PROGRAMMEREGIONALD'UTILISATIONDEL'ENERGIE SOLAIRE DANS LES PAYS DU CILSS

BURGEAP[1], Programme Régional Solaire[2]

RESUME

Le Programme Régional Solaire, PRS, intéresse les 9 Etats du Sahel membres du CILSS et vise à vulgariser, entre autres, l' utilisation de 829 pompes solaires installées sur des forages existants ou des points d'eau pour alimenter en eau de gros villages. L'énergie solaire, ressource énergétique importante au Sahel, est, en effet, compétitive en raison de la fiabilité des matériels, du caractère modulaire des systèmes qui les rend adaptables en fonction des sites, de la qualité du service assuré par rapport aux pompes à main ou à moteur diésel.

Le PRS est un programme de 34 Millions d' Ecus (environ 11 Milliards de FCFA) de fournitures d' équipements comprenant :

-Des marchés avec des fournisseurs s' engageant à assurer un service après vente et des réparations des systèmes en panne en 48 heures au plus. Ils formeront aussi des responsables des équipements au niveau des collectivités.

-Des actions d' accompagnement menées au niveau de chaque pays : identification, animation suivi-évaluation et mise à la disposition du PRS des équipements non solaires (réservoirs et canalisations d'eau, bornes-fontaines . . .).

-Des actions au niveau régional de coordination et d'appui aux actions d'accompagnement.

-La participation des populations à l'investissement initial ainsi qu'à la maintenance et au renouvellement des équipements.

L'organisation du service après vente a fait l'objet d'une étude détaillée dans la mesure où celui-ci doit être assuré de manière fiable par les fournisseurs et payé par les utilisateurs.

Ce programme a également entrainé des réflexions approfondies sur la participation initiale des usagers (intérêt, usage, montant, modalités pratiques) , les modalités d'entretien des équipements (variables selon les Etats) , les dispositifs financiers pour le renouvellement des installations, les modalités de crédit (système bancaire ou épargne-crédit) , les assurances sur les équipements, les possibilités de location de ceux-ci.

Mots clés : Energie solaire, pompes, Etats du Sahel, Burkina Faso,Cap Vert, Gambie, Guinée Bissau, Mali, Mauritanie, Niger, Sénégal, Tchad.

— — — —

REGIONAL PROGRAMME FOR HARNESSING OF SOLAR ENERGY IN CILSS COUNTRIES

ABSTRACT

The Regional Solar Programme (RSP) covers 9 Sahelian States members of CILSS and is aimed at ensuring widespread use of 829 solar pumps installed on existing boreholes or water bodies to supply water to large villages. Solar energy which abounds in the Sahel is actually competitive because of the reliability of materials required in its use, the modular nature of systems making them adaptable to various sites, the quality of services provided as compared to hand pumps or diesel engines.

(1) BURGEAP, 70 Rue Mademoiselle 75015 Paris (France)

(2) Programme Régional Solaire (F. KABORE, B.S. SY, L. HOANG-GIA, J.M. DURAND) CILSS - BP. 7049 Ouagadougou (BurkinaFaso).

The RSP is a programme involving 34 million ECUS (some 11 Billion CFAF) for the supply of equipement. The programme comprises :

- Contracts with suppliers who give and undertaking to provide after-sale services and to repair, within 48 hours, any of the systems that breaks down. The suppliers are also required to train community members in charge of the equipement.

- Allied activities conducted in each country, including identification, community-organising, monitor evaluation and provision of non-solar equipement to the RSP (eg. water tanks and pipes, fire-hydrants. . .).

- Contribution of the population towards the initial investment outlay and towards equipement maintenance and replacement.

The organisation of after-sale services has been the subject of an elaborate study inasmuch as the services are to be dependably provided by suppliers and be paid for by users.

This programme has also generated in-depth reflections on the initial contribution of users (interest, use, amont, practical modalities), equipement maintenance modalities (varying according to the country), financial arrangements for the replacement of installations, credit system (banking system or loans-saving schemes), equipement insurance, possibilities of equipement rentals.

Keys words : Solar energy pumps, Sahelian countries, Burkina Faso,Cape Verde, Chad, the Gambia, Guinea-Bissau, Mali, Mauritania, Niger, Senegal.

DESCRIPTION DU PROGRAMME

Le choix de l'énergie solaire

L'utilisation de l'énergie solaire mérite d'être encouragée dans les pays sahéliens pour plusieurs raisons :

- c'est la seule ressource énergétique renouvelable disponible en abondance dans tous les pays de la zone ; ceux-ci reçoivent en effet environ 3000 Wh/m² et par jour, répartis comme suit pour un jour moyen :

Tableau n° 1 : *Radiation Solaire Globale Journalière (W/m²)*

Heures Solaires	Radiation Globale
6-7 et 17-18	66
7-8 et 16-17	240
8-9 et 15-16	437
9-10 et 14-15	627
10-11 et 13-14	775
11-12 et 12-13	855
6 à 18	3000

- les progrès accomplis ces dernières années dans la technique photovoltaïque, dans la mise au point de pompes immergées et dans la transformation du courant continu en courant alternatif, ont conféré à l'énergie solaire un haut degré de fiabilité, ce qui se traduit par des coûts de fonctionnement supportables ;

- la fiabilité des matériels photovoltaïques ouvre la voie à leur emploi dans des zones reculées où l'énergie pétrolière s'avère d'usage difficile ;

- le caractère modulaire des systèmes permet de les adapter aux besoins et, par voie de conséquence, d'ajuster les charges de maintenance et de renouvellement aux ressources des utilisateurs.

Toutes les études et enquêtes (notamment celles menées pendant la phase d'instruction du Programme Régional) font apparaître que, dans l'optique de banalisation que laisse prévoir l'avenir, le pompage solaire est bien placé aujourd'hui par rapport aux autres formes d'exhaure de l'eau. L'énergie solaire est praticulièrement bien placée pour l'alimentation en eau potable des petites collectivités, quand il s'agit d'extraire des volumes journaliers relativement peu importants mais facilement valorisables. Les mêmes conclusions peuvent être étendues à l'élevage (qui permet une valorisation importante de l'eau) et, dans certaines conditions, au petit maraîchage. Mais l'avantage du so-

laire est sans doute décisif si on considère la qualité du service:

- par rapport au puits traditionnel : suppression de la corvée de puisage et fourniture d'une eau de qualité,
- par rapport à la pompe manuelle : suppression de l'effort et de l'attente au point d'eau,
- par rapport à la station de pompage : suppression des aléas de fonctionnement des groupes électrogènes.

Le Programme Régional Solaire, PRS

Le Comité Inter-Etats de Lutte contre la Sécheresse au Sahel, CILSS, regroupe 9 Etats : Burkina Faso, Cap Vert, Gambie, Guinée Bissau, Mali, Mauritanie, Niger, Sénégal, Tchad. Il doit aider à coordonner les effforts de ses Etats membres dans leur développement. C'est dans ce cadre que le CILSS, en étroite collaboration avec les services techniques de ses Etats membres, a instruit le Programme Régional d'Utilisation de l'Energie Solaire Photovoltaïque, PRS, dans les Pays du Sahel. Les finalités de ce Programme sont doubles :

- à court terme : amélioration des conditions de vie et de la sécurité alimentaire en milieu rural, grâce au pompage de l'eau et l'introduction de l'électrification (éclairage collectif, réfrigération médicale, recharge d'accumulateurs);
- à long terme : promotion de nouveaux systèmes de production plus en rapport avec les exigences de préservation de l'environnement et renforcement de la capacité des populations rurales à s'organiser pour surmonter les contraintes du milieu.

Le PRS s'adresse directement aux utilisateurs de cette énergie ; il vise à introduire à grande échelle (829 pompes,538 équipements communautaires avec 1257 Kw.crêtes et 4% de la production mondiale en 1992), dans le milieu rural, des équipements photovoltaïques ayant déjà fait preuve de leur fiabilité. Il ne s'agit pas d'un projet de démonstration, ni d'un projet devant faire le point de toutes les applications possibles de l'énergie solaire ; il s'agit essentiellement d'un programme de fourniture de systèmes de pompage pour équiper et valoriser les points d'eau existants ou à créer (les autres équipements ne seront pas abordés ici).

Figure 1 : *Puissances-Crêtes par pays (KWc)*

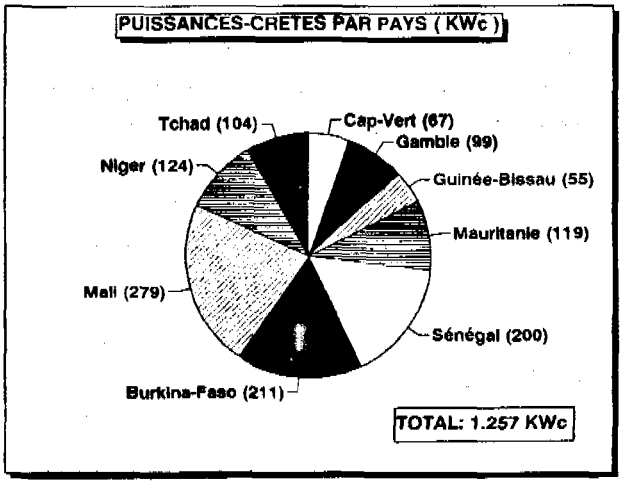


Figure 2 : *Nombre d'équipements par type*

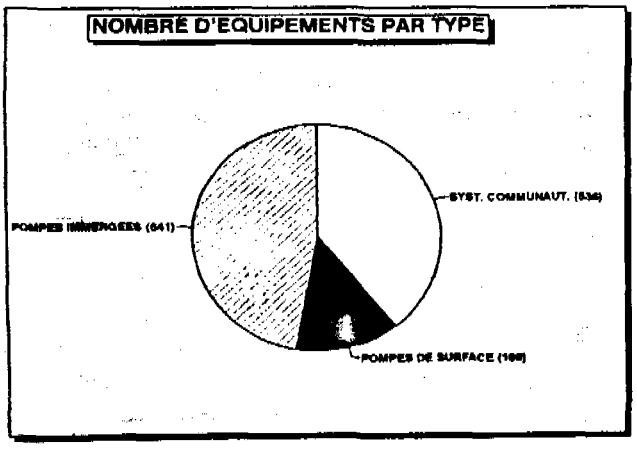
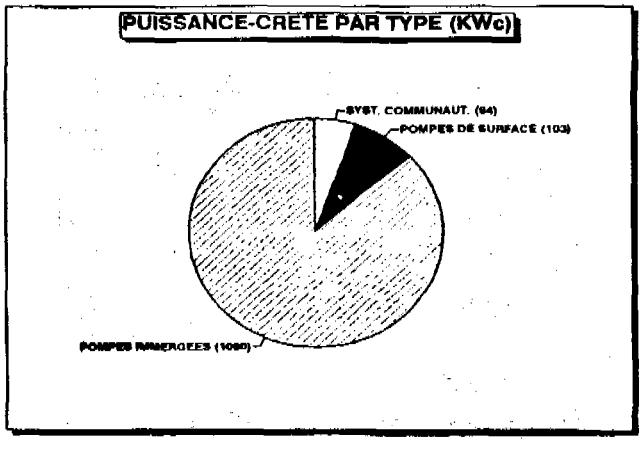


Figure 3 : *Puissance-Crête par type (KWc)*



Organisation du programme

Le PRS est un programme de fourniture d'équipements, en complément à des programmes nationaux qui doivent réaliser les infrastructures d'accueil (forages, réservoirs, canalisation et distribution d'eau en aval des stations de pompage). La répartition des tâches est fournie par le tableau n° 2 :

Tableau n° 2 : *Rôle des différents intervenants dans le programme régional solaire*

PROGRAMME REGIONAL	MARCHE FOURNISSEUR	fourniture et installation des équipements de pompage, d'éclairage collectif, de réfrigération, de recharge d'accumulateurs
		mise en place, dans chacun des 9 Etats, d'un représentant du fournisseur à même de fournir les pièces et constituants de rechange, et d'assurer la garantie et l'entretien des équipements
		formation par le fournisseur des responsables des équipements au niveau des collectivités
	CILSS	actions régionales de coordination
		appui aux actions d'accompagnement réalisées au niveau des Etats
PROGRAMMES NATIONAUX		actions d'accompagnement au niveau national identification, animation, suivi-évaluation
		mise à la disposition du Programme Régional des infrastructures d'accueil des équipements, en réalisant notamment les réservoirs, canalisations et systèmes de distribution d'eau en aval des stations de pompage équipées
UTILISATEURS DES EQUIPEMENTS		maintenance des équipements
		renouvellement des équipements

Déroulement du programme

La succession des actions à mener pendant les phases d'exécution et de fonctionnement du Programme peut être résumée de la façon suivante :

a) Identification des sites

Elle a pour objectif de définir le type d'équipement et les aménagements annexes proposés en réponse à un besoin et à une demande :

- Une identification préliminaire est établie à partir d'une analyse des ressources, des besoins et des contraintes socio-économiques.

- Une identification provisoire est ensuite obtenue lors de l'enregistrement d'une demande de la part des

collectivités, dûment informées des avantages du solaire et de ses contraintes par les actions d'animation (voir b- ci-dessous).

- Pour les équipements de pompage proposés sur des ouvrages existants, la réalisation d'un pompage d'essai, afin de préciser les conditions exactes d'exploitation, intervient systématiquement, après l'accord préalable des collectivités, avant l'identification définitive du site. Pour les équipements envisagés sur des ouvrages à créer, l'identification n'est définitive qu'après réalisation de ceux-ci.

Au cours de cette phase, les aménagements annexes font l'objet d'une définition et d'une évaluation, leurs plans et modalités d'exécution sont arrêtés.

Dans tous les cas, l'identification définitive du site n'est acquise qu'après le versement d'une contribution initiale exigée des bénéficiaires.

Il faut signaler que, pour diminuer les coûts de l'installation et du service après vente, les sites sont en général concentrés dans certaines régions des Etats membres : celles qui ont fait l'objet de programmes d'alimentation en eau de la CCE le plus souvent, mais parfois aussi dans d'autres zones favorables.

b) Actions d'animation

Elles visent à concevoir et à réaliser avec les futurs utilisateurs un véritable projet autour de chaque équipement ; la phase d'animation est indissociable de la phase d'identification et comprend :

- Les actions d'information préalable, nécessaires à l'identification des sites, c'est-à-dire à l'acceptation ou au refus du solaire et de ses contraintes.

- Les actions d'organisation et formation des collectivités, à mener pour faire éclore le projet et pour préparer les futurs usagers à assurer les tâches et les charges qui leur incombent. Cette phase se concrétise par le paiement de la contribution requise préalablement à l'installation.

- Les actions de consolidation nécessaires pour garantir le bon fonctionnement du système.

c) Réalisation des aménagements annexes

Elle est assurée par les programmes nationaux, selon leurs propres modalités d'exécution. Elle concerne la construction des réservoirs, conduites et systèmes de distribution à l'aval des forages ou des puits à équiper.

d) Fourniture et installation des équipements

Elles sont réalisées par le fournisseur, sur la base de l'appel d'offres régional ayant abouti à la passation de trois marchés régionaux et signés entre le CILSS et chacun des fournisseurs.

e) Maintenance et renouvellement des équipements

La maintenance est assurée par le service après-vente mis en place par le fournisseur, et entièrement remunérée par les usagers.

Le renouvellement est financé par les usagers, grâce à des dispositifs financiers adéquats, à mettre en place.

f) Suivi-évaluation

Il est assuré au niveau national, ainsi qu'au niveau régional : actions de consolidation et de formation pour l'utilisation et la gestion des équipements, suivi du fonctionnement du service après-vente et des dispositifs financiers de renouvellement des équipements.

Les équipements de pompage fournis

Les pompes ont été divisées entre :

- pompes de surface de types P1 et P2 réservées à l'irrigation
- pompes immergées de types P3 et P6 pour l'alimentation en eau.

Les principales caractéristiques de ces pompes sont données dans le tableau n° 3.

Tableau n° 3 : *Equipements-types de pompage*

Système de pompage	Types	Différence géométrique de cote entre le niveau en pompage et la surface du sol (A)	Hauteur manométrique de refoulement (B)
P1 Pompe de surface (irrigation) moteur à courant continu puissance-crête : 360 à 400 Wc performance moyenne : 180 m⁴/jour (1)	P1-A1 P1-B1 P1-B2	2 m 5 m 7 m	0 0 3 m
P2 pompe de surface (irrigation) moteur à courant continu ou alternatif puissance-crête : 540 à 700 Wc performance moyenne : 340 m⁴/jour (1)	P2-A1 P2-B2 P2-B2	2 m 5 m 10 m	0 0 5 m
P3 Pompe immergée (alimentation en eau) moteur à courant continu ou alternatif puissance-crête : 700 à 1080 Wc performance moyenne : 340 m⁴/jour (1)	P3-1 P3-2	12 m 22 m	8 m 8 m
P4 Pompe immergée (alimentation en eau) moteur à courant continu ou alternatif puissance-crête : 1400 à 1600 Wc performance moyenne : 820 m⁴/jour (1)	P4-1 P4-2 P4-3	12 m 22 m 37 m	8 m 8 m 8 m
P5 pompe immergée (alimentation en eau) moteur à courant continu ou alternatif Puissance-crête : 2520 à 2700 Wc performance moyenne : 1340 m⁴/jour (1)	P5-1 P5-2 P5-3	12 m 22 m 37 m	8 m 8 m 8 m
P6 pompe immergée (alimentation en eau) moteur à courant continu ou alternatif puissance-crête : 3240 à 3800 Wc performance moyenne : 2050 m⁴ / jour (1)	P6-1 P6-2 P6-3	12 m 37 m 67 m	8 m 8 m 8 m

(1) en m⁴/jour : volume journalier (m³/j) x hauteur manométrique totale (HMT)

La fourniture des pompes a été répartie en 3 lots faisant chacun l'objet d'un marché régional :

- lot n° 1 : attribué à SIEMENS SOLAR, il couvre : Cap Vert, Gambie, Guinée Bissau, Mauritanie et Sénégal avec 539 Kw crête.
- lot n° 2 : attribué à PHOTOWATT-TOTAL ENERGIE, il couvre Burkina Faso et Mali avec 490 Kw crête.
- lot n° 3 : attribué à PHOTOWATT, il couvre Niger et Tchad avec 228 Kw crête.

Tableau n° 4 : *Répartition des pompes par pays*

Type	Cap Vert	Gambie	Guinée Bissau	Mauritanie	Sénégal	Burkina Faso	Mali	Niger	Tchad
immergées	40	50	42	61	61	111	141	73	62
de surface	1	0	0	47	28	52	28	32	0

Il faut signaler que la viabilité du projet à terme suppose que les systèmes de pompage soient bien adaptés à la demande. Les principaux facteurs pris en compte sont :

- une consommation journalière de 15 à 20 l d'eau par jour et par personne ;
- la hauteur du château d'eau qui doit être réduite pour diminuer la hauteur manométrique et donc la puissance consommée.

6. Coûts et financement du projet

Le projet PRS est financé pour 4 ans à partir de mai 1991 par la Commission des Communautés Européennes, CCE, à hauteur de 34.000.000 Ecus (11 Milliards de FCFA environ) dont 25.540.000 pour l'achat d'équipements, le reste servant à financer les actions d'appui et de coordination ainsi que les imprévus.

Le tableau n° 5 ci-dessous donne les coûts moyens par type de pompe immergée et par lot. Le prix moyen, fixe sur 4 ans, d'un système de pompage est de l'ordre de :

- Equipement livré à la capitale : 5.000 FCFA par W crête, incluant tous les accessoires, y compris la clôture et les tuyaux de sortie.
- Equipement installé : 7.000 FCFA par W crête, incluant le service après vente.

Figure 4 : *Coût du m³ d'eau pour une pompe P4-2*

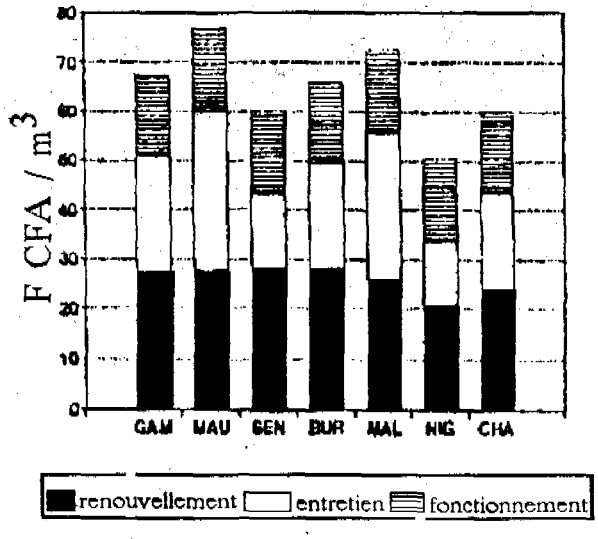


Tableau n° 5: *Prix de la fourniture, de l'installation et coût total des équipements par lots et par types de pompe (en 1.000 FCFA)*

Lot	Type	Coût CAF	Instal.	Total
1	P3	7.700	3.600	11.300
	P4	5.600	2.300	7.900
	P5	4.800	1.500	6.300
	P6	4.200	1.300	5.500
2	P3	5.000	1.700	6.200
	P4	4.000	1.400	5.400
	P5	4.100	1.100	5.200
	P6	3.900	1.100	5.000
3	P3	5.400	3.100	8.500
	P4	4.200	2.100	6.300
	P5	4.300	1.600	5.900
	P6	4.100	1.300	5.400

Environ 10% du prix initial de l'équipement sont payés par les villageois et versés sur un compte ouvert dans une banque locale, rapportant 6 à 10% l'an. Cette contribution initiale sert à :

- fournir une garantie de paiement de la première année du contrat de maintenance ;
- rembourser son montant dans les comptes d'épargne de la communauté ;
- aider à mettre en place un fonds de garantie intervillageois servant de caution pour les prêts bancaires aux communautés.

Entretien et charges récurrentes

L'organisation du service après vente, SAV, a été déterminante dans le choix des fournisseurs qui doivent avoir sous leur responsabilité, un représentant dans chacun des Etats. Celui-ci doit :

- fournir une garantie (défauts de matière de fabrication

ou de montage) de 5 ans pour les générateurs photovoltaïques et 2 ans pour les autres composants des systèmes. La garantie couvre également la baisse éventuelle de performances durant cette période de 5 ans, au delà de 10% de la puissance-crête contractuelle.

- disposer d'un stock de pièces de recharge, contrôlable à tout moment par l'administration.

- être capable de réparer une panne sous 48 heures après notification de celle-ci par la communauté villageoise qui renumérera directement la prestation de service à travers un contrat d' entretien en garantie totale payée annuellement.

La prise en charge par les usagers des charges récurrentes doit commander la démarche du PRS, afin d'éviter tout fardeau pour l'Etat. Dans la pratique, la gestion des équipements par leurs usagers doit dégager des ressources monétaires suffisantes pour couvrir les frais suivants:

- les frais de fonctionnement : rémunérations des fontainiers ou gardiens éventuels, frais proportionnels au nombre de préposés, et donc, de fait, à l'étendue du système de distribution ; dépenses pour petites réparations exécutées directement par le fontainier.

- les frais d'entretien et de réparation nécessitant l'intervention du personnel du service après-vente du fournisseur. Ils concernent les frais de main d'oeuvre et de déplacement ainsi que l'achat de pièces de rechange.

- les frais de renouvellement : la pérennité des équipements passe par le remplacement des composants hors d'usage. Il s'agit essentiellement de l'ensemble ondulateur-moteur-hydraulique et des modules photovoltaïques, dont les durées de vie peuvent être estimées respectivement à sept et vingt ans. Toutefois, en ce qui concerne les modules, compte tenu de leur longue durée de vie, il a été admis que les usagers puissent être libérés de la prise en charge de leur renouvellement.

Il semble en effet quasiment impossible de demander aux villageois de provisionner des montants considérables sur une période aussi longue (plus de 20 ans), et peu différente de la durée de vie du forage lui-même, ou des infrastructures annexes, dont on considère en général qu'il appartient à l'Etat de les renouveler. En outre, l'évolution de la technologie dans ce domaine fait qu'il est difficile de prévoir ce que seront les coûts dans 20 ans: la tendance actuelle est à une lente diminution de ceux-ci.

Par ailleurs, les simulations financières sur 21 ans qui ont été effectuées pour 4 pays indiquent clairement que la viabilité financière des systèmes se joue dans les 10 premières années : en particulier, il apparaît que, si les villageois sont capables de passer le cap du premier renouvellement de l'ensemble convertisseur-électropompe, ils devraient se trouver en bonne situation pour aller jusqu'à la vingtième année, voire contribuer de façon significative au renouvellement du générateur.

Le tableau n° 6 et la figure n° 1 donnent le coût de fonctionnement annuel et sa répartition selon les pays.

Tabeau n° 6 : *Coût d'entretien annuel des pompes immergées par pays et type de pompe (en FCFA)*

Pays	P3	P4	P5	P6
Gambie	220.000	252.000	274.000	307.000
Mauritanie	283.000	354.000	390.000	461.000
Sénégal	138.000	169.000	190.000	222.000
Burkina	176.000	235.000	250.000	265.000
Mali	297.000	327.000	367.000	402.000
Niger	131.000	142.000	150.000	176.000
Tchad	82.000	216.000	337,000	592.000

La viabilité du système

Les études des schémas financiers ont eu pour but d'aider chaque Etat à :

- identifier des critères pour la viabilité du pompage solaire ;

- proposer des ressources monétaires pour la gestion et l'amélioration des systèmes ;

- identifier des partenaires bancaires : banques, coopératives rurales, etc.

Ces études de schémas financiers ont aidé à fixer les montants qu'il est nécessaire de recouvrer annuellement pour couvrir les charges récurrentes comme le coût du contrat d'entretien et les provisions pour renouvellement des équipements. Diverses possibilités ont été étudiées :

- Vente de l'eau : l'eau est vendue par seau ou bassine directement de la borne-fontaine. Dans ce système, un fontainier est installé à chaque borne pour vendre l'eau. On a montré que la vente de 30 à 50% de l'eau au tarif de 5 FCFA le seau (250 FCFA/m^3) couvrirait les charges récurrentes.

- Paiement de cotisations : dans ce système, chaque famille paie une cotisation, généralement mensuelle. Le système n'est acceptable que si des mesures sont prises pour assurer que les communautés bénéficiaires rempliront leurs obligations. Dans ce cas, une cotisation de 200 à 400 FCFA devrait être payée mensuellement par chaque famille pour couvrir les coûts récurrents.

Dans quelques cas, des contributions volontaires peuvent être proposées par des membres plus aisés de la communauté ou par des usagers. Mais ce mode de financement n'est pas viable à long terme.

REFLEXIONS SUR LA VIABILITE DU PROGRAMME

La participation initiale des usagers

Quel intérêt et quel usage ?

Dès l'instruction du programme, le principe d'une contribution financière initiale significative a été défini comme l'un des fondements de la stratégie d'intervention du PRS : une telle participation est en effet un moyen très efficace de développer un sentiment de propriété et de s'assurer, avant même l'installation de l'équipement, à la fois de la motivation réelle de la collectivité bénéficiaire et de sa capacité financière à assumer l'entretien ultérieur.

La contribution monétaire peut être remplacée par une participation physique des villageois aux travaux de construction de l'adduction, par exemple au creusement des tranchées. Mais quand ces chantiers sont réalisés à l'entreprise, cela pose de délicats problèmes de coordination qui ne peuvent être résolus que par un rythme d'avancement lent et des actions d'animation intensives, bien menées et suivies.

Vue du point de vue du fournisseur, ou de son représentant, la contribution initiale des usagers constitue une garantie du paiement ultérieur de l'entretien :

- parce qu'elle peut être bloquée par l'Administration, afin, par exemple, de garantir le paiement de la première annuité du contrat d'entretien, comme cela est prévu en Mauritanie ;

- parce qu'elle peut aussi être rétrocédée aux usagers à échéance de la période de garantie, sous forme de bons d'achat de pièces détachées par exemple, ainsi que l'expérience en sera tentée au Tchad, à la suite de ce que l'ONHPV (Office National de l'Hydraulique Villageoise et Pastorale) a déjà développé pour les pompes manuelles ;

- enfin parce qu'elle peut être bloquée au niveau de fonds de garantie inter-villageois, destinés à garantir des prêts octroyés par un établissement bancaire à la collectivité pour le renouvellement de composants du système solaire, solution qui est mise en oeuvre au Burkina Faso, au Mali et au Sénégal.

Dans ces trois schémas de dispositif financier, la contribution initiale permet d'étayer le système et constitue pour la société chargée de l'entretien une certaine garantie de paiement effectif. Cela peut donc contribuer à l'encourager à investir effectivement dans le SAV et à assurer des prestations de qualité.
Au départ du projet l'usage des sommes générées par la participation initiale n'avait pas été défini avec précision. Il était considéré en général qu'elles pourraient revenir aux projets, afin, notamment, de contribuer au financement des équipements annexes, quoique dans une mesure forcément modeste. Compte tenu des considérations exposées plus haut, il a, en fait, été partout décidé de consacrer ces fonds à l'entretien et au renouvellement, et précisément de ne pas la reverser aux budgets des projets d'accueil, ou à fortiori au budget national.

Quel montant ?

Conformément aux lignes directrices à l'échelon régional et aux politiques nationales là ou elles le stipulent, il avait été proposé de fixer le montant de la contribution initiale à environ 10% du coût des fournitures. C'est sur ces bases qu'ont été menées dans certains Etats (Burkina,

Sénégal, Tchad) les actions de pré-information des collectivités, lors des études d'identification. Elles avaient permis de constater que les collectivités comprenaient clairement le sens de cette contribution.

La progressivité de la contribution initiale avec la puissance vise à éviter l'inflation de la demande et le surdimensionnement des équipements. Elle permet de dimensionner l'équipement sur la base de la capacité (ou de la volonté ...) de la collectivité à payer pour le service de l'eau plutôt que sur la base de normes arbitraires et de faire prendre conscience, dès l'origine, aux futurs usagers que les charges récurrentes croissent avec la puissance et la complexité de l'installation.

Le pourcentage de 10% n'a bien entendu qu'une valeur indicative ; il est par contre souhaitable que la contribution initiale soit calculée en fonction :

- des usages en la matière dans chaque Etat : c'est ainsi qu'au Mali où ce type de participation est depuis quelque temps déjà entré dans les moeurs (y compris pour les pompes manuelles), il sera plus facile de faire admettre des montants relativement élevés aux collectivités qu'au Sénégal ou en Guinée-Bissau, pays qui avaient maintenu le principe de la gratuité ou la quasi graduité de l'eau dans le monde rural ;

- de l'utilisation à laquelle la contribution initiale est destinée : c'est ainsi que si l'objectif est de garantir au fournisseur au moins une annuité de contrat d'entretien (Mauritanie), il est bien entendu nécessaire que le montant acquitté par les collectivités puisse suffire à payer cette annuité.

Mentionnons enfin que, dans une logique où il appartiendrait aux collectivités de participer activement au dimensionnement de l'installation de distribution et, en particulier, à la détermination du nombre et de la localisation des points de desserte (borne-fontaines), il est souhaitable que les usagers contribuent de façon forfaitaire à la création de chaque borne-fontaine : un montant de l'ordre de 30 à 40.000 FCFA par borne-fontaine semble indiqué pour, là encore, éviter une inflation démesurée de la demande.

Quelles modalités pratiques ?

- Au Burkina Faso, au Mali et au Sénégal, il a été proposé de bloquer la contribution initiale sur des fonds de garantie inter-villageois.

- En Mauritanie, compte tenu de l'inadaptation du système bancaire aux besoins des ruraux, une solution semblable à celle préconisée plus haut n'a pu être proposée. Aussi a-t-on préconisé, ce même si ce n'est qu'à titre transitoire, que les contributions initiales soient regroupées et bloquées sur un compte bancaire géré sous double signature de la Délégation des Communautés et de l'Administration. Il reste entendu que les sommes ainsi bloquées ne peuvent être utilisées qu'à des actions de soutien au système de maintenance, c'est-à-dire en pratique à se substituer à des villages défaillants dans leurs obligations vis-à-vis du représentant du fournisseur.

- Au Tchad, la participation initiale des collectivités est bloquée par l'Administration sur un compte bancaire rémunéré. Il est envisagé qu'elle soit rétrocédée aux comités à l'issue de la période de garantie sur les convertisseurs et électro-pompes (2 ans), sous forme de bons d'achat de pièces de rechange, négociables auprès du représentant agréé du fournisseur pour tout achat de composants de systèmes solaires.

- Dans les autres Etats, le principe de la contribution initiale ne va pas dans le sens des politiques nationales d'équipement qui sont actuellement pratiquées : aussi a-t-il été parfois souhaité (Niger) que la contribution en numéraire puisse être remplacée par une contribution en travail des villageois à la réalisation des travaux d'infrastructures annexes.

Modalités d'entretien des équipements

Les diverses possibilités de contrats d'entretien

L'entretien des équipements peut reposer sur 3 types de relations entre usagers et représentant national du fournisseur:

a) ***le contrat d'entretien en garantie totale*** : le fournisseur, contre paiement d'une prime forfaitaire généralement annuelle, garantit pour une durée équivalente le fonctionnement permanent de l'équipement. Il fait son affaire des déplacements, de la main-d'oeuvre et des pièces de rechange. C'est la formule retenue lors de l'appel d'offres ;

b) ***le contrat d'entretien hors pièces*** : un forfait annuel couvre l'ensemble des interventions en cas de panne (y compris au titre de la garantie) qui doivent être réalisées dans un délai de 48 heures, ainsi qu'une visite préventive annuelle ;

c) ***l'intervention à la demande*** : aussi bien durant la garantie qu'ultérieurement, le fournisseur n'intervient sur les sites qu'à la demande des usagers. Chaque intervention, main-d'oeuvre, déplacement et pièces (sauf durant la garantie pour ces dernières), est payée par les usagers à son coût réel.

Analyse des avantages et inconvénients de ces divers systèmes

a) Le contrat d'entretien en garantie totale

Il assure, d'une part aux usagers, la certitude du fonctionnement permanent de l'équipement durant la période couverte par la prime et, d'autre part au fournisseur, les rentrées financières régulières lui permettant d'investir dans la mise en place et le fonctionnement du SAV.

Ce type de contrat permet d'assurer une péréquation des risques entre les villages. Pour être d'un prix abordable, il importe que ce système soit généralisé et que le paiement des primes soit effectif et régulier sous peine de mettre le système en péril. Il nécessite une forte concentration d'installations pour être assuré à un coût acceptable, condition qui ne sera remplie qu'à la fin du PRS. Ce système ne nécessite pas de dispositif financier complexe. Les revenus générés par l'exploitation des équipements pourraient être déposés sur un livret d'épargne avant d'être versés au fournisseur.

Un risque important subsiste : les premières années, les collectivités auront de la peine à admettre de devoir payer un contrat d'entretien pour des équipements qui fonctionnent en fait tout seuls, sans intervention.

C'est là où la qualité des messages que doivent transmettre les équipes d'animation est fondamentale : ce qui est en effet demandé aux usagers, ce n'est pas tant de payer un entretien que de rémunérer la qualité du service rendu (la mise à disposition d'une équipe capable de réparer en moins de 48 heures), et donc la fiabilité même des équipements. Pour que le système soit viable, une collectivité qui suspendrait ses versements devrait immédiatement être pénalisée, jusqu'au démontage de son système.

b) Le contrat d'entretien hors pièces

La qualité du service est identique à celle de la formule précédente, mais ce système ne permet plus de répartir les risques entre les villages. La collectivité frappée par une panne précoce doit y faire face. Les dépannages et le renouvellement des équipements imposent que les usagers épargnent pour couvrir ces dépenses et puissent accéder au crédit. Il impose donc la mise en place d'un système de collecte de l'épargne et d'octroi de crédit.

c) Le paiement à l'intervention

Chaque village fait individuellement face au paiement de l'entretien, des dépannages et du renouvellement. Le prix de l'intervention peut être facturé au coût réel, site par site, ou forfaitisé par zone. Ce système impose de mettre en place un dispositif d'épargne-crédit et nécessite une bonne maîtrise de la gestion prévisionnelle par les usagers.

Ce système n'assure plus la péréquation des risques entre les villages (chaque communauté est seule pour faire face aux pannes) et n'autorise aucun revenu au fournisseur tant que le vieillissement du parc des équipements n'impose pas d'interventions fréquentes.

Il ne peut plus être question dans ces conditions d'obtenir du service après-vente la même qualité de service. Il est par ailleurs impossible de faire cohabiter ce système avec l'un des deux précédents.

Les solutions préconisées dans les Etats

Les contrats d'entretien en garantie totale, tels que prévus dans le cadre du dossier d'appel d'offres, ont fait l'objet dans chaque état de négociations portant sur les montants (assez élevés au Sénégal, en Mauritanie et au Tchad) et les adaptations nécessaires pour mieux tenir compte des réalités dans chaque pays.

Par exemple, dans cette recherche d'un contrat d'entretien mieux adapté, la démarche du Sénégal est la suivante :

a) décompositon du contrat d'entretien initialement proposé (garantie totale) en part fixe, payable forfaitairement, comprenant une visite préventive annuelle, et part payable à l'intervention ;

b) allègement de certaines des contraintes contractuelles pesant sur le fournisseur :

* au niveau de la perception des redevances, dont il est admis qu'elles seront perçues par le biais de groupements inter-villageois, qu'il appartient aux projets d'accueil de constituer au moyen d'actions d'organisation menées par le volet animation ;

* au niveau de la structure même du dispositif de maintenance, en envisageant notamment le recours, pour certaines opérations, à des artisans locaux convenablement formés ;

* au niveau du coût des pièces, le fournisseur ayant obtenu l'agrément du CILSS pour utiliser à la maintenance pendant les 5 premières années le stock de 5% de pièces de rechange, ce stock étant payé au titre du prix des fournitures et les pièces n'étant donc pas à la charge des usagers pendant cette période.

Cette solution permet d'aboutir à une diminution sensible des coûts à la charge des villageois, puisque la part forfaitaire s'établit à 40% du montant proposé initialement. L'essentiel de l'esprit de l'appel d'offres a cependant été préservé :

* la relation directe entre collectivité et représentant national du fournisseur et le rôle central de ce dernier;

* un contrat d'entretien qui risque moins d'apparaître aux collectivités comme la rémunération indue d'un service dont ils ne percevraient pas la nécessité mais qui reste motivant pour le prestataire de services ;

* le délai maximum d'intervention (48 heures) ;

* le maintien de l'engagement contractuel du fournisseur vis-à-vis de l'importation des pièces de rechange et de la mise en place du service de maintenance selon des modalités (notamment au niveau de la localisation des ateliers et dépôts de pièces décentralisés) qui conviennent à l'Administration.

Au Tchad, un système plus souple a été mis en place, sur les bases suivantes :

a) intervention à la demande, paiement à l'intervention;

b) séparation de l'approvisionnement en pièces, à assurer par le fournisseur, du service de maintenance proprement dit ;

c) service de maintenance plus décentralisé que prévu, avec un niveau «réparateur local» et un «service de secours» à N'Djamena.

Il reste que dans deux pays, le Burkina Faso et le Niger, le montant peu élevé du contrat d'entretien permet de préserver cette formule, qui paraît la mieux à même de garantir sur le long terme la pleine implication du fournisseur et, surtout, de son représentant national.

Les dispositifs financiers pour le renouvellement des installations

Dans le cas d'un contrat d'entretien en garantie totale, les collectivités n'ont, en théorie, pas besoin d'autre partenaire que le représentant du fournisseur : en effet, le montant qui lui est payé au titre du contrat d'entretien couvre non seulement les frais de maintenance, mais aussi le renouvellement, du moins pour ce qui est des pièces à durée de vie moyenne (convertisseurs, moteurs, pompes, accessoires).

Il ne devrait donc pas être besoin d'introduire dans le dispositif de partenaire financier car les villageois ne devraient pas avoir besoin de provisionner le renouvellement, cet aspect étant géré par le fournisseur qui est supposé disposer, à partir des primes qui lui sont versées, des fonds nécessaires.

Cependant, la réalité promet d'être autre. En effet, la validité des contrats d'entretien est de 5 ans : or, la durée de vie des composants essentiels d'un système photovoltaïque (convertisseur et ensemble moteur + pompe) est estimée par les experts à 7 à 8 ans. C'est dire que le remplacement de ces composants se fera normalement après l'échéance des contrats d'entretien et, donc, que ces derniers ne couvrent pas ce renouvellement. Ceci est d'ailleurs mis en évidence par les sous-détails présentés par les fournisseurs qui n'ont pris en compte dans leurs prix de maintenance que des fréquences faibles de remplacement des convertisseurs et électro-pompes.

Le renouvellement de ces composants au delà de la période de validité actuelle des contrats d'entretien se traduira donc, soit par une majoration du montant de ces contrats, soit par la nécessité pour les usagers d'acheter les pièces de rechange en sus du montant du contrat d'entretien.

Du coup, la sécurité et la recherche de la viabilité des systèmes imposent de conseiller aux collectivités de provisionner le renouvellement de cet ensemble dès l'installation des systèmes. C'est la raison pour laquelle, dans les simulations financières qui ont été effectuées dans certains pays, on a considéré que les charges récurrentes à couvrir par les usagers comprenaient :

. le contrat d'entretien, au prix où il a été proposé par les fournisseurs ;

. divers frais courants (rémunérations des fontainiers et dépenses de petites réparations) ;

. une provision pour renouvellement de l'ensemble convertisseur- électro-pompe.

Les possibilités offertes par le système bancaire

L'examen dans chacun des pays des possibilités offertes par le système bancaire par rapport au problème particulier posé par les équipements solaires conduit aux constatations générales suivantes :

a) Quatre catégories d'établissements sont présentes sur le marché :

- les banques d'affaires traditionnelles ;

- les banques de développement qui presque partout se rétablissent difficilement après des crises plus ou moins graves;

- les réseaux postaux, là où ils remplissent une fonction financière par le biais des Caisses d'Epargne ;

- des systèmes plus informels liés au mouvement coopératif (Caisses populaires au Burkina, «Kafo Jiginew» au Mali) ou soutenus par des projets qui n'ont souvent qu'une implantation régionale et sont de création récente, mais semblent avoir le vent en poupe.

b) Même si elles sont les plus fiables financièrement, l'inadaptation des banques traditionnelles au problème posé est généralisée :

- elles sont peu implantées en milieu rural ;

- parfois intéressées par le crédit mais moyennant des conditions draconiennes au niveau des garanties, elles ne proposent en général rien d'adapté pour l'épargne;

- cependant, elles peuvent manifester un intérêt - et proposer des conditions plus avantageuses - si la possibilité leur est donnée de traiter non avec des comités isolés mais avec des regroupements («Association de villages solarisés», ou fonds de garantie mutuelle).

c) Du point de vue de la proximité vis-à-vis des usagers, les possibilités les plus intéressantes sont offertes par la Poste (nombreux guichets fixes, et parfois guichets mobiles comme au Niger) ; mais cette dernière doit souvent encore faire ses preuves au niveau financier.

d) Les taux de rémunération de l'épargne sont généralement assez défavorables, tant par rapport aux systèmes informels (épargne par le biais de commerçants) que par rapport aux marchés financiers occidentaux ; cela traduit l'intérêt mitigé des banques pour l'épargne qui est une opération moins rémunératrice pour elles que le crédit.

e) Par contre, le coût du crédit, qui est de toute façon contenu dans les limites des «taux de l'usure» fixé par la Banque Centrale est relativement avantageux par rapport aux pratiques des usuriers traditionnels.

Ce sont certainement les Postes et les organismes coopératifs à caractère régional qui sont porteurs du potentiel le plus important : en effet les caisses de crédit agricole, même si elles semblent bénéficier à nouveau de l'attention de divers bailleurs de fonds, sont pénalisées par un lourd passif psychologique vis-à-vis du nombre de ruraux.

Systèmes d'épargne-crédit proposés et nécessité de garanties

Le fondement de la plupart des dispositifs financiers proposés réside dans l'ouverture par le Comité d'un compte d'épargne rémunéré auprès de l'établissement préconisé par le maître d'oeuvre : c'est là la première maille du tissu de relations qu'il s'agit de faire naître, à travers le PRS, entre collectivités et système bancaire.

Alimenté régulièrement par le comité des recettes de la vente de l'eau ou des cotisations, ce compte sert à régler les dépenses courantes, en particulier le contrat d'entretien.

En outre, l'évolution probable de la trésorerie d'un comité «moyen» fait apparaître le besoin d'un crédit à l'échéance du renouvellement de l'ensemble onduleur-électropompe et il faut donc que le dispositif financier proposé ouvre cette possibilité aux comités.

Or, l'octroi de crédits par les banques est toujours subordonné à la présentation de garanties, même après une phase d'épargne longue et suivie. Les banques exigent en général que le crédit soit couvert à hauteur de 30 à 50%. Comme les comités de point d'eau ne peuvent se prévaloir d'aucun bien immobilier (1), les garanties doivent du coup être forcément apportées en numéraire.

Ces conditions sont certes rigoureuses : mais elles doivent être tempérées par un point essentiel. Partout en effet, les organismes bancaires sont prêts à développer des solutions dans lesquelles la garantie est apportée de façon mutuelle par un regroupement de comités, ce qui multiple les possibilités de crédit. Cette formule, imaginée pour la première fois au Bénin, consiste :

- à bloquer sur un compte d'épargne rémunéré la participation initiale de plusieurs villages (10 à 20) regroupés à l'échelle d'une petite région ou d'une entité administrative ;

- à utiliser ces fonds pour garantir des crédits octroyés par la banque à un comité confronté à la nécessité de remplacer un élément coûteux du système pour lequel il ne dispose pas d'une trésorerie suffisante ;

- à constituer pour gérer ce fonds de garantie un «comité de garantie» au sein duquel sont représentés, outre les comités de point d'eau, l'établissement gestionnaire du fonds et le maître d'oeuvre national du programme solaire; ce comité a notamment à décider de la mise en jeu de la garantie pour rembourser la banque quand un comité emprunteur connaît des difficultés pour honorer ses échéances.

Toute la difficulté de cette formule réside dans l'établissement de règles claires et acceptées par tous les parte-

(1) Notons qu'une banque tchadienne s'est déclarée prête à étudier une formule où c'est le générateur photovoltaïque lui-même qui pourrait constituer la garantie (ou une partie de celle-ci, qui pourrait être complétée par une garantie apportée en numéraire) : il y a là une voie prometteuse, et sans doute des négociations à poursuivre dans chaque Etat sur ce point. Mais ceci suppose toutefois que le comité de point d'eau puisse en être déclaré officiellement propriétaire, pas que les Administrations devront alors être prêtes à franchir.

naires pour que la mise en jeu des garanties ne réponde strictement qu'aux besoins des équipements photovoltaïques. Par ailleurs, là du moins où les villageois sont peu coutumiers des relations avec les banques, la complexité de ce système risque de poser problème, au moins au départ : il faudra non seulement des actions d'animation et de formation bien conçues, bien exécutées et bien contrôlées, mais aussi qu'un suivi, sous une forme légère, permette d'accompagner les villageois dans la mise en route de ces systèmes à l'échéance du renouvellement.

Compte tenu de l'intérêt qu'il y a à développer les relations entre ruraux ouest-africains et système bancaire-intérêt qui va bien au delà du seul développement du solaire - de telles actions d'accompagnement devraient naturellement susciterl'appui des agences d'aide.

Notons enfin que rien n'impose aux comités d'emprunter auprès de la banque où ils auront épargné : il n'existe en effet pratiquement pas de produit financier établissant un lien entre l'accumulation progressive d'une épargne et le remboursement ultérieur d'un emprunt (sauf pour l'épargne-logement). Dans ces conditions, les deux opérations doivent pouvoir être considérées de façon indépendante, en recherchant les conditions les plus favorables pour l'une comme pour l'autre. Par contre, le fonds de garantie doit être domicilié auprès de la banque appelée à octroyer les prêts.

Assurances

En Gambie, une société d'assurances a proposé d'assurer l'installation (hors générateur, soit l'onduleur et l'électro-pompe). La grande fiabilité des équipements proposés en fait en effet un marché de choix pour un assureur.

En moyenne, ces équipements ont une valeur de l'ordre de 30.000 Dalasi (ou 1.000.000 FCFA). Sur la base d'un parc de 50 pompes, l'assurance s'engagerait à prendre en charge toutes les interventions sur les installations à concurrence de 30.000 D/an/pompe, dès lors que les villages assurés se sont acquittés d'une prime annuelle de 4.000 Dalasi.

Par ailleurs, sur ces bases, la compagnie d'assurances accepterait de recueillir les cotisations dans les 50 villages concernés (tous les villages, selon la compagnie d'assurances, doivent impérativement participer à ce système : c'est la condition de prix acceptables).

Pour intéressante qu'elle soit, une telle offre doit néanmoins être examinée dans les détails : en effet, la compagnie d'assurances ne disposait pas du barème d'intervention du fournisseur au moment où elle a établi son offre. Il est vraisemblable que la prime proposée devra être révisée à la hausse.

Location des équipements

Partout, on a pu proposer des solutions fondées sur une gestion par les usagers des ressources de la vente de l'eau ou des cotisations. Il n'en reste pas moins que la faisabilité de ces «dispositifs financiers», certes intellectuellement satisfaisants, reste à éprouver sur le terrain. Leur relative complexité constituera sans aucun doute une difficulté, qui ne pourra être levée que moyennant des actions d'accompagnement rigoureuses.

C'est la raison pour laquelle on peut rappeler ici une formule qui avait été évoquée lors de l'instruction initiale du PRS : il s'agit de la location des équipements. Du point de vue des usagers, celle-ci présente en effet l'avantage de la clarté et de la simplicité des engagements réciproques :

- le matériel peut être retiré aux usagers si ceux-ci ne payent pas leur loyer ; ceci est surtout faisable pour les équipements mobiles (pompes pour l'irrigation, chargeurs d'acumulateurs ...);

- dès l'instant où ils s'acquittent de leur loyer, les usagers sont libérés de la nécessité de provisionner le renouvellement, l'organisme bailleur devant maintenir à tout moment l'équipement en état de marche et donc, en particulier, pourvoir au remplacement des composants hors d'usage.

Il reste que la mise en place des procédures, et notamment le montage juridique d'une société assurant la location, pose de délicats problèmes, étant donné que l'acquisition des équipements est financée par l'aide. La première esquisse de montage financier pour la location pourrait être la suivante :

* constitution d'une société mixte au capital de laquelle pourraient participer l'Etat (majoritairement) et par le biais de la rétrocession des équipements photovoltaïques destinés à la location, le fournisseur (minoritairement) s'il est intéressé, s'il le faut, un bailleur de fonds ou une société de prise de participation ;

* location par cette société des équipements aux usagers (collectivités ou particuliers) moyennant paiement d'un loyer ;

* calcul du loyer pour assurer les frais d'entretien (contrat avec le fournisseur), le renouvellement, le coût du financement d'équipements supplémentaires;

* possibilité pour cette société d'accéder au crédit auprès de sources extérieures.

CONCLUSIONS

Le Programme Régional Solaire a été difficile à mettre en place car il a fallu l'harmoniser avec les programmes nationaux de contrepartie (construction des forages, équipements d'adduction d'eau). Il l'a été également parce que les politiques pour l'adduction d'eau villageoise étaient différentes selon les pays, en particulier pour la participation villageoise à l'investissement et au recouvrement des coûts. On a d'ailleurs vu dans cet article que diverses solutions étaient envisageables pour résoudre ces problèmes et qu'elles dépendaient souvent des conditions locales.
Toujours est-il qu'aujourd'hui le PRS est en bonne voie et que tout laisse à penser qu'il sera terminé en fin 1994 comme prévu.

Très souvent, les études sur les projets solaires villageois estimaient que les conditions n'étaient pas «mûres» pour leur succès. Parmi les causes d'échec, on citait, entre autres :

- la non implication des populations concernées,
- la non adaptation des techniques et procédés utilisés aux contextes socio-cultural des populations concernées,
- la complexité de la technologie à introduire composée à l'environnement technique des zones rurales (problèmes d'entretien, de pièces détachées, de service après-vente).

Le PRS a essayé de surmonter ces problèmes dans son approche de la vulgarisation des pompes solaires dans les pays sahéliens.

Un autre résultat attendu de ce programme PRS est la promotion de liens significatifs entre les communautés rurales, les opérateurs privés et le système bancaire. L'établissement de contrats clairs et leur respect par toutes les parties devrait pouvoir servir pour les futures extensions du programme ainsi que pour l'introduction d'autres systèmes.