

La sakkia égyptienne, interface entre l'aménagement hydro-agricole et les systèmes de production paysans enseignements pour l'aménagement de grandes zones irrigables

Th. RUF

ORSTOM

RESUME

Depuis une quarantaine d'années, de vastes projets d'aménagements hydro-agricoles ont été entrepris sous l'égide des Etats et avec des financements souvent étrangers aux pays concernés. L'échec financier et agricole est difficile à admettre, mais il semble que les modèles dirigistes étatiques sont aujourd'hui remis en cause et qu'on recherche des modèles rendant aux communautés locales le pouvoir de gérer et maîtriser l'irrigation. En s'appuyant sur un long travail de recherche sur les transformations de l'agriculture égyptienne, l'auteur montre que la réussite de l'intensification agricole en Egypte repose sur le fait que l'exhaure a été maîtrisé par les paysans grâce à un outil extrêmement intéressant, la sakkia, dont la version moderne métallique s'avère performante : c'est une interface entre un aménagement qui dépasse "naturellement" le niveau de décision paysan (il faut disposer d'un plan d'eau à niveau constant) et les systèmes de production associant les cultures commerciales, les cultures vivrières, les cultures fourragères et l'élevage. Enfin, il signale quelques sites en Afrique où un tel outil pourrait faire œuvre utile au développement d'une agriculture irriguée intensive.

1. Le cadre d'analyse : les périmètres irrigués africains

Il est devenu quasiment admis que les grands aménagements hydro-agricoles entrepris au XXème siècle en Afrique ne parviennent pas à se pérenniser tant sur le plan de la maintenance des ouvrages, des caractéristiques de la maîtrise de l'eau comme sur celui de la reproduction économique, au moins à l'échelle macro-économique. Les politiques agricoles et de coopération ont largement subventionné l'investissement initial, le fonctionnement, voire les investissements répétés de réhabilitation.

L'échec des grands projets d'aménagement a été analysé notamment dans le cadre de la mission d'évaluation du Ministère de la Coopération (en particulier au niveau des grands projets rizicoles - voir leur liste en bibliographie). Dans un document de travail et de réflexion de cette mission (1984), les auteurs soulèvent les contradictions inhérentes à ces formes de développement :

"1. La contradiction entre un appareil de gestion et d'encadrement lourd et centralisé, organisé autour de la promotion d'un discours technique "universel", et un monde paysan (hélas pour l'aménageur) très hétérogène...

2. La contradiction entre des objectifs de maximisation d'une production et une politique de prix guère incitative pour les paysans.

3. La contradiction entre un appareil de production très coûteux... dont on attend qu'il fournisse en grand la consommation urbaine, et des quantités livrées, soit dérisoires, soit détournées de leur destination initiale.

4. La contradiction entre une filière de commercialisation officielle aux résultats souvent limités, et des filières plus ou moins tolérées qui s'avèrent plus performantes.

5. Enfin, la contradiction entre une politique nationale de rigueur budgétaire et une activité dont le coût supplémentaire pour l'Etat n'a pas de commune mesure

avec la richesse nette supplémentaire qu'elle crée." (Ministère des Relations Extérieures, Coopération et Développement, 1984. De la coopération au développement, doc. travail, ser. Evaluations, p. 38).

Selon FUNEL et LAUCOIN (1981), il faut rechercher, au delà des contradictions économiques, l'origine des difficultés rencontrées dans le mode d'intervention des Sociétés de Développement chargées de l'aménagement foncier - c'est sous ce terme que l'on désigne souvent l'aménagement hydro-agricole.

"Le système foncier constitue partout le fondement des politiques d'aménagement. La maîtrise du capital investi passant obligatoirement par la maîtrise des procédures d'attribution et d'exploitation des terres, leur nationalisation relève de la logique étatique : mais elle entraîne des formes d'organisation qui heurtent les statuts fonciers coutumiers... mal compensées par les politiques de participation, contradictoires par ailleurs avec les finalités propres de l'aménagement. Celui-ci, en effet, tend à générer des règles qui fixent les conditions d'utilisation des moyens et techniques de production (plan de production) dont la maîtrise sociale est pratiquement toujours confiée à des organismes d'appui et de contrôle qui conduisent à des modes de gestion accroissant la dépendance des producteurs. L'analyse des contraintes financières éclaire de manière aiguë ce processus "substitutif" : le passage à l'agriculture irriguée entraîne un fort accroissement des charges d'exploitation. Cet accroissement des charges contribue d'autant plus à diminuer le pouvoir de décision des agriculteurs. Les choix de spéculations et les choix de gestion leur échappent. Ils deviennent des quasi-salariés sur leur exploitation tout en prenant à leur compte la presque totalité des risques agricoles" (texte présenté par LAUCOIN aux premières rencontres internationales de Montpellier, Eau facteur de développement, 16-18 avril 1985).

Par opposition à ces mécanismes souvent coercitifs, il est devenu commode de placer en exergue les types d'aménagements villageois, jugés souvent à juste titre plus proches d'un développement maîtrisé à une échelle "humaine". C'est ainsi que les opérations "périmètres villageois" reçoivent la faveur des évaluateurs, et séduisent les militants du "développement local". Or, une analyse fine de ce mouvement montre également une certaine fragilité, tant sur le plan des techniques d'irrigation, que sur le plan strictement économique. Bien que les problèmes soient à la proportion de l'ampleur d'un petit projet, il semble qu'ils soient analogues. Ainsi, par exemple, les villages du fleuve Sénégal pratiquent une agriculture irriguée sur les petites zones aménagées des hauts de berges au moyen de pompes diesel qui assurent un exhaure allant jusqu'à dix mètres. L'expérience prouve que l'amortissement de la pompe n'est pas à la charge de la communauté villageoise : autrement dit, si la pompe casse, rien

n'est prévu pour la remplacer, sinon les pressions exercées sur les "politiques" pour que la SAED (1) fournisse une nouvelle pompe et si elle ne joue pas ce rôle de fournisseur, le recours sera alors de quémander auprès des multiples ONG un effort particulier pour le village (DIDIER-LAURENT M. LERICOLLAIS A., RUF Th., mission sur le fleuve Sénégal, cf. réf. biblio : CHAROY J., ..., janvier 1985).

Mais un autre élément vient limiter le champ d'application des projets locaux dans la plupart des vallées où les crues peuvent remettre en cause des infrastructures villageoises. L'aménagement local s'avère très souvent marginal, lié à la présence d'un site favorable et d'une organisation sociale et foncière adaptée. Si les périmètres villageois sénégalais ont si bien réussi, c'est sans doute à mettre en rapport avec le fait que les hauts de berges étaient auparavant inexploités, et également inappropriés. Les problèmes auraient été tout à fait différents si l'on avait touché à la structure foncière des zones de bas-fonds cultivées traditionnellement en culture de décrue et dont l'accès dépend des statuts sociaux.

Pour des raisons économiques, les Etats africains veulent réformer les sociétés d'intervention (pas seulement celle de l'aménagement), alléger les charges de l'Etat, et, sous couvert d'une responsabilisation paysanne, transférer ce qui est possible aux collectivités locales. Toujours sur le fleuve Sénégal, la politique agricole a fixé à la SAED cet objectif encore mythique, tant les habitudes prises sont grandes, les infrastructures hydrauliques difficilement gérables par des communautés de base, et le transfert du pouvoir, c'est à dire des choix de gestion et de spéculations, paraît timide. On observe d'ailleurs la même contradiction entre le discours politique et économique libéral, et les faits sur le terrain à l'Office du Niger au Mali, où une opération similaire de prise en charge villageoise de la gestion partielle des ressources, des techniques, du crédit, sous l'impulsion de la coopération hollandaise, reste marginalisée, voire rejetée au profit d'un retour à des formes brutales de réhabilitation et d'encadrement (RUF Th., 1985).

L'histoire des aménagements hydro-agricoles africains a été marquée, depuis les études préalables jusqu'à l'exploitation, par une conception purement "aménagiste", tel que nous le montre le promoteur de l'Office du Niger, l'ingénieur BELIME, qui voulait aménager un million d'hectares dans le delta intérieur du fleuve Niger (il y en a à peine soixante mille aujourd'hui). Si la justification de ces investissements colossaux était alors la production de coton, afin que la France dispose d'une production propre, après l'indépendance, l'effort sera porté sur la production rizicole à fin d'alimenter, théoriquement à bas prix, les marchés urbains. A aucun

(1) Société d'Aménagement et d'Exploitation des terres du Delta et des Vallées du fleuve Sénégal et de la Falémé.

moment l'on a pensé réellement confier la gestion des périmètres aux intéressés, car l'aménagement foncier reste toujours la "chose de l'Etat", et parfois même un Etat dans l'Etat (FRESSION S., & al..., 1985).

Ainsi, les Etats africains ne semblent pas être disposés à vraiment rompre avec un passé si pesant, d'autant que les catégories bénéficiaires du système font corps : les fonctionnaires employés des projets, les sociétés de travaux publics, la couche de paysans ou de notables qui a su tirer profit de l'aménagement, souvent en concentrant des terres irriguées sans toujours les exploiter en faire-valoir direct, et les couches urbaines approvisionnées et subventionnées, et enfin les financiers des projets de réhabilitation qui suivent généralement les schémas d'intervention passés.

Du côté des paysans, le discours responsabiliste passe mal, puisque les organisations paysannes, quand elles sont tolérées par les pouvoirs, n'exercent que peu de fonctions, sont souvent contrôlées par les notables, ou encore servent momentanément de courroie de transmission aux services de vulgarisation. Ils connaissent bien la confusion qui règne dans les rapports avec la Société d'intervention : celle-ci joue de fonctions antagonistes allant du conseil de culture à l'imposition d'un modèle culturel, de la fourniture plus ou moins régulière et satisfaisante de l'eau au paiement d'une redevance "aveugle" et parfois très lourde, de l'accès à la terre au juridisme et aux expulsions, de la fourniture d'intrants à crédit à l'encadrement de la commercialisation et même du battage.

Face à ces situations parfois difficiles, et parce que l'Afrique sahélo-soudanienne ne pourra probablement pas conserver sa population sans le recours à l'agriculture irriguée, il nous est paru intéressant de prendre comme référence d'un aménagement "réussi" le cas de l'Egypte, et d'apprécier quelles ont pu être les bases de l'adéquation entre le travail des "aménagistes" et la constitution de systèmes de production paysans intensifs.

2. Les enseignements de l'étude des transformations contemporaines de l'agriculture égyptienne

Aujourd'hui, la vallée du Nil et son delta connaissent une agriculture irriguée intensive caractérisée par un réseau de canaux délivrant de l'eau toute l'année, avec un tour d'eau organisé par l'Etat à l'échelle de villages, voire de plusieurs villages : en général, le rythme est de six jours en eau pour douze jours en sec. Les paysans, qui n'exploitent guère plus de deux ou trois hectares et souvent moins d'un hectare cultivent au moins deux cultures par an, mais il est plus convenable de dire qu'ils cultivent au moins six cultures en trois ans, dont l'une d'entre elles est le coton.

Contrairement à ce qui se passe en Afrique noire, l'Etat

trouve sa légitimité sur le terrain en tant que fournisseur d'eau, et chacun est bien conscient que l'eau qui arrive à proximité de son champ passe par un réseau dont l'alimentation est régulée d'abord au Soudan, ensuite à Assouan, puis tout au long de la vallée, d'ouvrages en ouvrages. L'Etat n'exige pas de redevance directe - d'ailleurs sa fonction est de rapprocher l'eau disponible de l'utilisateur, mais ce dernier doit encore la pomper à ses frais pour irriguer ses parcelles. Par contre, un compromis a été trouvé au niveau des choix de spéculation avec une culture cotonnière appelée parfois la culture du gouvernement (RUF Th., 1983, 84, 85).

Jusqu'à une période tout à fait récente, la fin des années 1970, les fellahs utilisaient comme moyen d'exhaure privilégié la "sakkia", sorte de noria perfectionnée mûe par traction animale. Dans le delta, un processus de motorisation du pompage, du travail au sol et du battage a récemment transformé le paysage, avec l'abandon d'un certain nombre de sakkias. Cependant, elles sont encore maintenues en état de marche par une partie des paysans, notamment ceux qui louent des pompes mobiles, au cas où il n'y en aurait pas de disponible.

Le rôle qu'a pu jouer l'exhaure animal en Egypte apparaît déterminant dans le passage d'une agriculture de décrue extensive encore en vigueur dans la première moitié du XIX^{ème} siècle et celle que l'on observe aujourd'hui. C'est par l'intermédiaire de la sakkia que la petite paysannerie va valoriser l'aménagement hydro-agricole entrepris au XIX^{ème} siècle, aménagement qui s'est accompagné d'une stabilisation du droit foncier (droit de propriété privée de la terre).

Nous ne ferons ici que rappeler les grandes lignes de notre autre communication à ce séminaire, "Histoire de la maîtrise de l'eau en Egypte".

Pendant presque cinq millénaires, le fondement du pouvoir central (lorsqu'il existait) était d'organiser à l'échelle du pays entier le contrôle de la montée annuelle des hautes eaux (en juillet) et la répartition du volume délivré par le fleuve sur le maximum de superficie au moyen de bassins de réception de la crue. Au moment de la décrue, la mise en culture (blé) était assurée par les communautés paysannes sur lesquelles était prélevé un impôt généralement en nature (une sorte de redevance). La culture irriguée restait exceptionnelle et limitée aux jardins particuliers des hauts personnages de la Société. La sakkia était connue dès l'époque chrétienne, sous la forme d'une noria comprenant une lourde chaîne de godets en poterie mise en mouvement par des animaux par l'intermédiaire de grandes roues en bois. Ces quelques jardins irrigués se situaient sur des hauts des berges du Nil, là où on ne risquait pas, sauf année exceptionnelle, la submersion par la crue. L'exhaure pouvait varier entre cinq et dix mètres, selon le niveau d'étiage et l'emplacement du jardin. A cette époque, la densité de population était relativement faible, oscillant entre

une cinquantaine et deux centaines d'habitants au kilomètre carré selon l'état de l'économie et ce qui le déterminait, l'état du réseau d'épandage de la crue.

Au XIX^{ème} siècle, l'aménagement des premiers secteurs du centre du delta, en vue de cultiver du coton irrigué, consista à simplement surcreuser les canaux d'épandage de la crue afin de capter les eaux du fleuve à l'étiage. Du fait de la pente générale très faible et de la cote du niveau d'étiage, on ne pouvait guère faire mieux que d'apporter de l'eau vers la zone à cultiver, mais en dessous du niveau du sol. A l'origine, c'est l'Etat égyptien qui investit dans l'équipement systématique des zones aménagées en sakkias, et c'est également l'administration qui fournissait les animaux de traction. Mais dans la deuxième partie du XIX^{ème} siècle, l'Etat, dont la préoccupation essentielle s'est transférée sur la gestion des basses eaux, améliore par des barrages élévateurs du plan d'eau les conditions d'exhaure, tandis que les paysans (et les artisans de village) s'approprient la technique de la sakkia. Bientôt, l'Etat définit des secteurs d'irrigation de superficies comparables, regroupés par trois, dans lesquels il fournit alternativement six jours consécutifs en eau. Ce système permet de relever encore un peu le plan d'eau, tant et si bien que la hauteur d'exhaure devient inférieure à deux mètres. Les chaînes en cordage disparaissent, puisqu'on veut simplement fixer les poteries au pourtour de la roue verticale.

Au XX^{ème} siècle, l'aménagement hydraulique se poursuit par la mise en service de nouveaux barrages élévateurs du plan d'eau, condition indispensable pour convertir les zones de bassins de la vallée en zones d'irrigation pérenne, tandis que la préoccupation principale des autorités se porte vers le stockage du maximum de volumes dans des barrages réservoirs afin d'accroître le débit d'étiage. L'expérience désastreuse de la remontée de la nappe phréatique, responsable de la grande crise agraire du début du siècle, oblige l'Etat à mettre en place un vaste réseau de drainage à ciel ouvert. On renonce à développer des aménagements "tout gravitaire", c'est à dire à fournir aux paysans de l'eau "en charge".

Dans les années d'entre deux guerres mondiales, se produit une véritable révolution technologique par la mise au point de la version métallique de la sakkia, dont nous allons examiner plus loin les caractéristiques. Ses performances sont telles que le rendement énergétique est multiplié par 4 ou 5.

Dans le précédent séminaire du DSA/CIEAD (septembre 1985), nous avons développé l'importance considérable du développement de l'association agriculture-élevage, quasi-inexistante au milieu du XIX^{ème} siècle, et dont les deux fonctions principales furent pendant une centaine d'années l'exhaure et la préparation des terres. Globalement, entre 1880 et 1980, le charge-

ment animal a été multiplié par 7 comme la fertilisation organique. Les fonctions économique (volant financier), sociale (prestige) et alimentaire complètent les deux premières et donnent aujourd'hui à la petite exploitation paysanne sa clef de voûte (RUF Th., 1986).

Ainsi, l'on retiendra du cas égyptien que la fonction principale d'un Etat est de fournir de l'eau, de rechercher un compromis acceptable par tous sur la manière de payer ce service, mais, pour que l'aménagement soit durable, reproductible, approprié, la fonction d'exhaure devrait être gérée par les paysans, et c'est peut-être là que l'on trouvera le moyen d'autonomiser et de responsabiliser les communautés paysannes (avec le tour d'eau comme corrolaire).

3. Eléments sur la technologie de la sakkia moderne

La sakkia est une version égyptienne de la noria, correspondant à une hauteur d'exhaure relativement faible. Au début du XX^{ème} siècle, on utilisait encore le bois, les cordes et les poteries pour la construire. Outre les résistances très fortes au mouvement de rotation, la sakkia traditionnelle avait le désavantage, comme les norias, d'élever l'eau du diamètre de la roue pour la faire se déverser approximativement au niveau de l'axe.

La version moderne comprend non seulement des engrenages en fonte mais une structure tout à fait originale (fig. 1).

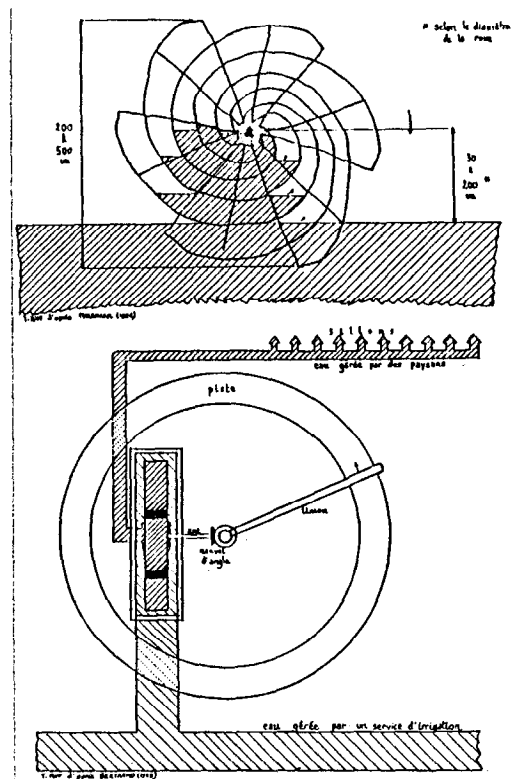


Fig. 1 - Structure de la sakkia moderne

La roue comprend "deux faces entre lesquelles sont disposés des compartiments en forme de volutes ; ces compartiments ont leur ouverture sur le pourtour de la roue et vont en s'incurvant vers l'intérieur pour aboutir à un orifice central situé sur l'axe. Au fur et à mesure que la roue tourne, ces compartiments écotent l'eau par leur ouverture et l'amènent vers le centre d'où elle se déverse dans une auge latérale. L'eau n'est donc ja-

mais élevée plus haut qu'il ne faut... Les plus grands modèles employés en Egypte atteignent cinq mètres de diamètre, soit une élévation un peu inférieure à deux mètres...

On emploie de la tôle galvanisée ordinairement de 1,25 mm d'épaisseur, avec les dimensions usuelles suivantes :

Hauteur d'élévation (m)	Diamètre roue (cm)	Largeur roue (cm)	Débit (m ³ /heure)
180-200	500	10	36
130-150	400	12,5	51
90-110	300	19	75
30-50	200	30	114

Source : Molenaar (1956) p. 32

Toute la construction se fait en employant ou réemployant des matériaux locaux, notamment au niveau des engrenages, des roulements à billes récupérés sur les épaves de camions ou d'automobiles.

Les animaux utilisés font normalement deux périodes de trois heures chaque jour durant la période de six jours d'accès à l'eau. En début de période, l'animal effectue environ trois tours de piste par minute, puis la vitesse décroît avec la fatigue jusqu'à un tour par minute. Le rapport de multiplication entre la roue et le manège est de 3/2 (deux tours de manège font trois tours de sakkias)" (d'après MOLENAAR, 1956. Voir également BOIE W., LOWE P., 1983).

La sakkia apparait comme un instrument adapté aux sites où l'on dispose d'une alimentation hydrique à niveau pratiquement constant. Bien que cet instrument puisse être l'objet d'une appropriation locale artisanale, voire semi-industrielle, son usage dépend d'un aménagement hydraulique qui sort du cadre villageois, et dont la mise en œuvre ne peut se décider, se financer, s'exécuter et se maintenir que sous l'autorité d'une structure publique ou parapublique régionale ou nationale, une structure chargée d'amener de l'eau aux utilisateurs et rien de plus.

On estimait en 1982 à plus de trois cent mille le nombre de sakkias en fonctionnement, chacune d'elle irriguant entre 5 et 10 feddans (2 à 4 hectares). Comme nous l'avons signalé plus haut, une tendance à la motorisation amène le recul des sakkias au profit de petites pompes diesel.

Selon GAY (1985), cette tendance correspondrait non pas tant à une meilleure rentabilité économique, mais à une simplification du travail et à un raccourcissement du temps consacré à l'irrigation. Sur le plan strictement économique, GAY ajoute le calcul effectué

dans quatre études égypto-américaines semble biaisé par des surévaluations de coût d'utilisation des animaux et met en doute la portée d'un projet de remplacement rapide de toutes les sakkias par des pompes. De surcroît, le faible coût d'exploitation de pompes diesel s'explique en grande partie par le prix subventionné du gaz oil agricole, environ 0,25 franc français le litre. En Afrique noire, le même litre se vend 16 fois plus cher. En Egypte, à ce prix là, le remplacement de la sakkia par des moto-pompes serait impensable (GAY B., 1985, ann. 9 p. 110).

4. Quelques pistes pour expérimenter la sakkia en Afrique...

La sakkia est un outil moderne mais curieusement, le fait d'envisager un exhaure par traction animale est le plus souvent considéré par les responsables institutionnels (cadres des sociétés de développement, financiers, responsables de politiques agricoles) comme une régression technologique, un maintien dans le sous-développement. Il est curieux de constater que les réactions diffèrent quelque peu vis à vis de la traction animale pour la préparation des terres qui repose en réalité sur des techniques bien plus anciennes que celle de la sakkia métallique. Certains imaginent encore des appareillages primitifs, mais il est certain que les aménageurs africains n'ont jamais imaginé d'autres manières d'irriguer que par l'intermédiaire de réseaux gravitaires très coûteux en investissement (exemple : Office du Niger) ou en fonctionnement (ex : SAED au Sénégal).

Nous ne signalerons ici que quelques exemples possibles d'utilisation, en insistant bien sur le fait que l'étude d'un aménagement utilisant l'exhaure animal ne constitue qu'une option parmi d'autres : loin de nous l'idée d'une recette miracle. L'important serait de procéder à quelques expérimentations sur des sites favorables afin de valider ou de rejeter cette option : une sor-

te d'expérimentation sociale en vrai grandeur d'une technologie alternative qui nécessite autant l'intervention aménagiste de l'Etat que son accueil favorable local, sa prise en charge technique, son insertion dans les pratiques des agriculteurs.

L'Office du Niger constitue probablement l'un des terrains les plus propices sur le plan de l'infrastructure, et de l'utilisation des ressources locales. Les eaux dérivées du Niger au barrage de Markala parviennent dans la région de Niono au nord, dans celle de Macina à l'est. Dans presque tous les secteurs, l'aménagement s'avère dégradé, tant et si bien que les paysans se voient contraints de cultiver du riz comme une culture pluviale en début de cycle. La circulation entièrement gravitaire exigerait une prise en charge locale de tour d'eau pour éviter les pertes ou les manques. Mais les "groupes de solidarité" créés par l'Office autour de chaque partiteur n'exercent encore peu de responsabilités, sinon d'alléger le travail d'encadrement. En contre-saison, les canaux ne sont plus en charge, mais dans presque tous les villages, une zone spéciale est cultivée en produits maraîchers (oignons, ...). Or, l'irrigation de ces petites parcelles généralement groupées se fait... à la calebasse par les femmes. C'est d'abord au niveau de ces jardins que devrait être axé l'effort d'expérimentation de la sakkia (RUF Th., 1985).

L'aménagement de la vallée du Sénégal repose sur des principes totalement différents de ceux de l'aménagement de la vallée du Nil. Les grands périmètres rizicoles ou sucriers comme les petits périmètres villageois ont été surimposés au système traditionnel d'utilisation des eaux. On a rejeté d'emblée l'idée d'améliorer le fonctionnement des zones de réception de la crue, préférant passer directement à des stations de pompage. Puis on construit des barrages en amont pour stocker l'eau (à quelles fins ?) et en aval pour empêcher les remontées d'eau salée préjudiciable à l'agriculture agro-industrielle de Richard-Toll. En fait la vallée elle-même reste un milieu peu artificialisé, où se succèdent des tronçons réservés aux opérations de chaque pays riverain, et de chaque pays ou organisme impliqué dans le financement et l'exécution des projets. Dans ce contexte, l'exhaure reste trop important pour recourir à la force de traction animale, sauf peut-être sur quelques sites de la rive mauritanienne. (GAY B. 1985).

Sur le Niger malien, dans la région de Gao, il existe un projet d'aménagement de petits périmètres sur les terrasses situées entre Bourem et Ouatagouna où est envisagée l'installation de norias mus par la force de traction animale (BERTRAND R., 1985) avec un exhaure d'environ deux mètres si l'on veut irriguer pendant cinq mois de l'année environ, et de trois à quatre mètres pour huit à neuf mois d'irrigation. Comme le note l'auteur du projet (p. 3), "les avantages des norias sont multiples dans le contexte nigérien : investissement faible, fabrication et entretien sur place, pas de pro-

blème d'approvisionnement, et par conséquent grande fiabilité et reproductibilité possible in situ". Ce projet correspond à une demande de plus en plus pressante de mise au point de systèmes de culture de type oasis dans la zone sahélienne (cultures diverses sous palmeraie).

Nous pourrions citer également l'exemple du lac Alaotra à MADAGASCAR où se pose le problème du contrôle des plans d'eau entre rizières, ou bien encore tous les aménagements futurs sur les différents sites d'Afrique, comme par exemple le Logone du Nord Cameroun, les Volta du Burkina Faso, les rives du lac Tchad, la reconversion des bassins de submersion plus ou moins contrôlés du Niger, le territoire des Afars en Ethiopie, etc...

Les applications de la sakkia moderne pourraient ne pas se cantonner dans des essais locaux sans aucun lien entre eux. En effet, il semble fondamental de tirer des enseignements d'expériences parallèles, afin de fixer le cahier des charges de la construction et de l'utilisation en fonction des sites appropriés. La problématique actuelle du développement ne consiste plus forcément à importer des moyens de production "exogènes" qui mettent en péril les paysanneries et rendent dépendants "technologiquement" et économiquement les Etats du tiers-monde. Aujourd'hui, une telle expérience dépend autant de l'accueil des paysans que de l'acceptation des aménagistes et des dirigeants politiques agricoles.

BIBLIOGRAPHIE

BARROT P., 1985 - Autogestion du bord du fleuve, l'expérience des projets soutenus par le GDRD dans la vallée du fleuve Sénégal. - in : Réseaux Technologie et Développement n° 32 août-sept. 1985, pp. 8-10.

BERTRAND R., 1985 - Projet de mise en valeur des plaines alluviales du Niger, région de Gao. - Montpellier, IRAT-CIRAD, 39 p. multig. + ann.

BERTRAND R., GRANIER P., 1986 - Aménagements pour la sécurisation par l'intensification et la diversification des productions végétales et animales dans la région de Gao (Mali). - Montpellier, DSA-CIRAD, janv. 1986, 48 p. multig.

BOIE Wulf, LOWE Peter, 1983 - Göpelschöpfwerke in Agypten. - GATE.GTZ, Eschborn, 124 p.

BONNEFOND Ph., CANEILL J., LERICOLLAIS A., WEIGEL J.Y., 1981 - La vallée du fleuve Sénégal et ses aménagements. - in : Etudes Scientifiques, Ed. Public. Pères Jésuites en Egypte, déc. 1981.

CHAROY J., DIDIER-LAURENT M., GRANIER P., LERICOLLAIS A., RUF Th., SEGUY J., THOMAS J.J., 1985 - Bilan diagnostique sur la recherche agronomique dans la vallée du fleuve Sénégal. - Ministère des Relations Extérieures, Coopération et Développement, 201 p.

- DESJEUX D., 1985 - L'eau, quels enjeux pour les sociétés rurales ? - Paris, éd. L'Harmattan, 220 p.
- FRESSON S., AMSELLE J.L., BAGAOYOKO D., BENHAMOU J., LEULLIER J.C., RUF Th., 1985 - Evaluation de l'Office du Niger au Mali. Ministère des Relations Extérieures, Coopération et Développement, coll. Evaluations, 400 p.
- FUNEL J.M., LAUCCOIN G., 1981 - Politiques d'aménagements hydro-agricoles. - Paris, PUF, coll. Techniques vivantes 209 p. tab, plan.
- GAY B., 1985 - Propositions pour l'introduction de marnages en Mauritanie dans le cadre des actions de la SONADER. - Verberie (Oise), Inst. Techn. DELLO, nov. 1985, 113 p.
- Ministère des Relations Extérieures, Coopération et Développement, 1984. - De la coopération au Développement, L'Etat de la coopération. - Document de travail du bureau des évakuations, 115 p. multig. (Les différents aménagements ayant fait l'objet d'évaluation sont les suivants : BURKINA FASO, AVV ; CAMEROUN, SEMRY ; MADAGASCAR, Mise en valeur du lac Alaotra ; MALL, opération Riz Mopti, Office du Niger ; NIGER, aménagements hydro-agricoles sur le fleuve Niger ; SENEGAL, Mise en valeur du fleuve Sénégal, filière riz en Casamance.
- MOLENAAR Aldert, 1956 - Machines à élever l'eau pour l'irrigation. - FAO, coll. Progrès et mise en valeur, Cahier n° 60, Rome, 78 p.
- RUF Th., 1983 - Identification des exploitations agricoles égyptiennes et de leur évolution de la fin du XVIIIème siècle à nos jours. Etude de cas dans le centre du delta et en moyenne Egypte. - (titre provisoire)
- La formation agraire égyptienne de la fin du XVIIIème siècle à nos jours, analyse du fonctionnement des exploitations dans le centre-nord du delta et en moyenne Egypte. - (titre officiel), Thèse IIIème c., IEDES, Paris I, 390 p. + ann.
- RUF Th., 1984 - La coexistence de systèmes de production différents dans une région du delta du Nil : intérêt de l'approche historique pour le diagnostic régional et l'action de développement. - in : Les cahiers de la recherche-développement, n° 3-4 janvier-avril 1984, pp. 30-41.
- RUF Th. 1985 - Pour une intégration de l'élevage bovin dans les périmètres irrigués de l'Office du Niger au Mali. - in : Les Cahiers de la Recherche/Développement, n° 7, juill. 1985, pp. 43-53.
- RUF Th., 1985 - L'intégration de l'élevage dans les petites exploitations du delta du Nil, approche historique des fonctions de l'élevage bovin : traction, fertilisation, épargne. - Communication sém. Relations agriculture-élevage CIRAD/DSA, Montpellier, 10-13/09/85, in : Les cahiers de la recherche-développement, n° 9-10, janvier-avril 1986, pp. 100-106.
- RUF Th., 1985 - Deux siècles d'interventions hydrauliques et cotonnières dans la vallée du Nil. - Communication sém. Agronomes et géographes, Lab. sociologie et géographie africaines LA 94, ORSTOM, Paris, in : Dynamique des systèmes agraires : l'exercice du développement. Ed. ORSTOM, coll. Colloques et Sémin. pp. 279-311.
- Université agricole de Wageningen, Office du Niger, 1984. - GEAU, gestion de l'eau, rapport principal sur la gestion de l'eau et l'expérimentation agricole dans le périmètre irrigué de l'Office du Niger, Mali. - Wageningen, Univ. agric., T. 1, 83 p.