se situe la compétition entre les différentes utilisations possibles des sous-produits et celle proposée par le projet ?
- la production d'énergie prévue est-elle destinée aussi à d'autres utilisateurs que l'agroindustrie (revente au réseau, alimentation de structures voisines)
- y a-t-il des productions liées :
 - production de gaz, destinée à l'alimentation de l'usine et production de charbon végétal (pyrolyse gazeification)
 - production de gaz et de compost utilisable pour l'engrais (méthanisation).

6. STRUCTURE DU PROGRAMME

Ce programme comprendra donc la description de plusieurs projets (un par industrie sélectionnée).

Il devra analyser les actions de soutien de ces projets, notamment en matière de formation des opérateurs.

ELEMENTS DE CALCUL ECONOMIQUE

- Rassemblement des éléments de coûts intervenant dans l'étude de rentabilité :
 - coût de la matière végétale
 - coût de la main-d'oeuvre
 - coût des produits pétroliers et de l'électricité

ELABORATION DE LA FICHE 2.1.1.



Informations de base

1. NATURE ET BUT DU PROGRAMME

Montage de projets utilisant la chaleur solaire basse température dans le secteur industriel pour :

- la production d'eau chaude
- la production d'air chaud

Nota : la chaleur solaire basse température peut également être utilisée pour la production de froid, par l'intermédiaire de machines à absorption. Cependant, étant donné la faiblesse des rendements globaux de ces installations, nécessitant d'importantes surfaces de capteurs solaires plans, et, donc, des investissements très élevés, de tels projets ne sont à envisager qu'avec précaution et seulement à titre de démonstrations éventuelles.

2. SYSTEMES ET BESOINS ENERGETIQUES LIES

Ces projets intéressent principalement :

- l'industrie agro-alimentaire
- l'industrie des textiles et du cuir
- l'industrie du bois

pour les usages énergétiques suivants : séchage, traitements calorifiques.

3. SOLUTIONS ENERGETIQUES ACTUELLES

Il importe d'analyser les solutions énergétiques actuelles utilisées dans les industries citées précédemment.

4. SOLUTIONS ALTERNATIVES (Voir fiche produit n° 4)

La production d'eau chaude, d'air chaud ou de froid à partir de chaleur solaire basse température se réalise par l'intermédiaire de capteurs solaires plans.

Les capteurs solaires plans sont une des applications les mieux maîtrisées de l'énergie solaire et présentant le meilleur rendement.

5. CRITERES DE SELECTION

Il s'agit de projets justifiables :

- d'une analyse microéconomique classique : rentabilité de l'investissement pour l'industriel
- d'une évaluation macroéconomique en terme d'économie d'énergie conventionnelle (pétrole, électricité) intérêt pour la collectivité.

Il conviendra bien évidemment de comparer ce type de solution aux autres solutions alternatives, en particulier celles faisant appel à la valorisation des déchets dans le cas de l'agro-industrie et de l'industrie du bois.

Tâches et données à réunir

INTERLOCUTEURS A CONSULTER

- les Ministères chargés de l'énergie et de l'industrie
- les représentants des industries agro-alimentaires, des textiles et du cuir, du bois.

DONNEES A REUNIR

Recenser les industries existantes ou en projet dans le pays utilisant de l'eau chaude ou de l'air chaud.

DONNEES A REUNIR

- alimentations énergétiques actuelles des industries concernées :
 - réseau
 - groupe diesel
 - chaudière
- répartition de la consommation d'énergie dans les industries concernées par usages énergétiques :
 - séchage
 - traitements calorifiques (lavages, chauffage ou préchauffage, etc...)
 - autres usages.
- et par gammes de température (40-60°, 60° à 90° C, ou au-dessus)
- coûts estimatifs des solutions actuelles.

ELABORATION DE LA FICHE PROGRAMME FP 2.1.2.

A.M.P. n° 2.1.2	CHALEUR SOLAIRE BASSE TEMPERATURE A USAGE INDUSTRIEL		Tâches et données à réunir	2/2
Informations de base				
6. STRUCTURE DU PROGRAMME Ce programme comprendra la description : . de plusieurs projets (un par industries concernées) et de leur action de soutien (notamment en matière de formation des opérateurs). . d'actions de soutien qui pourront se superposer à celles prévues dans le programme "Chauffage de l'eau dans l'habitat moderne" (cf. FP 2.2.1.)				

Informations de base

1. NATURE ET BUT DU PROGRAMME :

- équiper l'habitat moderne individuel ou collectif de systèmes de chauffage d'eau fonctionnant aux énergies renouvelables
- ce type de programme intéresse l'ensemble du territoire national et, plus particulièrement, les zones urbaines et semi urbaines pour l'habitat individuel.
- ce programme concerne :
 - a) pour l'habitat individuel :
 - les logements de standing par le remplacement progressif des systèmes classiques de chauffage d'eau
 - les logements occupés par des familles à faibles revenus ne pouvant couvrir les charges récurrentes entraînées par les systèmes classiques de chauffage d'eau
 - b) pour le secteur résidentiel collectif : les internats, les hôpitaux, les hôtels, les casernes.

2. SYSTEMES ET BESOINS ENERGETIQUES LIES :

- chaleur basse température destinée à l'élévation en température d'une certaine masse d'eau froide jusqu'à la température requise pour l'utilisation
- cette masse d'eau correspond aux consommations quotidiennes d'eau chaude qui sont généralement de 100 à 500 litres dans le cas de l'habitat individuel, et peuvent être de plusieurs m³ pour le résidentiel collectif
- les consommations se calculent à partir de ratios en litres/jour/personne issues de normes existantes qui devraient être modifiées pour tenir compte du climat local
- les consommations sont caractérisées par :
 - les températures requises, fonction de l'utilisation (en général de 40 à 60°C)
 - sa répartition sur la journée (courbe de charge) dépendante en général des habitudes culturelles, des conditions climatiques et du type fonctionnel de l'habitat concerné.

3. SOLUTIONS ENERGETIQUES ACTUELLES :

3.1 - Nature :

Les systèmes de chauffage d'eau les plus répandus sont actuellement :

- a) pour l'habitat individuel : les chauffe-eau électriques ou à gaz
- b) pour le secteur résidentiel collectif : les chaudières électriques, à gaz butane ou à fuel domestique.

3.2 - Diagnostic :

Les systèmes actuels présentent un certain nombre d'avantages :

- ils sont de fabrication standard et en grande série
- ils sont bien connus des utilisateurs et des installateurs
- leurs réseaux de distribution sont implantés
- ils sont relativement bon marché
- leur durée de vie est élevée

Tâches et données à réunir



INTERLOCUTEURS A CONSULTER :

- Les Ministères chargés :
 - de l'équipement et de l'urbanisme
 - de la gestion du patrimoine public
 - du tourisme
- Les organisations professionnelles du secteur travaux publics et bâtiment (promoteurs, architectes, entrepreneurs).



DONNEES A REUNIR :

- données climatiques,
- habitudes locales d'utilisation de l'eau chaude :
 - fonction
 - niveaux de température
 - répartition dans la journée
- températures de l'eau froide dans les réseaux de distribution

DESCRIPTION DES SYSTEMES ACTUELS LES PLUS REPANDUS DANS LE PAYS :

Information à collecter auprès des services douaniers, des installateurs et des utilisateurs :

- types et caractéristiques
- coûts
- quantités annuelles de chauffe eau importées

DONNEES A REUNIR :

Auprès des utilisateurs et des installateurs :

- durées de vie habituelles des systèmes utilisés et principales causes nécessitant leur remplacement
- principales causes de panne
- charges récurrentes habituelles (coût moyen du kWh, dépenses mensuelles typiques)

Informations de base

Tâches et données à réunir

- Leurs inconvénients principaux étant qu'ils :
 - entraînent des charges récurrentes pour les utilisateurs
 - sont en général importés

4. SOLUTIONS ALTERNATIVES (cf. fiche produit n° 4)

- a) pour l'habitat individuel : les chauffe-eau solaires
- Il s'agit là d'une des applications de l'énergie solaire le mieux maîtrisées et présentant le meilleur rendement
 - Ils peuvent se classer suivant deux grandes catégories :
 - les systèmes entièrement solaires
 - les systèmes mixtes faisant intervenir d'autres sources d'énergie
 - Ils présentent des avantages :
 - leur durée de vie est élevée moyennant une maintenance régulière
 - les charges récurrentes qu'ils entraînent sont faibles
 - leurs installations sont plus complexes puisqu'au moins une partie du système (capteurs) doit être extérieure au bâtiment
- b) pour le secteur résidentiel collectif :
- les chauffe-eau solaires (mêmes remarques qu'en a))
 - les chaudières à biogaz, à gaz pauvres ou à résidus végétaux (pour certaines situations très spécifiques)

5. CRITERES DE SELECTION ET DE MONTAGE DU PROGRAMME :

- Pour les chauffe-eau solaires individuels ou collectifs

La demande des utilisateurs peut toujours être satisfaite soit par une solution entièrement solaire ou par un système mixte.

Les principaux critères de sélection sont :

- l'ensoleillement disponible
- la disponibilité d'une source d'énergie conventionnelle d'appoint
- la possibilité d'intégration du chauffe-eau solaire à l'architecture
- la capacité d'investissements des acquéreurs

★ DONNEES A REUNIR :

- niveaux de loyer pour les principaux types de logement et revenus requis pour les occuper
- principaux types d'architecture locale, en particulier types de toiture
- devis d'installateurs éventuels

Informations de base

Tâches et données à réunir

6. STRUCTURE DU PROGRAMME :

6.1 - pour l'habitat individuel

- de préférence, définir le programme en liaison avec le plan national de construction de logements, en imposant, par exemple, l'installation de chauffe-eau solaires dans tous les programmes de construction de nouveaux logements
- les étapes et cadences peuvent être choisies :
 - par rapport au standing des nouveaux logements construits : par exemple :
 - Année 1 : équipement de 100 logements de standing
 - Année 2 : - poursuite de l'équipement des logements de standing (cadence ?)
 - équipement de 100 logements de bas standing
 - etc....
- en décidant le remplacement annuel par des chauffe-eau solaires d'un certain pourcentage des systèmes classiques devant être changés

6.2 - pour le résidentiel collectif

Le programme sera défini à partir :

- des projets de construction de nouveaux bâtiments
- du programme de réforme des systèmes classiques équipant les bâtiments existants

6.3 - actions d'accompagnement

- action de démonstrations dans des bâtiments administratifs
- mise en place d'incitations (fiscales ou subventions à l'acquisition)
- mise en place de systèmes de crédit pour l'acquisition d'équipements énergies renouvelables
- mise en place de protections douanières
- normalisation des consommations d'eau chaude (en l/j/pers.) suivant les types d'habitat
- suivant l'importance des cadences choisies, création d'entreprises spécialisées dans l'installation et la maintenance de ce type d'équipement
- actions de formation des professionnels
- action de promotion par campagne de presse, radio, ..
- création d'une unité de production industrielle de chauffe-eau solaires si l'importance du programme le justifie.

7. COUT

- Dans tous les cas, le coût des équipements et de leur installation sera supporté pour la plus grande part par les propriétaires ou locataires
- Le coût pour l'Etat d'un tel programme se réduit donc essentiellement au coût de ses actions d'accompagnement, et au coût des équipements (fournitures + installation) dans le seul cas des bâtiments administratifs.
- Ce coût doit aussi être comparé aux économies de produits pétroliers importés associées à ce programme (approche macroéconomique)

★ ELABORATION DE LA FICHE FP2.2.1. :

Elle se fera à partir de la synthèse des éléments précédents et de la connaissance :

- des plans de construction de logements
- des cadences de construction de l'habitat non planifié
- des données douanières relatives aux systèmes classiques.

Informations de base

Tâches et données à réunir

1. NATURE ET BUT DU PROGRAMME

- Développer des techniques de construction conçues en étroit rapport avec le climat et économies en énergies.
- Les programmes s'inscrivent donc dans le flux de constructions nouvelles :
 - projets d'immeubles
 - programmes de logements.

2. SYSTEMES ET BESOINS ENERGETIQUES

- Les besoins énergétiques en matière d'habitat peuvent se définir selon deux grandes catégories :
- besoins énergétiques liés à la construction : matériaux et construction peuvent ainsi être évalués en terme d'énergie.
 - besoins énergétiques liés à l'utilisation : besoins de climatisation surtout, besoins d'éclairage, de chauffage, ...

3. SOLUTIONS ACTUELLES

- Les constructions urbaines modernes sont souvent très énergétivores.
- au niveau de leur construction, par l'usage immodéré de matériaux riches en énergie.
 - et surtout au niveau de leur utilisation : leur inadaptation au climat impose pour les rendre supportables une climatisation à outrance.

4. SOLUTIONS ALTERNATIVES

- L'architecture passive est avant tout l'utilisation d'éléments :
- les matériaux :
 - . contenu énergétique
 - . caractéristiques physiques (un matériau transmet, isole ou stocke)
 - . effets thermiques
 - le vent :
 - . rôle et utilisation : transport de chaleur, ventilation évaporation, production d'énergie.
 - le soleil :
 - . impact, durée
 - . protections
 - le site :
 - . topographie (altitude, écoulements d'air, récupération)
 - . masses d'eau (effet thermique)
 - . végétation (effets d'obstacle, température, humidité)
- dans une organisation optimale au niveau :
- de la conception :
 - . espaces et fonctions
 - . dispositions relatives des composants
 - des formes :
 - . efficacité (rapports entre volumes et surfaces)
 - . compacité
- etc ...

INTERLOCUTEURS A CONSULTER

- Ministères chargés :
 - . de l'urbanisme
 - . de l'équipement
 - . du tourisme
 - . de l'industrie et du bâtiment
 - . du parc public du bureaux, logements, immeubles
- Responsables des programmes de logements sociaux
- Association des architectes nationaux
- Groupement professionnel BTP.

DONNEES A REUNIR

- Plans directeurs d'urbanisme
- Programmes de logements (logements sociaux, par exemple)
- Projets d'hôtels, d'immeubles de bureaux, de bâtiments publics ou parapublics (bureaux, hôpitaux, écoles, etc ...)

BILANS THERMIQUES DE QUELQUES HABITATIONS

Réalisation de bilans thermiques de quelques bâtiments type :

- collectif
- individuel (standing, logement type HLM, habitat non planifié)

DONNEES A REUNIR

- Banco (réalisations existantes, bilan thermique des réalisations)
- Plâtres ou phosphogypse
- etc ...

Quels matériaux "nouveaux" intégrer dans la construction moderne ?

Quelles techniques traditionnelles de climatisation passive transférer dans la construction moderne ?

exemple : auvents, claustrats, ouvertures.

Informations de base

Tâches et données à réunir

5. CONTRAINTES

Les facteurs limitant des programmes d'architecture climatique sont essentiellement de deux types :

- connaissance du sujet et motivation des concepteurs et des constructeurs (architectes, entreprises de construction)
- motivation des promoteurs et des utilisateurs à l'acquisition de bâtiments, aux formes et aux matériaux de construction non conventionnels.

6. STRUCTURES DU PROGRAMME

Programme d'équipement - de réalisations de bâtiments non conventionnels - ce programme sera surtout caractérisé par ses actions d'accompagnement, et notamment :

- l'information et la formation des concepteurs et des constructeurs
- la sensibilisation des promoteurs et des populations
- la mise en place de systèmes de financement adaptés.
- la recherche-développement en matière :
 - . de production de matériaux adaptés (exemple : fours solaires décentralisés pour la production artisanale de plâtre)
 - . d'utilisation de ces matériaux.

★

ELABORATION DE LA FICHE FP 2.2.2.

Informations de base

1. NATURE ET BUT DU PROGRAMME

- Equiper de générateurs photovoltaïques des matériels électriques de petite puissance, installés en site isolé, pour leur assurer une autonomie de fonctionnement.
- Ce type de programme intéresse l'ensemble des zones du territoire national, non desservies par un réseau de distribution d'électricité.
- Il concerne :
 - l'intégration de la solution photovoltaïque dans les programmes nouveaux ou d'extension d'installation de matériels électriques de petite puissance.
 - le remplacement progressif des systèmes actuels de fourniture d'énergie en site isolé, par des générateurs photovoltaïques, pour les matériels électriques de petite puissance déjà installés.

2. SYSTEMES ET BESOINS ENERGETIQUES LIES

- Les systèmes électriques en site isolé pouvant être équipés par des générateurs photovoltaïques sont principalement :
- dans le domaine des télécommunications : les relais hertzien, téléphone, télégraphe, télécommande, télévision.
 - dans le domaine de la signalisation : le balisage ferroviaire, maritime ou aérien.
 - dans le domaine des stations de mesures : les stations hydrologiques (niveau de rivière, pluviométrie, ...) ou météorologiques.
 - autres : équipements de protection cathodique de conduites en acier.
- Les puissances permanentes de ces différents matériels sont en général de quelques watts ou quelques dizaines de watts. Elles peuvent atteindre quelques centaines de watts dans le cas des relais hertzien de télévision-téléphone et du radio-balisage aérien.

3. SOLUTIONS ENERGETIQUES ACTUELLES

3.1. Nature :

Les solutions énergétiques actuelles utilisées sont :

- les piles alcalines
- les feux à gaz (balisage maritime)
- les thermo et turbo générateurs
- les groupes électrogènes

suivant les applications et les gammes de puissance

- les piles alcalines à dépoliarisation par air pour les relais hertzien, la signalisation ferroviaire et aérienne, les stations météorologiques et hydrologiques.
- Les piles alcalines ou les feux à gaz pour le balisage maritime.

Tâches et données à réunir

INTERLOCUTEURS A CONSULTER

- Les Ministères de tutelle et les responsables :
- du secteur des télécommunications
 - de la signalisation ferroviaire, maritime et aérienne
 - de la Météorologie Nationale
 - de l'hydraulique.

DONNEES A REUNIR

- Informations sur les installations existantes et les programmes d'extension des réseaux de télécommunication, de signalisation, de station de mesures météorologiques et hydrologiques.
- Informations sur les grands projets d'installation de conduite en acier (adduction d'eau, pipe-line, ...).

DESCRIPTION DES SYSTEMES ACTUELS EXISTANT DANS LE PAYS

- par interviews des responsables des secteurs concernés
- le diagnostic sera complété par enquêtes auprès des personnes chargées de la maintenance des installations (cadence des visites, coût des solutions actuelles : entretien, carburant, transports, ect...)

Informations de base

Tâches et données à réunir

3.2. Diagnostic :

Les solutions utilisant des piles nécessitent des visites régulières (3 ou 4 par an) et le remplacement périodique des piles donc leur transport (les piles sont encombrantes et lourdes) ainsi que celui des quantités d'eau nécessaires à leur amorçage.

Les solutions utilisant les feux à gaz pour le balisage maritime nécessitent le remplissage périodique de la cuve à gaz qui, lorsqu'il s'agit de balises en mer, implique le déplacement de baliseurs (bateaux lourds).

Les solutions utilisant les thermo-générateurs ou les turbo-générateurs nécessitent des visites d'entretien régulières pour le nettoyage des brûleurs (2 fois par an), le changement des gicleurs (thermo-générateur) ou la vérification du circuit de vide (turbo-générateur), ainsi que pour l'approvisionnement en carburant.

Les solutions utilisant les groupes électrogènes demandent un entretien régulier (plusieurs fois par mois : graissage-vidange, vérification de courroies) nécessitent des approvisionnements en carburant et présentent des risques de panne.

4. SOLUTIONS ALTERNATIVES (cf. fiche produit n° 5, 6)

4.1. Nature :

- Les solutions alternatives pour la fourniture d'énergie aux équipements électriques en site isolé, comprennent :
 - un générateur photovoltaïque dont la puissance crête est fonction des données d'ensoleillement locales et de la consommation des matériels à alimenter.
 - un stockage par batterie assurant une autonomie en cas d'absence d'ensoleillement.
 - Pour les zones bien ventées (vent supérieur à 5 m/s) il est envisageable d'utiliser un aérogénérateur et un stockage sur batteries

4.2. Diagnostic :

Les solutions alternatives de ce type :

- permettent un service rendu dans des zones très difficiles d'accès où les solutions classiques ne pourraient être envisagées.
- ne nécessitent qu'une seule visite de contrôle par an.
- sont, dans la plupart des cas, moins coûteuses.

5. CRITERES DE SELECTION ET DE MONTAGE DU PROGRAMME

- La solution photovoltaïque décrite ci-dessus est applicable pour toutes les installations en projet de matériels électriques de puissance permanente inférieures à 1 kW, dans des zones éloignées du réseau de distribution d'électricité.
- Pour les installations existantes et pour les matériels électriques de plus de 1 kW permanent, il sera nécessaire d'effectuer une analyse microéconomique par projet pour en déterminer la rentabilité.



DONNEES A REUNIR

- toutes les données d'ensoleillement
- les caractéristiques des matériels à équiper : puissance, consommation, voltage, ...

DONNEES A REUNIR

- information sur le réseau d'électrification actuel et son extension future.
- coûts de raccordement au réseau qui permettra d'estimer le seuil de rentabilité en fonction de la distance au réseau.

A.M.P. n° 2.3.1.	ALIMENTATION DES EQUIPEMENTS ELECTRIQUES EN SITE ISOLE	3/3
Informations de base	Tâches et données à réunir	
5. STRUCTURE DU PROGRAMME Le programme pour être subdivisé en sous-programme suivant les fonctions des matériels électriques à équiper (télécommunication, signalisation, stations de mesures, ...) Il comprendra : - des projets : - équipements - action de soutien : formation des opérateurs - des projets d'accompagnement : - mise en place d'une ou de plusieurs structures de maintenance composées d'équipes mobiles d'intervention et disposant d'un stock de pièces de rechange (modules photovoltaïques, régulation) - formation des responsables des secteurs concernés au calcul (dimensionnement, coûts, ...) des équipements photovoltaïques - création d'unité industrielle de production ou d'assemblage de matériels photovoltaïques en liaison avec les programmes FP n° 1.1.1. à 1.4.1.	★	ELABORATION DE LA FICHE PROGRAMME FP 2.3.1.

4. FICHES "AIDE AU MONTAGE DE PROGRAMME" CONCERNANT L'AMÉLIORATION DE LA GESTION DU BOIS DE FEU

4 fiches AMP correspondant aux programmes :

3.1.2. CUISINIÈRES AMÉLIORÉES EN MILIEU RURAL

3.2.2. AMÉLIORATION DES TECHNIQUES DE CARBONISATION

3.2.3. CUISINIÈRES AMÉLIORÉES EN ZONE URBAINE

3.2.5. CARBONISATION INDUSTRIELLE

Informations de base

1. NATURE ET BUT DU PROGRAMME

- Diffusion de foyers améliorés permettant une économie de combustibles pour la cuisson des aliments et quelques opérations domestiques annexes telles que le repassage, les préparations traditionnelles (boissons, huile de palme, ...), ainsi que dans l'artisanat
- Ce type de programme repose sur la vulgarisation d'une ou de plusieurs techniques de construction de foyers améliorés. Il peut être :
 - national avec la mise en place d'une structure nationale de services (formation de constructeurs ou de formateurs).
 - régional avec la mise en place d'une structure régionale de services (formation de constructeurs ou de formateurs) lorsque seulement certaines régions sont touchées par des problèmes de disponibilité en combustibles.
 - liés à des projets ponctuels de développement, avec la mise en place de cellules d'animateurs "foyers améliorés" au sein de ces projets.
- Le programme peut s'adresser :
 - essentiellement aux femmes : autoconstruction des foyers améliorés.
 - à des catégories socio-professionnelles particulières (artisans maçons, potiers ...) avec la possibilité de reposer sur un circuit marchand.

2. SYSTEMES ET BESOINS ÉNERGETIQUES LIÉS

- Chaleur de combustion utilisée pour la cuisson des aliments et de façon annexe pour :
 - le chauffage des fers à repasser, la préparation du thé, ou de boissons traditionnelles
 - saisonnièrement : chauffage d'eau pour la toilette, chauffage (éventuellement)
 - certaines préparations telles que l'huile de palme, etc...
- En tenant compte des systèmes actuels utilisés, les besoins énergétiques liés à ces opérations équivalent à la consommation de 1 à 2 kg de bois/jour/personne suivant les régions. Pour mieux cerner l'impact d'un tel programme deux types de données sont à collecter :
 - celles concernant les combustibles utilisés.
 - celles concernant les habitudes culinaires.

Tâches et données à réunir

INTERLOCUTEURS À CONSULTER

- les ministères chargés de la promotion humaine et des eaux et forêts.
- les organismes de développement
- les groupements de base : villages, féminins, ...
- les organismes de formation : éducation nationale, formation professionnelle, enseignement moyen pratique, ...

DONNÉES À RÉUNIR (par zones géographiques)

- Concernant les combustibles utilisés :
 - types et qualité des combustibles (bois, charbon de bois, bouses, débris végétaux, ...) et variations saisonnières éventuelles.
 - consommations quotidiennes en kg/personne.
- Concernant les habitudes culinaires :
 - nombre de personnes prenant leurs repas ensemble, qui représentera ce que l'on appellera la "famille" au sens large.
 - différents types de mets préparés et conduites de cuisson correspondantes (rapide, mijotage, grillade, ...)
 - types de marmites employées.
 - préparations traditionnelles : boissons, huile de palme, etc...
- Concernant l'artisanat :
 - pratiques artisanales utilisant le bois ou le charbon de bois comme combustibles
 - types de foyers utilisés et consommations de combustibles

Informations de base

3. SOLUTIONS ÉNERGÉTIQUES ACTUELLES

3.1. Nature

Les systèmes de cuisson actuellement les plus répandus sont les feux "3 pierres", les trépiéds métalliques.

3.2. Diagnostic

Ces systèmes sont caractérisés par :

- des rendements faibles.
- ils présentent certains dangers : brûlures, fumées, position courbée de la ménagère.
- mais aussi certains avantages : coût nul ou très bon marché, déplacements et rangements aisés, longue durée de vie.

4. SOLUTIONS ALTERNATIVES (Voir fiche produit n° 1)

4.1. Nature

- Il existe plusieurs types de foyers améliorés se différenciant par :
 - leurs techniques et matériaux de construction.
 - leurs compatibilités avec les différents types et qualités de combustibles.
 - la présence d'une cheminée, d'un ou de plusieurs "trous à marmite"
 - leurs aptitudes au mijotage, à la cuisson rapide ...

4.2. Diagnostic

Leurs avantages sont :

- économie de combustibles de 30 % à 40 %
- économie du temps de cuisson minimum de 25 %
- coût très faible à la construction
- fabrication artisanale aisée et rapide
- protection contre les brûlures et les fumées
- confort supplémentaire

Leurs inconvénients :

- en général leur position est fixe
- leur durée de vie est limitée : 1 à 2 ans suivant la qualité de leur entretien pour les modèles en argile et sable.

5. CRITÈRES DE SÉLECTION ET DE MONTAGE DU PROGRAMME

Ils doivent permettre de cerner les contours du programme :

Géographiques

- zones les plus touchées par les problèmes de disponibilité en combustibles domestiques
- zones définies à partir des habitudes culinaires
- zones faisant apparaître des catégories socio-professionnelles pouvant jouer le rôle de vecteurs de diffusion : potiers, maçons villageois ...

Par types de foyers améliorés à promouvoir, sélectionnés en fonction :

- des combustibles utilisés
- des matériaux disponibles localement
- de la localisation du coin cuisine au sein de la concession.

Tâches et données à réunir

DESCRIPTION DES SYSTÈMES DE CUISSON TRADITIONNELS UTILISÉS DANS LE PAYS

Informations à collecter par zones géographiques :

- types de foyers : modèles, matériaux, fabrication et distribution
 - programmes ou projets de foyers améliorés existants.
- Le diagnostic pourra être complété par des enquêtes auprès des ménagères.

RASSEMBLEMENT DES ÉLÉMENTS DE COUT DES SOLUTIONS ALTERNATIVES EXISTANTES DANS VOTRE PAYS

A partir des données fournies (fiches produits, annexes) approximation des coûts des divers modèles améliorés et de leurs installations, exprimés en temps de travail et fournitures éventuelles.

DONNÉES À RÉUNIR

- enquêtes auprès des ménagères : pour mieux connaître tout ce qui "tourne autour du foyer" et la façon dont elles envisagent une amélioration des conditions de préparation des repas.
- enquêtes auprès des "vieux" villageois au sujet de l'évolution des problèmes d'approvisionnement en combustibles (essences, distances de collecte, ...).
- auprès des pédologues et géologues : disponibilité en matériaux de construction.
- présence de catégories socio-professionnelles susceptibles d'assurer la diffusion des foyers améliorés.

Informations de base

Tâches et données à réunir

6. STRUCTURE DU PROGRAMME

Le contenu du programme sera déterminé à partir des résultats de l'analyse ci-dessus.

- Il pourra se diviser en un certain nombre de sous-programmes régionaux, dépendant notamment :
 - des méthodes de diffusion retenues
 - des types de foyers améliorés à promouvoir.
- Il devra comporter un certain nombre de projets, c'est-à-dire :
 - des équipements (foyers améliorés)
 - des actions de soutien :
 - sensibilisation et informations préalables
 - formation aux techniques de construction
 - formation à l'utilisation et à l'entretien
 - et des actions d'accompagnement :
 - mise en place d'une ou de plusieurs structures de coordination
 - mise en place d'un ou de plusieurs centres de tests techniques, pour tenir compte des modifications éventuelles apportées aux foyers améliorés, proposées par les populations
 - réalisation de supports pédagogiques pour la formation (manuels de construction, diaporamas, flanellographes ...)
 - campagnes nationales de sensibilisation (presse, radio ...)

7. COUT

Suivant la taille et la localisation du programme, son coût se compose :

- du coût de la maîtrise d'œuvre et de la coordination :
 - personnel d'encadrement, soutien logistique, secrétariat.
- du coût de la diffusion des foyers améliorés :
 - les étapes prévues ainsi que les méthodologies d'intervention choisies, permettront de définir le nombre d'équipes mobiles de formateurs à mettre en route, et par conséquent, leur coût de fonctionnement.
 - le coût des actions de soutien (essentiellement salaires et frais de déplacement de monitrices)
- du coût des actions d'accompagnement autres que la maîtrise d'œuvre et la coordination.

ELABORATION DE LA FICHE PROGRAMME FP

Synthèse des éléments précédents :

- Description du programme et des sous-programmes éventuels : taille, localisation, vecteurs de diffusion, types de foyers améliorés.
- Étapes prévues : calendrier
- Elles seront définies en terme d'objectifs portant sur :
 - le pourcentage de "familles" équipées en foyers améliorés après un certain temps.
 - le taux d'utilisation des foyers améliorés construits.

Analyse, en terme :

- d'acteurs : qui coordonne, fabrique les foyers améliorés, les diffuse, effectue les contrôles de qualité, ...
- de méthodologies d'intervention : village par village, groupement par groupement, etc ...
- de coûts : cf données générales § 8.
- d'impacts :
 - sur la consommation de combustibles
 - l'emploi
 - l'amélioration du confort des ménagères
 - etc ...

DONNÉES À RÉUNIR POUR ÉVALUER LE COUT DU PROGRAMME

- les salaires et frais de déplacement pratiqués dans le pays pour les catégories professionnelles des différents acteurs.
- coût des véhicules et de leurs fonctionnements
- coût des repas collectifs en milieu rural
- coût d'édition de brochures (10 à 30 pages), de travaux photographiques.

Informations de base

Tâches et données à réunir

1. NATURE ET BUT DU PROGRAMME

- Mise à disposition du secteur charbonnier de systèmes de carbonisation plus performants que les systèmes actuels.
- Ce programme peut prendre différentes formes selon le matériel nouveau proposé :
 - vulgarisation de techniques de construction si le système de carbonisation est susceptible d'être fabriqué par les charbonniers eux-mêmes (ex : "meules améliorées").
 - aide à l'acquisition de matériels fabriqués par ailleurs (ex : cuves métalliques mobiles).
- Le programme peut être :
 - national ou régional (zones charbonnières les plus sensibles à la désertification)
 - subdivisé en sous-programmes par cibles (gros ou petits producteurs) et/ou par technique proposée.

2. SYSTEMES ET BESOINS ENERGETIQUES LIES

- Il s'agit donc ici de la transformation d'une énergie primaire (bois) en énergie secondaire (charbon de bois).
- Les données à collecter sont de deux types :
- la consommation actuelle et future de charbon de bois et son impact dans les conditions actuelles de transformation, sur la ressource bois.
 - l'organisation de la production et de la distribution du charbon de bois.

3. SOLUTIONS ENERGETIQUES ACTUELLES

3.1. Meule

Les systèmes de carbonisation actuels sont en général des meules en terre (80 % du charbon de bois produit en Afrique). Leur rendement est assez mauvais : 8 à 10 % en poids, environ 20 % en rendement énergétique. Elles constituent cependant un mode de production traditionnelle-ment utilisé, en raison de leur simplicité et de leur coût très faible.

3.2. Diagnostic

- Il doit prendre en compte :
- une vision "macroéconomique" : pression sur le potentiel forestier national, influence sur les coûts à l'utilisateur.
 - une vision "microéconomique" : adaptation aux conditions et aux contraintes locales de production.

INTERLOCUTEURS A CONSULTER

- responsables du secteur forestier
- tutelle des artisans charbonniers
- organisations professionnelles
- quelques charbonniers représentatifs

DONNEES A REUNIR

- Consommation de charbon de bois :
 - état, évolution prévisible, localisation, type d'utilisation, catégories d'utilisateurs ...
 - alternatives possibles (dans des conditions économiquement acceptables).
- Production et distribution :
 - structure et organisation du secteur charbonnier, circuits officiels, circuits parallèles ...
 - catégories types de charbonniers (production annuelle, fixes ou itinérants, ...)
 - zones d'action, pression sur la ressource bois.

DESCRIPTION DU OU DES SYSTEMES TRADITIONNELS UTILISES DANS LE PAYS

- part de la production nationale obtenue grâce à ce système
- description de l'équipement
- mode de construction
- utilisation : durée, production (par fournée, par an) rendement, nombre d'opérateurs.

ANALYSE DES EXPERIENCES EN COURS DANS LE PAYS SUR LA MODERNISATION DE LA CARBONISATION (si elles existent)

DIAGNOSTIC DU SYSTEME TRADITIONNEL

- Avantages-Inconvénients
- vus par les programmeurs
 - vus par les charbonniers (quelques interviews)

Informations de base

Tâches et données à réunir

4. SOLUTIONS ALTERNATIVES (cf. Fiche produit n° 2)

- Elles se caractérisent par un rendement environ deux fois supérieur à la meule traditionnelle : de l'ordre de 20 % en poids, jusqu'à 50 % en rendement énergétique, et par des capacités de production plus élevées.
- Elles se différencient par leur conception et leur fabrication :
 - meule améliorée, artisanale et réalisée par les charbonniers eux-mêmes
 - four fixe en briques, réalisé par des maçons locaux
 - cuve métallique mobile, pouvant être produite en série par des chaudronniers du pays.

5. CRITERES DE SELECTION

Ils doivent permettre de cerner les contours du programme :

- critères géographiques :
 - zones les plus touchées par la déforestation
 - zones de production concernant les secteurs de consommation les plus sensibles (dans la capitale, par exemple).
- critères par catégorie de charbonnier et type de matériel promu :
 - contraintes de production
 - capacité d'investir des charbonniers.

6. STRUCTURE DU PROGRAMME

La détermination du contenu du programme va évidemment dépendre des résultats de l'analyse ci-dessus, et notamment du choix des technologies nouvelles retenues.

Ce programme devra comporter :

- des projets, c'est-à-dire :
 - des équipements (subventions éventuelles)
 - des actions de soutien (pour chaque projet)
- formation à l'autoconstruction (meules améliorées)
- formation à l'utilisation des équipements
- des actions d'accompagnement :
 - coordination
 - mise au point de matériels adaptés aux conditions particulières locales
 - information, sensibilisation, formation des formateurs
 - mise en place de la production nationale d'unités de carbonisation (recherche de licences, de partenaires, formation, ...)
 - etc ...

POSSIBILITES ET LIMITES DES SOLUTIONS AUTRES QUE L'AMELIORATION DES TECHNIQUES DE CARBONISATION TRADITIONNELLES

En relation avec les programmes :

- carbonisation industrielle
- développement d'une production de combustibles alternatifs : charbon végétal

RASSEMBLEMENT DES ELEMENTS DE COUT DES SOLUTIONS ALTERNATIVES

A partir des données fournies (fiches produits, annexes) approximation du coût d'un matériel dans le cas d'une fabrication nationale ou locale. (devis estimé par les programmeurs ou calculé par des entreprises locales, installation comprise)

ENQUETE AUPRES DE REPRESENTANTS DU SECTEUR CHARBONNIER

- approche d'un compte d'exploitation-type (chiffre d'affaires, charges)
- enquête qualitative (intérêt pour le charbonnier d'acquiescer un matériel pour produire plus, etc ...).

ELABORATION DE LA FICHE FP 3.2.2.

Synthèse des éléments précédents :

Descriptif du programme : taille, localisation, catégorie de charbonniers, type de matériel.

Étapes prévues : calendrier

Analyse en terme :

- d'acteurs : qui coordonnent, mettent au point les matériels, les fabriquent, les diffusent.
- de coûts : (à partir des éléments ci-dessus pour les équipements, à partir d'estimations complémentaires pour les actions de soutien et d'accompagnement).
- d'impact : principalement dans ce cas d'impacts sur :
 - la déforestation
 - le coût à l'utilisation du charbon de bois
 - l'emploi
 - les comptes des entreprises de carbonisation
 - etc ...

Informations de base

1. NATURE ET BUT DU PROGRAMME

- Diffusion de foyers améliorés permettant une économie de combustibles pour la cuisson des aliments et quelques opérations domestiques annexes telles que le repassage, ainsi que dans l'artisanat.
- Ce type de programme repose sur la formation d'artisans aux techniques de construction de foyers améliorés.
- Le programme peut-être national en fonction des circuits d'approvisionnement des zones urbaines en combustibles.

2. SYSTÈMES ET BESOINS ÉNERGETIQUES LIÉS

- Chaleur de combustion utilisée pour la cuisson des aliments et de façon annexes pour :
 - le chauffage des fers à repasser, la préparation du thé.
 - saisonnièrement : chauffage d'eau pour la toilette, chauffage (éventuellement).
- En tenant compte des systèmes actuels et des combustibles utilisés, les besoins énergétiques liés à ces opérations équivalent à la consommation de 1 à 4 kg de bois/jour/personne suivant les régions. Pour mieux cerner l'impact d'un tel programme, deux types de données sont à collecter :
 - celles concernant les combustibles utilisés
 - celles concernant les habitudes culinaires

3. SOLUTIONS ÉNERGETIQUES ACTUELLES

3.1 Nature :

Les systèmes de cuisson actuellement les plus répandus sont :

- les fourneaux "maigaches"
- les trépieds métalliques

3.2. Diagnostic :

Ces systèmes sont caractérisés par :

- des rendements faibles
- ils présentent certains dangers : brûlures, fumées, position courbée de la ménagère
- mais aussi certains avantages :
 - ils sont bon marché
 - leurs déplacements et leurs rangements sont aisés.

4. SOLUTIONS ALTERNATIVES (cf fiche produit n° 1)

4.1. Nature :

- Il existe plusieurs types de foyers améliorés se différenciant par :
- leurs techniques et matériaux de construction

Tâches et données à réunir

INTERLOCUTEURS A CONSULTER

- Les Ministères chargés :
 - de la promotion humaine
 - des eaux et forêts
- Les organismes de formation professionnelle
- Les représentants d'artisans fabricant les systèmes de cuisson actuels.

DONNÉES A RÉUNIR

- Concernant les combustibles utilisés :
 - types et qualités des combustibles (charbon de bois, bois, débris végétaux, ...) et variations saisonnières éventuelles
 - consommations quotidiennes en kg/personne
 - zones de production et circuits d'approvisionnement
 - Concernant les habitudes culinaires :
 - nombre de personnes prenant leur repas ensemble, qui représentera ce que l'on appellera la "famille" au sens large
 - différents types de mets préparés et conduites de cuisson correspondantes (rapide, mijotage, grillade, ...)
 - types de marmites employées.
 - Concernant l'artisanat :
 - pratiques artisanales utilisant le bois ou le charbon de bois comme combustibles
 - types de foyers utilisés et consommations de combustibles.
- DESCRIPTION DES SYSTÈMES DE CUISSON ACTUELS UTILISÉS DANS LE PAYS
- Informations à collecter auprès des usagers et des artisans-fabricants :
 - types de foyers : modèles, matériaux, coûts, durée de vie
 - techniques de fabrication et circuits de distribution
 - Informations à collecter auprès des programmeurs : programmes ou projets de foyers améliorés existants.
 - Le diagnostic des systèmes actuels sera complété par des enquêtes auprès des ménagères.

RASSEMBLEMENT DES ÉLÉMENTS DE COUT DES SOLUTIONS ALTERNATIVES

A partir des données formées (fiche produits, annexes, ...) approximation des coûts des divers modèles de foyers améliorés (par les programmeurs eux-mêmes ou par devis d'artisans).

Informations de base

Tâches et données à réunir

- leurs compatibilités avec les différents types et qualités de combustibles
- la présence d'une cheminée
- leurs aptitudes au mijotage, à la cuisson rapide, ...

4.2. Diagnostic

- Leurs avantages sont :
 - économie de 20 à 40 % de combustibles par rapport aux solutions traditionnelles
 - économie de temps de cuisson
 - meilleure protection contre les brûlures
- Leur inconvénient principal : de fabrication plus complexe que les solutions traditionnelles, ils sont en général plus chers.

5. CRITÈRES DE SÉLECTION ET DE MONTAGE DU PROGRAMME

Ils doivent permettre de cerner les contours du programme :

- Géographiques
 - zones les plus touchées par les problèmes d'approvisionnement en combustibles
 - zones approvisionnées à partir de zones de production de combustibles particulièrement touchées par la désertification
 - zones définies à partir des habitudes culinaires
- Par types de foyers améliorés à promouvoir, sélectionnés en fonction :
 - des combustibles utilisés
 - du marché potentiel : pouvoir d'achat des usagers
 - de la localisation du coin cuisine dans l'habitat
- Par comparaison en terme d'impact avec les programmes concernant l'amélioration des techniques de carbonisation (cf AMP et FP n° 3.2.2.)

6. STRUCTURE DU PROGRAMME

Le contenu du programme sera déterminé à partir des résultats de l'analyse ci-dessus.

- il pourra se subdiviser en un certain nombre de sous-programmes dépendant principalement du type de foyers améliorés à promouvoir.
- il comportera un certain nombre de projets c'est-à-dire :
 - l'équipement d'une zone donnée (ville, quartiers, ...) en foyers améliorés
 - des actions de soutien :
 - sensibilisation et informations préalables des populations
 - formation des usagers à l'utilisation et à l'entretien des foyers améliorés.
 - et des actions d'accompagnement :
 - programmes de formation des artisans
 - mise en place d'atelier-pilote de fabrication de foyers améliorés

DONNÉES À RÉUNIR

- enquêtes auprès des responsables du secteur forestier faisant ressortir :
 - les zones de production de combustibles les plus touchées par la désertification
 - les circuits d'approvisionnement des zones urbaines.
- enquêtes auprès des ménagères pour mieux connaître tout ce qui "tourne autour du foyer" et la façon dont elles envisagent une amélioration des conditions de préparation des repas.
- enquêtes auprès des artisans sur :
 - leur capacité d'innovation
 - leurs besoins en équipements et outillages complémentaires.

★
ELABORATION DE LA FICHE PROGRAMME FP 3.2.3.

Synthèse des éléments précédents :

- descriptif du programme et des sous-programmes éventuels :
 - taille, localisation, choix techniques
- étapes prévues :
 - elles seront définies sous forme d'objectifs portant :
 - sur le nombre de "familles" équipées en foyers améliorés
 - sur le nombre d'artisans formés.
- analyse en terme :
 - d'acteurs : qui coordonne, assure la formation des artisans, diffuse les foyers améliorés
 - d'impacts :
 - sur les consommations de combustibles
 - l'emploi
 - l'amélioration du confort des ménagères
 - etc ...
 - de coûts comparés des actions d'accompagnement représentant l'essentiel du coût du programme.

Données et données essentielles

Informations de base

Tâches et données à réunir

- subvention aux artisans pour l'acquisition des équipements et outillages complémentaires nécessaires
- lancement de campagne de promotion des foyers améliorés sous forme de subvention pour en abaisser le coût
- mise en place de système de crédit à l'acquisition
- incitation à la réflexion des architectes sur l'intégration des foyers améliorés dans l'habitat (séminaires, concours)
- mise en place d'une structure de coordination de ces différentes actions pouvant être la même que pour le programme "cuisinières améliorées en milieu rural" (FP 3.1.2.)
- mise en place de centres de tests de performances pour contrôler les innovations apportées aux foyers améliorés par les artisans. Ces centres pourront être communs avec ceux du programme "cuisinières améliorées en milieu rural" (FP 3.1.2.)
- éventuellement, création de petites unités de production semi-industrielle de foyers améliorés.

Informations de base

Tâches et données à réunir

1. NATURE ET BUT DU PROGRAMME

Montage de projets industriels de production de charbon de bois, destiné à l'approvisionnement domestique.

Ces projets se situent en aval :

- d'exploitations forestières :
- forêt naturelle (bois)
- plantations énergétiques (bois)
- exploitation de bois d'œuvre (déchets)
- d'industries du bois (déchets).

2. SYSTEMES ET BESOINS ENERGETIQUES LIES

Il s'agit ici de la transformation d'une énergie primaire (bois) en énergie secondaire (charbon de bois).

Les données à collecter sont de deux types :

- la consommation actuelle et future de charbon de bois et son impact dans les conditions actuelles de transformation, sur la ressource bois
- l'organisation de la production et de la distribution du charbon de bois.

3. SOLUTIONS ENERGETIQUES ACTUELLES

Les systèmes de carbonisation actuels sont en général des meules en terre (80 % du charbon de bois produit en Afrique).

Leur rendement est assez mauvais : 8 à 10 % en poids, environ 20 % en rendement énergétique.

Elles constituent cependant un mode de production traditionnellement utilisé, en raison de leur simplicité et de leur coût faible (en dehors de la main-d'œuvre).

4. SOLUTION ALTERNATIVE (cf. fiche produit n° 2)

La carbonisation industrielle se caractérise :

- par des rendements élevés (cycle continu ou semi-continu) et une gestion moderne
- par l'utilisation d'une ressource parfois jusqu'ici négligée : les déchets d'exploitation forestière et d'industrie du bois.

Elle présente les risques inhérents à l'irruption de méthodes industrielles dans un secteur jusqu'ici traditionnel : destruction de l'artisanat charbonnier, diminution des emplois du secteur...

INTERLOCUTEURS A CONSULTER

- responsables du secteur forestier
- tutelles de l'industrie du bois
- organisations professionnelles du bois
- quelques exploitations et industriels du bois.

DONNEES A COLLECTER

- Consommation de charbon de bois
- état, évolution prévisible, localisation, type d'utilisation, catégories d'utilisateurs ...
- alternatives possibles (dans des conditions économiquement acceptables).

Production et distribution

- structure et organisation du secteur charbonnier, circuits officiels, circuits parallèles, ...
- catégories types de charbonniers (production annuelle, fixes ou itinérants, ...)
- zones d'action, pression sur la ressource bois.

- Coût du charbon de bois (bord de route, grossiste, détaillants)

SOLUTIONS TRADITIONNELLES UTILISEES DANS LE PAYS

- part de la production nationale obtenue grâce à ce système
- description de l'équipement, diagnostic (rendements, etc ...)

POSSIBILITES ET LIMITES DES SOLUTIONS AUTRES QUE LA CARBONISATION INDUSTRIELLE

- en relation avec le programme 322 : amélioration des techniques de carbonisation
- en relation avec le programme 412 : développement d'une production de combustibles alternatifs : production de charbon végétal.

IDENTIFICATION DES SITES ENVISAGEABLES POUR LA LOCALISATION DE PROJETS

En distinguant :

- forêt naturelle
- plantation énergétique (à terme)
- exploitation forestière
- industrie du bois

En cernant l'utilisation actuelle de la ressource (bois ou déchets).

Informations de base

Tâches et données à réunir

5. CRITERES DE SELECTION ET DE MONTAGE DU PROGRAMME

Il s'agit de projets industriels, qui à ce titre doivent faire l'objet :

- d'une analyse microéconomique classique de projet industriel (comptes d'exploitation, taux de rentabilité interne)
- d'une évaluation macroéconomique d'impact sur le problème bois, afin de juger de l'opportunité et de l'ampleur d'un soutien public à ce type de projet.

6. STRUCTURE DU PROGRAMME

Ce programme comprendra donc la description d'un ou plusieurs projets de carbonisation industrielle.

Il devra analyser les actions de soutien de ces projets, notamment en matière de formation des opérateurs.

ELEMENTS DE CALCUL ECONOMIQUE

Rassemblement des éléments de calcul économique permettant une étude schématique de préféabilité des projets retenus :

- coût de la matière (bois ou déchets)
- coût de la main-d'oeuvre.

ELABORATION DE LA FICHE 232

5. FICHES "AIDE AU MONTAGE DU PROGRAMME" CONCERNANT
LA VALORISATION DES AUTRES RESSOURCES

5 fiches AMP correspondant aux programmes :

4.1.1. BRIQUETTES DE DÉCHETS VÉGÉTAUX

4.1.2. BIOGAZ

4.2.1. ALCOOL CARBURANT

4.3.1. ÉLECTRIFICATION RURALE. REVENTE D'ÉLECTRICITÉ AU
RÉSEAU

4.4.1. MISE EN ŒUVRE D'UNE POLITIQUE DE MEILLEURE UTI-
LISATION DE L'ÉNERGIE

Informations de base

Tâches et données à réunir

1. NATURE ET BUT DU PROGRAMME

- Il s'agit de récupérer tous les déchets végétaux, d'en faire des briquettes utilisables comme combustible pouvant remplacer le bois ou le charbon de bois ou même le gaz dans la cuisson des aliments.

2. SYSTEMES ET BESOINS ENERGETIQUES LIES

- Les systèmes actuels utilisent du bois ou du charbon de bois. Les besoins énergétiques pour la cuisson des repas, sont de l'ordre de 1 à 2 Kg de bois par jour et par personne suivant les pays et même les régions.

3. SOLUTIONS ENERGETIQUES ACTUELLES

3.1. Nature :

- Utilisation du bois dans les zones rurales
- Utilisation du bois et du charbon de bois dans les zones urbaines
- Utilisation du gaz ou du fuel domestique dans certains foyers ou pour certaines collectivités (écoles, hôpitaux, hôtels...)

3.2. Diagnostic :

- Les avantages du système actuel :
 - les foyers utilisant les produits actuels sont à technologie maîtrisée
 - la fabrication du charbon de bois est pratiquement maîtrisée quoique les rendements puissent être améliorés
 - les réseaux de vente sont connus et fiables.
- Les inconvénients :
 - utilisation trop intensive des ressources forestières engendrant la déforestation
 - coût élevé des produits pétroliers
 - sortie de devises

4. SOLUTIONS ALTERNATIVES

Il existe plusieurs solutions avec les énergies nouvelles ou renouvelables. La récupération des déchets végétaux et leur utilisation sous diverses formes est aussi une solution alternative. La fabrication des briquettes requiert un système de collecte, de stockage, de convoyage et finalement de compression des déchets.

La fabrication de briquettes et leur commercialisation peut être la base d'un programme d'utilisation de déchets végétaux.

5. CRITERES DE SELECTION ET DE MONTAGE DU PROGRAMME

- Des possibilités des déchets en quantités suffisantes
- Possibilité d'installer le matériel de production de briquettes à côté des lieux de production des déchets pour minimiser les coûts de transports
- Utilisation des briquettes dans des zones proches des lieux de production
- Non utilisation des déchets dans l'industrie
- Coûts raisonnables des différentes opérations de collecte, stockage et production des briquettes
- Possibilité d'adapter les foyers actuels, ou de fabriquer de nouveaux foyers pour brûler ces briquettes.

INTERLOCUTEURS A CONSULTER

- Départements : énergie
- environnement
- agriculture
- industrie

- Les agro industries

DONNEES SUR LES COMBUSTIBLES UTILISES

- Information à collecter auprès des services de l'énergie des Eaux et Forêts, du commerce, pour le :

- bois
- charbon
- déchets végétaux
- gaz
- consommation par habitant et par jour
- habitudes culinaires
- systèmes d'approvisionnement des zones urbaines et rurales
- coûts.

DONNEES A REUNIR

Auprès des producteurs et vendeurs :

- mode d'approvisionnement
- système de transport
- pouvoir calorifique des produits
- les différents coûts
- les marges.

DONNEES A REUNIR

- Informations auprès des services de l'agriculture, des eaux et forêts et des agro-industries, sur les possibilités qui restent dans le pays.
- Information auprès des fournisseurs du matériel sur les possibilités de faire des briquettes avec les déchets disponibles.

DONNEES A REUNIR

- Information auprès des artisans ou des industries locales sur l'adaptation des foyers actuels aux briquettes ou de fabrication de nouveaux foyers.

Informations de base

Tâches et données à réunir

6. STRUCTURE DU PROGRAMME

- Partir des objectifs du plan national de production agricole afin de déterminer les quantités de déchets qu'il est possible d'utiliser.
- Définir les étapes de réalisation.
- Bien cerner tous les projets à mettre en oeuvre avec leurs actions de soutien. La taille des projets doit cadrer avec les possibilités de distribution des briquettes.
- Définir l'action d'accompagnement :
 - publicité nécessaire
 - création de circuits commerciaux
 - production ou adaptation de nouveaux foyers
 - formation des artisans
 - information des vendeurs traditionnels

7. COUTS

- Les coûts de fabrication sont variables selon les conditions de production des déchets.
- Le matériel de ramassage et convoyage est classique.
- Le matériel de compression se trouve sur le marché.
- Les coûts des actions d'accompagnement doivent revenir à l'Etat. Les coûts de production peuvent être supportés par les utilisateurs. Finalement, c'est le coût du transport et de la distribution qui peut conditionner la réussite de tels programmes.

ELABORATION DE LA FICHE PROGRAMME 4.1.1

tâches et données essentielles

Informations de base

Tâches et données à réunir

1. NATURE ET BUT DU PROGRAMME

- Diffusion de digesteurs collectifs en zone rurale, produisant du biogaz pour les applications suivantes :
 - petite motorisation fixe : pompage de l'eau (voir fiche AMP n° 111 et 112), moulin à ml, ...
 - éclairage collectif
 - autonomie énergétique des dispensaires : réfrigération, stérilisation, éclairage (voir fiche AMP n° 1.2.1.)
 - cuisson des aliments pour des collectivités
 - utilisation des résidus de fermentation comme fertilisant
- dans le but d'améliorer les conditions de vie des populations rurales et d'économiser les énergies traditionnelles (bois, charbon de bois).
- Ce programme est basé sur la formation d'artisans à la construction de digesteurs.

Il n'intéresse que les zones où la disponibilité en matières fermentescibles (fèces d'animaux et humains, déchets végétaux) est suffisante et où les problèmes de leur collecte peuvent être aisément résolus

2. SYSTEMES ET BESOINS ENERGETIQUES LIES

- Les systèmes liés aux applications citées précédemment sont :
 - des motopompes ou des moteurs à combustion pour la petite motorisation fixe
 - des lampes à gaz pour l'éclairage
 - des réfrigérateurs et des poulpeurs à gaz pour les dispensaires
 - des cuisinières améliorées ou des brûleurs à gaz pour la cuisson des aliments.
- Les besoins énergétiques liés à ces systèmes sont évidemment variables suivant les caractéristiques des installations. Ils s'étalent de quelques Kwh/jour à quelques dizaines de Kwh/jour.
- En première approximation, 1 m³ de biogaz représente une énergie de 1 Kwh en combustion directe.

3. SOLUTIONS ENERGETIQUES ACTUELLES

3.1. Nature :

Les solutions énergétiques actuelles sont :

- pour le pompage de l'eau et la petite motorisation fixe : manuelle ou directe
- pour l'éclairage : lampes à pétrole, à huile de karité et torches électriques
- pour la réfrigération et la stérilisation : pétrole ou gaz
- pour la cuisson des aliments : bois ou charbon de bois dans des feux "3 pierres" ou de fourneaux métalliques.

★ INTERLOCUTEURS A CONSULTER

- Les Ministères chargés :
 - du Développement rural (agriculture, élevage)
 - de la promotion humaine
 - de l'hydraulique.
- Les associations et les groupements de base
- Les organisations de terrain animant des projets de développement
- Les responsables des centres de formation agricole : maraîchage, élevage.

Informations de base

3.2. Diagnostic :

Si les solutions citées ci-dessus présentent l'avantage d'être bien connues des utilisateurs, elles comportent également un certain nombre d'inconvénients (voir fiche AMP n° 1.1.1, et 1.1.2., 1.2.1., 1.3.2. et 3.1.2.) :

- problèmes d'approvisionnement en carburant
- nécessité d'un entretien coûteux
- coût de fonctionnement élevé
- pour la cuisson des aliments : très faible rendement.

4. SOLUTION ALTERNATIVE (cf. fiche produit n° 8)

4.1. Nature :

- La solution alternative proposée est l'utilisation du biogaz produit par fermentation anaérobie de matières organiques humides dans un digesteur.
- Une installation de production de biogaz comporte en général :
 - une cuve de fermentation (qui peut être de différents types)
 - un réservoir de stockage de biogaz produit pouvant être la cuve de fermentation elle-même ou un gazomètre séparé
 - un système de chargement de la cuve
 - une évacuation des résidus de fermentation (digestat).

4.2. Diagnostic :

- Les digesteurs produisent du biogaz (environ 1 m³ par jour par m³ de cuve de fermentation) qui est un combustible (méthane + gaz carbonique + quelques impuretés) ayant un bon pouvoir calorifique (5 500 kcal /m³) et directement utilisable.
- Ils sont fabriquables artisanalement.
- Les digestats ont un grand pouvoir fertilisant.
- Leurs inconvénients sont :
 - ils nécessitent un approvisionnement régulier en matières organiques demandant beaucoup de manutention
 - ils consomment de grandes quantités d'eau
 - ils nécessitent un contrôle presque quotidien de leur fonctionnement, et un entretien régulier
 - leur coût est relativement élevé.

5. CRITERES DE SELECTION ET DE MONTAGE DU PROGRAMME

Les principales contraintes à respecter pour le montage du programme sont :

- au niveau de la ressource : nécessité de disponibilités suffisantes et concentrées géographiquement en matières premières (fèces d'animaux ou humains, déchets agricoles, eau)
- et d'ordre sociologique :
 - acceptabilité des populations à manipuler des fèces
 - capacité à fournir un contrôle suivi du processus
 - résistance au changement lorsque les populations utilisent traditionnellement les fèces animaux et les résidus agricoles à d'autres fins (engrais, cuisson, ...)
 - la capacité à investir de la collectivité concernée.

Tâches et données à réunir

DONNEES A REUNIR

- A partir des éléments fournis (fiche produit, annexes), rassembler les éléments de coût des différents types (indien, chinois,....) de digesteurs biogaz :
- coûts des matériaux de construction
- devis d'artisans pour la réalisation.
- Comparaison et choix de la/des solutions technologiques les mieux adaptées sur le plan des matériaux disponibles et du coût.

DONNEES A REUNIR

- Après des services concernés :
 - localisation des zones d'élevage intensif ou de concentration de bétail (villages d'éleveurs, centres de formation, etc...) disposant également de résidus végétaux et d'eau en quantité suffisante
 - identification des populations non réticentes au traitement des fèces et disposées à investir pour la construction d'un digesteur
 - capacité des artisans à innover.

Informations de base

6. STRUCTURE DU PROGRAMME

- Le programme comprendra un certain nombre de projets de diffusion de digesteurs en fonction des choix technologiques faits en (4).
- Chaque projet consistera en la construction de plusieurs digesteurs dans une zone favorable sur le plan de la ressource et des habitudes socio-culturelles et nécessitera :
 - la formation d'artisans aux techniques de construction des digesteurs
 - une analyse précise des matières organiques disponibles, pour dimensionner les installations
 - des actions de soutien : formation des populations au fonctionnement des digesteurs (chargement, contrôle et entretien) et à l'utilisation du biogaz et des fèces.
- Le programme sera soutenu par des actions d'accompagnement :
 - mise en place d'équipes de formation d'artisans
 - création d'une structure de coordination du programme disposant des moyens scientifiques nécessaires pour le dimensionnement des digesteurs
 - subvention aux artisans pour l'acquisition des outillages complémentaires nécessaires
 - aide (systèmes de crédit) aux populations pour l'achat des matériaux de construction
 - campagne de sensibilisation des populations.

7. COÛTS :

- Les coûts d'investissement relatifs à une installation biogaz devraient progressivement être pris en charge en totalité par les collectivités d'accueil. Dans un premier temps, et suivant le type et l'importance du digesteur, l'Etat pourra subventionner en partie les installations dans le cadre du financement du programme.
- Les charges récurrentes (maintenance, fonctionnement) seront prises en charge par les collectivités d'accueil.

Tâches et données à réunir

★
ELABORATION DE LA FICHE PROGRAMME 4.1.2.

Informations de base

Tâches et données à réunir

1. NATURE ET BUT DU PROGRAMME

- Il est possible d'utiliser de l'alcool, obtenu à partir de la distillation de jus sucrés, tirés de la biomasse, comme carburant.

L'éthanol peut être obtenu avec :

- la canne à sucre
- le maïs
- la pomme de terre
- le manioc
- la betterave
- les céréales
- etc...

- Il est utilisé dans les moteurs, soit à l'état pur (carburant alternatif), soit mélangé au carburant classique à un taux variable pouvant atteindre 20 % d'alcool pour 20 % d'essence.

- La consommation de produits pétroliers importés peut donc être réduite dans la même proportion que l'utilisation de l'alcool carburant.

2. SYSTEMES ET BESOINS ENERGETIQUES LIES

- Il s'agit d'alimenter toutes sortes de moteurs à combustion interne, fixes ou mobiles pour différentes utilisations :

- groupes électrogènes d'électrification rurale
- moteurs des moulins à grain
- motopompes
- machines agricoles (tracteurs, motoculteurs, batteuses etc...)
- véhicule divers de tourisme ou utilitaire
- moteurs de pêche.

- La diversité des utilisations possibles demande une programmation poussée avec des étapes et des cadences d'exécution de programme bien définies.

3. SOLUTIONS ENERGETIQUES ACTUELLES3.1. Nature :

Le matériel utilisé actuellement fonctionne avec des produits pétroliers importés.

3.2. Diagnostic

- Le système actuel fonctionne bien avec son réseau de distribution et ses moyens d'entretien
- Il a l'inconvénient de coûter cher pour certains pays. Les produits utilisés sont polluants.

INTERLOCUTEURS A CONSULTER

- Départements des travaux publics et transports
- " des mines et de l'énergie
- " de l'environnement
- " de l'agriculture et l'élevage
- " des eaux et forêts

DONNEES A REUNIR

Les données sur les carburants importés, et leurs projections, la répartition de la consommation par secteur d'utilisation.

DONNEES A REUNIR

- niveau des consommations annuelles de carburants des différents secteurs.
- niveau de l'offre d'énergie
- balance offre/demande

ENQUETES

Utilisateurs possibles d'éthanol

Informations de base

Tâches et données à réunir

4. SOLUTIONS ALTERNATIVES

Alcool carburant

- produit moins polluant
- assez bon pouvoir détonant
- possibilité de valorisation de sous produits agro-industriels
- possibilités de développement d'industries chimiques dérivées (cosmétiques, produits pharmaceutiques, produits ménagers).
- réduction facture pétrolière
- économie de devises.

5. CRITERES DE SELECTION ET DE MONTAGE

- disponibilité de la biomasse en quantité suffisante pour bâtir un programme économiquement viable
- possibilité de développement des cultures énergétiques sans nuire aux besoins du pays (cultures vivrières...)
- possibilité raisonnable pour le pays de reconverter le matériel existant (réglage, modification, acquisition nouvelles technologies).
- disponibilité de la main-d'oeuvre pour de nouvelles cultures ou de la main-d'oeuvre technique pour la reconversion des matériels.

6. STRUCTURE DU PROGRAMME

- le programme doit être intégré dans le "plan national énergie".
- on envisagera différentes étapes ou phases d'exécution avec graduation des difficultés à résoudre secteur par secteur.
- il faudrait éviter la mise au point d'un programme "tous azimuts".
- compte tenu de l'expérience de la région dans ce domaine, la phase 1 des programmes doit correspondre à un secteur donné et concerner des projets limités.
- des actions d'accompagnement pourront être envisagées si les premiers résultats justifient le lancement d'un vaste programme.

7. COUT.

- Une partie des coûts doit être supportée par l'Etat.
- Une partie par les utilisateurs et éventuellement par les fournisseurs de matériel intéressés par les ventes d'éléments de modification ou de nouveaux matériels.

DONNEES A REUNIR

- niveau d'importations
- balances commerciales
- disponibilité de la biomasse
- expérience d'autres pays (Brésil)

ORGANISMES A CONSULTER

Départements : agriculture
" industrie
" eaux et forêts
Fournisseurs de matériel
Ministères de l'éducation nationale

ELABORATION DE LA FICHE PROGRAMME 4.2.1

Informations de base

1. NATURE ET BUT DU PROGRAMME

- Supprimer progressivement les "zones d'ombre", c'est-à-dire les zones sans électricité en milieu rural, par une électrification rurale utilisant des sources d'énergies nouvelles ou renouvelables.
- Pour certaines agro-industries et industries du bois, il concernera en cas de surproduction d'énergie à partir de leurs déchets, la revente d'électricité au réseau, s'il existe.

2. SYSTEMES ET BESOINS ENERGETIQUES LIES

- En général l'électrification rurale, là où elle n'existe pas, demande une méthodologie pour la détermination de la consommation par tête d'habitant.
- Pour l'artisanat et la petite industrie villageoise, les besoins sont déterminés à partir du recensement du matériel et du petit équipement utilisé.

3. SOLUTIONS ENERGETIQUES ACTUELLES

3.1. Nature

- En milieu rural là où il n'y a pas de réseau électrique rural, on utilise des centrales secondaires avec groupe électrogène Diesel, utilisant des produits pétroliers.

3.2. Diagnostic

- En général les centrales secondaires, si elles sont bien conçues fonctionnent sans difficultés. Les seuls inconvénients sont le coût élevé des combustibles, les difficultés d'approvisionnement et la nécessité d'avoir une maintenance coûteuse.

4. SOLUTIONS ALTERNATIVES (Voir fiches produits n° 2, 5, 6, 8 et 9)

Pour ce programme on peut utiliser :

- A - Une production d'énergie par microcentrales hydroélectriques. Un petit barrage, fait de matériaux locaux, permet sur un fleuve ou une rivière, de créer une retenue d'eau représentant un potentiel d'énergie hydroélectrique. Si la hauteur de chute, à partir du barrage est H et le débit possible pendant une bonne période de l'année Q, on peut avoir une puissance Q.H.. Les microcentrales ont des puissances de 10 à 1 000 kW.
- B - Une production d'énergie à partir de centrales solaires transformant le rayonnement solaire.
 - directement en électricité (photovoltaïque)
 - en chaleur, faisant fonctionner un moteur thermodynamique entraînant un générateur électrique.
- C - Une production d'énergie à partir de systèmes utilisant l'énergie des vents (éoliennes, aérogénérateurs...)
- D - Une production à partir de l'énergie de la biomasse :
 - brûlée dans des chantiers
 - transformée en gaz pauvre dans des gazogènes
 - transformée en biogaz dans des digesteurs.

Tâches et données à réunir

INTERLOCUTEURS A CONSULTER

- départements : hydraulique
- services de génie rural
- sociétés de production et distribution d'électricité
- direction de l'aménagement du territoire

DONNEES A REUNIR

données sur les consommations des centres secondaires.

- consommation par habitant
- évolution de cette consommation
- consommation par type de centre
- + éclairage seul
- + éclairage et alimentations ateliers
- + etc...

DONNEES SUR LES CENTRALES SECONDAIRES

- statistiques de production et ventes d'énergie
- condition de fonctionnement
- données sur les consommations de carburant et d'huile
- données sur le système de maintenance, les pièces de rechange, les interventions des fournisseurs, etc...

DONNEES A REUNIR

- données sur les rivières
- hydrographie
- données climatiques (gisements solaire, éolien)
- données géologique des sites retenues
- données sur les zones proches des sites
- population - démographie - sociologie
- économie
- activités socio-professionnelles
- possibilité d'utilisation de l'énergie électrique.

données sur le gisement solaire

données sur le gisement éolien

données sur les gisements biomasse

tâches et données essentielles

Informations de base

Tâches et données à réunir

5. CRITERES DE SELECTION ET DE MONTAGE DES PROGRAMMES

a) microcentrales

- fleuve assez régulier
- possibilité de stockage des quantités d'eau permettant un fonctionnement sur 6 à 8 mois
- existence de sites équipables avec des barrages en matériaux locaux au moindre coût
- proximité des ventes de consommation (réseau existant, ou "demande" existante) pour la minimisation des coûts de transport d'énergie.

b) Centrales à biomasse

- existence du gisement et possibilité d'utilisation au moindre coût
- coût des investissements compatibles avec les objectifs recherchés
- prix de vente de l'énergie acceptable pour les populations à faible revenu
- existence de la main-d'œuvre technique pour le fonctionnement des systèmes
- proximité des ventes de consommation (réseaux existants ou "demande").

6. STRUCTURE DU PROGRAMME

- Pour un pays donné, le programme peut comporter plusieurs projets avec les solutions examinées ci-dessus. Pour chaque solution, il est important de bien définir et séparer les étapes :

- de collecte et recherche de données
- d'essais éventuels sur des cas typiques (villages caractéristiques, matériel type...)
- de mises au point de projets réalistes
- de préparation des actions de soutien.

- On peut imaginer par exemple une phase de test des programmes avant de prendre une décision sur la structure définitive du programme global

- Une action d'accompagnement essentielle sera la mise au point avec les organismes intéressés d'une réglementation concernant la revente d'électricité au réseau.

- Les autres actions d'accompagnement (sensibilisation, formation, ingénierie,...) seront à définir en fonction du programme retenu

7. COUTS

Les coûts d'investissement seront à la charge des utilisateurs. C'est le critère principal de sélection des programmes.

RASSEMBLEMENT DES ELEMENTS DE COUT DES SOLUTIONS ALTERNATIVES

- Données sur les systèmes existants sur le marché et les gammes de puissances utilisables. Fiabilité de matériel.
- Données sur les gisements des zones retenues
- Données sur les coûts de maintenance

DONNEES A REUNIR

- Données socio-économiques des zones retenues
- Enquêtes auprès des fournisseurs de matériel

ELABORATION DE LA FICHE PROGRAMME 4.3.1

Informations de base

Tâches et données à réunir

1. NATURE ET BUT DU PROGRAMME :

- Promouvoir dans l'ensemble des secteurs économiques une utilisation plus rationnelle de l'énergie, afin :
 - au niveau national, de diminuer la contrainte des importations énergétiques sur le développement du pays, et de gérer au mieux le patrimoine énergétique national
 - au niveau des industries, permettre une meilleure gestion en allégeant les dépenses énergétiques
 - au niveau des ménages, leur assurer un meilleur service en diminuant la part de l'énergie dans le budget familial
- Ce type de programme comprend :
 - des actions concernant le patrimoine existant
 - des actions sur les équipements nouveaux, pouvant engager certains choix fondamentaux de développement

2. SYSTEMES ET BESOINS ENERGETIQUES LIES :

Ce programme concerne :

- toutes les utilisations modernes de l'énergie (principalement dans le sous secteur résidentiel, le transport et l'industrie), que ce soit dans les secteurs moderne ou traditionnel
- principalement les énergies conventionnelles : pétrole, gaz, charbon

3. SOLUTIONS ENERGETIQUES ACTUELLES :

Même si, dans les pays concernés, les consommations globales en énergies classiques (pétrole, gaz, charbon) sont faibles, différentes études ont fait apparaître d'une manière générale une mauvaise rentabilité énergétique des équipements, liée :

- à leur âge plus élevé en moyenne que pour les pays industrialisés
- à leur mauvaise adaptation aux conditions climatiques locales
- à des réglages ou un entretien moins vigilant
- au manque de sensibilisation des utilisateurs.

4. SOLUTIONS ALTERNATIVES :

4.1. Dans le sous-secteur résidentiel tertiaire :

- sensibilisation à une meilleure utilisation de l'énergie, et incitations réglementaires ou tarifaires
- mise en place de systèmes de régulation
- pour les bâtiments nouveaux :
 - prise en compte des principes d'architecture passive (voir fiche AMP n° 2.2.2.)
 - utilisation d'équipements basse consommation (prise en compte du paramètre énergétique dans la sélection des produits importés)

INTERLOCUTEUR A CONSULTER :

- les Ministères chargés :
 - de la planification et du développement économique et social
 - de l'énergie
 - de l'industrie
 - de la production humaine
- les organismes principaux producteurs et/ou distributeurs d'énergie
- les représentants des principaux secteurs industriels

DONNEES A REUNIR :

- s'ils existent, les bilans énergétiques sectoriels
- auprès d'industriels et d'utilisateurs :
 - les consommations énergétiques d'appareils et d'équipements usuels équipant les industries, l'habitat, ou le sous-secteur des transports.
 - l'âge moyen des équipements

DECRIRE LES ACTIONS DEJA MENEES DANS LE PAYS AU SUJET DES ECONOMIES D'ENERGIE

Informations de base

Tâches et données à réunir

4.2. Dans les transports :

- mesures, incitatives ou réglementaires portant sur l'utilisation des véhicules : campagne d'entretien, limitation de vitesse, contrôles périodiques, etc...
- plans de transport urbain et plans de transport nationaux, aménagement du temps, notamment dans les grandes agglomérations pour diminuer les pointes.
- mesures tarifaires ou réglementaires pour faire basculer une partie du trafic vers les modes de transport les moins énergivores : transports en commun, transports par eau et par voie ferrée

4.3. Dans le sous-secteur industriel :

- action sur les paramètres d'exploitation qui n'exige pratiquement aucun investissement, c'est-à-dire les actions de régulation, contrôle, maintenance, organisation, formation, sensibilisation etc...
- mise en place d'équipements spécifiques permettant d'améliorer le rendement énergétique de l'entreprise (par exemple : appareils de préchauffage, échangeurs de chaleur, isolation thermique, chaudières et fours plus performants etc...) ou de substituer partiellement des énergies renouvelables (chaleur solaire par exemple).
- intervention plus lourde sur les procédés et filières de production, pour mettre en œuvre des procédés et filières plus économes (exemple : passage de la voie humide à la voie sèche en cimenterie).

5. CRITERES DE SELECTION ET DE MONTAGE DU PROGRAMME :

Le montage du programme se fera :

- à partir d'une analyse fine des différentes demandes d'énergie pour savoir sur quels types d'utilisation l'effort devra être porté
- pour chacun des secteurs analyser les effets possibles des solutions alternatives proposées et leur coût pour les utilisateurs et la collectivité.

6. STRUCTURE DU PROGRAMME :

- le programme comprendra la description d'un certain nombre d'actions, sélectionnées sur la base des critères précédents, et cela à deux niveaux :
 - au niveau des investissements :
 - utilisation rationnelle des matériaux
 - organisation et dimensionnement des installations
 - choix des appareils utilisant et transformant l'énergie
 - adjonction d'équipements spécifiques pour économiser l'énergie

DONNEES A REUNIR

- S'ils n'existent pas, essayer d'élaborer les bilans énergétiques sectoriels, à partir des données à rassembler auprès :
- des services de l'énergie
 - des organismes de distribution d'énergie (société de distribution d'électricité, sociétés de raffinage,...)

ELABORATION DE LA FICHE PROGRAMME 4.4.1

Informations de base

Tâches et données à réunir

- au niveau de l'utilisation :
 - contrôle et régulation de l'utilisation de l'énergie (par exemple : "journée continue")
 - entretien des équipements
 - sensibilisation et formation des usagers (campagne nationale sur les économies d'énergie)
 - politiques tarifaires
 - création de postes de responsable "énergie" dans les grandes entreprises industrielles
- au niveau des structures administratives, création d'un service des économies d'énergie, qui assurera le soutien aux actions précédentes et leur coordination
- A plus long terme, le programme tentera d'intégrer la préoccupation économie d'énergie dans les choix majeurs de développement :
 - choix voie ferrée ou eau/route pour les transports
 - plans directeurs d'urbanisme et d'aménagement du territoire
 - choix des matériaux de construction (plâtre plutôt que ciment par exemple,...)
 - choix en matière de facteurs de production agricole au niveau de la motorisation, de l'irrigation, des engrais.