"materiali" - dipartimento di geografia - università di Padova

22/2000

LA TERRITORIALISATION HYDRAULIQUE DANS LA VALLEE DU SOUROU (BURKINA FASO)

Lignes pour la recherche

sous la direction de Pierpaolo Faggi
et de Paolo Mozzi

Dans le cadre des programmes de recherche MURST 1997:

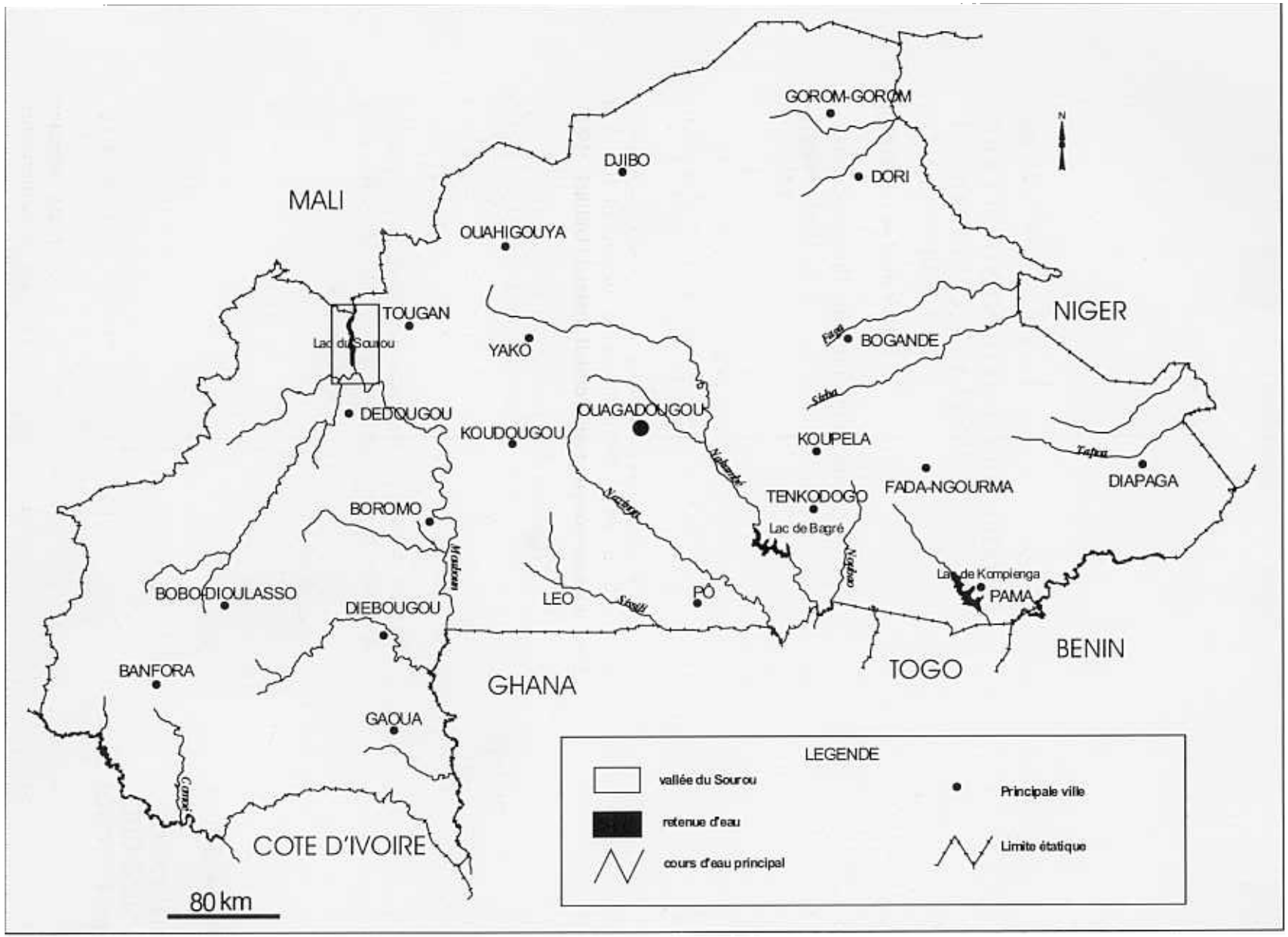
"Gestione delle risorse idriche e crisi ambientali nelle regioni africane aride ed iperaride"

et MURST 1999:

"Progetti di sviluppo, valorizzazione delle risorse naturali e dinamiche di partecipazione sociale nell'Africa asciutta"

Comitato scientifico

Pierpaolo FAGGI
Mirco MENEGHEL
Graziano ROTONDI



Source : Institut Géographique du Burkina

Fig. 1: Situation de la vallée du Sourou.

"materiali" - Dipartimento di Geografia
Università di Padova - n° 22/2000

PRESENTATION

par Pierpaolo FAGGI

De grandes transformations sont en train de se dégager dans l'irrigation de la zone sahélo-soudanienne.

Une zone de crise paradigmatique, avec des systèmes économiques faibles et peu différenciés; des structures institutionnelles à la recherche d'une légitimation oscillante entre l'approche néo-patrimoniale de la "politique du ventre" (hypertrophisation des bureaucraties, contrôle sur les prix et les processus productifs, etc.: Bayart, 1989) et les conditionnalités imposées de l'extérieur ("bonne gouvernance", etc.: Joseph, 1999); une dotation naturelle maigre en termes de ressources promptement utilisables - presque rien si l'on considère les puissants Etats limitrophes à nord et à sud; un environnement à présent surexploité et toujours exposé à l'aléa de fluctuations pluviométriques qui produisent des inondations dramatiques (1988, 1999,...) ou, plus souvent, des sécheresses ravageantes (1968-73, 1984-85,...); une croissance démographiques qui presque neutralise tous les efforts de croissance des agrégats économiques.

Dans ce cadre, les fleuves sont là: ressources quelques fois énormes, même si variables, avec une utilisation qui, jusqu'au début du siècle, demeurait liée à la montée naturelle des crues et à quelques cas de soulèvement manuel (Gallais, 1984), mais qui, depuis l'établissement coloniale, a dégagé des tentatives de réifications (Turco, 1988) puissants et ambitieux visants à élever, élargir, stabiliser les surfaces irriguées, dans la perspective d'une augmentation de la rentabilité économique de la territorialisation coloniale. Gezira, Richard Toll, Office du Niger sont des signes tranchants, qui marquent le début de la grande aventure hydraulique de la région.

Mais c'est surtout à l'indépendance, et pour toutes les années '60 et '70, que cet essor prit le maximum d'élan: il devint un axe stratégique pour le développement régional, pour l'autosuffisance alimentaire, pour la constitution des produits à exporter. Les financements étaient à disposition sur l'horizon international, le soucis si bien pour l'impact environnementale que pour l'efficience de l'irrigation et des investissement n'était pas encore prioritaire, les "Offices", les "Autorités" et les "Boards" chargés de gérer la production et la commercialisation des produits des périmètres n'avaient pas forcement l'optimisation des processus économiques comme but prioritaire. On pourrait dire que les barrages, les canaux, le quadrillage des périmètres, la puissance des pompes constituaient des points de repère sur les quels ancrer les efforts de stabilisation et de légitimation des nouveaux Etats.

Cette situation a pris fin à partir des années '80, quand le "Rapport Berg" commissionné par la Banque Mondiale inaugura la saison des Plans d'Ajustement Structurel (PAS) et de la stabilisation des dettes extérieures des Etats africains (Volpi et Mersi, 1993; Simon, van Spengen et Närman, 1995). La "conditionnalité économique" de la part des Bailleurs de fonds, en se répercutant sur toute l'organisation des politiques publiques, à obligé les Etats de la région sahélo-

soudanienne à prendre en compte la rentabilité des investissement, l'optimisation des processus économiques, la libéralisation des circuits d'écoulement. C'était le début de la fin de la grande hydraulique gérée par l'Etat et de son majestueux projet de nouvelle territorialisation sahélienne. L'établissement de nouveaux grands périmètres s'épuisa et, au contraire, on commença une œuvre moins grandiose mais plus minutieuse de réorganisation, de réhabilitation, d'éfficientisation de la production, accompagnée d'une politique financière et commerciale plus ou moins libériste et débureaucratisée (Hibou, 1999).

On connaît désormais très biens les coûts sociaux (Wilkin, 1999) et les quelquefois douteux effets économiques (Logan et Mengisteab, 1993) des PAS dans la région. C'est pour ça que depuis les années '90 est venu s'imposer parmi les Agences et les Bailleurs un nouveau soucis pour réduire ces coûts et pour activer une "démocratisation" qui puisse contraster les tendances autocratiques qui s'étaient consolidées en Afrique à coté, à cause et par le biais de la restructuration économique. La conditionnalité de la part des Bailleurs de fonds est aujourd'hui plutôt sur le plan des politiques publiques générales que sur le plan strictement et uniquement financier. Multipartisme, élections, bonne gouvernance, décentralisation, question féminine, participation: ces mots clés s'imposent dans les perceptions collectives - internationales et, d'une façon variée, nationales - du développement de la Région.

Tout ça a eu des effets sur l'irrigation, qui reste toujours le pivot sur le quel structurer et consolider les systèmes productifs et la politique de développement. Il s'agit là d'ajuster l'irrigation aux nouvelles conditions imposées d'une coté par les Bailleurs de fonds et de l'autre par les dynamiques internes aux Etats qui demandent un changement de gouvernance (Conac *et al.*, 1985; AA. VV., 1997).

Tout d'abord, les projets doivent devenir rentables du point de vue économique: pas de périmètres visant soit à stabiliser les régions périphériques et de contrôle douteux, soit à faire taire les attentes des couches sociales (étudiants, militants, fonctionnaires, petite bourgeoisie) qui avaient participé à la légitimation de l'Etat-Parti, soit enfin à contribuer à n'importe quel coût et n'importe quelle efficience au but de l'autosuffisance alimentaire nationale, bien soutenus par une politique commerciale et financière de protection. On se concentre plutôt sur la maximisation de la productivité, on enlève les subventions pour l'eau et les entrants, on diffuse l'encadrement technique et gestionnaire pour que les périmètres soient capables de sortir une production rentable et concurrentielle aux denrées importées. Tout périmètre doit, en principe, s'amortisser, tandis que le riz national doit se confronter avec celui venant de Thaïlande.

Deuxièmement, une question de décentralisation. La gestion étatique, centralisée, dirigée par les grandes structures gouvernementales de l'hydraulique, imposée par le biais d'une utilisation des sols planifiée et d'un calendrier rigide dont le contrôle était assuré par l'ouverture/clôture des vannes par les aguadiers des Autorités de mise en valeur et dont la production devait être obligatoirement écoulée à travers les sociétés de commercialisation étatiques: tout ça, doit se transformer. Le transfert s'impose, à propos des choix de gestion, de production, des tours d'eau, d'écoulement. Donc, ce sont les Groupements, les Coopératives, les Associations (des femmes, des jeunes) qui prennent le relais de la part des Autorités et des Offices et qui doivent s'inventer gestionnaires de l'eau. Une sorte de "fédéralisme hydraulique" s'affirme, dans le cadre général d'une croissance des instances participatives.

Finalement, l'éclipse très nette de la grande hydraulique (le barrage, l'infrastucturation lourde, les mouvements de terre massifs, les chenaux qui se perdent entre savane et désert, la villagisation géométrique des colons,...) si bien que de la course à l'augmentation de la surface irriguée. De plus en plus, la tendance devient celle des petits- et micro-projets (la pompe diesel, l'éolienne, même le puits manuel amélioré) et surtout d'une irrigation centrée sur l'organisation, l'encadrement technique, la réhabilitation des projets qui existent déjà, dont on doit augmenter les performances, soit économiques - comme on vient de dire - soit en termes d'efficience de l'irrigation, soit en termes de qualité des produits. On peut affirmer que, dans ce sens, il y a une densification qui substitue l'expansion des surfaces arrosées.

Naturellement, tout ça ne va pas sans problèmes. Les projets ne deviennent pas si productifs et efficients, même avec des coupes draconiennes des subventions et du personnel, qu'ils puissent se confronter avec les prix d'un marché des denrées désormais globalisé: les stocks de riz restent dans les dépôts des coopératives, tandis que les villes consomment de plus en plus du pain et du riz d'ailleurs, moins cher et qui "gonfle" davantage dans la cuisine. L'expulsion des paysans-colons à la suite de la privatisation et de l'augmentation des redevances dans les périmètres augmente l'urbanisation et déplace l'inquiétude sociale de la campagne périphérique vers la capitale. La fin des Compagnies commerciales publiques déclenche l'activation d'oligopoles du commerce qui n'est pas forcement plus efficient et dont les finalités n'amènent pas toujours à la croissance du système. Le transfert de responsabilités se traduit souvent dans un brutal "débrouillez vous" des charges économiques sans qu'il y aie un parallèle transfert des ressources et des pouvoirs décisionnels, avec des apparats et des structures de gestion consolidés qui réagissent à la perte du contrôle des circuits économiques et de la représentance. Enfin, l'enjeu de l'expansion des surfaces est encore là, quelques fois sous forme de "hydraulique proclamée", quelques fois dans le but de configurer un espace résidu de manœuvre pour les Etats dans l'élaboration des stratégies de construction nationale, et toujours dans la négociation avec les Bailleurs.

En tous cas, un puissant processus de change a démarré et on est maintenant quelques parts dans un grand gué dont l'autre rivage n'est pas clair, sauf que dans les visions des supporters de la rationalité économique de la globalisation. Le change dans l'irrigation est produit par les transformations économiques et politiques, et en même temps représente un vecteur fondamentale de la territorialisation qui exprime - et participe à - ces transformations.

Le choix d'étudier l'aménagement de la vallée du Sourou, dans le nord-ouest du Burkina Faso (Fig. 1), à la frontière avec le Mali, se situe exactement dans cette problématique, en en constituant un exemple paradigmatique des processus, des difficultés et des atouts, des contradictions intrinsèques.

C'est une vallée d'envergure moyenne, se déroulant en arc entre le nord de la Province du Sourou et la confluence avec le Mouhoun (Volta Noire), en passant par le Mali. De la fin de l'été, les débits dus aux pluies locales (env. 600mm/an) [1]sont puissamment supportés par le déversement inverse des eaux du Mouhoun, qui provoquent une crue remontante de la confluence vers l'amont.

La territorialisation précédente au projet d'aménagement se fondait sur l'utilisation de l'univers amphibie de la vallée par une population Marka (les

[1] Voir dessous l'article de A. Bondesan et P. Mozzi.

Dafing)[2]; leur territoire ("*Dafina*"), structuré par des villages surélevés le long des berges et s'élargissant vers le sud jusqu'à une vingtaine de kilomètres du lit majeur, était entouré vers l'est par les villages des Samo (San) agropastoralistes, auxquels s'ajoutait une progressive infiltration mossi à partir du plateau centrale, et vers l'ouest par les bergers Peul Djalubé, qui descendaient avec leur troupeaux du Seno vers les *bourgous* du lit majeur en saison sèche. Une territorialisation sahélienne, donc, flexible, avec une basse densité et presque nullement réifiée, qui "appelait" un effort d'intensification, de densification, de stabilisation de la part des structures politiques centrales, selon les processus qu'on à décrit plus haut.

En réalité, l'intérêt pour les ressource hydrauliques de la vallée commença dans les années '50 (Marchal, 1976; Cissé, s.d.), dans une administration coloniale qui cherchait à réduire les coûts de la territorialisation en en augmentant la rentabilité (Marseille, 1984), avec l'activation d'une station d'essais et de quelques missions d'évaluation préalable qui touchaient soit à l'aspect technique (BCEOM, 1955) soit à la dimension humaine d'une éventuelle colonisation (Izard et Izard-Héritier, 1959).

Une deuxième phase se développa après l'indépendance, dans un premier essor de territorialisation géré par la République du Haute-Volta sous la pression d'une double urgence, même si encore avec le support technique et financier du tuteur français (comme l'ensemble de la politique agro-hydraulique du pays, surtout dans les années '60: Savonnet, 1985): bureaux d'études (Ministère..., 1962), financement du Fond d'Aide et de Coopération, gestion par une Compagnie sucrière d'outre mer... Tout d'abord, donc, un moyen périmètre (145ha: Guiédougou), qui sera accompli en 1966 dans l'urgence d'accueillir les ressortissants rapatriés de l'Office du Niger au Mali (projet "cent familles"), et ensuite, sous la pression des effets de la grande sécheresse, un périmètre sucrier à Di (210ha par pivots, en 1977)[3], associé au barrage vanne de Léri, qui permettait de conserver l'eau du Sourou, en ralentissant les décrues vers le Mouhoun. L'hydraulique commença son travail dans la construction nationale[4], même si à Di l'opération fut opposée par les communautés locales, qui craignaient la destruction de villages avec une grande tradition islamique. Donc, un premier affrontement entre territorialisations: l'Etat (et ses alliés) contre la société, pourrait-on paraphraser.

Mais c'est avec la "Révolution" de Sankara du 1984 - donc "en retard" sur la périodisation africaine qui voit dans le Rapport Berg du 1981 le début des PAS - que cet élan d'innovation territorialisante prend sa grande allure et que le Sourou et son hydraulique entrent dans la planification stratégique nationale. Le casier à riz du Sourou devint le symbole de l'autosuffisance alimentaire du pays. L'adoption du Schéma Directeur pour l'aménagement de la Vallée (Ministère..., 1987), la création de l'Autorité pour la Mise en Valeur du Sourou, la construction d'une digue sur le Mouhoun pour déverser toutes ses eaux vers son affluent/défluent, l'expansion de périmètres existants et la réalisation de nouveaux périmètres (un total qui monte de 350 à 750ha, env.), l'intervention de la compagnie d'Etat SOFITEX pour maximiser le coton: tout ça se déroule entre 1983 et 1987, quand la Vallée devint un des piliers de l'Etat en développement.

Dès la chute de Sankara, la politique d'expansion des casiers du Sourou a continué, et l'AMVS, devenue une puissante technostructure, a accompli son rôle

[2] Voir dessous l'article de M. Bertoncin et A. Pase
[3] Voir dessous l'article de T. P. Zoungrana
[4] Voir dessous l'article de M. Bertoncin et A. Pase

d'acteur territoriale privilégié. Les surfaces irriguées ont monté presque à 3.000ha (un cinquième du total irrigable), tandis que environ 5.000 personnes y se sont transférées venant pratiquement de tout le pays. Tout ça a été "protégé" par des structure étatiques (l'AMVS, qui patronnait toutes les opérations de mise en valeur, d'une coté, la SONACOR, qui assurait l'écoulement du riz, et la SOFITEX, également pour le coton, de l'autre) largement soutenues par des Bailleurs différenciés. A coté, des opérations - bien médiatisés - de haut valeur symbolique: les "étudiants du Sourou" et les "1000 jeunes filles" entraient dans le domaine de la légitimation de la 4ème République.

Cependant, des grands bouleversements sont intervenus: l'ajustement structurel depuis 1990, le soucis d'efficience économique conditionné par les Bailleurs, les processus de décentralisation et de responsabilisation des structures périphériques sanctionnés par les Textes d'Orientation pour la Décentralisation du 1998 (CND, 1999) dans le cadre de la "bonne gouvernance" (AA.VV., 1998), la croissance des mouvements de base et l'autonomisation gestionnaire et financière des Coopératives. La globalisation entre avec puissance dans le cœur hydraulique Burkinabé (voir aussi le cas du périmètre de Bagré: Zoungrana, 1994).

On est donc là, maintenant, au milieu du gué. Aux épaules, l'héritage lourd du passé, conditionné sur le plan territoriale par la réification (casiers irrigués par un soulèvement cher de l'eau sur des sols hydromorphes, où il est difficile d'imaginer autre que le riz; le barrage-digue qui, toute en intensifiant les production et la persistance face aux crises de sécheresse, a cependant augmenté la fragilité face aux crues exceptionnelles: 1999) et la structuration (le rôle contradictoire de l'AMVS et de SOFITEX, entre assistance-contrôle et soucis productiviste; les coopératives qui essaient/sont obligés de monopoliser la commercialisation pour récupérer le fond de roulement; les réseaux hydrauliques des casiers, qui impliquent une coordination imposée des calendriers; les villages de la colonisation avec les problèmes d'intégration socio-productive), tandis que la dénomination montre une rhétorique de la mise en valeur (Guiédougou: "associons-nous en village"; Benkadi: "l'union est bonne" - Cissé, s.d.) que les abandons et les expulsions des coopérateurs vont démanteler impitoyablement.

En face, les perspectives de l'efficience guidée par la globalisation: l'appel aux investisseur privés (agro-business à Sono et dans les réalisations en cours près de Di); la diffusion du maraîchage en contre-saison pour créer une exploitation paysanne viable (l'or vert des haricots contre le blanc du riz); l'entrepreneurialisation des Coopératives; les soucis pour l'intensification productive, l'efficience de l'irrigation et la réponse aux stimulations du marché.

Au milieu, les problèmes: du riz que l'on ne peut pas écouler sur le marché (question de coûts, de "gonflage" et du rôle de la rente liée aux grandes importations); endettement progressif des coopératives (redevabilité qui fait souffrir les fonds de roulement); tensions entre l'AMVS et les coopératives, entre celles ci et les paysans (exemplaire le cas des interventions que l'on s'attend pour l'inondation en 1999); stratégies de survivance individuelle des colons[5] (vente d'engrais et des produits en privé par les exploitants, temps et entrants détournés vers les vivrières hors périmètre) qui contrastent avec celles des coopératives (vente collective pour récupérer les redevances liées aux entrants approvisionnés an pré-campagne); l'appuis technique/financier des Bailleurs qui prend fin et donne le relais aux

[5] Voir dessous l'article de M. De Marchi

Coopératives, qui de leur partie ont des difficultés pour entrer dans les jeux de la technique et de la commercialisation; des "agro-businessmen" qui, haut placés dans les relations, essayent de décharger sur les structures publiques le maximum des coûts et de jouir des rentes; des sols qui s'épuisent pour l'exploitation continue sans apport suffisant d'engrais et surtout de fumier; risque de salinisation des sols du au recyclage de l'eau des drains, non accompagné par un lessivage fréquente, si bien que au manque d'entretien du drainage et du planage; raréfaction progressive du bois de feu dans un milieu de plus en plus déboisé; finalement, l'intrusion de l'inondation, dont on devra analyser la valeur de discontinuité catastrophique dans l'évolution du système territoriale.

L'enjeu est sur la table, avec une pluralité d'acteurs qui jouent en compétition, chacun avec son objectif, sa stratégie, ses ressource. Le défis principale consiste dans la transformation de la compétition en participation aux processus de négociation collaborative[6].

Tout ça, nous a amène à intégrer d'une façon prioritaire "le Sourou" dans le projet de recherche "Projets de développement, valorisation des ressources naturelles et dynamiques de participation sociale en Afrique sèche", démarré par le Département de Géographie de Padoue, dans une activité de recherche et formations sur la géographie de l'irrigation dans les zones sèches des Pays en Voie de Développement qui date d'une vingtaine d'années[7]. Au programme, qui se déroulera sur deux ans (1999-2001), dans le cadre d'un projet national ("Organizzazione territoriale e protezione ambientale in Africa", coordonné par A.Turco) financé par le Ministero dell'Università e della Ricerca Scientifica e Tecnologica italien, est associé le Département de Géographie de la FLASHS, à l'Univ. de Ouagadougou, dirigée par Pierre Tanga Zoungrana, qui a aussi une activité consolidée de recherche dans les domaines du développement rural en milieu hydraulique.

La recherche a comme objet général exactement *les pratiques et les problèmes territoriales du transfert aux "communautés paysannes" des responsabilité sur l'irrigation au Sourou, et comment ce transfert va affecter sa durabilité.* On pourrait partager ce thème en volets opérationnels, bien conscients qu'on est qu'il s'agit là d'un partage fictif et que seulement dans une analyse intégrée - celle des pratiques territoriales - on pourra je ne dis pas trouver "les solutions" mais au moins éclaircir les questions. Voici donc les composantes de la recherche:

a) constitution d'une hypothèse théorique sur la "géographie de la transformation hydraulique" dans la zone sahélo-soudanienne, dans la perspective de sa durabilité, qui devra être vérifiée sur le cas d'étude;

b) analyse des processus de "transformation" (responsabilisation économique, autonomisation gestionnaire) dans le cadre de la politique "globalisée" du Burkina Faso (décentralisation, privatisation, "bonne gouvernance") et les rôles des acteurs territoriaux concernés;

c) identification des problèmes - économiques, sociaux, de "représentance", environnementaux - liés au transfert et des stratégies de résilience élaborées par les acteurs;

d) exploration des parcours possibles pour la transformation des stratégies compétitives en stratégies coopératives et pour l'activation d'une négociation participative.

---

[6] Voir dessous le "Projet" de A. Turco.

[7] Voir dessous l'article de D. Croce.

"materiali" - Dipartimento di Geografia
Università di Padova - n° 22/2000

PARCOURS DE RECHERCHE, COMPAGNONS DE VOYAGE

par Dario CROCE

25 janvier 1999: la barque glissait lentement sur le lac Sourou alors que le crépuscule avançait rapidement Nous venions juste de quitter l'îlot de Toma, où tout le village – une cinquantaine de familles – avait accueilli avec une grande spontanéité, mais aussi avec une certaine curiosité, notre petit groupe de "chercheurs" italiens en mission au Burkina Faso. Sur la rive du lac, on entrevoyait déjà la silhouette massive de Monsieur Compaore, notre interlocuteur privilégié qui n'avait pas "pu" nous accompagner à cause de sa peur de l'eau. Un étrange silence, presque palpable, s'était installé entre nous. J'étais pris par le clapotis de l'eau et par le bruissement de la végétation contre la proue; j'étais suspendu sur l'eau en plein Sahel! Derrière moi, le village de Toma ancré – mais jusqu'à quand? – à une économie ancienne et traditionnelle basée sur la pêche et la chasse; devant moi, une mosaïque diversifié sillonnée de canaux d'irrigation, avec, çà et là, des centrales de pompage de l'eau, fruit d'un projet hydraulique qui a créé une construction territoriale inédite. Suspendu, dans ce cas, entre l'ancien et le nouveau. Une réalité qui, à bien d'autres occasions, s'était profilée à l'horizon pour marquer les étapes d'un long parcours de recherche.

Un voyage commencé depuis deux décennies le long de la large diagonale aride et hyper aride qui s'étend sans interruption des côtes africaines atlantiques à la vallée de l'Indo. Le Pakistan, l'Egypte, le Niger, le Soudan et à présent le Burkina Faso ont tour à tour constitué un terrain d'étude privilégié qui nous ont permis de réunir et de décoder les signes, forts ou faibles selon les cas, de processus d'intervention en mesure de mettre, à travers une grande variété de moyens, de nouveaux équilibres territoriaux dans des zones en marge, afin de limiter, souvent, les effets négatifs de polarisation et donc de forts déséquilibres régionaux.

Cette tâche ardue a nécessité un travail articulé et souvent difficile sur le terrain, supporté par une approche théorique et méthodologique qui s'est progressivement précisée et consolidée. Un sentier de recherche parsemé de doutes mais toujours parcouru avec la volonté d'affronter avec lucidité et prudence la toile d'araignée des stéréotypes qui ont souvent caractérisé des analyses superficielles ou qui, pour le moins, n'étaient pas en mesure de tenir compte d'un thème aux multiples et complexes facettes. Les expériences accumulées dans le but de recueillir les éléments les plus significatifs du changement qui comportent et tout à la fois remettent en question les rapports complexes et parfois ambigus entre l'état et les sociétés d'une part, et les anciens territoires transformés et/ou nouveaux territoires produits d'autre part. Parcourir de nouveau les étapes de ce long parcours signifie aussi évoquer de nombreuses compagnies de recherche qui, dans ce défi, se sont reconnues puis, dans certains cas, perdues de vue pour emprunter d'autres chemins, et jeunes chercheurs qui se sont unis à nous pour parcourir avec nous un bout de

chemin. Chacun a apporté au débat de nouvelles impulsions et l'ont ainsi rendu, dans tous les cas, dense et dynamique.

Le premier noyau "historique" de ce groupe de recherche du Département de Géographie de l'Université de Padoue s'est créé, comme nous l'avons déjà rappelé, au début des années quatre-vingts, avec un travail d'étude articulé sur le terrain, dans les régions périphériques pakistanaises de zones montagneuses, collinaires et situées au pied des montagnes du Punjab septentrional et occidental. L'analyse du projet Barani, qui visait au développement global des zones non irriguées ("barani") (1) et une étude détaillée sur le phénomène de la recomposition foncière (2) laissaient entrevoir la possibilité d'amorcer un développement attentif aux réalités locales à travers l'implication de la base rurale, en établissant des rapports significatifs de coopération. Il s'agissait incontestablement de petits signes insérés dans un dessein plus général de l'Etat visant, de fait, à exercer "une action de contrôle territoriale et d'acquisition du consensus de la population, au moyen de l'instrument éprouvé de l'idéologie du développement" (1, p. 170).

Cette connotation idéologique marquée des projets de développement est encore approfondie par l'analyse d'un projet grandiose de valorisation hydraulique dans "Nouvelle Vallée" en Egypte Au de-là des nettes transformations, d'autant plus éclatantes qu'elles se produisaient dans des régions désertiques, dans ce cas, l'intervention de l'Etat a eu pour effet le contrôle du processus de production avec la création d'un nouvel ordre socio-territorial qui est devenu la structure portante de tout le système. à ce thème passionnant ont participé de nombreux chercheurs qui ont fourni des réflexions critiques significatives. Il faut notamment souligner une collaboration intéressante, y compris sur le plan humain, avec les chercheurs du Department of Geography de l'Université d'Aïn Shams du Caire qui ont sans aucun doute contribué à une meilleure compréhension des problématiques locales en nous permettant de confronter des expériences, des spécialisations et des sensibilités différentes. Les contributions de cette première partie du parcours de recherche s'insèrent utilement dans le groupe de travail promu par l'Association des géographes italiens (A.GE.I.) sur le thème ""Développement et sous-développement: les pays du tiers-monde". Les résultats ont été présentés à l'occasion de rencontres internationales (3) et de séminaires (4), précisément pour permettre une vérification et en même temps pour poursuivre un débat le plus possible articulé sur ces systèmes socio-territoriaux particuliers qui connaissent une rapide transformation.

L'expérience acquise sur le territoire africain a porté à un moment d'intense réflexion. En particulier, l'aspect grandiose des techniques modernes d'irrigation qui ont "agressé" les oasis caractéristiques d'El-Kharga, Ed-Dakhla et El-Farafra, dans le désert occidental égyptien, a contribué à effacer en grande partie les pratiques traditionnelles de l'eau sur lesquelles s'était consolidée une civilisation hydraulique extraordinaire (5). En même temps, le fait de constater que la transformation radicale opérée par le projet sur les structures locales a déterminé de profondes modifications environnementales nous a incités à centrer les études sur le caractère multifonctions des procédés hydrauliques où se mêlent des valeurs de production et encore plus souvent des valeurs stratégiques d'une grande actualité.

Dans cette optique, les processus de territorialisation en cours dans la région sahélienne offraient des scénarios, sinon inédite, du moins particulièrement stimulants, pour tenter de déceler des signes de changement et/ou de mettre en lumière de nouveaux défis entre l'homme, l'eau et l'aridité. En même temps, la

présence d'une mosaïque d'Etats parcourus par une multitude de logiques territorialisantes, dans la tentative de créer de nouveaux, et fort complexes, équilibres à la lumière des réalités post-coloniales pour une cohésion sociale et pour pouvoir affirmer une identité propre de l'Etat, apportait des parcours de recherche nouveaux et plus articulés.

Les grandes fresques de J. Gallais sur le delta du Niger (Gallais, 1984), l'analyse attentive et lucide de P. Faggi sur la désertification (Faggi, 1991), la constitution d'un groupe de recherche spécifique au sein de l'Association des géographes italiens (A.GE.I.) sur les "Processus de territorialisation en Afrique" (Turco, 1993), l'adhésion de jeunes chercheurs travaillant au doctorat de recherche "L'Homme et l'Environnement" du Département de Géographie, contribuèrent à la consolidation de l'unité de travail de Padoue vers la formation d'un "front" fort et compact de recherche afin de reprendre un voyage difficile, complexe... mais passionnant.

La première étape de cette deuxième partie du voyage: le Niger. Un Etat faible caractérisé par une organisation politique déficiente et une disponibilité limitée de ressources matérielles (...l'uranium: un météore fugace), qui se propose d'intégrer l'agriculture traditionnelle pluviale de subsistance, soit avec des grands projets d'irrigation, soit avec des ouvrages hydrauliques de petites dimensions (6). Et c'est aussi à travers cette politique de l'irrigation que le Niger tente d'ouvrir sa propre voie vers le développement, en impliquant un ensemble articulé de sociétés locales dans un processus d'unification et de participation (7). Du Niger au Soudan: un retour quasi inéluctable vers l'axe du Nil où la géographie de l'irrigation présente un cadre marqué des stratégies multifonctions complexes et dynamiques mises en œuvre à différents moments de l'histoire territoriale d'un pays sans nul doute emblématique dans l'affirmation de son identité nationale (8) et qui cherche aujourd'hui à consolider sa crédibilité internationale (9). Dans ce cas également, comme pour Egypte, il faut évoquer la collaboration de l'Université de Khartoum qui s'est progressivement renforcée jusqu'à la signature d'un accord de coopération officielle avec l'Université de Padoue.

Mais si, dans ces parcours de recherche, l'analyse s'est focalisée sur le rôle de l'Etat comme acteur privilégié dans le travail qui a consisté à dessiner mais surtout à contrôler les nouveaux équilibres territoriaux, le rôle des communautés locales n'a jamais été sous-évalué. C'est précisément dans cette optique, dans un moment de grands changements, où les révolutions technologiques et informatiques bouleversent les anciennes cartes du pouvoir, que le groupe a senti l'exigence d'expérimenter de nouveaux instruments d'analyse, tels que l'approche rurale participatif (PRA). Dans le système hydraulique agricole des PVS, la convergence entre les stratégies de l'Etat et les communautés locales pourraient en effet, justement grâce au PRA, contribuer à "créer des systèmes territoriaux autonomes et autosuffisants sur lesquels ancrer le projet de production national" (Faggi, 2000: 91). Testé en Tunisie, dans la région de Zaghouan, au sud de Tunis (10), un nouveau "chantier" a été ouvert sur les rives du Sourou: les premiers résultats sont présentés par la suite.

Tel est le fil schématique qui a relié les étapes d'un parcours dont les résultats les plus significatifs sont reportés par la suite, comme partie intégrante d'une réflexion à laquelle j'ai apporté un témoignage et une attention pas uniquement scientifique.

1) Croce D. et Faggi P. (1983), "Il progetto Barani. Politica di sviluppo ed ideologia delle aree marginali in Pakistan", dans: Morelli P. (dir), *Terzo mondo e nuove strategie di sviluppo*, Milano, Angeli, pp. 103-25.

2) Croce D. et Faggi P., (1981), "La commassazione fondiaria in Pakistan", *Bollettino della Società Geografica Italiana*, X, pp. 307-27.

3) Croce D., Faggi P., Colombara L., Milani F., Sakr T., Secco G. et Siddiq A.F. (1986), "Progetto di sviluppo e territorio nella «Nuova Valle» (Repubblica Araba d'Egitto)", dans: Morelli P. (dir.), *Terzo mondo e trasformazioni territoriali*, Milano, Angeli, pp. 103-23.

4) Faggi P. (dir.) (1984), *Valorizzazione delle risorse e controllo degli spazi. Osservazioni sul caso egiziano*, Università di Padova – Dipartimento di Geografia, "Quaderni", 3.

5) Faggi P. (1983), *Stato e progetto di sviluppo nel Terzo Mondo: il caso di Al-Sheykh Wali (New Valley – Repubblica Araba d'Egitto). Parte 1ª: L'intervento di sviluppo e la struttura sociale*, Università di Padova – Dipartimento di Geografia, "Materiali", 2.

6) Croce D. et Faggi P. (1992), "Dal fiume al deserto: viaggio nell'irrigazione nigerina", *Terra d'Africa 1992*, pp. 111-139.

7) Verrina M. (1994), "Niger: nascita di uno Stato", *Terra d'Africa 1994*, pp.185-222.

8) Bertoncin M., Bicciato F., Bonollo L., Croce D., Faggi P., Mariani L., Minoia P. et Pase A. (1995), "Irrigazione, stato e territorio in Sudan: il gioco della posta in gioco", *Terra D'Africa 1995*, pp 15-58.

9) Minoia P. (1995), "Sudan: territori differenti, politiche uniformanti", *Terra d'Africa 1995*, pp 197-263.

10) Bertoncin M., Bicciato F., Corbino A., Croce D., De Marchi M., Faggi P. et Pase A. (1999), "PRA e Geografia: territori di convergenza", *Rivista Geografica Italiana*, CVI, 1999, pp. 1-31.

"materiali" - Dipartimento di Geografia
Università di Padova - n° 22/2000

LA TERRITORIALISATION HYDRAULIQUE DU SOUROU: LE CADRE THEORIQUE

par Pierpaolo FAGGI

Une étude géographique sur l'irrigation dans la Vallée du Sourou doit prendre en compte des cadres de référence diversifiés. Tout d'abord, le constat que faire de l'hydraulique signifie faire du territoire. Deuxièmement, la considération des relations qui, par le biais de l'hydraulique, se dégagent entre les acteurs territoriaux: l'Etat, les Bailleurs de fonds, la société. Troisièmement, la reconnaissance de la dynamique de l'hydraulique, surtout dans le bouleversement qui est en train de se dérouler aujourd'hui dans la territorialisation de la zone sahélo-soudanienne, que l'on peut d'une façon synthétique définir comme la modalisation locale de la globalisation. Une géographie de la territorialisation hydraulique, donc, comme passe-partout pour lire la géographie tout court de l'Afrique sèche.

Pour analyser les problématiques de l'irrigation dans une perspective pareille, il est nécessaire d'expliciter préalablement le cadre théorique dans le quel on se place: celui de la "territorialisation hydraulique".

Un premier piolet: la politique de l'irrigation n'est pas seulement un processus d'innovation "normal" pour augmenter la production du secteur agricole, mais, plus généralement et puissamment, un volet de la reproduction géographique de l'Etat africain "néopatrimonial", dont les volets économiques étatique par le biais de la production territoriale (Faggi, 1990; Bertoncin *et al.*, 1995).

Deux assomptions de base fondent cette hypothèse: Du point de vue épistémologique, la théorie de la territorialisation, considérant un processus qui, en transformant l'espace (naturel ou considéré comme un donné naturel) en territoire (un espace sur lequel soit appliqué un projet humain), participe, d'une façon consubstantielle et pas avec des fonctions subsidiaires, à la stratégie reproductive d'un acteur social (Raffestin, 1981; Turco, 1988). Du point de vue empirique, le rôle de la territorialisation dans l'action de l'Etat: étant donnée la bien connue condition de l'Etat en Afrique comme manquant des conditions pour une légitimité sociale consolidée, l'Etat lui même s'engage dans les processus de la " légitimation géographique" pour sa propre reproduction. L'Etat Africain se reproduit en produisant territoire. Ca peut être considéré comme la dimension et sociaux ont étés suffisamment analysés (Van de Walle, 1999; Bayart, 1989). Dans ce processus de légitimation géographique, l'irrigation a un rôle prioritaire dans la zone sahélo-soudanienne, en marquant très fort la territorialisation étatique. On peut donc construire un modèle euristique des relations entre l'Etat et le territoire par l'irrigation, c'est à dire la "territorialisation hydraulique" (Faggi, 1996). Le model est structuré selon les composantes principales du processus de territorialisation activé par un acteur géographique (Raffestin, 1981): objectifs, stratégies, ressources.

On peut donc fixer une première distinction à propos des *objectifs* de l'irrigation dans la stratégie reproductive de l'Etat: " Hydraulique Productive " (HP)

vis-à-vis " Hydraulique Stratégique " (HS) (Faggi, 1990), selon qu'elle vise surtout à augmenter la production agricole ou à performer des fonctions stratégiques-territoriales (protection des frontières, saturation des espacés vides, contrôle ethnique, etc.). Dans ce cadre, l'Etat peut envisager des stratégies hydrauliques mixtes, d'après les enjeux des différentes régions, leurs structures territoriales, leurs potentialités productives, etc.

Une deuxième antinomie concerne *l'intensité de l'intervention étatiques, associée à ses stratégies*: "Procédures fortes" (PF) vis-à-vis "Procédures souples" (PS), selon la quantité des ressources investies par l'Etat dans l'irrigation, relativement à sa force absolue. Cette distinction montre le niveau d'engagement si bien que l'intérêt de l'Etat pour la région concernée, que ce soit pour des raisons productives ou stratégiques, mais aussi la convergence/divergence entre les stratégies reproductive de l'Etat et des communautés locales.

La dernière distinction tient à la *qualité des ressources* employées: "Matérialisation du Territoire"(MT) vis-à-vis "Contrôle du Territoire" (CT); elle sépare des stratégies surtout basées sur l'énergie de celles centrées sur les flux informationnels (c'est à dire sur l'infrastructuration matérielle ou, vice-versa, sur les prescription techniques, les normes juridiques, l'idéologie, le contrôle politique, les règles économiques, etc.). Cette antinomie "mesure" les relations changeantes entre l'Etat et la société si bien que la multistabilité de la structure étatique, c'est à dire sa capacité de changer les parcours reproductifs, en se focalisant surtout sur des actions matérielles ou non- matérielles.

Nous pouvons illustrer ce cadre analytique par un model à trois dimensions (Fig. 2), sur lequel l'on peut "cartographer" les projets d'irrigations de la zone sahélo-soudanienne, leur évolution, leur réaction à la grande transformation régionale.

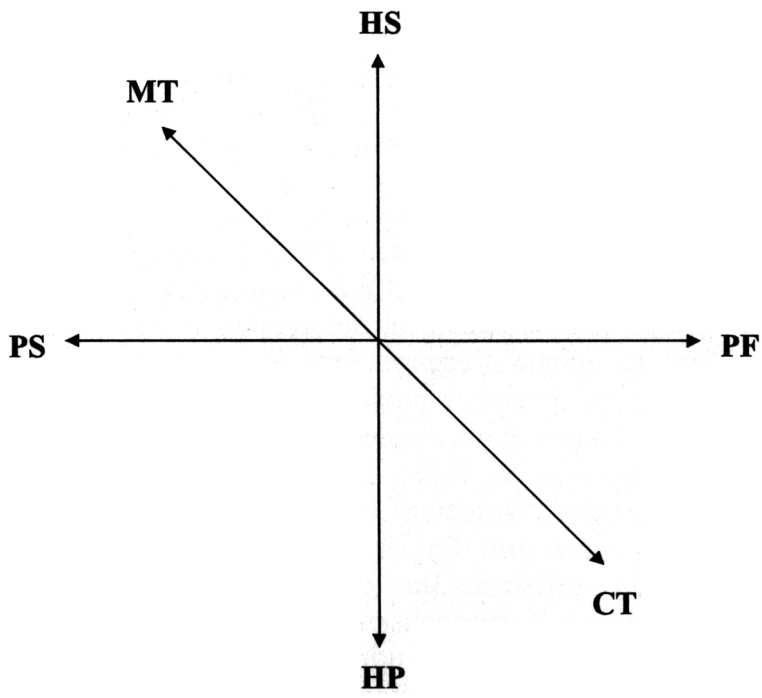


Fig. 2: La territorialisation hydraulique

La territorialisation hydraulique dans la zone sahélo-soudanienne

Quelles sont les caractéristiques de la territorialisation hydraulique dans la zone sahélo-soudanienne et comment sont-elles en train de changer?

Sur le premier axe, la confrontation entre productivité et stratégicité des périmètres n'a pas, dans notre zone, la même envergure qu'elle présente dans des contextes d'Etats puissants, poursuivants des stratégies territorialisantes massives, tels que l'Afrique du Nord (Croce *et al.*, 1986) ou l'Asie centrale (Faggi, 1993). Cependant, on peut individuer un clivage temporelle entre une phase dans laquelle les soucis stratégiques de la reproduction étatique étaient possibles et prioritaires et la phase actuelle, après la saison des PAS démarrée par le "Rapport Berg" de la Banque Mondiale (1981), ou les liens de rentabilité économique imposés par le Bailleurs sont plus contraignants. dans la quelle On peut dire que HS constituait la modalité hydraulique de la "politique du ventre" (Bayart, 1989), c'est à dire un parcours prioritaire pour atteindre la "légitimation géographique", pour catalyser le consensus sociale autour de la stratégie étatique.

On peut très bien comprendre que, dans ce cas, le soucis économique n'était pas prioritaire face à la reproduction étatique, aussi parce que les scénarios politiques et financiers internationaux permettaient de poursuivre des trajectoires pareilles. Sur-irrigation et subventions sur les prix de l'eau (coûts du pompage) si bien que sur ceux des entrants étaient possibles ("opérations riz") dans le cadre des politiques pour l'autosuffisance alimentaire, tandis que les Etats conduisaient des politiques hydrauliques dans des régions marginales/stratégiques pour les stabiliser et les intégrer.

Dans la phase actuelle, au contraire, le soucis économique devient de plus en plus contraignant. Il s'agit, tout d'abord, d'augmenter l'efficience de l'irrigation (il n'est pas rare d'avoir un 40% à la tête de la parcelle), mais aussi d'augmenter l'efficience allocative de l'eau, en virant de la gestion de l'offre vers la gestion de la demande, et ça impose une politique des prix qui puisse démarrer un transfert intersectoriel des allocations (Winpenny, 1994). Il n'est pas encore le cas, dans notre région, de détourner massivement l'eau de l'agriculture vers les utilisation urbaines et industrielles, comme l'on est en train de faire dans l'Afrique du Nord et le Moyen Orient (Allan, 1995) mais il est sûrement le cas de reconsidérer le type de production agricole que l'on poursuit: du riz avec un fort besoin d'eau dont l'élévation devient de plus en plus coûteuse ou du maraîchage dont l'écoulement est plus rentable? Naturellement, ça implique des changements draconiens dans les politiques nationales - de l'autosuffisance à la sécurité alimentaire – mais aussi dans les cadres de gouvernance des Etats, qui seraient bouleversés par la privatisation de la gestion de l'eau, les nouvelles tarifes, la fin des subventions. Des nouveaux cadres de légitimation s'imposent, donc, plus adaptés aux conjonctures économiques et politiques internationales, qui puissent substituer la perte des traditionnelles fonctions consensuelle de l'hydraulique stratégique.

Sur le deuxième axe, PF montre d'une coté un' intérêt vif de l'Etat dans la région concernée et de l'autre une divergence entre sa stratégie et celle des communautés locales. Donc, une intervention lourde de l'Etat dans les processus de reproduction sociale, son antagonisme marqué vis-à-vis des structures sociales locales (déficit de légitimité) et la mise en place d'une politique territoriale centralisée. Dans PS, au contraire, l'engagement direct de l'Etat est beaucoup plus faible, et dans quelque mesure on peut dire qu'il se confie aux acteurs sociaux locaux pour poursuivre sa propre stratégie. La pulvérisation de la petite- et micro-

hydraulique (puits-ciment, motopompes pour tirer l'eau de la nappe, des "*mares*" semi-permanentes et des fleuves) substitue la planification dirigiste des grands périmètres, pivotés par les barrages, le gravitaire ou le pompage centralisé.

Les relations entre la société et les institutions ("*bonne gouvernance*") sont au cœur de la question. Etant donnée la demande croissante de décentralisation face à la crise des Etats africains depuis la fin des années '80, des nouvelles relations entre Etat et territoire sont urgentes. Un passage clé pourrait être l'individuation d' «identités territoriales» (régions) autonomes et subsistantes, sur les quelles ancrer le projet reproductif des sociétés nationales. La territorialisation hydraulique de quelques régions sahélo-soudanaises pourrait fonder ce processus d'appartenance, que ce soit liée à une héritage historique de longue durée (la Shamaliya du Nil soudanais, les Toucouleurs du Sénégal...) ou à l'appropriation nouvelle de quelques intervention extérieure de la part d'une communauté locale autoorganisée (nombreux cas de petite hydraulique démarrés par des ONG et pris en charge par des associations: l'expérience de Kongoussi au Burkina Faso). Le sens du lieu ainsi acquis pourrait constituer des bases solides pour renégocier le contrat politique entre l'Etat et la société civile.

Il ne faut pas oublier que ces PS, bien que liées à la demande de décentralisation et participation (*empowerment*), pourraient dégager des dérives autonomistes et particularistes, auxquels la réponse de l'Etat pourrait être d'un retour au centralisme dirigiste. Un discours politique de grande envergure, multiactoriel et multiscalaire, devrait donc accompagner le processus; la gestion de l'eau et de la pratique agricole pourrait en constituer le noyau, autour du quel démarrer la construction de la légitimité des acteurs.

Le troisième axe voit, dans MT, un Etat capable de réaliser une infrastructuration matérielle, en mobilisant des ressources financières et techniques: le grand barrage en est l'archétype (Roseires et Khashm el Girba, sur le système nilotique, Djama and Manantali, sur le Sénégal, Kompienga et Bagré au Burkina Faso, etc.). Ils ont entraîné un changement lourd dans la structuration territoriale de la région, une «nouvelle condition sahélienne» par rapport à la tradition générale qui s'adaptait aux rythmes, aux hauteurs et aux amplitudes de la "*décrue*". Les nouvelles rationalités, soit économique que écologiques, refusent de plus en plus cette territorialisation «dure». Voilà donc que on se déplace vers les stratégies CT, qui privilégient une territorialisation informationnelle: réhabilitation des périmètres, réorganisation de la production, formation des colons dans les domaines technique et gestionnaire, règles pour la privatisation et le «transfert» des compétences, remplacement de l'idéologie collectiviste/dirigiste par celle du marché et de la concurrence. La réification matérielle est limitée au minimum pour augmenter l'efficience (imperméabilisation des canaux, vannes pour mesurer l'eau, réseau de drainage) et laissée, pour ce qui concerne l'expansion, aux paysans eux mêmes et/ou aux coopératives; elle est donc forcément réduite en termes de ressources employées. On peut affirmer que, dans la nouvelle territorialisation hydraulique, l'intensification de l'irrigation prend le relais de l'extension des surfaces. Une territorialisation douce, flexible, répondante aux changement des flux informationnels, moins exigeante en terme d'investissement et d'impacts territoriaux est en train de s'imposer, supportée par les Institutions de Bretton Woods et de l'Agenda 21. En tout cas, on ne peut pas envisager un arrêt total et indéterminé de la «grande hydraulique»: l'enjeux en est la survivance et le développement des systèmes territoriaux concernés, en premier lieu les Etats.

Les tendances actuelles de la territorialisation hydraulique dans la zone sahélo-soudanaise portent donc vers une «nouvelle vague» dans l'angle HP-PS-CT, ainsi renversant celle opposée HS-PF-MT, de la «modernité» qui dominait jusqu'aux années '70 (Fig. 3). Une irrigation productive, décentralisée et douce, donc, substitue l'hydraulique rhétorique, inefficiente, centralisée et dure. Le petit pompage remplace le barrage comme signe territorial emblématique de la territorialisation hydraulique, tandis que un système de commercialisation privé, flexible et rapide devrait constituer un écoulement des produits plus performant que les «Offices» nationaux, lourds et bureaucratisés.

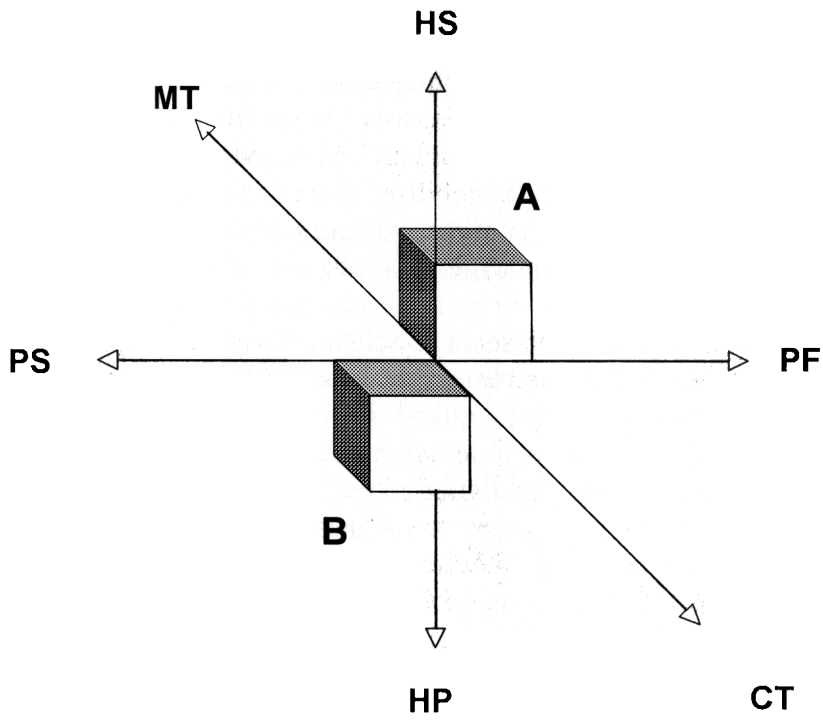


Fig. 3: La territorialisation hydraulique de la zone sahélo-soudanaise: la modernité (A); la nouvelle vague (B)

Des hypothèses sur la territorialisation hydraulique dans la Vallée du Sourou

Comment cartographier le Sourou dans ce modèle?

D'une façon euristique, à confirmer par la recherche, on peut proposer que, au début, l'opération Sourou avait des notations stratégiques (1er axe), soit dans le but de loger le "cent familles", soit, surtout dans le cadre d'assurer la production du "ris burkinabé", sans trop soucis pour l'efficience et la rentabilité. Toutefois, des changements importants sont arrivés: les lois du PAS, la libéralisation du commerce du ris, la fin des Compagnies étatiques d'écoulement, le retrait du soutien aux Groupements pré-coopératifs de la part du FED et de l'AMVS. L'instance productive (produire bien et à bon prix, et bien écouler) s'impose. Quand- même, il y a des signes qui dénotent des résistances: les "promoteurs" de Sono qui s'activent pour avoir une intervention étatique dans le creusement des drains et dans la prise en charge des pertes de production dues à l'inondation, les colons qui attendent un soutien pour la perte des vivrières noyées dans l'eau, les Coopératives qui cherchent

des parcours extra-économiques pour écouler les milliers de tonnes de riz stockées (achat par les réseaux publics ou par les Ministères qui devraient les délivrer aux fonctionnaires comme salaire, moratoire sur les importations). Il n'est pas facile.

Du point de vue des stratégies (2ème axe), en principe il s'agit aujourd'hui, dans un cadre de PS, du transfert: aux Coopératives, aux commerçants privés, aux niveau Administratives de base (TOD). La décentralisation étant le discours officiel, il faut quand même se confronter avec des résistances politiques de différents types, avec des difficultés liées à la compétence réelle des structures de base et à l'attitude des paysans qui, en se débrouillant en privé pour la survie, attendent quand-même du haut des indications pour résoudre les problèmes officiels, avec, enfin, une condition technique/environnementale qui exige quand-même un "commandement" unitaire de l'irrigation et des ressources hors-projet (bois de feu). L'intégration des stratégies personnels dans un projet communautaire, si bien que une prise de pouvoir performante de la part des communautés, sont l'enjeu intérieur; la négociation avec les Bailleurs et les liens de la PAS constituent l'enjeu extérieur.

Pour le type de ressources à mobiliser (3ème axe), on à déjà une réification matérielle accomplie (le barrage, la digue, quelques digues à protéger les périmètres sous 252m, les stations de pompage, les réseaux d'irrigation et de drainage, l'habitat) et qui va continuer au fur et à mesure que l'on trouve des Bailleurs qui financent les nouveaux périmètres selon le Schéma Directeur du 1987. En tout cas il ne s'agit pas d'une réification extrêmement lourde (pas des solutions gravitaires à l'échelle du bassin versant), mais qui quand- même impose ses lois (les villageois se plaignent que le barrage a augmenté le danger des crues catastrophiques, la hauteur de la crue impose de compléter les digues autour des périmètres). La nouvelle vague informationnelle est toutefois là, avec son soucis d'organisation et gestionnaire, la recherche d'une différentiation productive, la lois du marché, l'engagement diversifié d'acteurs sociaux multiples (colons et agrobusiness). On ne sait pas quand et comment les 15.000ha prévues en 1987 seront complètement irrigués; très vraisemblablement, la réorganisation et la réhabilitation des périmètres qui sont déjà dans l'eau seront accomplies plus tôt que ça.

"materiali" - Dipartimento di Geografia
Università di Padova - n° 22/2000

TRANSFERT TECHNOLOGIQUE ET APTITUDES PAYSANNES A LA GESTION D'UN PERIMETRE IRRIGUE: DI, DANS LA VALLEE DU SOUROU

par Tanga P. ZOUNGRANA

Introduction

En Afrique subsaharienne, l'agriculture constitue la principale source de revenus des populations. Au Burkina Faso, la production agricole quoiqu'essentiellement vivrière ne couvre pas toujours ni partout les besoins alimentaires. Le faible niveau de productivité s'explique entre autres par les aléas pluviométriques, la pauvreté des sols et le niveau technologique. Après la Grande sécheresse[8], les politiques de développement au Burkina ont privilégié l'irrigation dans la recherche de la sécurité alimentaire. C'est dans ce contexte que la vallée du Sourou a été aménagée en périmètres irrigués depuis 1967. Plusieurs formules se sont succédé pour assurer le transfert de gestion aux producteurs. Le désengagement du promoteur s'est-il accompagné d'une dotation suffisante des exploitants en compétences pour relayer les services d'encadrement dans les tâches de gestion ? La présente étude vise à comprendre la préparation à l'autogestion paysanne et les aptitudes des colons à l'appropriation des nouvelles responsabilités. Les périmètres de Di sont apparus intéressants pour l'appréhension des difficultés de transfert de gestion, en ce qu'ils présentent un contraste entre le gigantisme de l'opération et les faibles dotations initiales des colons. La description des infrastructures d'irrigation et du fonctionnement du système permettra de bien comprendre ce paradoxe.

Le Système de production

Description et historique

Les parcelles aménagées de Di ont connu des types de gestion différents. En 1979, la SOMDIAA[9] crée une ferme agricole pour la promotion de cultures vivrières. Elle instaure une exploitation en régie en recrutant des ouvriers saisonniers et quelques permanents pour les utiliser à la conduite des machines agricoles. En 1984, la SOMDIAA abandonne l'ensemble des infrastructures à l'AVV[10] qui en fait cession à la Sofitex[11]. Celle-ci crée le Projet de développement des cultures irriguées au Sourou (PRODECIS) avec pour objectif d'installer des paysans sur les périmètres et de promouvoir la culture attelée. Le Projet se charge entre autres de:

[8] de 1968 à 1974.
[9] Société d'Organisation, de Management et de Développement des Industries Agricoles et Alimentaires.
[10] Autorité pour l'Aménagement des Vallées des Volta.
[11] Société des fibres textiles.

promouvoir la création de petites unités coopératives de production céréalière qui devront à terme s'autogérer et assumer toutes les charges et compétences jusqu'alors dévolues à la Sofitex;
élaborer des systèmes d'exploitation adaptés à la force de travail disponible dans les familles, et où les exploitants accèdent à un revenu attractif en assumant totalement les charges de production.

L'exécution du projet s'effectue en trois phases:

- une phase test de 3 ans (1985-1988) avec 105 coopérateurs à installer sur 315ha;
- une phase de consolidation de 2 ans sur 270ha nouveaux, avec 90 autres exploitants;
- une phase d'extension devant permettre l'installation de 1200 coopérateurs sur 3600ha.

Durant la phase test, le PRODECIS assure la sélection des candidats selon des critères d'efficacité potentielle (pratique antérieure de la culture attelée, disponibilité d'un attelage et de matériel, présence de 5 actifs agricoles dans la famille, etc.). Ainsi une centaine de paysans sont installés sur 3ha chacun sous les rampes d'irrigation. Ils reçoivent une formation technique rapide qui s'approfondit dans la pratique, avec l'aide des encadreurs. On les organise également en 5 coopératives entre 1985 et 1988.

Chaque coopérative bénéficie de l'encadrement d'un agent technique qui veille sur l'exécution des programmes journaliers et sur la discipline de groupe. A la récolte, la direction du projet collecte et assure l'écoulement de la production. Les producteurs perçoivent quelques mois après leurs revenus de campagne, de l'ordre de 350.000 F par exploitant. Ils ne sont associés ni à la négociation du marché, ni au transport. La maîtrise des techniques d'exploitation et de la vie en coopérative constitue l'acquis recherché à ce stade. C'est de cette manière que le périmètre fonctionne jusqu'en 1989 avec 126 coopérateurs sur 378ha.

La phase de consolidation (1990-1992) a consisté à préparer progressivement les exploitants à une prise en charge totale du projet. La création de la SOCADI[12] devait les doter d'une structure solide de gestion.

Les infrastructures d'irrigation a Di

Le système d'irrigation fonctionne grâce à un équipement impressionnant de matériel à commandes électriques et de voies de desserte. Ce dispositif ne requiert ni planage du terrain, ni construction de digues et bourrelets, ni canalisations dans les casiers rizicoles. Mais l'appropriation du modèle technologique pose des difficultés aux colons et aux structures d'encadrement. Il comprend du matériel roulant et des stations d'alimentation (en eau et en énergie électrique).

Pivots et rampes, stations de pompage et voies de desserte constituent un réseau impressionnant dans le paysage (Fig. 4), complexe pour l'observateur et en regard des dotations initiales des colons. C'est le deuxième périmètre de cette nature au Burkina mais le seul où la gestion paysanne est requise. C'est donc pour l'instant une expérience unique en matière de transfert technologique et d'appropriation

[12] Société Coopérative Agricole de Di

locale des savoirs en culture irriguée. Une présentation du fonctionnement du système permet d'en avoir une meilleure compréhension.

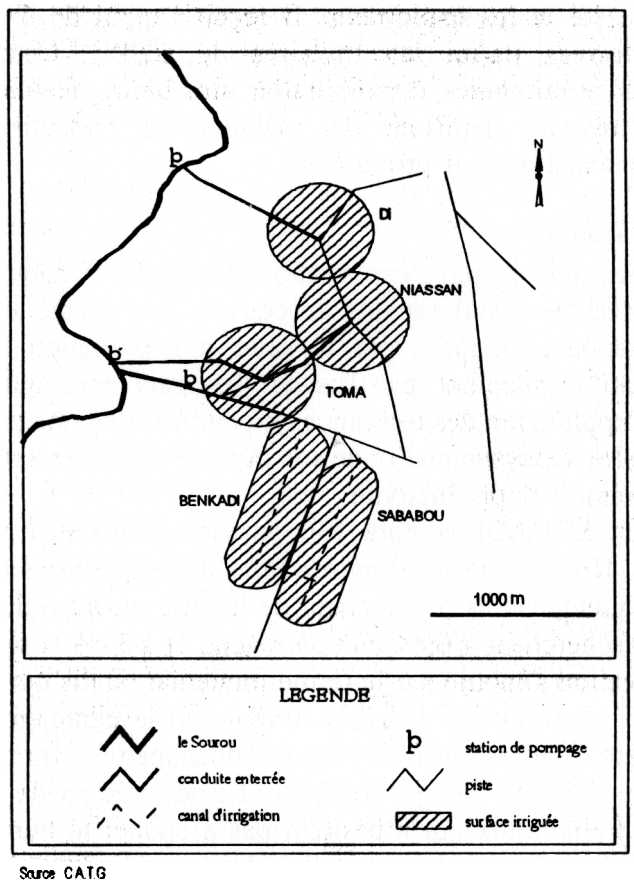


Fig. 4: Les périmetrès irrigués de Di

Le fonctionnement

L'animation des périmètres de Di se fait grâce à une structuration qui intègre le producteur à la gestion quotidienne de son entreprise.

Chaque rampe ou pivot constitue un périmètre exploité en coopérative. Depuis le début du processus de transfert, les cinq coopératives de base ont fédéré en société. Celle-ci apparaît comme l'instrument essentiel de la participation paysanne à la gestion de l'entreprise. Elle aurait été certainement plus efficace si l'initiative de sa création était venue des exploitants; elle constitue cependant un lieu de concertation et un cadre d'expression des aspirations paysannes. Tous les colons participent à son fonctionnement, mais l'organisation pratique de la vie coopérative revient de droit à un Conseil d'Administration de 12 membres. Un service d'irrigation (dont un chef, 2 formateurs et 22 opérateurs paysans) établissent les programmes d'arrosage. Deux autres s'emploient de la gestion du matériel, c'est-à-dire la tenue des pièces détachées, le carburant, la commande, la réception, la distribution et la facturation des intrants agricoles et du gazole.

Dans chaque coopérative un gestionnaire de bloc travaille sous l'autorité d'un bureau, et sous la responsabilité technique du Centre d'appui. Il réceptionne et distribue les engrais et semences, tient les comptes individuels d'exploitation, établit les besoins en intrants du bloc, comptabilise la production et sert de relais pour la paie des coopérateurs. Un bureau de 6 membres anime la vie coopérative et assure le relais entre la Société et les exploitants. Il reçoit l'appui de 5 agents techniques paysans (ATP) formés parmi les titulaires du CEPE. Ceux-ci élaborent et communiquent les programmes d'exploitation aux blocs, établissent les rapports d'exécution des travaux, dépistent les maladies et parasites des plantes, et confectionnent les statistiques de production.

Le système d'exploitation

Le système repose sur l'exploitation familiale. Chaque exploitant doit disposer d'une force de travail capable de couvrir 3ha, même si le recours à une main-d'œuvre extérieure s'impose par la suite. L'exploitation a pour finalité la recherche d'un haut rendement par l'usage d'engrais chimiques et de produits phytosanitaires. L'application des techniques modernes avec une priorité à la traction animale vise à rendre le paysan maître de son outil de travail et apte à rechercher des solutions pour améliorer sa productivité.

En 1997, la SOCADI compte 130 paysans venus des provinces voisines (Passoré, Sanguié, Kossi, Sourou). Environ 90% des exploitants sont venus de leur village d'origine, quelques-uns proviennent de la ville ou du reflux d'émigration de Côte d'Ivoire. Ils recherchent à 69% un bon revenu et à 31% la sécurité alimentaire. La première motivation s'appuie sur le terme immédiat tandis que le second associe le destin du colon au périmètre et à son devenir. Si la campagne propagandiste a racolé des candidats, d'autres ont trouvé dans l'aménagement un moyen de résoudre le manque de terres dans les villages d'origine. Le périmètre s'identifie alors tantôt à un lieu d'accueil d'ambitieux qui n'hésitent pas à couper le lien avec la condition paysanne, tantôt à un refuge à des mentalités inaptes au progrès. Par ailleurs, l'âge moyen de l'exploitant varie entre 25 et 30 ans. Cet atout majeur pour la réceptivité des innovations techniques est malheureusement compromis par l'analphabétisme général des acteurs.

Le système s'appuie sur un équipement agricole comprenant du matériel commun constitué d'engins lourds (semoirs, moissonneuses-batteuses, égreneuses, tracteurs) et d'un équipement individuel (paire de bœufs, charrue, appareil de sarclage, butteur, charrette, accessoires). La recherche de hauts rendements fait appel à une distribution adéquate des activités culturales sur l'année en deux cycles de culture (campagne sèche et campagne humide) et à une combinaison judicieuse de techniques agricoles.

Le processus de transfert de gestion

Le test et la consolidation ont préparé les exploitants à aborder une phase de pérennisation où ils doivent s'impliquer dans une structuration définitive du système.

Les Méthodes d'encadrement

De l'information à la construction des maisons d'habitation sur le site du projet, les responsables techniques et les paysans ont affiché un réel dévouement les uns envers les autres et beaucoup d'entrain au travail. Les résultats immédiats ont

été satisfaisants pour tous, mais l'absence de toute allusion à la stature définitive de l'entreprise a occulté l'avenir.

A l'ouverture du projet, la SOFITEX a voulu installer des colons sur le site en simplifiant les conditions d'admission pour rendre éligible le plus grand nombre de candidats. L'exploitant recherché devait être burkinabé, volontaire, accepter de résider sur le site, avoir entre 18 et 45 ans, présenter 2 à 3 actifs, être marié, accepter les travaux d'intérêt commun, adhérer aux statuts et règlement intérieur des coopératives. Cette kyrielle de critères ne fait aucune place à l'aptitude au changement alors que l'installation en système irrigué, compte non tenu du recours abusif au machinisme, impose de grandes innovations auxquelles l'agriculture pluviale n'a pas préparé les candidats. Cela s'explique par le fait que l'autogestion n'est pas un objectif initial du projet. Donc le recrutement n'a pas été fait en conséquence de cette autogestion paysanne. Dans ces conditions les difficultés d'adaptation des paysans ne surprennent pas.

Le PRODECIS a aidé les colons à s'abriter convenablement, et dans des conditions acceptables: déplacement aux frais de chacun jusqu'au site, aide en vivres et en matériaux de construction sous forme de crédits remboursables en cinq ans. Avant la fin du remboursement, les exploitants n'ont pas osé investir sur les parcelles d'habitation de 500 m². Même après, un sentiment d'insécurité persiste puisque aucun droit de jouissance n'a été officiellement concédé aux exploitants. Une autogestion n'est pas envisageable tant que les colons ne seront pas en mesure de "socialiser" leur espace, de dépasser le stade d'utilisateur pour devenir gestionnaire. L'appropriation foncière incitera certainement l'exploitant à l'investissement et à la défense de son capital de production.

Une évaluation du projet en septembre 1989 justifie la précarité économique par l'absence de schéma directeur d'installation des villages, un manque d'infrastructures socio-sanitaires (dispensaire, écoles, maternité, etc.), la grande indigence des familles, la fréquence des retours au village d'origine pour raisons sociales. Enfin, la parcellisation n'a pas tenu compte de l'accroissement démographique rapide de la famille, du besoin d'espace pour les dépendances, les enclos de parcage du bétail, l'outillage agricole, les réserves céréalières, etc.

Le PRODECIS a très vite entrepris la formation des paysans dans tous les domaines utiles aux activités coopératives: conduite des tracteurs et égreneuses à maïs, gestion et tenue des comptes, soins courants aux bœufs de trait, surveillance et mise en route des appareils d'irrigation, emmagasinage, techniques agricoles et alphabétisation en jula. De nombreuses formations sont restées en réalité à l'état de programme. Le domaine qui a connu un succès notable en la matière est celui des irrigateurs pour la surveillance des appareils roulants. Les gestionnaires de bloc, sans formation théorique, reçoivent des consignes du gestionnaire principal qui contrôle leur travail. Les formations n'ayant pas permis d'accéder à l'autonomie, les responsables du projet cherchent alors à ouvrir l'esprit paysan au dialogue et à la réceptivité des formules proposées par les services techniques.

De 1986 à 1989, le PRODECIS assure l'encadrement; le chef de projet prend toutes les décisions. Les encadreurs de bloc veillent à l'exécution des tâches journalières et prennent des sanctions contre tout colon "indiscipliné". Cet encadrement au quotidien a étouffé l'initiative paysanne et a instauré chez les colons un esprit de subordination qui les maintient en léthargie, sans motivation ni goût du risque. Seulement 38% des coopérateurs croient (en 1992) à la capacité d'accès à l'autonomie de leur structure. Même dans le déclenchement du noble processus de

responsabilisation progressive, les principaux acteurs de la scène n'ont pas eu le choix sur le moment, les formes et les moyens de cette dynamique. En effet la transition vers la gestion autonome a été une exigence du rapport de la phase de consolidation.

Le transfert de compétences

La phase de gestion autonome sera bientôt évaluée par la CFD[13] pour déterminer la suite des activités. La même procédure a été appliquée en 1989 à la création de la SOCADI, comme une nécessité impérieuse pour maintenir le projet. En rappel, les colons se sont intégrés dans un système d'irrigation hérité de la SOMDIAA. Il est actuellement question d'assurer une gestion responsable d'installations sophistiquées initialement destinées à la production agro-industrielle avec des structures et des potentialités paysannes. La démarche du concepteur découle d'une générosité louable et accorde une confiance légitime aux capacités des colons à l'appropriation du progrès. Les populations rurales en sortent potentiellement bénéficiaires. La nouvelle orientation, même d'origine exogène, recherche l'intégration des producteurs aux décisions; de par son originalité, elle est porteuse d'espoir pour un développement endogène.

La procédure de préparation à la fusion des cinq coopératives a consisté à passer dans les blocs de culture pour entretenir les exploitants sur le sens d'une coopérative et les textes qui structurent la vie et le fonctionnement des organisations coopératives au Burkina. En l'espace de quelques mois, on est passé de cinq unités d'exploitation séparées à la Société. Cette dynamique de fusion a embarqué dans une nouvelle aventure les exploitants de toutes les unités qui n'y voyaient aucun enjeu véritable, en dehors d'une légère agitation autour de quelques postes à occuper. Il est donc logique que les responsables jusqu'alors arrogants soient regardés avec méfiance au moment où ils se déclarent subitement au service des paysans.

Héritage de la SOFITEX, le C.A.T.G est encore à une phase d'organisation interne pour trouver une méthode appropriée d'encadrement. Les services sont restés mal définis jusqu'en 1994, et le fonctionnement général à l'image du PRODECIS. Le Centre est chargé d'appuyer la SOCADI dans l'organisation de la production sur les parcelles irriguées, et ses charges salariales sont couvertes par la coopérative. Dans le domaine technique, le centre assure la maintenance du garage et du système d'irrigation ainsi qu'un appui en gestion (tenue des comptes et de caisse, commandes et toute opération financière).

Objectivement les producteurs ne peuvent pas maîtriser ces opérations car elles relèvent d'une certaine spécialisation; mais le recours à l'appui peut s'exprimer de diverses manières. Dans le contrat entre le CATG et la SOCADI, les analystes pensent à une inversion du rapport de subordination. L'horizontalité des rapports demeure un leurre. On ne saurait par exemple imaginer l'employeur (la Société) désigner une personne de son choix pour une formation. Si l'accession à l'autonomie totale se réalisait en 1999, la Société ne serait pas suffisamment dotée pour s'assumer sur tous les plans.

En matière d'administration, la direction du centre représente la SOCADI auprès des grandes instances de décision, à commencer par la SOFITEX. Il est le garant des débuts de campagne, tant au niveau des financements que des intrants et matériels agricoles. Pour les paysans il représente l'autorité, l'instance ultime de

[13] Caisse Française de Développement

décision. Plus de 90% des personnes interrogées attribuent les prérogatives du Conseil d'Administration au directeur du Centre, dévaluant ainsi leur Société. Une telle compréhension indique une difficulté réelle d'appropriation d'une autonomie octroyée par des promoteurs qui ne veulent pas perdre les privilèges antérieurement acquis, à des producteurs qui n'en ont éprouvé aucun besoin.

Comment l'autogestion était-elle prévue au départ? Le PRODECIS a installé des paysans sans donner toutes les informations pertinentes, ni mener avec cohérence les activités consécutives. Aussi a-t-il navigué à vue et avec dirigisme, les seuls éléments d'orientation étant les résultats de campagne. Par conséquent il a instauré une organisation efficace de la production sans responsabiliser suffisamment les producteurs. Il a établi un système de gestion et de crédit complexe qui dépasse la compétence des paysans. En dernier ressort, il a mis en place une structure coopérative dans laquelle les paysans ne se retrouvent point. On s'aperçoit alors que malgré les bonnes intentions du projet, les objectifs ne sont pas atteints faute de procédure appropriée.

Les aptitudes a la gestion autonome

En l'état actuel, le périmètre est techniquement outillé pour être fonctionnel et rentable. Son expérience devrait enseigner sur les acquis et les insuffisances du modèle en vue d'en assurer la préservation ou d'envisager les ajustements nécessaires.

La réceptivité aux méthodes d'encadrement

Les coopérateurs installés en 1986 ont actuellement une maîtrise certaine des méthodes culturales. Cinq années d'exploitation suffirait à créer l'habileté chez un paysan ordinaire.

Le passage du système pluvial à l'agriculture irriguée constitue une rupture. La difficulté d'adaptation au nouveau système est aggravée par le dispositif impressionnant des rampes et pivots d'aspersion. Le modèle n'étant pas de taille paysanne, le transfert de gestion exige du promoteur une complicité étroite.

L'avantage du modèle d'irrigation tient à (1) un investissement initial de 25 à 50% moins élevé que dans le système gravitaire, (2) une efficience de 80 % contre 60 dans le système gravitaire, et (3) un aménagement très sommaire et peu coûteux du sol. A l'opposé, le coût de l'irrigation est d'environ 85.472 FCFA à l'hectare[14]. Malgré les balbutiements de départ, la vétusté actuelle des pivots et rampes, l'absence d'une méthode rigoureusement élaborée et suivie par les promoteurs, les coopérateurs affichent une capacité de mise en commun des ressources pour une rentabilisation du système en place.

La maîtrise de l'outil de travail est un atout essentiel dans le succès technique et économique. Depuis l'ouverture du projet, il y a eu très peu de litiges à propos des techniques agricoles. Les colons ont bien compris les pratiques et exigences propres à l'exploitation intensive. Ils présentent ainsi de très bonnes aptitudes à la culture attelée. Ce qui dispense la Société coopérative de la présence d'un ingénieur agronome qui alourdirait davantage les charges. Les personnes formées aux tâches d'encadrement technique s'acquittent de leurs obligations avec aisance et à la satisfaction des bénéficiaires. Une faible capacité de décision limite leur efficacité car 2/3 d'entre eux ne sont pas chefs dans leurs unités de production. La situation

[14] d'après Foro (1998), il est de 256415 FCFA par exploitant

s'améliorera d'elle-même au fur et à mesure que les exploitants âgés passeront la main à leurs héritiers.

L'évaluation du résultat économique indique la capacité ou non des exploitants à assurer la pérennité de l'entreprise par une maîtrise des paramètres de production et par une productivité satisfaisante. La fiche récapitulative de l'exploitant, synthèse du compte d'exploitation, malgré les contestations initiales (dues à la falsification réelle ou supposée des données), s'est imposée comme un moyen efficace de gestion pour la SOCADI dont les membres lient désormais le coût de l'eau à la durée d'utilisation des machines. Jouant sur ces paramètres pour abaisser les charges, chacun évalue par avance ses possibilités de perte et de gain. Ainsi est né un esprit de spéculation qui témoigne de l'intérêt du producteur à maîtriser la planification des opérations de la manière qui lui paraît la plus profitable. Ce qui explique les comptes globalement positifs de la coopérative, malgré les énormes disparités de revenus entre les exploitants (entre 255.000 et 255.000 francs en 1997).

Les efforts déployés pour atteindre ces performances, de par la rigidité de l'encadrement et l'option de rentabilité financière, compromettent les chances d'accès à la sécurité alimentaire. Les charges élevées de production (en comparaison de l'agriculture pluviale dont sont issus les colons) contraignent le producteur au crédit de campagne. Il privilégie alors la commercialisation de ses récoltes pour honorer ses engagements. Il doit livrer à la coopérative une certaine quantité (par exemple 8 tonnes de maïs par exploitant) même si toute la récolte doit y passer. Ainsi le surplus ne représente pas ce qui dépasse la consommation familiale mais ce qui reste de la production après les charges. Cette option expose potentiellement les populations des périmètres à une vulnérabilité alimentaire. Cette inquiétude se justifie davantage par le fait que l'objectif de 5t/ha de rendement moyen pour toutes les cultures n'a jamais été atteint; pire, l'évolution des productions et des rendements affiche une baisse (Fig. 5).

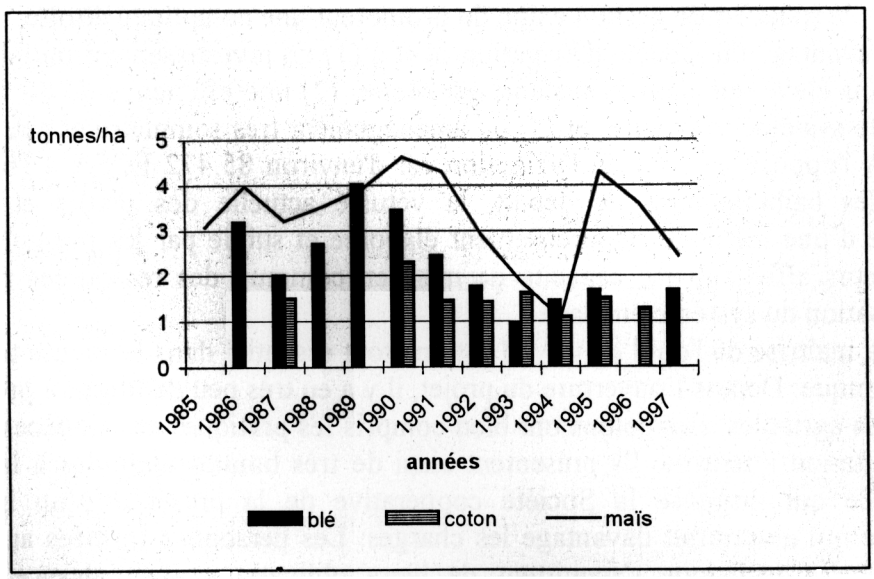


Fig. 5: Evolution des rendements de 1985 à 1997.

Les aptitudes a la coopération

Tous les producteurs s'identifient à la coopérative puisque chacun y a placé sa contribution financière et sa confiance. Mais la méconnaissance des responsabilités et la baisse des revenus de campagne affaiblissent la motivation de certains. Les responsabilités du CA paraissent très abstraites pour les membres. Le président et le vice-président accomplissent seuls le travail d'administration. En outre, l'avis du Centre d'appui pèse lourdement sur les décisions importantes telles l'exclusion de sociétaires ou des modalités pratiques de campagne. Cette faiblesse de la structure paysanne se justifierait selon les colons au faible niveau intellectuel du groupe. Ce qui expliquerait également la participation timide aux débats.

L'ignorance des textes (statuts et règlement intérieur) de la coopérative joue sur la liberté d'expression de la plupart des coopérateurs. Plusieurs d'entre eux s'imaginent ces documents sont gardés secrets à des fins répressives. En dépit de cela, la coopérative assure une bonne mobilisation de ses sociétaires dans l'exercice des activités courantes. On note enfin une motivation et une disponibilité des personnes à s'acquitter des tâches qui leur sont confiées.

La fiabilité de la SOCADI

La SOCADI connaît une défaillance organisationnelle: formalisme et timidité fonctionnelle des instances de gestion. Bien souvent, les membres du Conseil d'administration siègent aux réunions sans avoir pris connaissance de l'ordre du jour. Il est impossible de mûrir en quelques minutes un avis motivé sur une question importante. Dans les blocs de cultures, les bureaux n'ont d'autre vie que les activités et initiatives du président. Les réunions n'ont plus d'objet que l'information. La vivacité d'antan se meurt. Il est urgent pour la SOCADI de mobiliser ses membres par une responsabilisation réelle. Pour cela la transparence de la gestion devrait convaincre les 57% de mécontents et/ou pessimistes ainsi que les 38% d'optimistes qui exigent un droit de regard sur les affaires communes. Pour l'instant la structure ne représente pas un cadre sain de concertation entre paysans. Elle présente par ailleurs un grand risque de paupérisation grâce aux interventions de la gendarmerie pour récupérer du matériel ou expulser un sociétaire. Si le sentiment de groupe existe chez le colon, celui de l'attachement au site de production ou d'appartenance à l'espace hydraulique reste encore faible. Le passage de l'état d'ouvrier agricole à celui d'actionnaire d'une entreprise paysanne implique une réorganisation conséquente. Or les différents carcans ont pour effet de renforcer l'attitude ouvrière. Aussi les exploitants recherchent-ils la liberté hors périmètre, en tentant de reconstituer le système plus sécurisant et familier de l'agriculture traditionnelle. La persistance d'un tel état de précarité (insécurité foncière et absence d'initiative) s'inscrit en discordance dans le processus de transfert de gestion où les acteurs ont le plus grand besoin de valoriser leur potentiel de développement.

Pour une autogestion réelle de la coopérative

La gestion participative devient de plus en plus impérative pour le développement des espaces aménagés. Les formes d'encadrement approprié sont à rechercher dans une concertation entre producteurs et institutions ou personnes ressources.

Dans le processus de l'autogestion, le mode opératoire est essentiel. La procédure du promoteur est bien originale. Cependant, on a l'impression que des étapes ont été brûlées, que la participation paysanne à la gestion a été imposée. En

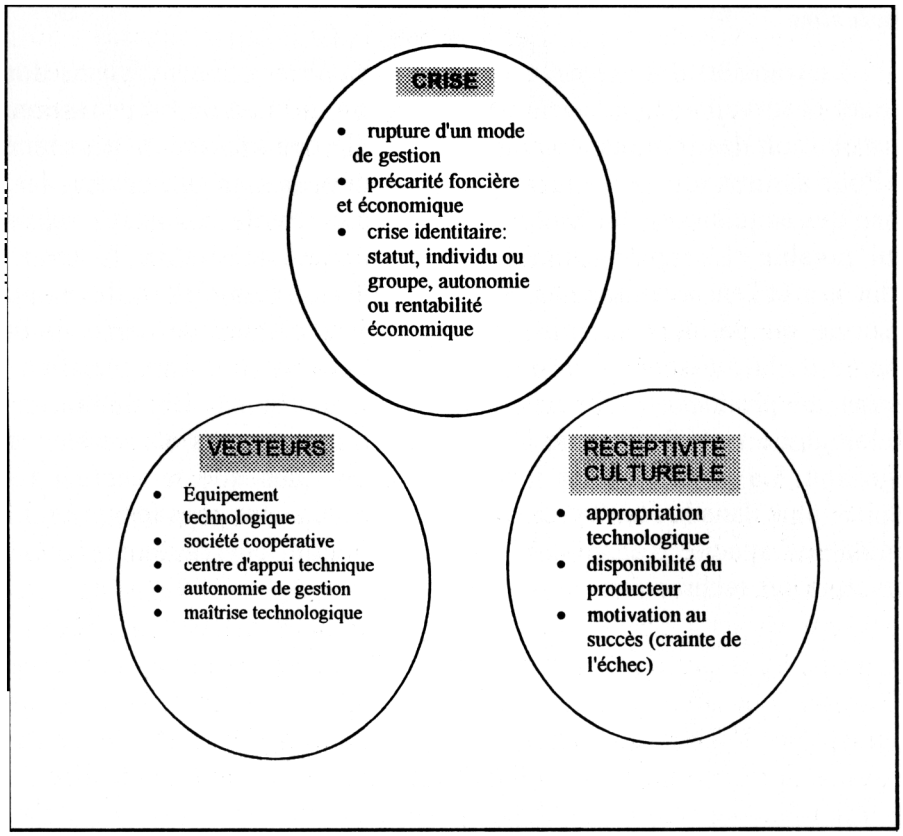
effet, dans le souci de rentabiliser le projet, la CFD qui le finance à 50 % a présidé à la mise en place du système actuel de gestion coopérative. Quelles que soient la bonne foi et l'engagement du bailleur, la concertation aurait dû constituer le socle du transfert et de la gestion des compétences. La subordination héritée de la période SOMDIAA continue de bloquer le processus. La dynamique en cours exige un effort d'apprentissage des nouvelles attributions de chaque partenaire, dans le sens de développer une complémentarité de rôles et non une hiérarchisation insensée de rapports entre colons et anciens encadreurs devenus conseillers.

Les exploitants du périmètre de Di proviennent de divers horizons pour la recherche d'un bien-être économique et social. L'espoir qui a motivé leur déplacement est à peu près le même qui a conduit bon nombre de paysans burkinabè vers les plantations de Côte d'Ivoire. Pour les colons et leurs familles, il ne s'agit pas d'une simple recherche de l'autosuffisance alimentaire. Le plus souvent, ils s'achètent des cyclomoteurs et soutiennent financièrement leurs familles d'origine. La colonisation des terres neuves présente de nombreux enjeux économiques. Ainsi le découragement de 62% des exploitants de Di en 1992, suite à une baisse du niveau des revenus qui n'a pas permis le remboursement de crédits abusivement contractés. Ni la gestion autonome, ni la vie coopérative n'ont constitué de base à la motivation paysanne. Aussi les exploitants n'en font-ils pas une condition systématique d'accès aux ambitions économiques. De cette situation se dégagent deux attitudes contraires: d'un côté, l'encadrement technique idéalise la SOCADI en une entreprise géante de production - vente de produits agricoles, de transformation et d'aménagements; de l'autre, les exploitants affichent incertitude et sentiment d'impuissance. La question revient alors à concilier deux options cardinales pour la survie des périmètres: l'autogestion totale où toutes les compétences échoient aux exploitants, et l'autonomie partielle de gestion paysanne où l'on maintiendrait une structure extérieure pour l'encadrement et la commercialisation. L'approche à la théorie de l'eau (Bethemont, 1982) fournit des indicateurs synthétiques sur les dynamiques possibles dans la vallée du Sourou.

Évaluation de l'aptitude au changement dans les périmètres de Di

L'autonomie de gestion doit être considérée dans un ensemble très vaste de transformations rurales où les producteurs assument de plus en plus leurs responsabilités dans les choix et les orientations à donner à leur avenir. L'évaluation du potentiel d'appropriation de l'innovation peut s'évaluer à travers le modèle d'analyse de J. Bethemont (1982) qui postule que tout changement se réalise sous le coup de la nécessité, de la présence de vecteurs favorables et d'une réceptivité du milieu culturel. Ces trois éléments constituent les déterminants indispensables à l'implantation d'un système hydraulique adéquat et fonctionnel. L'absence l'un ou l'autre élément aboutit à des constructions incomplètes. La situation dans les périmètres de Di se résume ainsi dans la figure n° 6; les contraintes s'expriment sous forme de rupture de mode de production, de crise identitaire et de précarité; les vecteurs en présence sont l'impressionnant équipement technologique, la maîtrise technologique, les structures de gestion et d'appui, la possibilité d'autogestion paysanne; le milieu culturel présente une large réceptivité au progrès avec une grande motivation et une disponibilité apparente. La situation actuelle offre des combinaisons partielles, la réponse appropriée étant accessible aux conditions essentielles d'une sécurité foncière et économique (Fig. 6).

a)



b)

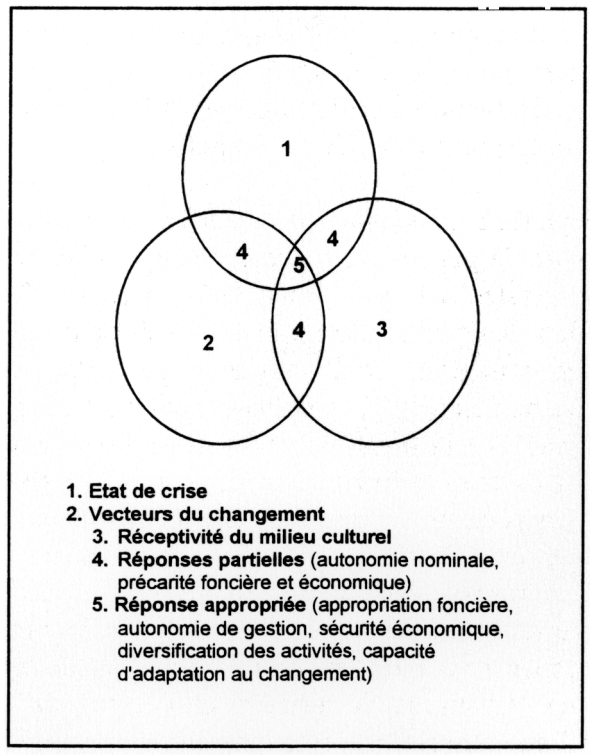


Fig. 6: a) Eléments du changement à Di; b) Les états du changements à Di.

Conclusion

Le transfert des compétences est déjà effective dans certains domaines: mise en route et surveillance du système d'irrigation, gestion de l'approvisionnement et de la distribution des intrants, couverture partielle des salaires du personnel du CATG, etc. Pour assurer toutes les fonctions jadis dévolues au promoteur, les paysans ont réalisé des acquisitions techniques surprenantes. Seule la gestion requiert encore un appui notable. L'origine exogène de la société coopérative la rend lointaine du producteur et l'entrave dans son ambition d'être un tremplin au développement local. La survie du périmètre impose que chaque sociétaire se sente réellement partie prenante de la dynamique en cours, notamment par une appropriation des outils et moyens de production (foncier, pouvoir de décision). En définitive, le transfert technologique ne constitue de blocage dans le processus d'accession à l'autonomie de gestion. La manière dont il a été conduit, plus que le vecteur technologique, s'impose plus dans le résultat. En tout état de cause, les paysans ont fait montre d'une formidable capacité d'adaptation à la dynamique, contrairement à la performance équivoque des techniciens.

"materiali" - Dipartimento di Geografia
Università di Padova - n° 22/2000

RATIONALITE PROJECTUELLE HYDRAULIQUE DANS LA VALLEE DU SOUROU

par Marina BERTONCIN et Andrea PASE

Par rapport à une région surpeuplée qui dispose de terres peu fertiles (haut plateau Mossi), le Burkina présente des zones moins habitées avec des sols dont la potentialité productive est plus élevée. Le fait d'écarter les risques sanitaires les plus graves (onchocercose) a favorisé la valorisation des vallées voltaïques (les trois Volta), à travers des projets qui visent à introduire une agriculture moderne afin de garantir une hausse substantielle de la production (Nebie, 1998).

Parmi ces projets, le cas du Sourou, affluent du Mouhoun (Volta Noire), se distingue par son importance.

La vallée du Sourou, dans la partie située dans le territoire burkinabé, s'étend sur une quarantaine de kilomètres à partir de la confluence des deux fleuves, près de Léri, jusqu'à la frontière malienne.

Le climat présente une saison des pluies qui débute généralement vers le mois de mai et cesse à la fin du mois de septembre. Les précipitations moyennes annuelles s'élèvent à 600-700mm environ. La végétation naturelle est constituée de savanes épineuses clairsemées, localement arborées.

Le fonctionnement hydraulique confère au Sourou la fonction de caisse d'expansion des crues annuelles du Mouhoun. Malgré l'étendue du bassin versant, l'insuffisance des précipitations limite considérablement le débit du fleuve. En effet, celui-ci dépend en grande partie de la remontée des crues du Mouhoun. Vers la mi-août, le Mouhoun déverse une partie de ses eaux de crue dans le Sourou et en assure ainsi le remplissage jusqu'à un niveau de 252 mètres environ. Au moment du profil de crue maximum, le lit du Sourou, étroit à la confluence, s'élargit jusqu'à atteindre une largeur de trois kilomètres près de Lanfiéra, puis se réduit progressivement en direction de la frontière avec le Mali (Woodhouse, Chenevix-Trench, Tessougué, 1997) (Fig. 7a).

Les terres proches du fleuve et plus facilement irrigables se divisent en sols lourds (difficiles à travailler avec les technologies traditionnelles) et en sols mixtes argileux et sablonneux.

L'aménagement traditionnel du territoire se base sur l'utilisation des zones amphibies de la vallée par une population Marka-Dafing: pêche dans les "grandes eaux" du fleuve et dans les "petites eaux" des marais du lit majeur ("*ko*"), culture du "riz du fleuve" ("*baghimalo*") en décrue.

L'agriculture d'hivernage se structure en bandes concentriques d'intensité décroissante: "*di*" (champ de fumier) autour des villages, "*guéré*" (champs permanents), "*foro-giàn*" (champs de brousse) (Bellot-Couderc, Bellot, 1978).

Les zones fourragères (*bourgou*) du lit majeur du Sourou attirent, durant la saison sèche, les bergers nomades Peuls Djalubé du territoire proche de Barani.

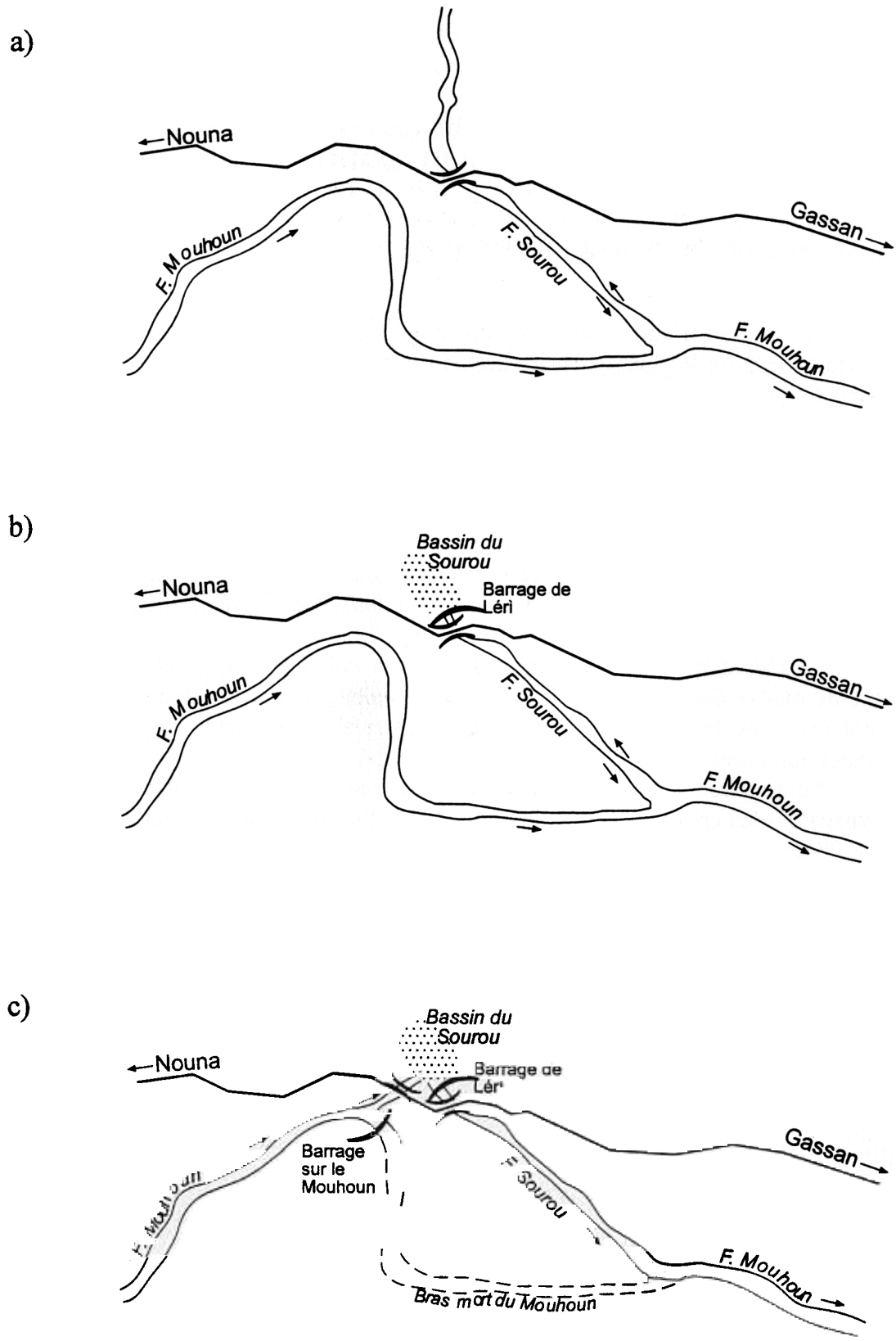


Fig. 7: a) Le système hydraulique Mouhoun-Sourou avant les aménagements; b) Le système après la construction du barrage de Léri (1976-77); c) Les dernières interventions d'aménagement hydraulique de 1984: la digue sur le Mouhoun et le canal de captage.

A côté de l'implantation plus ancienne des Marka-Dafing et des Samo, on note une forte insertion d'immigrés Mossis. La poussée démographique la plus importante se situe sur la rive Est du fleuve, alors que la rive Ouest présente une densité nettement inférieure.

Le rendement de l'agriculture sèche est bas en raison, entre autre, de l'excessive parcellisation. Les maigres revenues d'argent proviennent de la vente d'une partie du millet, du coton et des arachides ainsi que de l'élevage. Le revenu insuffisant entraîne, durant la saison sèche, des flux migratoires vers les plantations de la Côte d'Ivoire (une à deux personnes par famille).

La genèse du projet

C'est à partir de 1952 qu'une série de missions d'études a été menée dans la vallée du Sourou, suivant les précédents travaux de caractère général. Ces études visaient à explorer la potentialité de valorisation de la région afin, notamment, d'y permettre l'implantation de cultivateurs Dogons, provenant du Gondo, et Mossis, de la région d'Ouahigouya-Yatenga. L'objectif était aussi de promouvoir une agriculture moderne, en utilisant le lit supérieur du Sourou pour la riziculture inondée. Bien que conçu à une échelle nettement réduite et avec des technologies simples, ce projet remonte aux stratégies d'aménagement du territoire du delta intérieur du Niger mises en place par les Français à partir des années 20 dans la politique de valorisation des ressources naturelles en AOF, inaugurée par la "mission Bélime" et ayant son apogée dans l'opération "Office du Niger" des années 30. C'est en 1956 que démarre la première réalisation avec l'installation d'une station d'essai à Di. Elle visait à expérimenter, dans ce contexte, des cultures pour la consommation locale et pour le marché, grâce aux conditions hydrauliques naturelles (par l'exploitation des décrues) et artificielles (irrigation) (BCEOM, 1955). Cette expérimentation n'a pas eu de suite et n'a donc engendré aucun flux migratoire (Marchal, 1976).

En 1965 la nécessité de rapatrier les colons du Mali, suite à la redéfinition de l'Office du Niger, le grand périmètre hydraulique créé en 1932 pour la valorisation du delta intérieur du Niger, a incité le gouvernement de la Haute Volta (l'ancien nom du Burkina Faso) à lancer une nouvelle campagne d'implantation agricole dans la vallée du Sourou. Le projet, connu comme l'opération "cent familles" à Guiédougou, était axé sur un périmètre irrigable destiné à la culture du riz et du coton dans les terres dont avaient été expropriés les villages Marka de Lanfiéra, Gouran et Yaran. L'expérience des rapatriés en matière de cultures d'irrigation permettait de croire en la réussite de l'initiative. Au-delà de l'objectif immédiat de la réinsertion, le but de l'opération était de créer une intervention pilote en vue d'une valorisation successive des sols concernés par les inondations du Sourou. La station de pompage installée au bout du canal de captage du fleuve permet d'alimenter le réseau d'irrigation sur 145ha divisés en trois blocs de 40ha et un bloc de 25ha, protégés contre les inondations grâce à des digues en terre. Dans la zone du projet, Guiédougou (en dioula "associons-nous en village "), à la fin de 1966, 148 familles étaient installées. En effet, seul un quart des paysans était représenté par les colons provenant de l'Office du Niger. Ce pourcentage réduit montre que le premier objectif de l'opération "cent familles" n'avait pas été atteint. Il était donc nécessaire de se tourner vers les populations voisines. Avant la saison agricole de '67, de nouveaux colons sont arrivés à Guiédougou par camions. Cette expérience a été caractérisée par la relève constante et toujours insuffisante de paysans. Les principales difficultés

concernaient la maintenance du système d'irrigation, la gestion financière déficitaire et, de manière générale, le manque de motivation de la part des colons, directement lié aux orientations de la production. En effet, la production de cultures industrielles (coton) ne recueillait qu'un faible consensus des colons et donc peu d'attention aux objectifs généraux du projet. Les colons ne sentaient pas qu'ils appartenaient à une communauté d'intérêts mais semblaient plutôt travailler comme les employés d'une entreprise.

Au contraire, au niveau nationale la mobilisation pour loger les frères rapatriés à Guiédougou et l'autre projet de cette phase, les 210ha sucriers de Di, entraient dans l'imaginaire populaire (Cissé, s.d.:10).

Pratiques et rhétoriques du projet

Le passage d'échelle de la petite expérience pilote de Guiédougou (au succès d'ailleurs incertain) au projet de valorisation globale de la vallée se produit en raison de l'urgence provoquée par la sécheresse du début des années 70. Le point de départ est la réalisation, dans les années 1976-77, du barrage de Léri, dont l'objectif était d'empêcher l'assèchement du Sourou. Ce barrage, située à la confluence avec le Mouhoun, permet en effet de réguler, au moyen de quatre vannes, l'écoulement des eaux stockées durant la crue (Fig. 7b).

La politique agricole nationale de la Haute Volta visait, pour la vallée du Sourou aussi, à augmenter la potentialité des terres irrigables, qui dépendaient moins de la variabilité pluviométrique et qui étaient donc à même de favoriser l'autosuffisance alimentaire (surtout avec le riz, mais aussi avec la canne à sucre) et de développer les cultures de rendement (en particulier le coton) (Schwartz, 1997). La seconde motivation résidait dans le fait d'empêcher l'exode rural, en établissant les bénéficiaires sur des terres irriguées. Outre l'emploi directe, on pensait ainsi réussir à développer l'indirecte liée notamment au transport et à la commercialisation des produits.

Les projets SOSO-Sourou, pour la culture de la canne à sucre, et le projet SONDIA, pour la culture du blé, expérimentés à Di, ne permettent pas d'atteindre les objectifs initiaux et sont interrompus au bout de quelques années. Globalement, en 1983, environ 500ha, le long de la vallée, avaient été mis en valeur.

Après la révolution de 1983, afin de poursuivre le développement de la vallée, l'aménagement hydraulique général du système Mouhoun-Sourou (Fig. 7c) fut réélaboré. Les ouvrages de contrôle hydraulique comprennent, en plus du barrage de Léri, le nouveau barrage en terre sur le Mouhoun réalisé en 1984 légèrement en amont de la confluence, un déversoir de crue dont le seuil se situe à 252m et un canal de captage de 700m de long qui conduit directement toutes les eaux de crue du Mouhoun au bassin du Sourou. Au niveau du déversoir, le Sourou est en mesure de stocker près de 600 millions de mètres cubes d'eau. Grâce à ces interventions, la masse d'eau du Mouhoun en crue se déverse complètement dans le réservoir du Sourou, en le remontant rapidement et plus abondamment: la digue/barrage de Léri contrôle donc dès lors tous les écoulements à l'aval. Le nouvel aménagement a permis de garantir une disponibilité sûre et durable d'eau, indispensable à la réalisation de projets de modernisation agricole.

Parallèlement à la conception du nouvel équilibre hydraulique, une redéfinition globale, sociale, économique et technique du secteur agricole est effectuée. Le gouvernement définit en effet la vallée comme une zone à vocation agricole prioritaire: dans la campagne de mobilisation nationale "produisons

burkinabé, consommons burkinabé", le Sourou devient le "grenier du Faso" (Cissé, s.d.:12). Pour atteindre cet objectif, l'A.M.V.S. (Autorité pour la Mise en Valeur de la Vallée du Sourou) est créée en 1985: il s'agit d'une structure territoriale constituée par le Ministère de l'Eau sous le contrôle direct d'un comité interministériel présidé par le Chef de l'Etat. L'organisme est chargé de la coordination des interventions de développement dans la vallée et de l'assistance technique. La programmation à moyen-long terme (1986-1992 et 1992-2000) se réfère au schéma directeur proposé en 1981-82 par la société GERSAR de Nîmes (Groupement d'Etudes et de Réalisation des Sociétés d'Aménagement Régional) (Ministère de l'eau - A.M.V.S., 1989) (Fig. 8). Les projets sur le territoire ont pour objectif la nouvelle programmation étatique du développement. L'accent est mis sur l'autosuffisance céréalière et sur l'amélioration de la qualité de l'alimentation de base. Deux modalités sont définies: la première prévoit la constitution d'associations sous forme de coopératives de paysans avec une culture orientée vers la culture de céréales irriguée (maïs, riz, niébé) associée à des cultures pluviales traditionnelles sur les hautes terres; la seconde est centrée sur le modèle d'exploitation de type industriel à capital public, privé ou mixte (maïs, riz, canne à sucre, produits horticoles). La nécessité de répondre aux priorités de l'Etat, ainsi que les difficultés de gestion des grands périmètres, privilégient, dans les faits, la valorisation du modèle de coopérative, basé sur des technologies simples.

L'A.M.V.S. localise les deux pôles de valorisation hydro-agricole de la vallée en fonction de la facilité d'accès à l'eau et de la proximité des infrastructures routières. Le premier pôle, situé au Nord-est sur le côté gauche de la vallée, comprend l'ensemble des projets d'irrigation de Di et de Lanfiéra structurés en coopératives de bénéficiaires. Le deuxième pôle, au Sud-Ouest, situé sur la rive droite, comprend les projets de type agro-industriel de la région de Sono. A l'intérieur des deux pôles, sont définies notamment les zones de Débé et Kouri (Fig. 9).

Si, d'un côté, le nouvel aménagement hydraulique peut être programmé dans un contexte de ressources abondantes, de l'autre, il rend absolument indispensable, dorénavant, en raison du niveau atteint par les eaux ainsi rassemblées, la construction de digues et la protection des périmètres cultivés (voir ce qui c'est passé en 1999 à Di), ce qui constitue un coût supplémentaire considérable sur le montant global des aménagements. Les autres effets provoqués par les digues concernent l'altération des formes traditionnelles de pâturage sur les *bourgoutières*, mises en difficulté par l'inondation constante, et les possibles retombées sur la potentialité représentée par le poisson.

Les sous-produits des cultures irriguées supportent les projets de développement de l'élevage.

Une série de *volets* sociaux accompagnent l'objectif prioritaire: contribuer à réduire l'émigration des jeunes vers les pays côtiers; impliquer activement les femmes dans les différentes phases de travail, alphabétiser les paysans et les former à l'utilisation des nouvelles techniques de production et de gestion par la participation aux coopératives; construire des infrastructures sanitaires, éducatives et récréatives. Les autres objectifs concernent la durabilité environnementale à travers l'intégration agricole, sylvicole et de l'élevage et la poursuite des "trois luttes": contre l'abattage abusif des arbres (en effet, l'approvisionnement énergétique est un problème extrêmement important), contre le vagabondage incontrôlé des animaux et contre les feux de *brousse*.

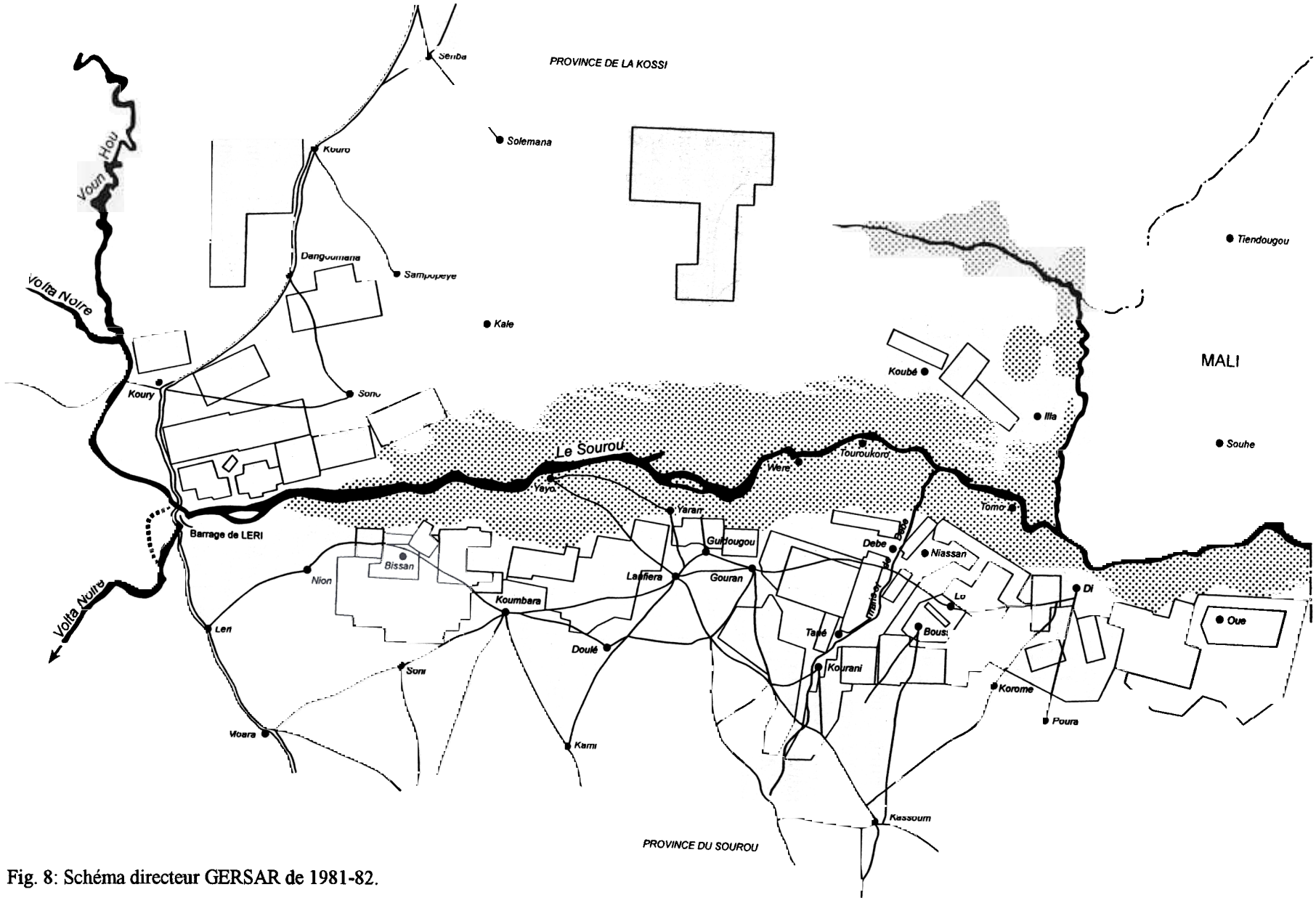


Fig. 8: Schéma directeur GERSAR de 1981-82.

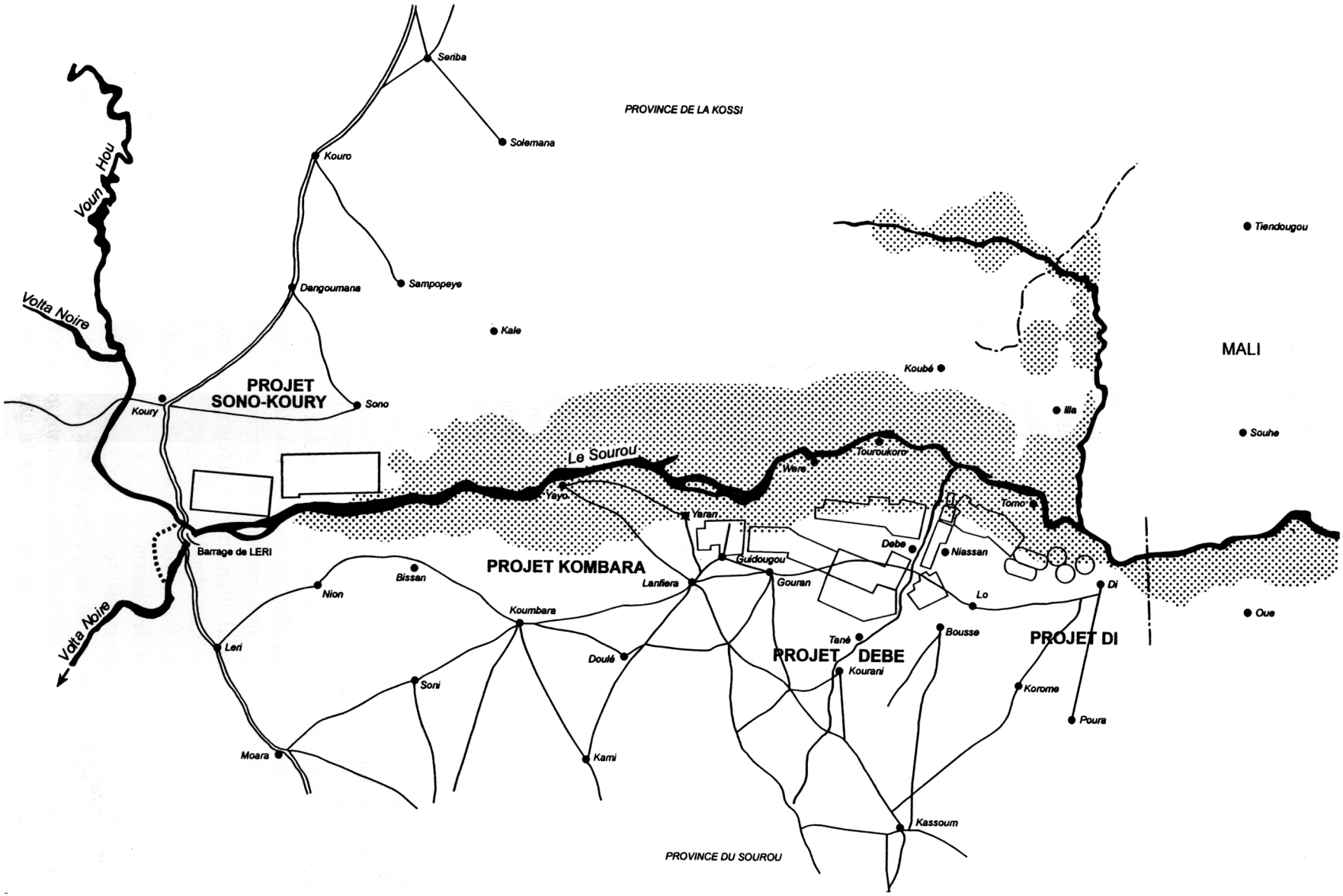


Fig. 9: Périmètres réalisés ou en cours de réalisation. En comparant le schéma directeur GERSAR de 1981-82 et les projets réalisés ou en cours de réalisation, on note que la localisation des périmètres d'irrigation ne change pas dans la substance, alors que l'impact global sur le territoire est considérablement redimensionné.

La rhétorique du projet à long terme insiste sur la totale valorisation des ressources en eau de la vallée du Sourou, dans le but d'abandonner les cultures pluviales et d'étendre les cultures irriguées ou mixtes permettant de garantir une rentabilité significative.

Le point fondamental sur lequel est concentré l'effort de promotion et d'activation de nouvelles formes d'agriculture est le projet Débé dans ses différentes et successives articulations.

Sur la base du projet de la société Lotti de Rome, approuvé en 1989, un périmètre irrigable a été aménagé dans la région de Niassan (Débé 2: 500ha), suite à une expérience pilote de petite entité (Débé 1: 50ha). Le projet Débé 2 a connu, à son tour, deux extensions (Débé 3: 475ha; Débé 4: 450 + 460ha) et la région pourrait encore subir de nouvelles interventions en termes d'aménagement et de valorisation. En 1995, plus de 5 ans après le début des travaux d'aménagement et deux ans après la première campagne de récolte dans le périmètre Débé 2 qui, des quatre, est le plus réussi, on estime qu'il convient de transférer la responsabilité de la gestion et les moyens techniques directement à la coopérative qui doit être constituée par les bénéficiaires. En effet, si la réalisation du périmètre est réussie sur le plan technique (le riz occupe près de quatre-vingt pour cent des sols d'irrigation, la diversification horticole a remporté un assez bon succès, les parcelles de valeurs différentes ont été réparties de manière efficace et équitable entre les bénéficiaires), en revanche les lacunes, en termes d'organisation, et la gestion inadéquate rendent nécessaire l'implication directe des paysans (Sahelconsult, 1995).

Questions ouvertes

La vallée du Sourou dispose, par rapport aux 30.000ha potentiellement irrigables et aux 15.000ha irrigués prévus par le schéma directeur de GERSAR, un périmètre effectif d'environ 3.000ha. Entre la toute première expérimentation à Di en 1956 et aujourd'hui, c'est-à-dire sur plus de quarante ans, la valorisation de la région et de ses ressources en eau a évidemment subi des interruptions et rencontré de nombreux obstacles. Si certains sont imputables à l'écart inévitable entre l'aspect théorique du projet et sa concrétisation sur le territoire, d'autres méritent en revanche une réflexion en raison de leur actualité.

Un premier aspect de certains problèmes de fonctionnement, lié à la gestion technique des périmètres, est dû à la maintenance insuffisante du réseau d'irrigation et à un manque d'attention à l'égard des modalités adéquates de distribution de l'eau.

Le deuxième aspect concerne les difficultés d'origine sociale: l'intérêt incertain des cultivateurs dans la préparation des terres, l'instabilité des bénéficiaires et les abandons, la mauvaise circulation des informations, l'utilisation, hors des périmètres d'irrigation, des ressources attribuées aux bénéficiaires (engrais), l'absence d'un tissu social d'union qui intègre les colons provenant de régions différentes, une vision individuelle de la gestion de l'eau, la participation non adaptée aux exigences d'une coopérative, la concentration dans les mains de quelques-uns du pouvoir de gestion.

Le troisième aspect est relatif aux carences administratives: absence d'un registre des parcelles et de la propriété sur la terre, faible capacité d'initiative autonome de la part du personnel d'organisation, gestion financière non satisfaisante, multiplicité des organismes impliqués dans la gestion et différenciation inadéquate des rôles, fragilité des liaisons et lenteur des communications entre les cadres techniques et les représentants des bénéficiaires.

Le quatrième aspect concerne les difficultés économiques: tout d'abord, le coût de l'eau qui ne peut être soutenu qu'au moyen de financements externes, un accès au crédit difficile, le décalage entre les temps de vente des récoltes et l'achat des semences pour la campagne suivante, la fragilité du réseau de commercialisation, la situation de monopole, de fait, dans la récolte et la vente du riz (SOPRIMO), le prix du riz trop élevé par rapport à la concurrence internationale.

La consolidation et le développement des projets de valorisation de la vallée du Sourou devront, avant d'élargir la surface irriguée, d'une part se confronter aux conditions et aux modalités d'appropriation de la gestion globale des périmètres de la part des coopératives de bénéficiaires, d'autre part vérifier la rentabilité du modèle de production actuellement mis en place. Il n'est pas simple de dépasser une conception de l'initiative de développement basée sur l'assistance apportée aux cultivateurs qui peut aussi se révéler fonctionnelle quant aux objectifs de légitimation de la structure de l'Etat (Chaléard, 1996).

En élargissant la perspective d'observation au-delà des strictes logiques de projet, il faut noter que le contrôle total des débits du Mouhoun par la digue de Léri présente deux types de problèmes. Le premier est relatif à l'excessive rigidité du schéma hydraulique qui comporte de sérieuses difficultés dans la gestion des crues exceptionnelles, comme celle qui a provoqué en 1999 des inondations qui eurent de graves répercussions. Le second concerne la nécessité d'affronter les conflits entre les divers bénéficiaires des ressources en eau. Les intérêts de l'agriculture par irrigation, de l'élevage, de la pêche et des utilisateurs en aval se heurtent inévitablement et rendent ainsi immédiatement nécessaire la réflexion sur les outils de résolution des conflits, sur les modalités de reconnaissance et de légitimation des acteurs et sur la disponibilité et les formes de la négociation. Un exemple direct de la manifestation du conflit d'intérêts est lié à la gestion du niveau des eaux du réservoir du Sourou. En effet, si l'agriculture irriguée nécessite un apport en eau constant et abondant, l'élevage traditionnel et la pêche y voient, en raison de l'inondation continue et préjudiciable des *bourgoutières*, une menace pour une ressource essentielle à leur équilibre.

"materiali" - Dipartimento di Geografia
Università di Padova - n° 22/2000

L'ENVIRONNEMENT PHYSIQUE ET LES PROBLEMATIQUES ENVIRONNEMENTAUX DANS LA GESTION DES PROJETS D'IRRIGATION

par Aldino BONDESAN et Paolo MOZZI

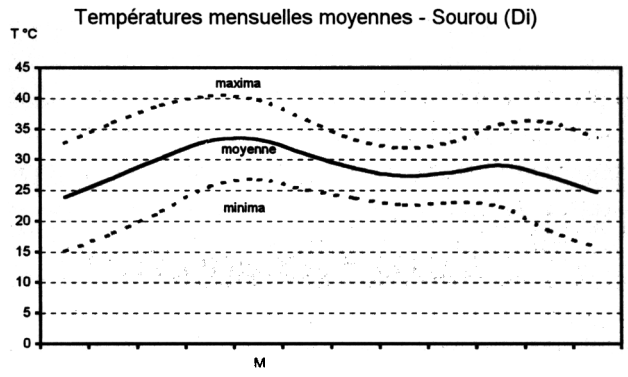
Avant-propos

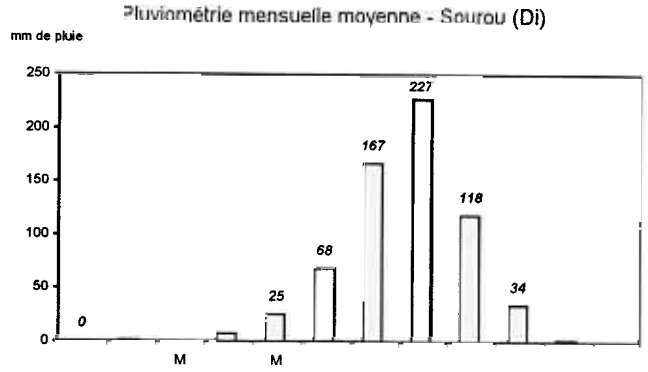
La région du Sourou se situe à la limite nord-occidentale du Burkina Faso, à la frontière du Mali, et est comprise, environ, entre la latitude de 12°00' et 13°30' nord et la longitude de 3°00' et 4°30' ouest. Le territoire qui fait l'objet de cette recherche se situe principalement le long de la zone hydrographique gauche de la moyenne vallée du Sourou. La zone est traversée dans le sens méridien par le fleuve Sourou, affluent-défluent du fleuve Mouhoun ou Volta Noire. Le fleuve Sourou a un régime très particulier car il invertit le cours du courant selon la saison de l'année (le fleuve a une déclivité longitudinale de 0,5 ‰). Durant la crue de la Volta Noire, avec la saison des pluies, près d'un cinquième du débit liquide total (1.500 millions de m^3) remonte le cours du Sourou vers le nord jusqu'au Mali. La crue met environ deux mois pour atteindre une distance de 125km de la confluence. Ainsi 25.000 hectares de territoire se trouvent inondés. Durant la saison sèche, le cours s'inverse et un tiers du volume d'eau retenu dans le bassin du Sourou est restitué à la Volta Noire (environ 100 millions de m^3), tandis que les deux autres tiers sont éliminés par l'évapotranspiration (Leprun, 1969). Le barrage de Léri, construit il y a une vingtaine d'années, maintient le niveau du bassin élevé durant la saison sèche, en ralentissant le plus possible le vidage du bassin et en garantissant un débit minimum vital à la Volta Noire.

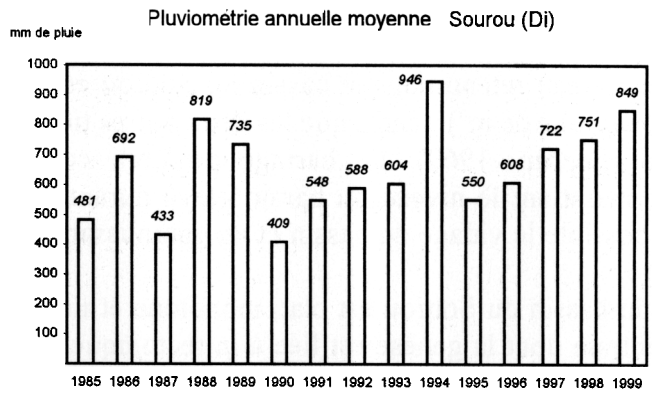
Le paysage du bassin du Sourou est plat, monotone et imprimé sur une zone sous-développée centrale dont la genèse est liée à la tectonique synclinale de faible pendage des formations gréseuses ou schisteuses (Continental terminal en particulier) et au quasi général cuirassement. La berge gauche est touchée depuis près de vingt ans par de profondes transformations territoriales liées au développement des projets d'irrigation, qui ont transformé le paysage de savane épineuse en un territoire organisé de bonification agraire.

Le climat

Avec le démarrage des projets d'irrigation, diverses stations météorologiques ont été aménagées afin de pouvoir recueillir des séries historiques de données météorologiques relatives au Sourou (Fig. 10). En particulier, les données fournies par Sofitex pour la station de Di nous permettent d'analyser une série climatique complète à partir de 1985 (15 ans). De plus, les données ont été comparées avec d'autres données relatives à la zone du Sourou, en particulier les stations météorologiques de Tougan (13°05'N; 3°04'O, alt. 305m) et Dédougou (12°28' N; 3°28'O, alt. 308m).


Températures mensuelles moyennes - Sourou (Di)
T °C
45
40
35
30
25
20
15
10
5
0
maxima
moyenne
minima
M


Pluviométrie mensuelle moyenne - Sourou (Di)
mm de pluie
250
200
150
100
50
0
0
25
68
167
227
118
34
M
M


Pluviométrie annuelle moyenne Sourou (Di)
mm de pluie
1000
900
800
700
600
500
400
300
200
100
481
692
433
819
735
409
548
588
604
946
550
608
722
751
849
1985 1986 1987 1988 1989 1990 1991 1992 1993 1994 1995 1996 1997 1998 1999

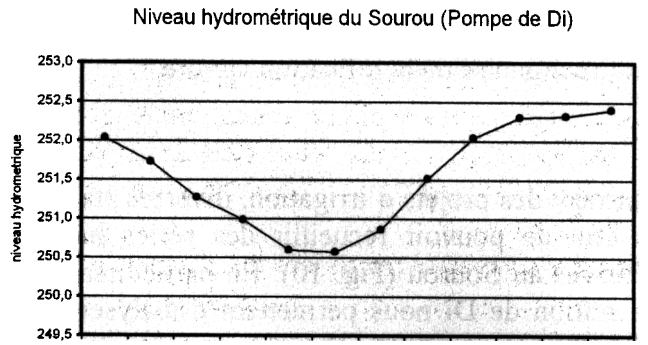

Niveau hydrométrique du Sourou (Pompe de Di)
niveau hydrométrique
253,0
252,5
252,0
251,5
251,0
250,5
250,0
249,5

Fig. 10

Les données fournissent pour les stations examinées les indices suivants des saisons pluviométriques d'Aubréville: Tougan: 3,3,6; Dédougou: 4,2,6; Di: 3,2,7. Le premier chiffre indique le nombre de mois où les précipitations sont supérieures à 100mm; la seconde avec des précipitations entre 30 et 100mm; la troisième avec des précipitations inférieures à 30mm. L'ensemble des données permet d'établir que toute la région du Sourou appartient à la même zone climatique, c'est-à-dire qu'elle fait partie du domaine soudanien et plus précisément de la zone soudano-sahélienne d'Aubréville (un domaine de transition entre la steppe et la savane essentiellement arbustive).

Si l'on adopte la classification de Köppen-Geiger, la région est classifiée dans le climat de type BWh, climat aride désertique, chaud-sec, avec une température moyenne annuelle de plus de 18°C.

On observe une zonation liée à la latitude qui dépend de la variation de la durée et de l'intensité de la saison sèche. Cela se retrouve également dans le développement différent de la végétation et, plus important encore du point de vue géomorphologique, dans la diminution de l'action érosive sur les surfaces cuirassées qui sont plus compactes au niveau des zones ayant des précipitations moins abondantes.

Les températures moyennes sont relativement constantes et élevées durant toute l'année. Les courbes thermiques suivent la même évolution dans toutes les stations relatives au Burkina nord occidental, mais la valeur de la température s'élève sensiblement en fonction de la latitude. À Di, les températures atteignent une valeur de moyenne maximum mensuelle de 40,4°C en avril, le mois qui précède la saison des pluies, et au début de la saison sèche (novembre, 36,2°C); la moyenne minimum mensuelle (15,1°C) est atteinte en janvier, alors que le minimum secondaire (22,6°C) est atteint durant les mois à forte pluviosité (juillet, août, septembre). Au contraire de la pluviosité, la température, compte tenu de l'uniformité du régime thermique, ne joue pas un rôle essentiel dans la différenciation du climat dans la région occidentale du Burkina Faso. Les écarts journaliers maximums (18,2°C) s'observent durant la "saison sèche".

La pluviométrie est le facteur de variation climatique le plus important. La moyenne annuelle à Tougan est de 777,6mm, alors qu'à Dédougou, plus au sud, la moyenne s'élève à 981,8mm. Dans la région du Sourou, plus septentrionale, la valeur moyenne annuelle est de 648,8mm. L'analyse de cette série révèle un minimum de 409mm (1990) et un maximum de 945mm (1994) et fait donc apparaître une forte variabilité annuelle. Il n'existe que deux saisons, une sèche et une pluvieuse. La saison des pluies commence généralement en mai (parfois fin avril) et se termine en octobre. Les phénomènes pluvieux sont généralement de forte intensité avec des moyennes, pour chaque ondée, supérieures à 10mm et de courtes durées. Le modelage du relief ne s'explique actuellement que par les phénomènes d'érosion provoqués par les précipitations, aussi bien en termes de ravinement et de formation de dépôts colluvio-alluviaux, que d'érosion et de dépôt le long des torrents éphémères affluents du Sourou.

L'évaporation est à son degré maximum juste avant le début de la saison des pluies et augmente progressivement vers le nord où la couverture végétale se fait plus rare. Les valeurs de l'évaporation diminuent considérablement durant la saison des pluies puis recommencent à monter vers les mois d'octobre et novembre.

La vallée du Sourou dans le cadre géomorphologique de l'Afrique occidentale

Le paysage du Burkina Faso du Centre-ouest, comme une grande partie de l'Afrique occidentale, est le résultat de cycles successifs de nivellement de la zone, qui ont conduit à la formation de pénéplaines étendues situées à diverses altitudes. Sur ces surfaces faiblement ondulées, les conditions climatiques, caractérisées par des températures moyennes élevées et par des précipitations significatives, ont porté à la formation d'horizons cémentés par des oxydes de fer, dont l'épaisseur typique est d'au moins plusieurs mètres, avec une composition minéralogique-géochimique variable en fonction du degré de développement et des caractéristiques de la roche mère, connus sous le nom de latérites. La nature, l'âge et la distribution des niveaux latéritiques constituent des clefs de lecture utiles pour une approche générale de l'évolution géomorphologique et géopédologique de ce territoire, en partant d'une échelle régionale (Afrique occidentale) pour passer ensuite à une échelle plus locale (Burkina Faso nord-occidental et vallée du Sourou).

La littérature scientifique relative aux latérites africaines est très vaste, notamment parce que, à un intérêt scientifique général, visant à en déchiffrer la genèse et le rôle à l'intérieur de l'histoire géologique récente du continent, si sont toujours ajoutées des finalités d'application, en particulier la nécessité de programmer des pratiques de gestion de l'agriculture et des forêts adéquates de ces sols, et d'en définir le potentiel minier (gisements aluminifères, manganésifères et aurifères).

Pour ce qui est des mécanismes génétiques qui portent à la formation des latérites, deux modèles sont essentiellement proposés (Millo, 1994). Le premier, que l'on peut définir "autochtoniste", perçoit les latérites comme le produit final d'une série de processus d'altération pédogénétique *in situ* du substrat rocheux original. Le second modèle part au contraire de la considération suivante: dans une séquence, dans laquelle il y a plusieurs surfaces avec des croûtes latéritiques, les horizons ferrugineux d'un niveau latéritique médian dérivent principalement de la cémentation de matériaux détritiques provenant des latérites supérieures, avec processus de remobilisation du fer. À son tour, la désintégration de ce niveau latéritique fournit du matériau pour la formation des latérites inférieures. Ce modèle, que l'on peut définir "allochtoniste", considère comme nécessairement "autochtone" uniquement l'altération qui s'est développement sur la surface sommitale.

Ces deux conceptions trouvent leur origine dans des études ponctuelles relatives à des zones ou à des niveaux latéritiques précis et visent, souvent avec un succès limité aux cas d'étude, à expliquer la présence de caractéristiques spécifiques dans les profils examinés (organisation latérale et verticale des horizons, faciès des horizons durcis, minéralogie de la fraction argileuse, etc.) (Riou, 1978). Toutefois il n'existe pas encore de consensus, dans la communauté scientifique, sur les modalités des processus pédogénétiques qui portent à la formation de ces sols; d'autres approfondissements sont donc nécessaires pour pouvoir arriver à une synthèse théorique effective.

A l'échelle régionale (Afrique occidentale), la stratigraphie des niveaux latéritiques est mieux définie (Michel, 1978) (Fig. 11).

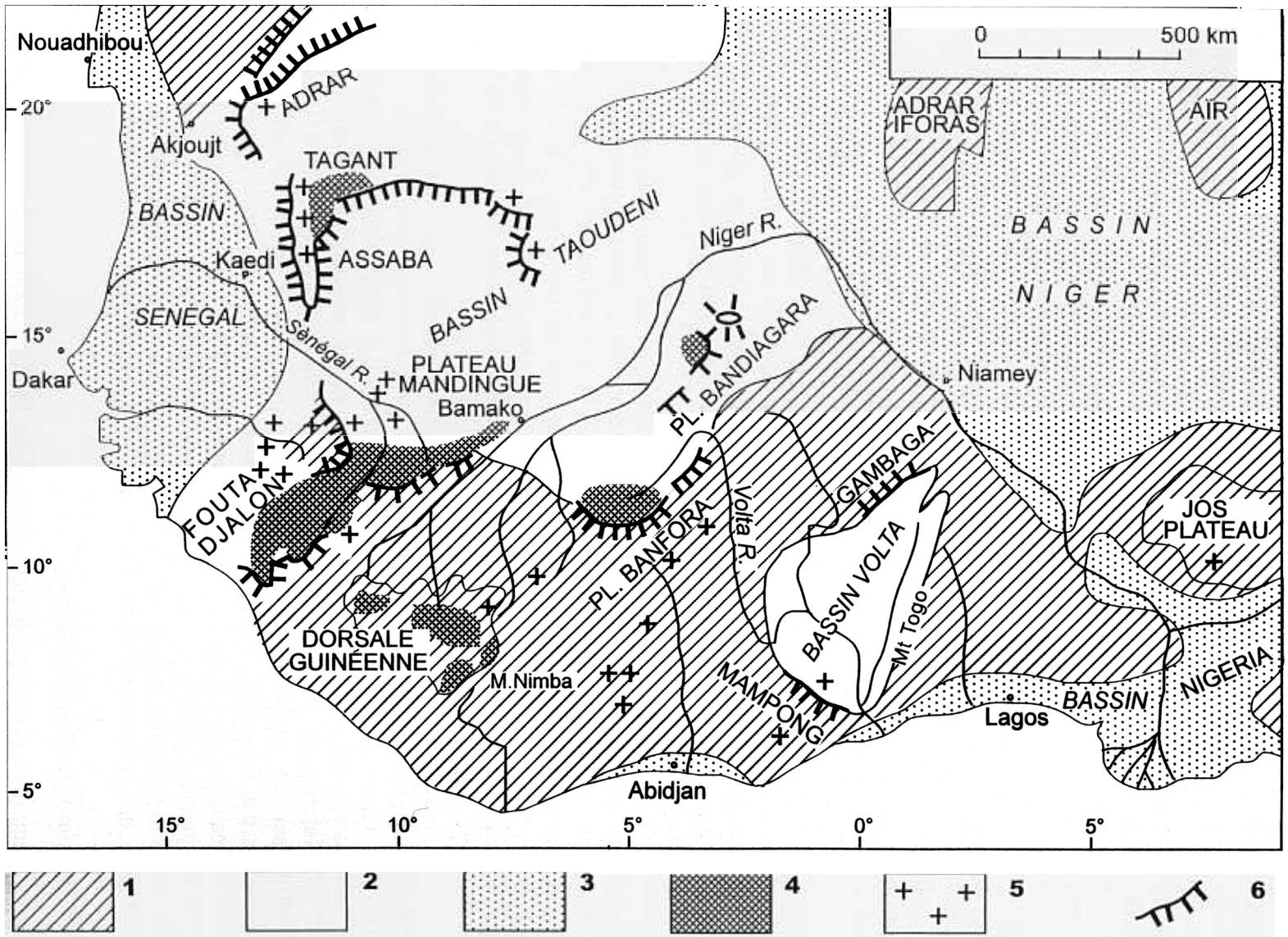


Fig. 11: Afrique occidentale: géologie, relief et surfaces à vieilles cuirasses. 1. socle précambrien, prédominance de granites; 2. couverture sédimentaire paléozoïque, surtout des grès; 3. dépôts sédimentaires du Secondaire et Tertiaire; 4. cuirasses, parfois bauxitiques, formées au Secondaire et à l'Eocène; 5. témoins de ces reliefs cuirassés; 6. importante cuesta ou grand escarpement (Michel, 1978).

Les cuirasses latéritiques les plus anciennes qui ont pu être examinées se divisent en trois niveaux distincts, qui se sont formés sur une longue période comprise entre le Jurassique et les phases initiales du Tertiaire. Elles ne sont présentes qu'à l'ouest d'une ligne hypothétique nord-est/sud-ouest, qui part de la falaise de Bandiagara pour arriver au Mont Nimba, en passant par la Falaise de Banfora, et se développent sur les roches de la couverture sédimentaire paléozoïque et sur la base précambrienne. Elles présentent souvent des caractéristiques bauxitiques (teneurs élevées en aluminium) et atteignent des épaisseurs de 10m. Ces cuirasses anciennes révèlent dans tous les cas un gradient "zonal" sud - nord pour ce qui est du contenu en aluminium tel que, par exemple, les cuirasses bauxitiques de la Côte d'Ivoire deviennent exclusivement ferrugineuses au centre de la Mauritanie.

Des surrections épirogéniques à la fin de l'Eocène ont porté à l'élévation de ces anciennes surfaces latéritiques. La resédimentation des éboulis produits par l'érosion de la base cristalline et des roches sédimentaires paléozoïques en même temps que ces mouvements verticaux a donné lieu à la série sédimentaire du "Continental Terminal". Cette dernière formation détritique recouvre des sédiments marins éocéniques dans les bassins du Sénégal et du Niger et des cuirasses bauxitiques du Paléocène-Éocène inférieur dans la région située à l'est de Bamako.

Durant tout le Tertiaire, d'autres cuirasses latéritiques, distribuées sur plusieurs niveaux, se sont formées, avec des teneurs en aluminium nettement inférieures par rapport aux cuirasses du Mésozoïque-début du Tertiaire (elles ne donnent pas de bauxites). Ces latérites se développent aussi bien sur les glacis et sur les reliefs bas qui se sont formés suite à la surrection éocénique, que sur les surfaces des bassins sédimentaires récents et de leurs marges.

Durant le quaternaire, la tendance à l'encaissement du réseau hydrographique se poursuit, avec des fluctuations de conditions environnementales guidées par des changements climatiques dans le sens sec ou humide. Durant les périodes humides, les conditions portent à la formation de cuirasses ferrugineuses, pauvres en aluminium et riches en silice. Les superficies des cuirasses latéritiques néogéniques et quaternaires tendent à diminuer dans le sens ouest - est, selon un axe qui va du Sénégal septentrional au Niger.

Il ressort de tout cela une forte interdépendance entre les processus morphogénétiques et l'altération pédogénétique avec formation des latérites. Les processus d'érosion et de dépôt déterminent, en général, la morphologie primaire des surfaces concernées par le cuirassement et donc les géométries globales des cuirasses latéritiques. Au contraire, l'existence de croûtes cémentées exerce un fort contrôle sur les modalités de dissection des pénéplaines et, en général, sur l'évolution des formes du relief. Elles représentent en effet des horizons qui sont souvent beaucoup plus résistants à l'érosion que le substrat rocheux inférieur. C'est ainsi que peuvent se créer les reliefs résiduels tabulaires à "mesa", délimités par des "falaise" sub-verticaux et avec talus détritiques développés aux dépens de la croûte latéritique, qui interrompent la monotonie du plateau Mossi dans le Burkina central.

Traits géomorphologiques du Sourou

L'équilibre géomorphologique général du Burkina Faso nord-occidental est celui d'une surface faiblement ondulée, avec des altitudes comprises entre 250 et 350m, sur laquelle s'élèvent les buttes témoins tabulaires. Du point de vue géologique, le Burkina Faso peut être divisé en deux grandes régions géologiques séparées par une diagonale plus au moins nord-est/sud-ouest: a) les formations

sédimentaires nord-occidentales, plus limitées en superficie et b) l'ancien socle précambrien et les formations volcano-métamorphiques et birrimiennes orientales qui affleurent dans le reste du Burkina Faso.

Le Sourou appartient à la région sédimentaire du nord-ouest du Pays, où l'on peut distinguer les formations infracambriennes et paléozoïques inférieures, supérieures et le Continental Terminal. Au nord-ouest de la région du Sourou, émergent les hauts plateaux occidentaux gréseux et bas-plateaux gréso-schisteux, affleurant par érosion différentielle, qui déterminent la formation de l'imposante (et dénommée improprement) "Falaise" de Bandiagara. Il s'agit d'un glacis d'érosion de 170km de long, qui forme au sud un système à double crête et qui limite un haut-plateau constitué d'une surface de nivellement. Il s'agit de la seule interruption morphologique importante d'un relief qui est, par ailleurs, plat et uniforme en raison du nivellement tertiaire et de la formation des glacis quaternaires.

La série détritique du Continental Terminal est celle qui concerne de plus près la zone étudiée (Fig. 12). Elle est formée de sables éolienne, de dépôts fluviaux et lacustres argileux-limoneux et de grès concernés par les phases de cuirassement. Les cuirasses affleurent à des altitudes différentes et constituent un grand glacis polygénique en direction du fleuve Sourou; on distingue une cuirasse pisolithique du relief intermédiaire pliocénique, un glacis supérieur (275-260m), un glacis intermédiaire (moyen) qui passe sans solution de continuité au glacis inférieur surmonté par des dépôts colluviaux et fluvio-lacustres (Fig. 13).

À la base de la falaise de Bandiagara, des recouvrements sableux éoliques si disposent dans le sens nord-sud en formant de longs cordons de dunes de 500 à 800m de largeur et 2 à 3m de hauteur sur une étendue de 40 km. Ils se distinguent en erg I (Pléistocène sup.), plus à l'ouest, et erg II (Holocène), plus proche du fleuve. En allant vers l'est, les ergs cèdent le pas à une vaste plaine fluvio-lacustre sillonnée, le long du bord oriental par le fleuve Sourou qui la parcourt dans le sens nord-sud, provenant de la frontière avec le Mali. Une bande de sable de 4 à 9km de largeur et de 0,5 à 1m d'épaisseur, interprétée par Leprun (1969) comme une bande de déflation éolique, sert de limite aux alluvions du Sourou.

Une reconstruction synthétique des phénomènes géologiques qui ont concerné le fleuve peut être la suivante: durant la dernière période interglaciaire, caractérisée par un climat très humide, le Sourou naît à proximité du Mouhoun actuel et coule vers le nord pour se jeter dans le Niger. Durant la dernière période glaciaire, le climat devient plus aride et un grand erg courbé se forme, en direction est-ouest, qui avance du nord jusqu'à la latitude de 12° 45' N, dans le Mali, en barrant le cours du Sourou. Dans Holocène, le climat devient de nouveau humide. Le fleuve, devenu endoréique, inonde sa vallée, limitée à l'ouest et au nord par les ergs qui se sont formés précédemment et à l'est par les reliefs cuirassés. C'est ainsi que commence une sédimentation fine de type lacustre. Une capture par déversement vide ensuite le lac et le Sourou devient un affluent de la Volta Noire.

La plaine du Sourou (plaine de Gondo) s'étend sur plus d'un millier de km^2 avec une largeur da 25 à 30km en droite hydrographique et jusqu'à 8km en gauche. Elle a une morphologie extrêmement plate et monotone, interrompue localement par un microrelief du type "gilgaï" avec des dépressions d'environ 50cm dans les zones à "vertisols", généralement au nord de la zone étudiée (Leprun, 1969). Vers l'ouest elle s'élève d'une dizaine de mètres sur environ 30km (déclivité de 0,3 ‰) puis se soulève plus rapidement au nord-ouest, au niveau des ergs, jusqu'à une altitude 300m environ à la base de la falaise de Bandiagara.

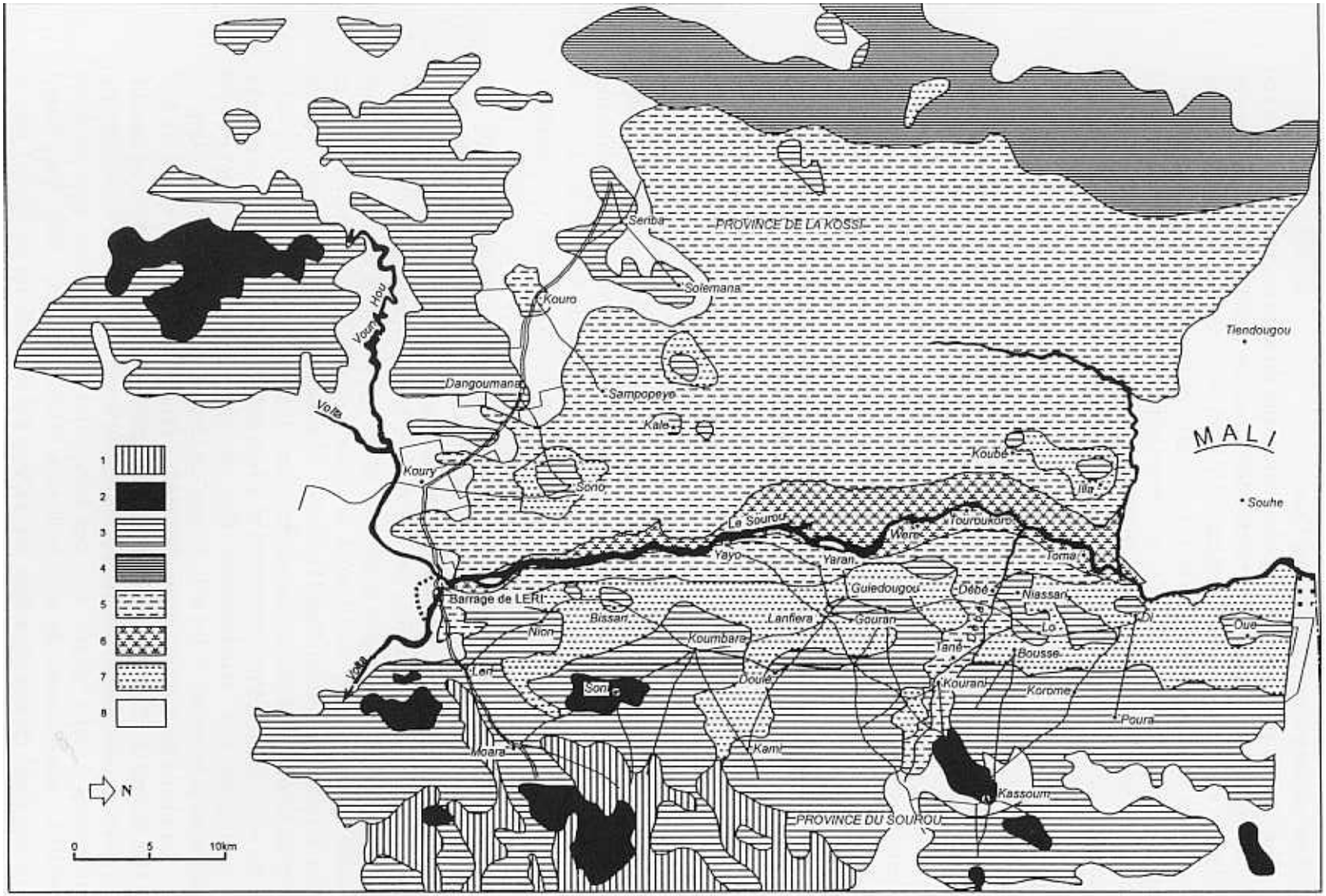


Fig. 12: Schéma géomorphologique. 1. Epandages colluvio-alluviaux; 2. affleurements de cuirasse; 3. glacis de démantèlement de cuirasse (gravillon); 4. zone de déflation; 5. sédimentation lacustre: 6. bourgoutière; 7. levées limoneuses ou limono-sableuses; 8. alluvions argilo-sableuses (Leprun, 1969).

La falaise limite les hauts plateaux gréseux occidentaux qui s'élèvent sur la plaine centrale avec une hauteur comprise entre 50 et 200m.

Le fleuve coule dans le fond de la vallée dont les flancs présentent de très faibles pentes, de l'ordre de 0,3-0,4‰. Le réseau hydrographique est peu hiérarchisé, faiblement marqué, avec les axes principaux permanents de type subséquents (Leprun et Moreau, 1968).

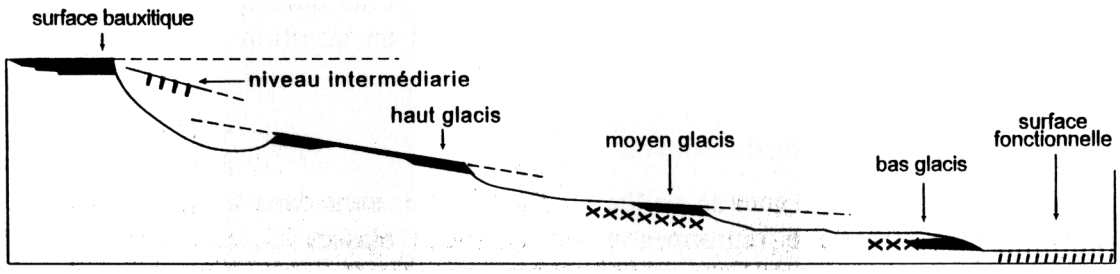


Fig. 13: Evolution polycyclique: surface sommitale et glacis périphériques associées à des terrasses (Riou, 1978).

Le lit de basses eaux a une section variable, une largeur jusqu'à 600m, et atteint 8km de largeur ("lit majeur") pendant la crue. Son cours est faiblement sinueux, avec des anses peu prononcées, et il est alimenté par des affluents peu nombreux et éphémères. Parmi ceux-ci, l'affluent droit, qui passe au nord du village de Illa et l'affluent gauche qui traverse Débé, ont des dimensions plus accentuées, même si leur lit est sec la plus grande partie de l'année. Les altitudes le long du fleuve Sourou se situent autour de valeurs à peine plus élevées que 250m au-dessus du niveau de la mer. Latéralement, la surface s'élève vers l'est où, à environ 10-15km de l'axe fluvial, on retrouve les premiers légers reliefs latéritiques à des altitudes qui oscillent entre 275 et 300m au-dessus du niveau de la mer. Plus à l'est, au contact du socle granitique, le relief s'accentue brusquement.

Le lit du fleuve est accompagné d'une importante série de grandes cuvettes subcirculaires (localement appelées *ko*) dont le diamètre atteint quelques centaines de mètres et qui ont 1 ou 2m de profondeur, inondées chaque année. Au centre croît une végétation flottante dense (*bourgou*) qui devient beaucoup plus rare sur les bords, probablement parce qu'elle est broutée par le bétail. Les rives sont bordées d'arbres à haut fût qui forment comme une couronne autour de la cuvette; un réseau de canaux relie les cuvettes entre elles et au lit du fleuve. Les sédiments du fond sont essentiellement limoneux-argileux, faiblement perméables. La genèse de ces cuvettes est problématique; les auteurs précédents (Leprun, 1969; Petit, 1994) les ont interprétées comme des dolines alluvionnaires générés par la dissolution karstique profonde du substrat calcareo-dolomitique, mais cette explication ne semble pas du tout en accord avec l'hydrographie et l'hydrogéologie de la vallée.

Le versant gauche hydrographique est constitué d'un glacis duquel émergent les collines latéritiques, arrondies et pas très élevées. Il s'agit essentiellement de formes structurales isolées par l'érosion sélective et recouvertes par une mince couche de dépôts résiduels. Sur les bords, autour des collines, se distribuent les dépôts colluviaux délavés et transportés au bas des collines.

Ces dépôts colluviaux sont en contact, vers le lit du Sourou, avec les dépôts lacustres du grand lac post-würmien et alluvionnaires de décantation du fleuve qui

redistribue et laisse un voile fin de limon après chaque crue.

Les processus actuels s'expliquent donc par l'action du ravinement qui, durant la saison des pluies, agit localement sur la savane. Les marigots, cours d'eau éphémères, exercent une action faible aussi bien en termes d'érosion que de dépôt le long de leur lit et dans les zones proches. Le Sourou, à cause des faibles pentes, ne semble exercer aucune action érosive importante, mais seulement un lent et modeste dépôt de sédiments durant la période de crue. Le vent est potentiellement un agent morphogénétique important, notamment durant l'harmattan; la littérature scientifique n'a ni observé ni signalé dans la région en question de phénomènes importants de déflation et de dépôt éolique.

Géopédologie de la vallée du Sourou

Les sols présents dans la vallée du Sourou s'insèrent dans le cadre régional exposé, et peuvent être regroupés en six grandes classes de la classification pédologique française avec les caractéristiques suivantes (Leprun et Moreau, 1968; BUNASOL, s.d.):

- «sols minéraux bruts»: ils ont un horizon organique superficiel (horizon A) faiblement exprimé, qui s'est développé directement sur le substrat pédogénétique non altéré (cuirasses latéritiques découverts par l'érosion, dépôts anthropiques). Leur degré de structuration est minimum, la réserve minérale très basse, la fertilité réduite.
- "sols peu évolués": dans ces sols d'apport alluvional, limoneux et limoneux-sableux, l'horizon A est peu épais mais présente une évidente accumulation de matière organique humifiée, et repose sur un horizon C avec un début d'altération aux conditions pédogénétiques actuelles. Ils ont une perméabilité lente, une drainage imparfait, peuvent être affectés d'hydromorphie et sont pauvres en réserves minérales.
- les "vertisols", désignés aussi comme "*tirs*" en Afrique septentrionale, "*black soils*" aux États-Unis, "*mourcis*" au Mali: il s'agit de sols très argileux et donc principalement constitués de matériaux qui sont sujets à expansion dans conditions humides et à contraction durant le dessèchement. Cette dynamique particulière comporte des mouvements verticaux de matière minérale et organique dans le profil et la formation en surface d'un microrelief typique (topographie "*gilgai*"). Compte tenu de leur basse perméabilité, ils sont fréquemment affectés d'hydromorphie. Ils présentent une richesse chimique élevée.
- "sols brunifiés": sols bruns du type eutrophes tropicaux, avec des textures limoneuses et limoneuses-argileuses, des caractéristiques vertiques et contenues en concrétions ferrugineuses variables latéralement, une richesse minérale élevée.
- "sols à sesquioxyde de fer et de manganèse" ou "sols ferrugineux tropicaux": sols à textures variables, de limoneuses-argileuses à argileuses, avec d'abondantes concrétions d'oxydes de fer et une altération incomplète des minéraux primaires, richesse minérale réduite et fertilité basse.
- "sols hydromorphes": il s'agit de sols dans lesquels la saturation temporaire ou permanente des pores par les eaux phréatiques ou les eaux météoriques qui ont filtré de la surface influence de manière déterminante la pédogenèse, en provoquant des processus accentués d'oxydoréduction du fer et en

ralentissant la dégradation de la matière organique. Ils ont une texture limoneuse-argileuse, de bonnes réserves minérales et contiennent souvent des nodules calcaires.

Il est possible de tracer à grandes lignes la distribution de ces groupes de sols en fonction des caractéristiques géomorphologiques de la zone étudiée, le flanc oriental de la moyenne vallée du Sourou.

Les collines de moyenne altitude, comprise entre 275 et 300m au-dessus du niveau de la mer, aux formes arrondies, qui délimitent la vallée du Sourou vers l'est, sont constituées par l'affleurement de cuirasses latéritiques tertiaires et ont des sols du type "sols minéraux bruts". Le flanc occidental de ces collines est donc, au moins dans les portions les plus hautes, en partie "structural", puisque il correspond au toit de la cuirasse. Dans les portions inférieures, la faible déclivité correspond au contraire à un glacis sur lequel sont redistribués les éboulis colluviaux provenant de l'érosion de la latérite. Les sols ont un contenu élevé de concrétions fer-manganésifères, avec le développement de "sols ferrugineux tropicaux". La portion inférieure du glacis présente essentiellement des sols bruns, avec une tendance à l'augmentation des caractéristiques vertiques des sols à proximité de le lit majeur du Sourou. Cette dernière unité géomorphologique est caractérisée par la présence dominante de sols hydromorphes.

Les affleurements latéritiques situés à proximité du fond de la vallée représentent une complication par rapport à cet cadre général de distribution. Il se recrée ici, sur des distances nettement inférieures – moins d'un kilomètre -, les mêmes relations génétiques que celles qui sont présentes sur les portions supérieures des flancs de la vallée, avec les cuirasses latéritiques affleurantes qui constituent les sols minéraux bruts et, tout autour dans les zones limitrophes, les sols à sesquioxydes de Fe/Mn. Un autre élément de variation locale est constitué par le réseau hydrographique secondaire, affluents du Sourou dans le sens est-ouest perpendiculaire à l'axe de la vallée. Leur activité géomorphique entraîne des apports sédimentaires constants dans les zones limitrophes au canal (actif uniquement durant la saison des pluies), ce qui porte à la formation de sols alluvionnaires peu évolués.

Les périmètres d'irrigation sont situés à proximité du lit majeur du Sourou, dans ce territoire plan génériquement défini comme le "bas fond" de la vallée du Sourou. Là les sols les plus présents (sols bruns, sols peu évolués d'apport colluvio-alluvionnaire, sols hydromorphes, vertisols) sont essentiellement à texture fine, présentent une forte capacité de rétention hydrique, une perméabilité basse, une faible aération des horizons sub-superficiels, un fort compactage, un pH moyen, un degré élevé de saturation en bases (Ca, Mg). En termes de fertilité, ils présentent une carence générale en azote, phosphore et matière organique; cela s'explique en grande partie par le processus d'érosion et de dégradation des horizons superficiels dû à l'action de la pluie battante, des eaux ruisselantes et du vent, provoqués par des pratiques agricoles et une utilisation du sol inadéquates (utilisation insuffisante d'engrais organique, labours de zones très vastes, réduction des zones à couverture végétale stable, etc.). Les sols plus adaptés à l'agriculture retombent dans les classes des vertisols bruns eutrophiques, des sols peu évolués d'apport colluvio-alluvionnaire et des sols hydromorphes à pseudo-gley (Giola, 1998a).

Un périmètre irrigué: Débé 2

Le cadre général des projets d'irrigation dans la vallée du Sourou a déjà été tracé dans une autre partie de cet ouvrage (cf. Bertoncin et Pase); nous voulons

maintenant fournir quelques notions sur la structuration des périmètres modernes d'irrigation, en prenant comme exemple le périmètre de Débé 2, à proximité de Niassan, mis en valeur en 1993 (Giola, 1998b) (Fig. 14 et 15).

Dans ce périmètre, de 500ha au total, c'est à travers une prise d'eau principale que les eaux du Sourou sont conduites au canal d'amenée principal, par gravité quand le fleuve est à son plus haut niveau (>250,5m au-dessus du niveau de la mer) ou grâce aux stations de pompage mobiles (quatre Hydromobil Tractables du type à "mât oscillant", avec un débit total de 800l/s) durant les périodes de basses eaux.

A partir du canal d'amenée, les eaux sont soulevées, sur une hauteur maximum de 3,6m, par deux stations de pompage fixes à vis (SP6.1 et SP6.2 sur la Fig. 14) avec des débits maximums, respectivement, de 900 et 600l/s et envoyées dans le réseau de distribution qui, à travers des canaux primaire, secondaire, tertiaire et quaternaire, garantit l'irrigation des parcelles. La circulation des eaux du canal primaire aux parcelles s'effectue par gravité.

Les volumes d'eau nécessaires pour irriguer une parcelle agricole primaire, de 0,25ha, varient en fonction du type de culture et de la saison: pour le riz, qui nécessite en moyenne une lame d'eau de 15cm, ils varient entre 40 et 50m^3/jour; pour le maïs, ils atteignent un maximum de 14m^3/jour, alors qu'aux mois de juillet et août (saison humide) ils sont généralement très limités; les cultures horticoles ont besoin d'apports d'irrigation variables entre 2 et 9m^3/ jour.

Le drainage du périmètre s'effectue à travers l'ouverture des vanne à vis en aval des canaux primaires, tandis que les stations de pompage pompent l'eau du périmètre dans le système de drainage principal. Ce système entre par gravité dans le canal principal d'amenée. Le rechange complet des eaux d'irrigation devrait être effectué deux fois par an; les pratiques de gestion actuelles prévoient au contraire un recyclage continu des eaux, avec un seul cycle complet de drainage par an, durant la saison humide. Si, d'un côté, cela permet de limiter les coûts de gestion, grâce à la diminution des volumes d'eau totaux à soulever et donc à la réduction de la consommation de gasoil nécessaire pour le fonctionnement des stations de pompage, de l'autre, cela entraîne une détérioration graduelle de la qualité de l'eau. L'effet le plus immédiat lié à l'insuffisant renouvellement de l'eau est l'augmentation de la teneur en sels dissous, ce qui crée des problèmes de salinisation du sol; si les pratiques de cultivation communes comportent l'utilisation de doses importantes de produits antiparasitaires et de fertilisants, cela peut en outre porter à une augmentation des concentrations d'éléments polluants qui, du réseau d'eau de surface, peuvent passer au sol et, éventuellement, atteindre par percolation à la nappe phréatique.

Dans le cas des crues du Sourou, le périmètre est protégé par une digue qui s'élève jusqu'à 253,00m; en amont, la protection contre les eaux de ruissellement dues aux précipitations est assurée par un fossé de 4m de largeur et de 0,5m de profondeur qui collecte les écoulements météoriques et les transporte loin du périmètre.

Pour permettre au bétail d'accéder aux rives du Sourou, riches du fourrage constitué par la végétation herbacée flottante ("*bourgou*"), la géométrie du projet a prévu deux couloirs d'une vingtaine de mètres de largeur, bordés de fossés profonds avec une végétation épineuse pour empêcher le bétail de s'écarter du passage.

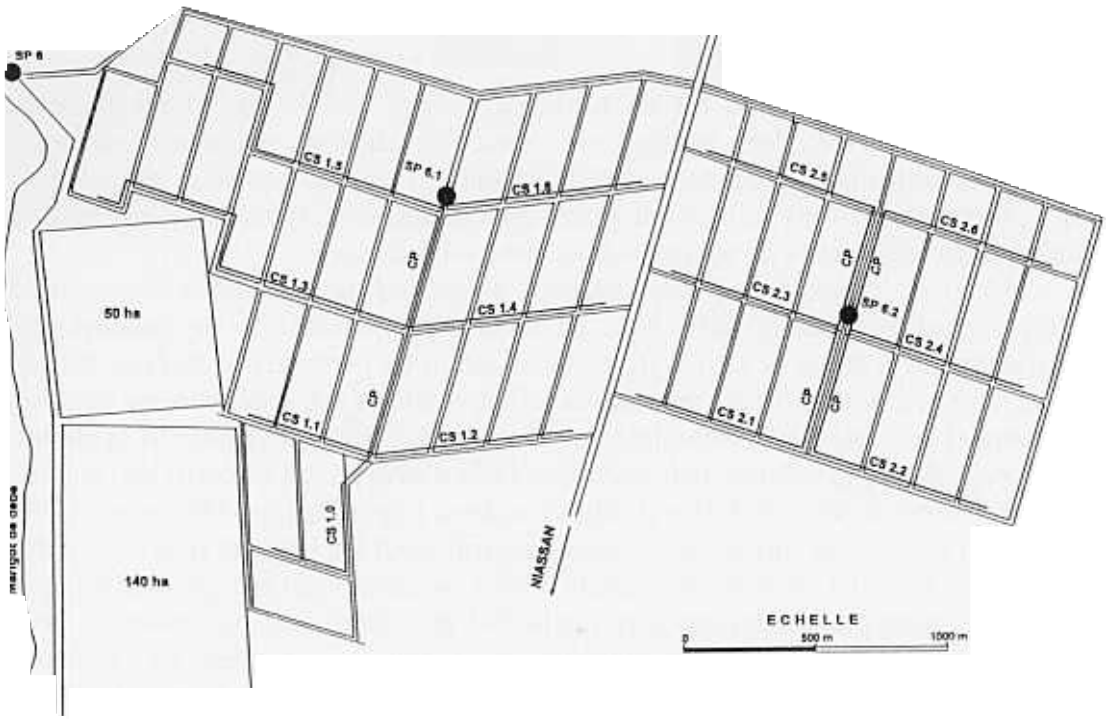


Fig.14: Schéma du périmètre de «Débé 500ha»: partiteurs des canaux primaires (CP), sécondaires (CS) et modules dominés (Giola, 1998b).

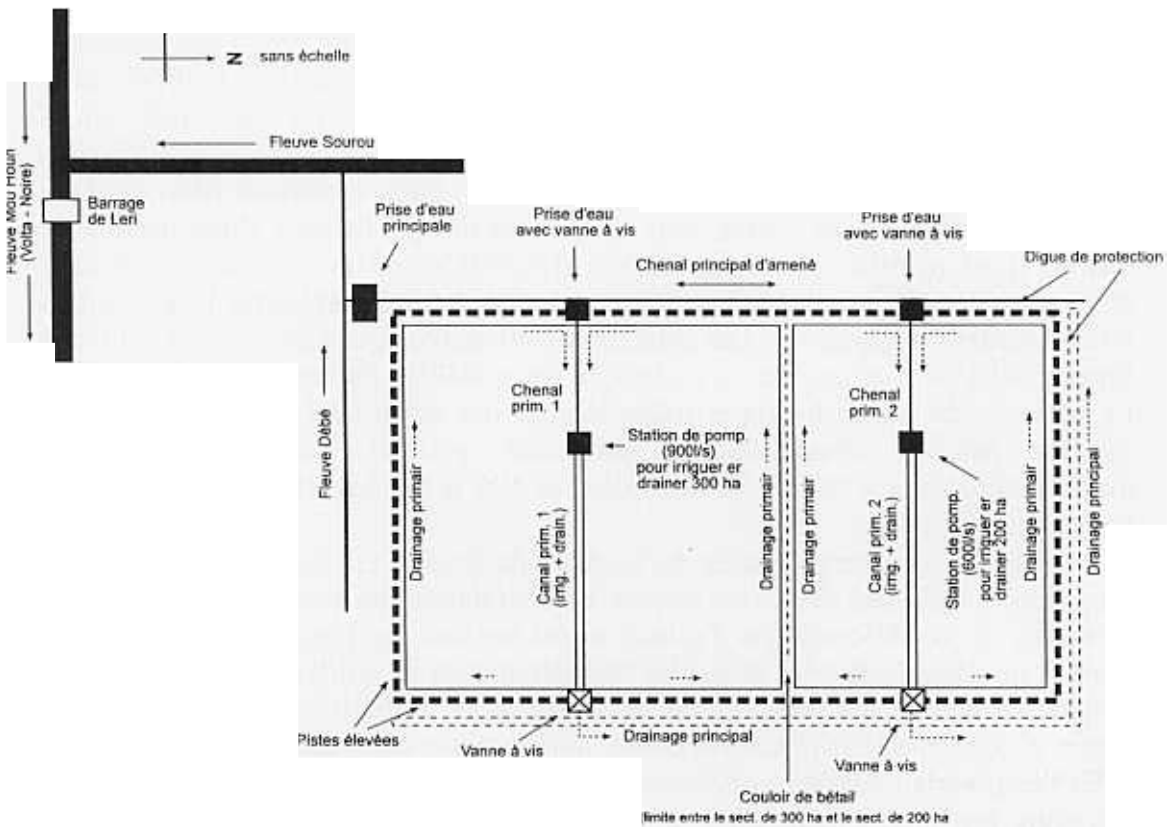


Fig. 15: Plan schématique du périmètre hydro-agricole de «Débé 500ha», avec les infrastructures principales (Giola 1998b).

L'impact des projets d'irrigation sur l'environnement: état actuel et notes pour une recherche

La vallée du Sourou est un territoire marqué par le travail de l'homme agriculteur et éleveur, dont la mise en valeur des terrains, grâce aux ouvrages d'irrigation, constitue seulement le dernier chapitre. Dans ce contexte, le problème de la protection de l'environnement prend les connotations typiques d'une gestion équilibrée du territoire et de ses ressources: eau, sol, biomasse.

L'eau. La capacité du Sourou garantit, à l'état actuel, une bonne disponibilité hydrique pour l'irrigation, aussi bien en termes de qualité que de quantité. La construction de la digue de Léri a prolongé les temps de permanence de l'eau dans le bassin; la remontée commence au mois de juillet et atteint son maximum en octobre, novembre et décembre; une lente descente commence à partir de janvier. À la station de pompage de Di, la hauteur hydrométrique varie d'environ 2m au cours de l'année.

Au cours de deux événements alluvionnaires importants, en 1994 et en 1999, les eaux du Sourou ont atteint les niveaux de garde pour les habitats riverains et des débordements se sont localement produits. Ces deux années ont été caractérisées par des précipitations plus hautes que la normale, 945 et 813mm respectivement en 1994 et 1999, contre une moyenne annuelle de 649m, concentrées en quelques événements météoriques particulièrement intenses. Les principales répercussions se sont fait sentir sur le système agricole: les inondations ont compromis l'évolution normale des cultures, aussi bien traditionnelles, en sec et décrue, qu'à l'intérieur des périmètres, avec une diminution de la production moyenne par hectare estimée en 1994 à près de 20%. On peut supposer, et la vérification de cet aspect important est l'un des éléments de la recherche entreprise, que le niveau moyen élevé du bassin imposé par la digue de Léri crée des conditions de prédisposition aux inondations. Il est également intéressant d'approfondir les thèmes relatifs aux effets des variations du régime hydrique du fleuve Sourou sur les débits solides (d'ailleurs limités), sur la sédimentation par décantation sur les zones inondées et sur les effets sur le Mouhoun en aval de la confluence de Léri.

Les habitants du Sourou se plaignent d'une variation des qualités organoleptiques de l'eau puisée dans les puits à une profondeur d'une dizaine de mètres. Il est possible qu'un des facteurs d'altération soit la percolation des eaux d'irrigation dans le sous-sol à travers les profondes fissures des vertisols qui sont en effet fortement dispersantes. Les caractères hydrogéologiques des nappes aquifères superficielles ne sont pas encore connus, ni les modalités d'alimentation des nappes. La présence du bassin hydrique stable imposé par digue de Léri, à la place d'un système naturel affluent-défluent saisonnier pourrait avoir provoqué des modifications dans le régime d'alimentation et dans le système chimique de la nappe souterraine.

Les sols. La berge gauche de la vallée du Sourou est fortement occupée par les parcelles agricoles des divers projets. La distribution des zones sujettes à la mise en valeur est conditionnée par l'altimétrie des terrains (en fonction des niveaux de montée de l'eau du fleuve) et par les caractéristiques de cultivabilité des sols. Les projets d'irrigation ont comporté le déboisement et le défrichement de zones très vastes et contiguës. Les premières études montrent que cette situation ne semble pas avoir compromis l'équilibre environnemental de la zone; il est toutefois nécessaire d'orienter les futures recherches vers une définition des problèmes qui pourraient être provoqués par l'érosion éolienne et par le ravinement (Guinko et Bandre, 1991; Marchal, 1986; Mietton, 1986). Dans le premier cas, quand l'harmattan souffle, la

surface du sol n'est plus protégée par la végétation des arbres et des arbustes qui, dans la savane, sert de frein à la déflation, tandis que le défrichement facilite l'élimination des éléments du sol. Durant la saison des pluies, le ravinement peut agir avec plus de force sur les terrains nus, même si les basses déclivités et la géométrie même des champs pourraient ralentir considérablement les processus d'enlèvement et de transport du sol.

L'impact produit sur les champs par le phénomène de la salinisation est plus appréciable. Les réseaux d'irrigation sont à cycle fermé, ce qui signifie que l'eau est prélevée dans le fleuve, distribuée sur les parcelles, recueillie dans les canaux de drainage et reconduite à la pompe d'aspiration pour reprendre le cycle de distribution. Les pertes sont dues essentiellement au besoin hydrique des cultures et à l'évapotranspiration. Il s'agit là d'un aspect très important de l'équilibre hydrique, et cela détermine un enrichissement progressif en sels de l'eau du circuit d'irrigation; les sels pénètrent donc dans les sols en altérant les caractères de compatibilité à la culture. Ce phénomène pourrait être grâce à des vidanges complètes périodiques du réseau d'irrigation et de nouveaux remplissages avec l'eau du fleuve. Ce type de maintenance demande du temps et de l'énergie et la fréquence de l'entretien n'est pas toujours en accord avec les recommandations techniques.

Territoire. Le paysage a profondément changé avec la réalisation des projets d'irrigation. Il existe une barrière nette le caractère artificiel et l'homologation de la parcellisation agraire et les conditions naturelles des zones humides vers le fleuve ou de la savane à l'est. De plus, la nécessité d'optimiser la production a incité à élargir les périmètres, déjà réalisés ou en projet, à toutes les zones adaptées disponibles, jusqu'à saturation du territoire. Pour le moment, la priorité a été donnée à la production; toutefois, l'augmentation de la population et l'extension des habitats a déjà révélé une incidence sur le système territorial dans son ensemble. Autour des villages, hors des périmètres, une couronne de plus en plus large de terrain nu indique que l'approvisionnement en bois à brûler devient de plus en plus difficile et, en même temps, transforme le paysage végétal. Les périmètres ont créé un obstacle partiel aux voies traditionnelles de déplacement et aux zones de pâturage des troupeaux, ce qui a porté à la nécessité de chercher de nouvelles solutions et de nouveaux équilibres entre les éleveurs et les cultivateurs. L'organisation routière ne repose plus exclusivement sur le principe centrifuge traditionnel par rapport à chaque village mais s'adapte progressivement à la géométrie des périmètres et des infrastructures qui leur sont liées. La nécessité de créer de nouveaux logements pour les colons détermine enfin la perte du patrimoine archéologique et culturel des reliefs anthropogéniques (*tell*) qui accompagnent souvent les villages actuels.

Le patrimoine archéologique de la vallée du Sourou

L'architecture traditionnelle du Burkina Faso utilise, comme principal matériel, les briques de boue mélangée à la paille, séchées au soleil (*banco*). Les bâtiments construits avec ce matériau, encore utilisé en raison de son coût réduit et de la facilité à s'en procurer, sont sujets à une détérioration précoce. Les pluies tendent à désagréger facilement ces murs: en quelques années d'abandon, les constructions, même les plus grandes, sont réduites à des tas d'argile. Si un village entier est abandonné, le relief aura une étendue planimétrique comparable à toute la zone de l'habitat. Des cycles successifs d'implantation dans la même zone, avec le même type de construction et de destruction de bâtiments en briques, entraînent une

élévation de la colline. C'est ainsi que se forme un relief morphologique anthropogénique typique qui peut atteindre plusieurs dizaines de mètres de hauteur.

Des accumulations de ce type sont connues au Moyen-orient et en Asie centrale sous le nom de *tell* ou *tepe* et représentent, comme on le sait, de précieuses sources de données archéologiques (Rosen, 1986). L'argile dérivant de la désagrégation des ouvrages de maçonnerie recouvre en effet les surfaces de passage situées à l'intérieur et à l'extérieur des structures d'origine, en les scellant et en fournissant ainsi une protection contre l'action successive des agents destructeurs (pluie, vent, altération chimique, racines, animaux fouisseurs, etc.), et contre les interventions humaines. C'est ainsi que se forme une stratification archéologique dans laquelle se succèdent, en séquences latérales et verticales, les vestiges des divers cycles d'implantations, souvent avec la conservation des planimétries d'origine des structures d'habitation. La fragilité des constructions se traduit donc par une possibilité considérable de conservation, sous forme d'enregistrement archéologique, des bâtiments et faits écologiques relatifs aux différentes cultures des gens qui ont contribué à la construction du tell.

La portion inférieure du flanc oriental de la vallée du Sourou est constellée de tell de grandes dimensions, qui ont généralement plusieurs mètres de hauteur et diamètres jusqu'à 200 à 300m. Ils se situent soit à proximité des villages soit dans des zones qui ne sont actuellement pas habitées, à des distances variables des zones humides du fond de la vallée. Bien qu'il n'existe pas de données précises sur leur importance numérique, on peut considérer à titre indicatif que, sur une d'environ 200km^2, au moins cinq ont été observés: une densité comparable à celle des principaux villages actuels. Les structures dont l'étendue planimétrique est la plus importante sont également indiquées dans la récente cartographie pédologique à l'échelle 1:20.000, qui couvre une grande partie de la vallée, comme "sols minéraux bruts anthropiques" (BUNASOL, s.d.). On n'est pas a connaissance d'études archéologiques effectuées sur ces structures et l'on ne connaît donc pas leur âge et leur lien culturel précis. Il pourrait s'agir d'habitats précédents à l'arrivée, il y a trois siècles, des populations Marka Dafing qui occupent actuellement les vallées du Sourou et du Mouhoun (J.B. Kiethega, Département d'Archéologie de l'Université de Ouagadougou, communication personnelle). La contiguïté de ces sites avec les habitats actuels pose le problème de leur conservation. La pratique commune veut en effet que les dépôts archéologiques soient sujets à des creusements afin de les utiliser comme matière première pour la construction de nouvelles habitations. La perte potentielle d'informations archéologiques importants est préoccupante, notamment au vu d'une augmentation démographique prévisible due à l'arrivée de nouveaux colons dans la zone de la vallée, suite à la mise en valeur de nouveaux périmètres d'irrigation.

Le projet de travail

Le but de la section géomorphologique du groupe de travail est de reconnaître et de cartographier les principales caractéristiques géomorphologiques de la zone, afin d'évaluer les transformations et les impacts provoqués par la réalisation des projets hydrauliques. L'étude de la vallée du Sourou sera menée selon les objectifs suivants:

a) collecte d'informations et détermination des problèmes environnementaux;
b) réalisation d'une cartographie géomorphologique et thématique inhérente à la géographie physique du Sourou;

c) organisation des informations à l'intérieur d'un SIG;
d) évaluation des impacts sur l'environnement physique.

L'*objectif A: "collecte de données"* a été en partie atteint à travers la bibliographie sur le Burkina Faso et spécifique sur le Sourou, par la recherche sur Internet et dans les bibliothèques italiennes, françaises et burkinabé. Une 1ère visite (jan-fév 2000) a permis de contacter les organismes responsables de la gestion du territoire et des projets d'irrigation et les organismes de recherche (AMVS, Ministère de l'Eau, Direction Générale de la Conservation de l'Environnement, Université de Ouagadougou, Sofitex, IRD/ORSTOM, Bureau National des Sols, Bureau des Mines et de la Géologie du Burkina) et d'obtenir ainsi des informations et du matériel biblio/cartographique. Grâce à une campagne sur le terrain, il a été possible de définir les principaux domaines physiques du territoire à examiner et de commencer les enquêtes sur place avec les relevés et les observations. Des formes de collaboration ont été établies avec des chercheurs de l'Univ. de Ouagadougou.

L'*objectif B: "cartographie thématique"* prévoit les phases suivantes:

1) collecte et élaboration de la cartographie de base sur laquelle reporter les données réunies au cours des recherches;
2) télédétection à diverses échelles de la plaine du Sourou, et réalisation d'un montage photo géométriquement correct; pour ce faire, on a utilisé des séries de photographies aériennes à diverses échelles, qui étaient déjà en possession du groupe de recherche, et les images satellite disponibles;
3) réalisation d'une carte géomorphologique à l'échelle adéquate dont la base a été obtenue grâce à des rapports publiés pour arriver à un document original complété par des enquêtes sur le terrain, y compris à travers l'exécution de carottages, description de sections, collecte d'échantillons, etc. En support à la carte géomorphologique, il est prévu d'utiliser également d'autres documents tels que la carte pédologique et d'autres cartes thématiques.

L'*objectif C: "SIG"* comprend la collecte des informations cartographiques recueillies et leur organisation à l'intérieur d'un SIG. Cela sera effectué dans le laboratoire d'informatique du Département de Géographie de l'Université de Padoue, avec la possibilité de mettre à jour les informations qu'il contient et d'ajouter les thèmes relatifs à la géographie humaine. Le point de départ sera la construction d'un modèle numérique de terrain auquel référer les données géoréférenciées.

L'*objectif D: "impacts sur l'environnement"* sera atteint en comparant les résultats acquis par le groupe de recherche dans les différentes phases de travail. Le SIG permettra de croiser les données pour arriver à définir les caractères des transformations qui concernent l'environnement physique du Sourou. Les questions ouvertes sont celles des processus d'érosion éolienne et de ravinement, la déforestation, la salinisation des terrains, les bouleversements dans la nappe aquifère superficielle, le risque hydraulique, la transformation du territoire et la protection du patrimoine archéologique.

"materiali" - Dipartimento di Geografia
Università di Padova - n° 22/2000

VERS DES INDICATEURS DE TERRITORIALISATION DURABLE: DIVERSITE DANS LES ECOSYSTEMES ET DANS LES INSTITUTIONS ET PARCOURS DE SECURITE ENTRE PARTICIPATION ET CONFLIT

par Massimo DE MARCHI

Se déplaçant le long du Sourou en bateau ou à pied, on entre en contact avec une multiplicité de cadres de nature suivant la direction vers laquelle on tourne le regard. Les différentes topologies définissent différentes combinaisons d'unité et de fond, d'images systémiques et d'images des systèmes.

Suivant le courant, un œil dans l'eau et un autre hors de l'eau, on a la perception du double: l'eau et le Sahel, un effet qui rappelle le contraste entre les terrasses vertes des potagers Dogons et la plaine aride sur laquelle elles donnent. Les images changent encore si, tournant le dos à la zone aride, on regarde vers l'eau: l'aridité du Sahel semble disparaître; en face: les zones de divagation fluviale, les îles, la végétation riveraine; la perception se renverse complètement quand, le dos au fleuve, le regard porte au-delà des rives: la présence de l'axe liquide semble ne pas imprimer une variation significative au paysage semi-aride environnant.

Les topologies et les géographies s'entrecoupent dans l'histoire de la région, et l'analyse du rôle du système fluvial dans la combinaison de cadres de nature qui constituent le *farming system*[15] de chaque culture représente un champ d'observation intéressant de l'organisation territoriale: pensons à la vie "aquatique" des Dafing (par exemple dans celle qui est devenue aujourd'hui l'île de Tomà), délibérément loin de la rive des Mossi.

Au-delà des variations culturelles dans les unités environnementales composant le système d'utilisation du sol, il existe un facteur invariable lié au rapport entre la disponibilité d'eau et les pratiques sociales: le choix de stratégies d'adaptation à la variation de la disponibilité hydrique au courant de l'année et dans les cycles pluriannuels (Faggi, 1991; Silversten et Lundberg, 1996).

Dans les systèmes traditionnels de gestion prévalait le contrôle informationnel qui voyait la société "suivre l'eau" dans le temps et dans l'espace; l'action territorialisante de l'Etat Burkinabé doit garantir au contraire la récursivité

[15] L'étude des *farming systems* remonte au début des années 70 et porte à la découverte des logiques des systèmes traditionnels de gestion du territoire. Parallèlement à l'évolution de la pensée systémique, le modèle conceptuel des *farming system* a évolué et est passé d'une approche *hard-system* (le monde est un système) à une approche *soft-system* (la lecture du monde est systémique) (Checkland, 1984) résumable dans les quatre étapes suivantes: *predetermined focus*, *problem focus*, *natural resources focus* et *livelihood focus* (la plus récente) (Lighfoot *et al.*, 1993; Biggs, 1995; Oasa et Swanson, 1986). Les systèmes traditionnels de gestion du territoire dans la région sahélienne comme dans une grande partie des terres semi-arides, se basent sur le fait que le contrôle informationnel l'emporte sur le contrôle matériel, avec des signes permanents limités sur le territoire et la prédominance d'une territorialisation symbolique qui s'inscrit plus dans les sociétés que dans l'environnement.

des actions en étendant et en assurant la bande liquide offerte par l'axe fluvial pour faire place aux cultures irrigables et aux nouvelles implantations agricoles; l'état se distingue donc de la tradition par une nouvelle approche: garantir l'eau capable de "suivre la société" avec constance dans le temps et dans l'espace.

Toutefois la modification spatiale du Sourou - avec le barrage sur le cours du Mouhoun pour faire remonter l'eau le long de l'affluent - devient production de territoire seulement quand s'active la sympoïèse[16] entre l'institution leader (l'état) et les coalitions de développement[17] (les acteurs sociaux qui participent aux nouvelles implantations dans le Sourou) (Rudel et Horowitz, 1996: 31-50).

La constance du service hydrique impose des investissements économiques mais aussi institutionnels: c'est sur la sécurité de la fourniture de processus récursifs que se base la dialectique du consensus (Raffestin, 1981; Sharp, 1990; Ghai et Vivian, 1992).

La conjoncture de ces dernières années, qui voit la contraction des investissements pour l'hydraulique stratégique et l'adoption de la logique de l'efficacité économique, devient une occasion intéressante pour explorer les aspects institutionnels: le changement de logiques permet de rendre plus visibles les processus évolutifs de collaboration et de conflit (Winograd et Flores, 1987; Sharp, 1990) dans les dynamiques entre institutions leaders et coalitions de développement.

Ces dynamiques peuvent être lues en observant les effets sur le territoire, mais aussi dans les institutions: l'inefficacité économique, la non-adaptation aux règles du projet, la persistance de systèmes d'utilisation du sol basés sur une composition variable de mosaïques environnementales sont des indicateurs intéressants de l'état de la sympoïèse territoriale.

Le projet d'irrigation lié au Sourou se présente donc comme une occasion de recherche importante pour analyser les dynamiques entre institutions locales (aussi bien traditionnelles que nouvelles) et modèles de gestion du territoire. Le programme de recherche devra donc analyser quels systèmes institutionnels de gestion, contrôle, régulation, distribution des flux de ressources provenant de l'ensemble des écosystèmes du système territorial Sourou produisent des formes de *land use* durable, en identifiant donc le rôle des systèmes territoriaux - coévolués dans le temps par les relations entre société et espace physique - dans la construction de processus de soutenabilité dans son acception la plus complète: sociale, économique, environnementale, politique.

---

[16] La complexité des relations territoire-acteurs requiert une lecture dynamique des processus en cours. Les systèmes sociaux ne peuvent pas être interprétés de manière réductrice à travers le modèle autopoïétique de l'organisation de l'organisme vivant; vu qu'il s'agit de métasystèmes (Maturana et Varela, 1985, 1987) il convient d'utiliser un modèle d'interprétation qui tienne compte de la négociation nécessaire entre les autoréférences de chaque acteur, et de la variation dans le temps des processus prédominants (autopoïèse ou hétéropoïèse); à ce sujet, nous renvoyons aux conceptualisations de la "synréférencialité" de Hejl (1980, 1981, 1984) et de la sympoïèse de Guddemi (1997). Pour une analyse plus approfondie des comportements multipoïétiques dans les processus de territorialisation, voir De Marchi (1999 : 47-53).

[17] Un processus de territorialisation par remplacement comme le processus d'irrigation qui prévoit la transformation des caractéristiques physiques, à travers l'investissement infrastructurel, et des caractéristiques sociales, à travers la création de nouvelles implantations, est possible seulement si l'institution qui promeut le projet parvient à coaguler le consensus d'une série d'acteurs. Il faut donc obtenir une "coalition de développement", c'est-à-dire un réseau articulé de sujets individuels et collectifs, capables de rendre opérationnel le projet de territorialisation de l'institution leader, en diffusant l'image du projet, en mettant en pratique les opérations de projet, en soutenant les migrations vers la zone d'irrigation.

Dans ce contexte, il devient intéressant d'observer aussi bien l'érosion des institutions traditionnelles de régulation des rapports entre environnement et société[18], que la construction de nouvelles institutions capables de produire des alliances durables dans le temps entre population et écosystème. À ce sujet, la comparaison entre les structures foncières collectives primaires (les villages) et secondaires (le système coopératif proposé par l'Etat) (Traoré, 1999) mérite une attention particulière.

Une première analyse des stratégies d'organisation des activités agricoles a mis en évidence que l'agriculteur accomplit dans le terroir un *land use* qui se base sur une mosaïque de *land cover*[19] très articulée: l'agriculture d'irrigation s'insère donc à l'intérieur d'un champ de possibilités, l'intérieur et l'extérieur du projet, qui comprend une mosaïque de systèmes naturels et d'agro-écosystèmes.

Pour l'agriculteur du Sourou, dans le calcul de l'unité et du fond du *farming system*, le périmètre d'irrigation semble représenter un élément du système dont le caractère central n'est certainement pas garanti (et qui est différent dans tous les cas de celui des fonctionnaires du projet) et qui varie au cours de la saison, en assumant des fonctions diversifiées dans les relations avec les autres composants du système.

Il s'agit du maintien (résistance ou résilience) du *farming system* traditionnel en sec (mais pas seulement), basé sur la stratégie opportuniste adaptive et multistable de gestion du risque (Faggi, 1991; Silversten et Lundberg, 1996; Eldin et Milleville, 1989).

Le nouveau projet représente un élément supplémentaire d'enrichissement du système, porteur de nouvelles sources de sollicitation: fourniture d'engrais, possibilité d'irriguer, possibilité de bénéficier des services d'innovation et crédit - à gérer toutefois dans l'ensemble des occasions de la production de revenu familial (*livelihood focus*) - dans l'emploi en dehors de l'exploitation, dans la consolidation des réseaux de lignage et de néolignage (Ndione, 1989 : 43-50).

Ainsi, les signes forts de la territorialisation hydraulique de l'Etat sont hybridés par les stratégies souples de la gestion traditionnelle du risque et de la sécurité: les mêmes écosystèmes et technosystèmes appartiennent à des logiques territoriales différentes; le projet peut représenter soit une donnée de fait, soit un processus négocié selon si les acteurs locaux se sentent plus ou moins participants à la nouvelle sympoïèse dynamique entre écosystème et institutions.

Pour décrire donc les dynamiques des rapports de la territorialisation entre sec et humide, il faudra entreprendre l'exploration de cinq noyaux conceptuels: *la diversité, la sécurité, la participation, le conflit* et enfin *la soutenabilité*, en tentant de construire des indicateurs potentiels capables d'exprimer les tendances en cours dans les processus de territorialisation.

Si le développement humain est mesuré à travers un indicateur spécifique (IDH), en ce qui concerne le développement durable il n'existe pas encore aujourd'hui de paramètre unanimement accepté: il faut souligner également qu'il n'existe pas non plus de définition acceptée de développement s

durable. L'investissement dans la production d'artefacts paradigmatiques (indicateurs) ne peut pas suppléer à la non-définition de ce qui se trouve en amont:

---

[18] Il faut souligner que dans le cas des immigrés, les traditions institutionnelles se réfèrent aux contextes territoriaux de provenance, très différents des contextes présents.

[19] Le *land use* représente l'utilisation du sol par les sociétés, question analysée principalement par les sciences humaines et sociales (géographie, économie, anthropologie, planification); le terme *land cover* désigne l'état physique du sol, catégorie normalement utilisée par les sciences naturelles.

le paradigme du développement durable, qui demande de regarder encore plus en amont, vers les paradigmes sociologiques, les métaparadigmes ou leurs crises.

En l'état actuel des choses, les tentatives de mesurer et d'évaluer le développement durable ont produit encore peu d'instruments applicables; d'un côté, des indicateurs de soutenabilité[20] sont en cours d'élaboration, de l'autre, certaines approches sont en phase d'analyse critique: l'Espace Environnemental[21], l'Empreinte Écologique[22], l'ISEW[23], le diamant de la soutenabilité[24].

La production d'indicateurs de soutenabilité sera, dans cette recherche, la conséquence d'un parcours de connaissance; l'artefact paradigmatique qui en résulte peut être capable d'exprimer une mesure des processus de soutenabilité ou d'insoutenabilité seulement si la pertinence avec les paradigmes d'interprétation est conservée: dans notre cas, le modèle de la territorialisation hydraulique et les cinq noyaux conceptuels exposés plus haut.

La *diversité* dans toutes ses gradations est un thème central des questions environnementales et territoriales et représente l'une des ressources stratégiques à la disposition des systèmes territoriaux pour l'adoption de comportements multistables suivant les variations des conditions dans le temps (Heywood, 1995).

La question de la diversité a été englobée dans le débat sur la diversité biologique, souvent réduite à un inventaire de la diversité des formes vivantes - et des risques d'extinction - qui ne va pas au-delà du niveau du spectre biologique d'espèce; le rôle de la diversité à des échelles supérieures - écosystèmes, paysages naturels et produits par l'homme - et les interactions entre ces niveaux de diversité et la diversité des institutions sont quant à eux moins explorés (Shiva, 1995).

Certains auteurs ont proposé de réserver le terme biodiversité à la description de la variabilité des formes vivantes, d'introduire le terme géodiversité pour identifier la variété des milieux physiques, et le terme écodiversité pour représenter la variabilité des écosystèmes constitués par la diversité des formes vivantes et par la diversité des espaces (Heywood, 1995; Barthlott *et al.*, 1996).

Au-delà de la caractérisation terminologique, il semble intéressant de se concentrer sur des niveaux "supérieurs" de la diversité: celle des systèmes de *land use* et *land cover* (Meyer et Turner, 1994).

Ce type d'analyse permet d'observer et de révéler les caractères de diversité d'utilisation des ressources, les signes temporaires et durables laissés dans les systèmes territoriaux et les corrélations entre ceux-ci et le réseau institutionnel que les sociétés se donnent pour consolider les règles de gestion des rapports entre

---

[20] Dans ce secteur, les travaux sur les indicateurs de soutenabilité pour les forêts sont très avancés (liés au protocole international sur les forêts) de même que les indicateurs de soutenabilité urbaine (coordonnés par le Centre des Nations Unies pour l'habitat).

[21] L'Espace Environnemental, proposé par le Wuppertal Institute et par les Amis de la Terre, définit la quantité par personne d'énergie, sol, eau, matières premières non renouvelables et bois qui peut être utilisée de manière soutenable.

[22] L'empreinte écologique, appelée aussi "capacité de charge appropriée", a été élaborée à l'Université de la British Columbia par Rees W. et Wackernagel M.; elle traduit toutes les catégories des consommations en surface en montrant la consommation de sol d'une société donnée. Une grande surface indiquerait de hauts niveaux de consommation et une soutenabilité basse.

[23] L'Indice de bien-être économique durable, élaboré par Daly et Cobb, prend en considération les frais de dégradation environnementale, la répartition du revenu, l'économie informelle.

[24] Le diamant de la soutenabilité exprime de manière graphique les quatre dimensions du développement durable: social, économique, environnemental, institutionnel. Il s'agit d'une élaboration du diamant du développement présenté par la Banque Mondiale en 1994.

population et ressources (Hanna *et al.*, 1996; Gunderson *et al.*, 1995; Berkes et Folke, 1998).

La géographie peut contribuer à focaliser les diversités des formes de *land use* et *land cover* en faisant attention simultanément aux deux sous-systèmes: social et environnemental (Vallega, 1990; 1995).

En quelques kilomètres carrés, le Sourou offre la possibilité de rencontre entre différentes mosaïques institutionnelles et environnementales; l'axe du fleuve devient axe de symétrie de la région, dans le temps et dans l'espace; il y a un parallélisme entre avant et après le projet, identifiable dans la domination de deux typologies différentes de *land-use* entre la rive droite et la rive gauche du fleuve: sur la deuxième prédominent les périmètres d'irrigation et sur la première le système agricole traditionnel.

Dans ce jeu de symétries s'insèrent les stratégies de terre, d'eau, amphibies (Bertoncin, 1994) constituées par la diverse prédominance dans les systèmes d'utilisation du sol des milieux aquatiques, riverains, terrestres: l'élevage des moutons et l'agriculture, le riz de *décrue* et le riz d'irrigation, la pêche et la chasse. La gestion de la diversité est étroitement liée à la manipulation conceptuelle de la *sécurité* dans un environnement fortement aléatoire; manipulation essentiellement sur le plan de l'information et de l'adaptation - déplacements pour "suivre l'eau", diversification des mosaïques d'écosystèmes utilisées, absorption du risque à travers la diversification des investissements de travail - basée sur une territorialisation par prélèvement plus que par remplacement, cette dernière étant la prérogative de l'Etat ou des gros investisseurs privés.

L'efficacité du projet réside donc dans le fait de se proposer comme élément de renforcement de la sécurité de la reproduction sociale; de ce point de vue, les premiers indices relèvent que la nouvelle sécurité est construite non pas par l'adoption du modèle proposé par l'Etat, mais par le mélange entre cette dernière proposition et les pratiques traditionnelles. La sécurité semble donc résider plus dans la capacité de l'acteur local de gérer le contrôle des processus, et donc d'investir du temps et des ressources dans les processus les plus directement contrôlables (son propre champ de village, la vente directe de son propre produit,...), que dans l'adoption complète du nouveau modèle de production, caractérisé par une série de passages peu contrôlables (à ce sujet, il sera utile d'approfondir les procédures de représentance et les espaces décisionnels à l'intérieur du système coopératif) et par les nouvelles difficultés qui accompagnent le système d'irrigation et coopératif: commercialisation, crédit, revenu peu élevé, nécessité de maintenance et remise en état des infrastructures.

Il s'agit d'une sécurité multidimensionnelle, construite à partir du bas par les acteurs locaux, liée au contrôle du flux de ressources: une sécurité environnementale, politique, sociale, bien différente de la sécurité venant d'en haut et fonctionnelle à l'intégrité de l'Etat (Hjort-af-Örnas, 1996; Kinnas, 1996; Mosse, 1996; Muringariza, 1996).

Ce modèle de sécurité, intimement lié à la question complexe des diversités en jeu, est en relation étroite avec les deux autres noyaux conceptuels qui seront explorés dans la recherche: *la participation* et le *conflit*. Plus que comme deux noyaux conceptuels distincts, ces derniers pourraient être considérés comme deux moments différents des dynamiques entre acteurs et institutions.

Or, le caractère central du projet dans le système agricole du Sourou semble une condition plus de l'institution à la base du projet et de ses membres que de la

pluralité des acteurs dans la coalition de développement.

Le projet d'irrigation représente l'exécuteur de la politique publique pour le développement intégré dans le passé, pour le développement durable aujourd'hui. Dans le contexte des politiques publiques pour l'environnement et le territoire, différentes *missions* sont attribuées au projet: de développement régional, sécurité alimentaire, production de ressources pour l'exportation (années 60 et 70); de modernisation foncière au cours de la réforme agraire de 1984, d'instrument au service du Plan d'Action Nationale pour l'Environnement et de la Constitution de 1991. Il est important d'évaluer aujourd'hui de quelles *missions* nationales-globales le projet est porteur, également dans le cadre international dans lequel se situe le Burkina Faso, compte tenu du modèle africain de réalisation des politiques et réglementations environnementales et d'adoption des conventions internationales[25] (Changement Climatique, Biodiversité, Désertification, Agenda 21), mais aussi des directives financières internationales (voir ce qui a déjà été dit sur les PAS).

Au niveau local, le projet résulte donc encore plus soumis à la tension de négociation entre un nombre élevé de logiques: publiques, privées, non gouvernementales, locales, nationales, internationales. Si l'on considère les institutions comme des systèmes de coordination consensuelle d'actions, il faut explorer dans ces dynamiques complexes de la négociation de la conception de projet comment opèrent les processus d'interception du consensus et ceux de construction d'un projet partagé.

La négociation de la conception de projet et la difformité qui en résulte entre planification et réalisation peuvent être considérées aussi bien comme une limite de l'approche de projet que comme une opportunité de dialogue entre les acteurs. Dans tous les cas, elles représentent l'occasion de visibilité des dynamiques en cours, occasion que ce travail de recherche ne peut laisser passer; cette phase du projet Sourou représente un moment facilité d'apprentissage en situation.

La recherche devra donc évaluer comment les processus de communication, participation, conflit entre les différents acteurs sociaux et la construction plus ou moins partagée de règles et organisations pour la gestion et l'utilisation des ressources naturelles influent sur la résilience des systèmes territoriaux et sur leur capacité de répondre par l'adaptation aux changements, aussi bien des processus sociaux que des facteurs environnementaux.

Diversité et conflit pourraient représenter les deux noyaux conceptuels de base à partir desquels développer des indicateurs de *soutenabilité*, indicateurs complexes capables de relever les dynamiques entre écosystèmes et institutions et de décrire donc les parcours de soutenabilité dans leur acception multiple de soutenabilité environnementale, sociale, économique, politique; en synthèse: il s'agit de la recherche d'un mesureur de la soutenabilité géographique.

---

[25] À ce sujet, il peut être intéressant d'analyser le Country Profile présenté par le Burkina Faso à l'occasion de «Rio+5» à New York en 1997, le rendez-vous internationai qui a permis de faire le point sur l'application des «Agendas 21» 5 ans après le sommet de Rio de Janeiro. Dans le document, toutes les politiques du Burkina Faso, à partir de la Réforme agraire de 1984, sont relus dans l'optique du développement durable; le gouvernement a lancé un Plan d'Action National pour l'environnement et a adopté en 1994 un Code de l'Environnement. Voir le document Rio+5, *État de Mise en œuvre des Accords de Rio 92, Rapport National*, Secrétariat Permanent du Conseil National pour la gestion de l'Environnement, Ougadadougou, Décembre 1996. Une synthèse du document est disponible sur le site Internet: http://www.ecocouncil.ac.cr/reports/africa/burkinafaso.html.

"materiali" - Dipartimento di Geografia
Università di Padova - n° 22/2000

PROJET DE THESE

par Alessia TURCO

La thèse est basée sur l'analyse du processus de territorialisation en Afrique, dans une perspective de développement local. L'attention sera focalisée, en particulier, sur les nouvelles tendances de l'irrigation dans la région sahelo-soudanaise en montrant comment, parmi la multiplicité des interventions hydrauliques, dans l'écheveau complexe de relations entre la société et les organismes administratifs, il est possible de saisir de nouveaux processus territoriaux.

Le cadre théorique à l'intérieur duquel j'entend placer l'analyse de cette problématique renvoie, donc, au processus de territorialisation (Turco, 1988). Le territoire est entendu comme un artefact, le résultat évolutif de la succession dans le temps de cadres culturels sur un même espace et, en même temps, un instrument capable de garantir la survivance physique et la possibilité de reproduction des corps sociaux que ces cultures ont créé et alimenté. Le rapport indissoluble qui existe entre le territoire et la société, se condense donc en un processus à travers lequel une société dissémine des traces sur la superficie terrestre conférant à l'espace une valeur anthropique. Ce grand processus de transformation s'identifie, en particulier, en trois articulations bien définies: a) l'appropriation intellectuelle du territoire, (dénomination); b) sa transformation matérielle, (réification); son organisation en structures géographiques finalisées vers la réalisation d'une fonction socialement importante, (structuration).

Sans négliger les deux premiers segments de la territorialisation, on entend concentrer l'analyse sur la structuration. Il sera, en particulier, mis en évidence le rôle de l'Etat comme structure territoriale qui d'un côté a la fonction constitutive de « garantir un ordre » et permettre ainsi la réglementation de l'agir social, d'un autre côté développe la fonction accessoire typiquement auto-référentielle d'assurer sa propre reproduction. C'est bien à ce niveaux que s'insère la question relative à la gestion de la ressource hydrique dans les savanes épineuse de l'Afrique sub-saharienne; l'eau est un bien disponible de façon limitée et, donc, les stratégies réalisées pour rendre plus efficace son utilisation assument une double significations: d'un côté, les conséquences directes que celles ci peuvent avoir au niveau productif, de l'autre, elles reflètent un précis processus de reproduction que l'Etat poursuit en territorialisant son propre espace (Croce et Faggi, 1992).

Les politiques mises en place pour la gestion de la ressource hydrique dans les pays de l'Afrique sub-saharienne (et, en général, dans tous les pays en voie de développement) ne sont pas seulement destinées à améliorer la production agricole, mais plutôt, au renforcement de la structure étatique à travers la reproduction de ses appareils. C'est justement pour cet aspect que la gestion de la ressource hydrique est un problème qui, surtout au cours de ces dernières années, devient de plus en plus complexe si l'on pense aux politiques d'irrigation qui sont fréquemment dissociées

d'un éventuel bénéfice économique pour être utilisées afin de remplir des fonctions stratégico-territoriales qui, en étant liées aux dynamiques sociales complexes qui se développent à l'intérieure de la même structures étatique, sont sujettes à des mutations continues[26].

Les grands projets d'irrigation à gestion étatique peuvent refléter les deux finalités, selon les intérêts et les lieux où ils se trouvent appliqués. Lorsque la première dimension prévaut, cela comporte la vérification de cette situation connue par l'expression "excès de territorialisation" dans laquelle il y a un écart entre la "rationalité territorialisante" élaborée et gérée par l'Etat et la « rationalité sociale » exprimée par les populations locales; au contraire, quand prévaut la deuxième dimension on constate une situation opposée définie par l'expression "déficit de territorialisation" (Turco, 1988). C'est justement à ce niveau qu'il est possible d'individualiser la crise des projets d'irrigations cités ci-dessus (crise de la *politique du ventre*) et de comprendre aussi les grosses difficultés qu'ont rencontrés les tentatives de privatisation en Afrique commencés aux début des années Quatre-vingts. Ceci surtout en relation au fait que si d'un côté la nécessité de libéraliser l'économie pour attirer de nouveaux capitaux et augmenter la production devient de plus en plus pressante - étant donnée, aussi, les gros problèmes liés aux dettes internationales – de l'autre côté cette tendance entre inévitablement en collision avec les exigences d'une centralisation politique capable de garantir le plain contrôle du territoire et survivance des institution.

Deux aspects doivent être mis en relief (Fig. 16)[27].

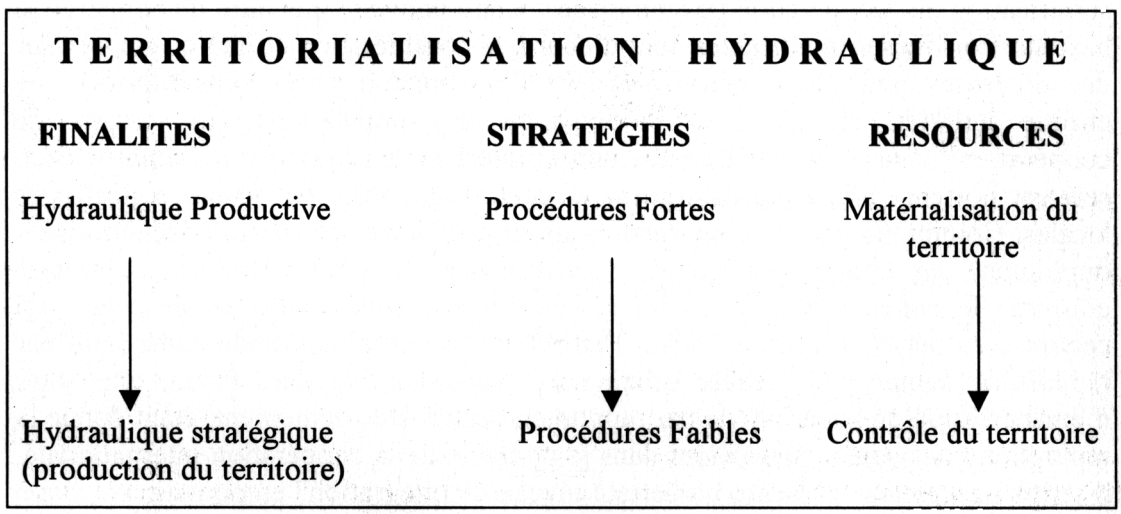


Fig. 16: La territorialisation hydraulique.

Tout d'abord, le signifiât de chaque projet hydraulique à l'intérieur du plus général processus de reproduction étatique; en particulier, il est nécessaire comparer la finalité du projet hydraulique. Comme on l'a déjà dit, celui-ci peut être finalisée vers l'augmentation de la production (en parlera, dans ce cas, de "hydraulique productive") ou du renforcement de la fonction stratégico-territoriale ("hydraulique stratégique"). L'Etat peut activer les deux stratégies selon les intérêts existant dans les régions qui le compose; en outre, il agira comme acteur "fort" ou "faible" en

[26] Un example de la complexité de ces relations est offert dans Bertoncin *et al.*, 1995.

[27] Sur ce point on renvoy à: P. Faggi, "La territorialisation hydraulique du Sourou: le cadre théorique", publié dans cette ouvrage..

fonction de son implication dans ces intérêts et en relation à la correspondance entre sa stratégie et celle des communautés impliquées dans le projet.

La seconde question affronte les modalités à travers les quelles les projets hydrauliques réalisés par l'Etat se configurent comme des actes plus ou moins finalisés au contrôle du territoire. Cet aspect peu être relevé à travers la comparaison entre la qualité des ressources employées et le type de projet hydrique réalisé; la combinaison entre les deux favorisera la propension plus ou moins marquée vers la construction matérielle du territoire (construction de digues, ponts, ecc.), ou vers son contrôle (normes, lois, idéologies).

Afin de mieux comprendre quelles sont les problématiques dont je viens de parler, les relations entre les différents acteurs qui sont en train de redéfinir l'irrigation du Sahel seront attentivement analysées, c'est à dire celles qui regardent l'Etat, les Bailleurs de fonds et les communautés locales (groupements villageois, ONG, associations de divers types). La perspective dans laquelle ces relations s'insèrent, du reste, est celle du développement durable[28] qui, si d'un côté a une dimension idéologique et opérationnelle de type «globale», d'un autre côté tente de s'affirmer dans les pays en voie de développement[29] à travers les stratégies de la "coopération décentralisée"[30]. En effet, parler de développement durable signifie, normalement, faire allusion à un contexte de coopération internationale; une coopération qui ne doit plus être interprétée dans le sens d'un simple déplacement de ressources du Nord au Sud du monde (avec l'éventuelle planification d'une sorte de "retour économique" de flux vers les pays riches), mais plutôt dans la nouvelle signification de "coopération décentralisée". Cette nouvelle modalité de coopérer se base sur trois thèses importantes: tout d'abord, la considération du fait qu'on agit sur des contextes antropisés; deuxièmement, l'information et la sensibilisation de chaque individu et, donc, la participation des populations aux projets de coopération[31]; finalement, le décentrement: l'interlocuteur principal n'est plus l'Etat, souvent porteur d'intérêts divergeant et contrastant, mais les même collectivités locales. Comme on peut le comprendre, les stratégies de coopération décentralisées impliquent des changements et des conséquences non indifférents. Le premier concerne le déplacement direct des ressources aux collectivités locales, dans un certain sens périphériques, et, donc, l'attribution d'une plus grande autonomie par rapport au centre, à la réalité urbaine en favorisant, de telle façon, une sorte d'émancipation de la périphérie par rapport au centre. Deuxièmement, étant donné la multiplicité des sujets qui opèrent dans le domaine de la coopération internationale, il se rend nécessaire rejoindre un certain niveau d'"intégration" en poursuivant sinon les même buts au moins des objectifs compatibles afin d'éviter que les pratiques bureaucratiques compliquées et la conflictualité entre les différent organismes impliqués favorisent le retour de l'autorité étatique centralisée. Tout cela favorise la réflexion sur une question de fondamentale importance, la dimension territoriale: coopération décentralisée et développement durable, participation populaire et décentralisation sont réalisables seulement quand on prend en considération le fait

[28] On renvoy, à ce propos, au principes de la Déclaration de Rio, 1992.

[29] Une approche concise et ponctuelle aux problématiques du développement durable dans la région sahélienne est proposé par Tersiguel et Becker, 1997. Pour ce qui concerne les grandes questions rélatives à l'utilisation durable des ressources hydriques dans les Pays en voie de développement, on renvoy à Faggi, 1999c.

[30] Sur les principes de la coopération décentralisée et sur les possibilités que celle ci peut prospecter voir Turco, 1996a et b.

[31] Sur les aspects participatifs de la coopération voir Faggi, 1999a et b et Bertoncin *et al.*, 1999.

que nous n'agissons pas sur un espace doté seulement de caractéristiques physiques mais aussi, comme nous l'avons déjà souligné, sur un espace antropisé construit, modelé symboliquement, matériellement et structurellement par l'action humaine et, pour ce fait, territorialisé. Il faudra donc tenir bien en considération quels sont les besoins territoriaux auxquels nous voulons aller à la rencontre sans rentrer en conflit avec les populations qui habitent un certain lieu et qui dans ce lieu ont forgé leur propre histoire, leur propre culture, leur propre identité. Cependant, si d'un coté on peut affirmer qu'une politique de développement durable cohérente dans un contexte de coopération décentralisée pourra avoir des résultats positifs seulement si placés dans un cadre territorial convenablement individué et respecté, dans la pratique des situations même optimales de ce type ne se réaliseront pas toujours. Le point central de la problématique que nous venons de proposée, donc, est de tenter de cueillir comment des principes et des déclaration qui concerne l'échelle globale, se traduisent ou peuvent se traduire en interventions locales. On se demande, dans la pratique, à travers quelles modalités les politiques générales de développement économique et de sauvegarde de l'environnement se traduisent en intervention concrète sur l'échelle locale, en investissant société, territoire, acteurs, réalités avec une précise identité, résultat de processus historiques spécifiques.

Répondre à cet interrogatif, en réalité, il signifie de tenter de comprendre quelle forme de coopération peut traduire sur le local les instances globales; quelle étique est à la base et soutien la volonté de coopérer dans les valeurs du développement durable; quesqu'on entend avec l'expression "sauvegarde de l'environnement" dans les projets de développement économique local. Cependant, répondre à l'interrogatif il signifie aussi solliciter, ou de toute façon fournir des occasions pour solliciter, une critique au développement durable qui dans sa formulation par principes généraux, finit par résoudre son discours seulement au niveau général, laissant absolument irrésoluble le rapport avec le local. Le risque est de voir transformé des projets grandieux de développement durable dans une autre cause de déséquilibres économiques, politiques et sociaux en générant, de telle façon, des conflits locaux de différent types (Turco, 1999). Tout d'abord, de type idéologique: il n'y a aucune considération pour la signification historique de la Nature; au contraire on la considère de façon indistincte, comme si elle avait la même interprétation, le même signifiât pour les peuples de la Terre; de nature politique-giuridique, articulés sur deux niveaux qui voient s'opposer l'échelle locale et l'échelle globale: d'un côté les nombreux organismes qui opèrent dans le cadre de la coopération qui, même en étant soumis aux normes de droits internationales, ne sont en aucune manière disciplinées par les lois en vigueur dans chaque Etat: pourquoi et qu'est-ce qui légitime ces organismes à agir? A qui est-ce qu'ils répondent? Dans ce cas on a un conflit entre l'Etat et les organisations internationales. De l'autre côté, le conflit peut naître entre l'Etat et la collectivité locale, par exemple pour la gestion des financements. Finalement, de type scientifique-projectuel lié à l'idée de "globalité de la Nature", c'est à dire de Nature erronément indifférenciée sous le profil de la physicité: peut il un projet être pensé de façon indépendante par rapport au lieu ou il sera réalisé? Ou mieux encore, un projet peut il être indifféremment réalisé en différentes parties du monde?

Avec cette brève réflexion nous voulons souligner la nécessité, pour chaque intervention ou action de développement, d'une liaison nécessaire au contexte géographique dans lequel nous voulons agir. D'ailleurs, c'est justement a partir de la dimension territoriale que le rapport global/ local peut trouver les indications pour

définir la modalité d'intervention. Tout d'abord, le territoire permet une ponctuelle identification des différents interlocuteurs (l'Etat, les administrations, les associations, les collectivités locales, les acteurs extérieurs) des intérêts et rôles respectifs, des différentes logiques qui assument une forme concrète; deuxièmement, dans le territoire vivent et se développent – entre outre – ces dynamiques économiques et environnementales, sur lesquelles les programmes de développement durable se proposent d'intervenir. Comprendre la logique, la substance sociale, le mécanismes d'auto-alimentation, signifie créer les conditions pour un ancrage au contexte social et aux acteur locaux.

Cela dit, on peut tenter de fixer quelque points. Sûrement, dans l'optique adoptée, il est possible d'individuer dans la coopération décentralisée, dans l'implication des populations aux projets, dans l'activation et/ou support de dynamiques associatives venant du bas, quelques modalités à travers lesquelles réaliser des projets et des programmes de développement durable à l'échelle locale, en valorisant la dimension sociale et territoriale prise en considération, mais surtout en garantissant les conditions pour l'activation des dynamiques autonomes de développement et protection. L'étique qui est à la base de ce type d'approche renvoie sûrement aux valeurs de la participation, de la démocratie, du respect des identités culturelles et territoriales, de l'échange equo. En outre, l'idée de protection environnementale qui résulte de ces considérations est celui d'un espace socialement réglementé dans le but de garantir à long terme l'activation des dynamiques naturelles fondamentales à travers lesquelles la société produit ses ressources. De cette façon, non seulement l'économie et la nature viennent historicisées et contestualisées, mais les protagonistes et les sujets du développement s'identifient avec ceux que de ce contexte en font partie.

La protection environnementale dans l'Afrique sèche se concentre justement dans la durabilité de l'utilisation des ressources hydriques; le problème fondamental est celui d'individuer un "parcours" à travers lequel les nouveaux processus de territorialisation hydrauliques favorisent cette durabilité à travers la réalisation des projets d'irrigation qui reflètent: i) une stratégie d'"hydraulique productive", c'est à dire finalisée à l'augmentation et/ou à l'amélioration de la production agricole; ii) une faible implication de l'Etat dans le dans le sens d'attribuer une autonomie et une responsabilité supérieure aux collectivité locales; iii) la minimisation des interventions matérielles (dépenses en infrastructures), étant donné la situation de stabilisation de la dette, d'ajustement structurel, la réduction de l'aide international.

Développement durable, décentralisation, croissance locale, de leur côté, influencent fortement les organisations socio-territoriales de ces mêmes pays économiquement moins avancés. C'est pourquoi, malgré la différence des cadres économiques, culturels et géographiques, un grand flux problématique se stabilise entre le Nord et le Sud du monde, avec des occasions d'échanges et d'influences réciproques qui investissent le triple plan: i) de la critique idéologique; ii) de l'élaboration conceptuelle; iii) des cadres normatifs et techniques de l'intervention concrète sur le terrain. C'est pour cela que l'analyse dans le cadre de cette recherche entend se placer dans une optique comparative qui mette en lumière les rapports qui se stabilisent entre les expériences de développement local des Pays du bien-être et des PVS.

Dans le cadre du projet de thèse on prendra la France comme cadre de référence pour analyser les relations qui sont stabilisées entre les expériences de développement local des pays de bien-être et des PVS. Ceci car parmi les pays

développés, la France s'est dotée de trois caractéristiques de fond: a) l'épaisseur historique et culturelle de sa présence en Afrique qui s'est maintenue même après la fin du colonialisme; b) un appareil de coopération important sur le plan quantitatif et articulé sur celui qualitatif; c) une expérience particulièrement vivace dans le domaine de la décentralisation et du développement local.

En France, les thèmes spécifiques à privilégier sont les suivants:

innovation territoriale à travers la valorisation des ressources locales;

protection environnementale avec une référence particulière aux thèmes de la conflictualité;

réorganisation géographique des services et diffusion de la qualité de vie au niveau local.

Sous le profile méthodologique, la recherche sera organisée en quatre phases:

acquisition et organisation des instruments théoriques et conceptuels de base: théorie géographique de la complexité, processus de territorialisation, territorialisation hydraulique, développement durable, coopération décentralisée;

récolte de matériel bibliographique, cartographique et documentaire aussi bien de type scientifique, que relatif à des sources secondaires, (publications scientifiques, textes, statistiques, littérature grise,...)

individualisation et analyse des problématiques du rapport local / global et développement durable dans les Pays du bien-être, notamment ceux qui ont une intensité de rapport majeure avec l'Afrique.

enquête sur le terrain, avec récolte de sources primaires (index des besoins symboliques – on se réfère, à ce propos, aux processus dénominatifs et, donc, aux modalités à travers lesquels les groupes humain qui habitent ces lieux se sont appropriés intellectuellement du territoire - et matériels des populations locales,...).

Les problématiques que nous venons d'exposer seront donc l'objet d'une étude dans le cadre d'un contexte spécifique, la vallée du Sourou, dans le Nord-Ouest du Burkina Faso. Située entre le Nord de la province du Sourou et la confluence du Mouhoun (Volta Noire), à la frontière malienne, la vallée a été, et elle est encore, au centre de controverses dynamiques liées soit à la gestion agricole, soit aux implications politiques que cette même gestion reflète[32].

Au Burkina Faso, la production agricole est essentiellement vivrière même si elle n'arrive souvent pas à couvrir les besoins alimentaires des populations; les raisons sont différentes: les aléas pluviométriques, la pauvreté des sols, le niveau technologique très limité, etc. L'aménagement hydro-agricole semble un moyen efficace pour soustraire l'agriculture aux incertitudes liées aux saisons des pluies; différents aménagements ont été réalisés dans ce but et la vallée du Sourou figure justement parmi ceux-ci.

Le projet Sourou envisage l'aménagement d'une surface de 30.000ha; seulement 2.700ha ont été exploités jusqu'à aujourd'hui. Les périmètres (dénommés en hectares) sont eux même partagés en parcelles attribuées aux familles nucléaires.

Il semble nécessaire faire quelques considérations générales sur le Pays. Le Burkina Faso est un Pays sahélien, ou l'agriculture, pratiquée avec des systèmes traditionnels, occupe environ le 90% de la population et, ce qui est d'extrême importance, elle est entièrement dépendante de la pluviométrie qui arrive à 1.300mm dans le Sud et à 600mm dans le Nord; c'est justement dans cette zone qu'on

[32] Voir, a se propos: P. Faggi, "Présentation", publié dans ce même ouvrage

enregistre des données négatives dans les récoltes. L'irrigation, en étant moins dépendante de ces aléas climatiques, semble un système de production approprié pour compenser le déficit agricole dans un système de culture pluviale et garantir ainsi l'autosuffisance alimentaire. Le deuxième rôle important de l'irrigation est celui de contribuer à élever le niveau de vie des paysans qui, grâce à des programmes de formation intensifs, ont développé des nouvelles cultures (haricots verts, asperges, mangues, bananes, etc.) et augmenté les rendements. Troisièmement, l'irrigation contribue à la réduction de l'exode rural, grâce à la performance du système de production, et à la création, directe ou indirecte, de nouveaux emplois en milieu rural. Enfin, et c'est probablement l'aspect le plus important, la gestion de la ressource hydraulique implique de nombreux acteurs porteurs d'intérêts divergeants et parfois contrastants; comme nous l'avons déjà dit, les politiques de gestion de l'eau ont, bien sûr, le but d'améliorer la production agricole, mais surtout celui d'assurer le contrôle de l'Etat sur le territoire. Les plaines de la vallée du Sourou et de la haute vallée du Mouhoun constituent une portion importante du potentiel irrigable du Burkina, estimé à 160.000ha.

C'est donc pour toutes ces raisons qu'en 1985 le gouvernement Burkinabé a crée l'*Autorité pour la Mise en Valeur de la Vallée du Sourou* (AMVS), un Etablissement Public à caractère Administratif doté d'une "personnalité morale" et d'autonomie financière, placée sous la tutelle technique du Ministère de l'Eau et de l'Environnement et sous la tutelle financière du Ministère de l'Economie, des Finances et du Plan.

Le rôle principal de l'AMVS peut être résumé dans les quatre points suivants:

chercher, mobiliser, mettre en place et gérer les financements liés à l'exploitation de la vallée;

réaliser des études de faisabilité liées à l'exploitation de la vallée;

réaliser les infrastructures indispensables à l'exploitation des terres;

promouvoir la valorisation des aménagements hydro-agricoles.

La caractéristique principale du projet (soutenu financièrement par l'Union Européenne entre 1986 et 1999 – VI° FED) est celle de réaliser un processus de décentralisation et responsabilisation des collectivités locales à travers le transfert de ressources de l'Etat /autorité centrale/ Bailleurs de fonds aux acteurs locaux avec les problèmes inévitables liés à la gestion des fonds; les paysans (pour la plus grande partie ce sont des colons provenant d'autres zones du pays) sont organisés en coopératives.

Le projet est entré dans une phase de responsabilisation des paysans par un transfert de compétences, en vue d'une gestion autonome et communautaire de leurs parcelles de cultures. Il devient donc intéressant de comprendre les mécanismes de réalisation de ce programme et la façon dont il est perçu et compris par les coopérateurs étant donné que ce processus est fondamental pour le futur des périmètres.

Sur la base d'une première élaboration de l'expérience qui à été faîte sur le terrain, les points problématiques suivants ont été mis en évidence:

impact du projet Sourou sur le processus de territorialisation et formation de la structure insédiative de la vallée;

réification fonctionnelle du projet: construction de barrages, canaux d'irrigation, systèmes de pompage de l'eau, voies de communication, etc.;

le programme de financement de l'Union Européenne est arrivé à son terme en Décembre 1999: qu'est-ce qu'il va se passer?

Il n'y a plus de ressources financières;

Cessation des activités de formations et dans la fourniture de supports matériaux et logistiques;

Difficultés évidentes liées à la production et à la commercialisation/vente des produits.

Tout ce que nous venons de dire trouve des spécifications importantes relativement aux aspects économiques, techniques, organisatifs et sociaux, les grands volets qui interagissent en définissant, ainsi, l'enjeu territorial. En particulier, le territoire devient le miroir et l'instrument de processus qui présentent des ramifications certainement différentiées mais aussi étroitement interrélées. Il convient de signaler les points suivants:

le volet de "représentance": nous voulons souligner les problèmes liés à l'assomption du "contrôle du bas"; on se rapporte au fait que, en théorie, il n'existe plus une autorité centrale qui gouverne, coordonne, "contrôle du haut" l'activité des coopératives, mais une responsabilité plus ou moins décentralisée qui implique les acteurs locaux, les gens qui travaillent sur les champs. Des mécanismes sociaux importants s'amorcent en favorisant eux même des flux d'informations importants;

le volet "économique": comment sont géré les ressources? Ou est-ce qu'on trouve les Fonds de Roulement? Actuellement les coopératives sont presque toutes en perte: comment est-ce que la question sera résolue? Les problèmes se posent surtout sur le plan de la commercialisation des produits, comme conséquence aux vincoles de libéralisation des marchés imposés par la Banque Mondiale comme *conditio sine qua non* pour obtenir les prêts et les subventions; en particulier, le riz produit dans la vallée coûte beaucoup plus par rapport à celui importé par les pays asiatique. A ce regard, on peut bien dire d'être dans le milieu d'un problème commencé avec la territorialisation coloniale en Afrique Occidentale et pas encore résolu (Turco, 1986). On pourrait dire, en réalité: si le riz a une rentabilité mineure, pourquoi on ne varie pas la production? Les raisons sont multiples; avant tout, pour une question de "sécurité nationale": la "politique du ventre" (produisons Burkinabé – consommons Burkinabé) s'applique dans le sens que si des événements particulièrement négatifs se vérifient, le Pays est en mesure d'assurer son autosuffisance. Deuxièmement, pas moins important du premier point, dans ce genre de projet difficilement ce forme cette culture du changement qui dans des expériences plus agiles et flexibles permettent d'adapter, même partiellement, la production aux changements politiques, techniques, financiers qui interviennent;

le volet "social": comment réagissent les gens? Quelles sont les relations entre les paysans et les coopératives? Significatif, à ce propos, est l'aspect lié à l'identification des paysans aux coopératives: en réalité cette identification n'existe pas, puisqu'il y a peu de confiance dans la coopérative comme institution capable de garantir un bon retour économique de la vente des produits. Importante est la question des expulsions qui, paraît-il, augmentent de plus en plus chaque année. Ou est-ce qu'ils vont ces expulsés? Ils se déplacent vers les milieu urbains; difficilement ils retournent dans leur village d'origine: ils sont arrivés dans la vallée pour améliorer leurs conditions de vie! Très important devient aussi le rôle de l'extra projet.

BIBLIOGRAPHIE

AA.VV. (1997), *Les conditions d'une gestion paysanne des aménagements hydro-agricoles en Afrique de l'Ouest - Synthèse du sém. intern. de Niamey, 24-28 sept. 1996*, IIMI/Inter-Réseaux Développement rural, "Dossiers de l'Inter-Réseaux", 2.

AA.VV. (1998), *La démocratie au Burkina Faso*, "Capacity-Building Series", 4, International IDEA, Stockholm.

ALLAN J.A. (1995), "Water: a Substitutable Resource?", dans: FAGGI P. et MINOIA P. (dir.), *Gestione delle risorse idriche e dinamiche territoriali. Contributi al Seminario Europeo di Geografia dell'Acqua (Monselice, Centro Internazionale di Idrologia "Dino Tonini" di Villa Duodo, 11-18 settembre 1994)*, Univ. di Padova - Dip. di Geogr., "Materiali", 17, pp. 5-12.

BARTHLOTT W., LAUER W. et PLACKE A. (1996), "Global distribution of species diversity in vascular plants: towards a world map of phytodiversity", *Erdkunde*, 50, p. 317-327.

BAYART J.F. (1989), *L'Etat en Afrique. La politique du ventre*, Fayard, Paris.

BCEOM (1955), *Etude de l'aménagement hydro-agricole de la vallée du Sourou (Haute Volta-AOF) - Rapport de la mission de Direction et de Contrôle effectuée en Avril et en Mai 1955*, Paris (miméo).

BELLOT-COUDERC B., BELLOT J. (1978), "Pour un aménagement du cours moyen de la Volta Noire et de la vallée du Sourou", *Cahiers d'Outre-Mer*, 123, A. 31, pp. 271-86.

BERKES F. et FOLKE C. (dir.) (1998), *Linking social and ecological systems: management practices and social mechanisms for building resilience*, Cambridge University Press, Cambridge.

BERTONCIN M. (1994), *Il delta del Po. Logiche di terre e acqua*, Thèse de Doctorat, Doctorat "Homme et environnement", Université de Padoue.

BERTONCIN M., BICCIATO F., BONOLLO L., CROCE D., FAGGI P., MARIANI L., MINOIA P. et PASE A. (1995), "Irrigazione, stato e territorio in Sudan: il gioco della posta in gioco", *Terra d'Africa 1995*, pp. 8-40.

BERTONCIN M., BICCIATO F., CORBINO A., CROCE D., DE MARCHI M., FAGGI P., et PASE A. (1999), "PRA e geografia: territori di convergenza", *Riv. Geogr. Ital.*, 106, pp. 1-31.

BETHEMONT J. (1982), *L'homme et l'eau en Méditerranée et au Proche Orient*, "Travaux de la Maison de l'Orient", 3, Lyon, PUL, pp. 7-32.

BIGGS S.D. (1995), "Farming Systems Research and Rural Povertry: relationships between context and content", *Agricultural Systems*, 4, pp. 161-174.

BUNASOL (s.d.), *Carte pédologique de la zone d'aménagement de la vallée du Sourou, échelle 1 :20.000, feuilles n° 2, 4*, Bureau National des Sols, Ministère de l'Agriculture et de l'Elevage du Burkina Faso.

CAISSE CENTRALE de COOPÉRATION ÉCONOMIQUE (1990), *Étude de faisabilité, phase de consolidation, Rapports Annexes,* n° 1,2,3,4,5. 85 p.

CHALEARD J. (1996), "Les mutations de l'agriculture commerciale en Afrique de l'Ouest", *Annales de Géographie*, 592, pp. 563-83.

CHECKLAND P.B. (1984), "System thinking in management: the development of soft systems methodology and its implications for social sciences", dans: ULRICH H. et PROBST G. (dir.), *Self-organization and management of social systems: insights, promises, doubts and questions*, Springer Verlag, Berlin, pp. 94-104.

CISSE I. (s.d.), *La mise en valeur de la vallée du Sourou: approche socio-historique de la colonisation agricole depuis les années 1960*, ENSK-Univ. de Ouagadougou, Ouagadougou (miméo).

CND (1999), *Les textes d'orientation de la Décentralisation (TOD) du Burkina Faso*, Ouagadougou.

CONAC G., SAVONNET-GUYOT C. et CONAC F. (dir.) (1985), *Les politiques de l'eau en Afrique. Développement agricole et participation paysanne*, Economica-Centre d'études jurid. et polit. du monde africain, Univ. Paris I, Paris.

CROCE D., COLOMBARA L., FAGGI P., MILANI F., SAKR T., SECCO G. et SIDDIQ A.F. (1986), "Progetto di sviluppo e territorio nella "Nuova Valle" (Repubblica Araba d'Egitto)", dans: MORELLI P. (dir.): *Terzo mondo e trasformazioni territoriali*, Angeli, Milano, 1986, pp. 103-23.

CROCE D. et FAGGI P. (1992), "Dal fiume al deserto: viaggio nell'irrigazione nigerina", *Terra d'Africa 1992*, pp. 111-42.

DE MARCHI M. (1999), *I conflitti ambientali come ambienti di apprendimento*, Thèse de Doctorat, Doctorat "Homme et environnement", Université de Padoue.

ELDIN M. et MILLEVILLE P. (dir.) (1989), *Le risque en agriculture*, Éditions de l'ORSTOM, Paris, pp. 309-326.

FAGGI P. (1990), "Les développements de l'irrigation dans la diagonale aride entre logique productive et logique stratégique", *Rev. de Géogr. de Lyon*, 65, pp. 21-6.

ID. (1991), *La desertificazione, geografia di una crisi ambientale*, Etaslibri, Milano.

ID. (1993), "Agua malgastada y agua utilizada. Observaciones sobre la modernización del regadío en el oasis de Kuqar (Xinjiang - República Popular China)", *Investigaciones Geográficas*, 11, pp.43-70.

ID. (1996), "Dall'analisi al progetto: per una cartografia predittiva dell'irrigazione nei PVS", in: L.D'ARIENZO (dir.): *Studi di geografia e storia in onore di Angela Terrosu Asole*, Deput. di Storia Patria per la Sardegna, Cagliari, pp. 433-46.

ID. (1999a), "L'importante è partecipare. Anche vincere, comunque, non è di poco conto", *Terra d'Africa 1999*, pp. 9-14.

ID. (1999b), "Comunità, motore di sviluppo", *Nigrizia*, 10, pp. 93-5.

ID. (1999c), "Sustainable development of irrigation schemes in developing countries", *Sudanese- German Conference on Sudan Studies with Special Reference to Darfur – El Fashir, 6-8 oct. 1999*, El Fashir Univ. – Univ. Bayreuth.

ID. (2000), "Lo sviluppo dell'acqua", *Equilibri*, 4, 1, pp. 85-94.

FORO E. (1998), *Le périmètre irrigué de Di dans la vallée du Sourou: une expérience de gestion paysanne*, Mémoire de maîtrise en géographie, UO/FLASHS, Ouagadougou.

GALLAIS J. (1984), *Hommes du Sahel. Espace-temps et pouvoir. Le Delta intérieur du Niger 1960-1980*, Flammarion, Paris.

GHAI D. et VIVIAN J.M. (1992), *Grassroots environmental action, people's participation in sustainable development*, Routledge, London.

GIOLA A. (1998a), *Aménagement des bas fonds à Niassan/Sourou*, s.l..

ID.(1998b), *À propos de maintenance du périmètre d'irrigation du Débé II*, s.l..

GUDDEMI P. (1997), "Notes towards a description in authopoietic terms of two types of human private sociality: sympoietic and institutional", *Simposio Internacional de Autopoiese: Biologia, Cognição, Linguagem e Sociedade - Belo Horizonte, 17-21 nov. 1997*, Univers. Feder. De Minas Gerais, Belo Horizonte.

GUINKO S. et BANDRE ET. (1991), "L'érosion éolienne et la végétation dans le nord du Burkina Faso", *Acta Biol. Benrodis*, 3, pp. 155-69.

GUNDERSON L.H., HOLLING C.S. et LIGHT S. (dir.) (1995), *Barriers and bridges to renewal of ecosystems and institutions*, Columbia University Press, New York.

HANNA S., FOLKE C. et MÄLER K. (dir.) (1996), *Rights to nature, ecological, economic, cultural and political principles of institutions for the environment*, Island Press, Washington.

HEJL P. (1980), "The problem of scientific description of society", dans: BENSELER F., HEJL P. et KÖCK W. (dir.), *Autopoiesis, communication and society: the theory of autopoietic system in the social science*, Campus Verlag, Frankfurt, pp. 147-61.

ID. (1981), "The definition of system and the problem of the observer. the example of the theory of society", dans: ROTH G. et SCHWEGLER (dir.), *Self-organizing systems*, Campus Verlag, Frankfurt, pp. 170-85.

ID. (1984), "Towards a theory of social systems: self-organization and self-maintenance, self-reference and syn-reference", dans: ULRICH H. et PROBST G. (dir.), *Self-organization and management of social systems: insights, promises, doubts and questions*, Springer-Verlag, Berlin, pp. 60-78.

HEYWOOD V.H. (dir.) (1995), *Global Biodiversity Assessment*, UNEP - Cambridge University Press, Cambridge.

HIBOU B. (dir.) (1999), *La privatisation des Etats*, Karthala, Paris.

HJORT-AF-ÖRNAS A. (dir.) (1996), *Approaching nature from local communities: security perceived et achieved*, EPOS, Linköping.

IZARD M. et IZARD-HERITIER F. (1959), *Aspects humains de l'aménagement agricole de la Vallée du Sourou*, ISHA, Bordeaux (miméo).

JOSEPH R. (dir.) (1999), *State, Conflict and Democracy in Africa*, Lynne Rienner Publ., Boulder-London.

KINNAS J. (1996), "Ethics, environment and international security", *Livelihoods from resource floows, awarenes and contextual analysis of environmental conflicts - Joint conference of IUAES, IGU, EPOS, August 19-22, 1996*, Linköping, Sweden.

LEPRUN J-C. et MOREAU R. (1968), *Étude pédologique de la Haute-Volta. Région Ouest Nord*, Centre ORSTOM de Dakar-Hann.

LEPRUN J-C. (1969), *Évolution géomorphologique de la vallée du Sourou et de ses bordures voltaïques*, Maîtrise de géographie, année universitaire 1968-69, Université de Dakar, Dakar.

LIGHTFOOT C., DALSGAARD P.J., BIMBAO M.A. et FERMIN F. (1993), "Farmer participatory procedure for managing and monitoring sustainable farming systems", *Journal of Asian Farming System Association*, 2, pp. 67-87.

LOGAN I.B. et MENGISTEAB K. (1993), "IMF-World Bank adjustment and structural transformation in sub-Saharan Africa", *Economic Geography*, 69, pp. 1-24.

MARCHAL J.Y. (1976), *Un périmètre agricole en Haute-Volta. Guiédougou - Vallée du Sourou*, Cah. ORSTOM, Sér.Sci.Hum, XIII, 1, pp. 57-73.

MARCHAL J-Y., (1986), *Vingt ans de lutte antiérosive au nord du Burkina Faso*, Cah. ORSTOM. Sér. Pédol., XXII, 2, pp. 173-80.

MARSEILLE J. (1984), *Empire colonial et capitalisme français: histoire d'un divorce*, Albin Michel, Paris.

MATURANA H.R. et VARELA F. J. (1987), *L'albero della conoscenza*, Garzanti, Milano.

ID. (1985), "Autopoiesi. L'organizzazione del vivente", dans: MATURANA H.R. et VARELA F.J., *Autopoiesi e cognizione. La realizzazione del vivente*, Marsilio, Padova (ed. or. 1980).

MEYER W.B. et TURNER B.L. (dir.) (1994), *Changes in land use and land cover: a global perspective*, Cambridge University Press, Cambridge.

MICHEL P. (1978), "Cuirasses bauxitiques et ferrugineuses d'Afrique occidentale. Aperçu chronologique", dans: *Géomorphologie des reliefs cuirassés dans les pays tropicaux chauds et humides*, «Travaux et document de Géographie tropicale», CEGET-CNRS, 33, pp. 11-32.

MIETTON M. (1986), *Méthodes et efficacité de la lutte contre l'érosion hydrique au Burkina Faso*, Cah. ORSTOM. Sér. Pédol., XXII, 2, pp. 181-96.

MILLO L. (1994), *Étude des cuirasses ferrugineuses et reconnaissance par photo satellite spot*, ORSTOM, Ouagadougou, pp. 15-63.

MINISTÈRE COOPÉRATION / HAUTE-VOLTA (1978), *Proposition pour l'étude de factibilité du schéma directeur d'aménagement et de mise en valeur de la vallée du Sourou en Haute-Volta*, Gersar, Paris.

MINISTERE DE L'EAU - A.M.V.S. (1989), *Synthèse du schéma directeur d'aménagement de la vallée du Sourou et de la haute vallée du Mouhoun; Actions de développement à moyen terme (1986-1992) et à long terme (1992-2000) dans la vallée du Sourou; Fiches techniques des projets de la vallée du Sourou et de la haute vallée du Mouhoun*, Ouagadougou.

MINISTERE DE L'EAU / SECRET. GENERAL - AMVS (1987), *Actualisation du Schéma Dirécteur de l'aménagement de la Vallée du Sourou*, Gersar, Paris.

MINISTERE DES TRAVAUX PUBLICS, DE L'URBANISME ET DES TRANSPORTS / SECRET. GENERAL /DIR. DES TRAV. PUBL. / SERV.HYDRAULIQUE (REP. DE HAUTE VOLTA) (1962), *Etude agronomique de la Vallée du Sourou: Bilan des connaissances*, Sogetha, Paris, 3 voll.

MOSSE D. (1996), "Local institutions, ecology and history in a South Indian tank irrigation system", *Livelihoods from resource floows, awarenes and contextual analysis of environmental conflicts - Joint conference of IUAES, IGU, EPOS, August 19-22, 1996*, Linköping, Sweden.

MURINGANIZA J.S. (1996), "The role of traditional institutions in the management of cultural and natural resources in Zimbabwe", *Livelihoods from resource flows, awareness and contextual analysis of environmental* conflicts - Joint conference of IUAES, IGU, EPOS, August 19-22, 1996, Linköping, Sweden.

NDIONE E.S. (1989), *L'arcipelago urbano, dinamiche dell'interesse e dello sviluppo in una esperienza sociale a Dakar*, Asal, Roma.

NEBIE O. (1987), "Situation actuelle des périmètres d'aménagement des vallées des Volta au Burkina Faso", *Cahiers d'Outre Mer*, Travaux du Département de Géographie n° 1, pp. 285-94.

ID. (1998), "Les transformations rurale dans les zones libérées de l'onchocercose au Burkina Faso", *Cahiers d'Outre-Mer*, 51 (202), pp. 171-200.

OASA K.E. et SWANSON L.E. (1986), "The Limits of Farming Systems Research and Development: should development administrators be interested?", *Agricultural Administration*, 23, pp. 201-21.

RAFFESTIN C. (1981), *Pour une géographie du pouvoir*, Les Librairies Techniques, Paris.

RIOU G. (1978), "Recherches sur les cuirassements en Côte d'Ivoire et en Haute Fois. Réflexions sur les surfaces cuirassées: la dichotomie des profils et l'allochtonie des constituants", dans: *Géomorphologie des reliefs cuirasses dans les pays tropicaux chauds et humides*, "Travaux et document de Géographie tropicale", CEGET-CNRS, 33, pp. 343-414.

ROSEN A.M. (1986), *Cities of clay*, The University of Chicago Press, Chicago.

RUDEL K.T. et HOROWITZ B. (1996), *La deforestación tropical, pequeños agricultores y desmonte agricola en la Amazonía Ecuatoriana*, Abya Yala, Fundación Jatun Sacha, Comisión Fullbright, Quito.

SAHELCONSULT (1995), *Étude d'un programme d'appui à l'autogestion du périmètre Débé 2. Rapport définitif*, s.l.

SAVONNET G. (1985), "Le refus paysan au Burkina (ex Haute-Volta) ", dans: CONAC G., SAVONNET-GUYOT C. et CONAC F. (dir.) (1985), *Les politiques de l'eau en Afrique. Développement agricole et participation paysanne*, Economica-Centre d'études jurid. et polit. du monde africain, Univ. Paris I., Paris, pp. 255-69.

SCHWARTZ A. (1997), "Des temps anciens à la dévaluation du franc C.F.A., les tribulations de la culture du coton au Burkina Faso", *Annales de Géographie*, 595, pp. 288-312.

SHARP G. (1990), *Civilian based defence: a post military weapons system*, Princeton University Press, Princeton NJ.

SHIVA V. (1995), *Monoculture della mente*, Bollati Boringhieri, Torino.

SILVERSTEN A. et LUNDBERG A. (1996), "Farming practices and environmental problems in arid landscape, a case study from the region of Lambayeque, Peru", *Geografiska Annaler*, 75B, 3, pp. 147-61.

SIMON D., VAN SPENGEN W., DIXON C. et NÄRMAN A. (dir.) (1995), *Structurally adjusted Africa*, Pluto Press, London-Boulder.

TERSIGUEL P. et BECKER C. (dir.) (1997), *Développement durable au Sahel*, Karthala, Paris.

TRAORE D. (1999), "L'Etat, la tenure communautaire et la participation populaire au Burkina Faso", *Land reform, land settlement and cooperatives*, 1-2, pp. 120-34.

TURCO A. (1986), *Geografie della complessità in Africa. Interpretando il Senegal*, Unicopli, Milano.

ID. (1988), *Verso una teoria geografica della complessità*, Milano, Unicopli.

ID. (1993), "Processi territoriali in Africa", dans: ASSOCIAZIONE DEI GEOGRAFI ITALIANI (dir.), *Linee di ricerca*, Pàtron, Bologna, pp. 197-206.

ID. (1996a), "La cooperazione ha un nuovo nome: protezione ambientale", *Nigrizia*, 4, pp. 60-1.

ID. (1996b), "Cooperazione decentrata: istruzioni per l'uso", *Nigrizia*, 10, pp. 60-1.

ID. (1999), "Colonisation et après: légitimité territoriale et développement durable en Afrique sub-saharienne", dans: BERDOULAY V. et SOUBEYRAN O. (dir.), *Milieu, colonisation et développement durable. Perspectives géographiques sur l'aménagement*, L'Harmattan, Paris.

VALLEGA A. (1990), *Esistenza, società, ecosistema*, Mursia, Milano.

ID. (1995), *La regione. Sistema territoriale sostenibile - Compendio di geografia regionale sistematica*, Mursia, Milano.

VAN DE WALLE N. (1999), "Globalization and African Democracy", dans: JOSEPH R. (dir.), *State, Conflict and Democracy in Africa*, Lynne Rienner Publ., Boulder-London, pp. 95-118.

VOLPI F. et MERSI F.B. (dir.) (1993), *Crisi, aggiustamento, sviluppo. Il caso dell'Africa subsahariana*, Angeli, Milano.

WILKIN P. (1999), "Human Security and Class in a Global Economy", dans: THOMAS C. et WILKIN P. (dir.), *Globalization, Human Security and the African Experience*, Lynne Rienner Publ., Boulder-London, pp. 23-40.

WINOGRAD T. et FLORES F. (1987), *Calcolatori e conoscenza, un nuovo approccio alla progettazione delle tecnologie dell'informazione*, Mondadori, Milano (ed. or. 1986).

WINPENNY J. (1994), *Water as an economic resource*, Routledge, London.

WOODHOUSE P., CHENEVIX-TRENCH P. et TESSOUGUE M. (1997), "After the flood: local initiative in using a new wetland resource in the Sourou Valley, Mali", *The Geographical Journal*, 163, 2, pp. 170-179.

ZOUNGRANA T. P. (1994), *Problèmes liés à la formation d'un espace hydraulique et à l'autogestion paysanne: Cas du périmètre pilote de Bagré (Burkina Faso)*, "Géo-regards", 29, Cahiers de l'Institut de Géographie Université de Neuchâtel, pp. 26-48.

Indice

P. Faggi*: Présentation pag. 1

D. Croce*: Parcours et recherche, compagnons de voyage. .pag. 7

P. Faggi*: La territorialisation hydraulique du Sourou: le cadre théorique.... pag. 11

T. P. Zoungrana**: Transfert technologique et aptitudes paysannes a la gestion d'un périmètre irrigué: Di, dans la vallée du Sourou.....pag. 17

M. Bertoncin* et A. Pase*: Le projet hydraulique dans la vallée du Sourou..... ....pag. 29

A. Bondesan* et P. Mozzi*: L'environnement physique et les problématiques environnementaux dans la gestion des projets d'irrigation.....pag. 39

M. De Marchi*: Vers des indicateurs de territorialisation durable: diversité dans les écosystèmes et dans les institutions et parcours de sécurité entre participation et conflit.....pag. 56

Al. Turco*: Projet de thèse. pag. 62

Bibliographie. pag. 70

* Dipartimento di Geografia, Università degli Studi di Padova (Italie)

** Département de Géographie, FLASHS - Université de Ouagadougou (Burkina Faso)

Già pubblicati in questa serie:

1/1983 - Elenco delle Pubblicazioni dell'Istituto dal 1948 al 1982.

2/1983 - FAGGI P., Stato e progetti di sviluppo nel Terzo Mondo: il caso di Al-Sheykh Wali (New Valley - Repubblica Araba d'Egitto).

3/1983 - MATTANA U., Fiere e Mercati periodici: considerazioni metodologiche per uno studio geografico.

4/1983 - TESSARI F., Una carta degli interventi umani sui corsi d'acqua. Proposta di legenda ed esemplificazione applicativa.

5/1983 - TESSARI F., Note metodologiche per una ricerca geografica sull'artigianato.

6/1986 - MATTANA U., La recente evoluzione del glacialismo nel Gruppo del Tessa (Alpi Venoste).

7/1986 - CASTIGLIONI G.B., BIANCOTTI A., BONDESAN M., CASTALDINI D., CIABATTI M., CREMASCHI M., FAVERO V. (a cura di), Criteri informativi del progetto di una carta geomorfologica della Pianura Padana.

8/1989 - BONDESAN M., CASTIGLIONI G.B., GASPERI G., Geomorphological Map of the Po Plain: Progress Report of the Working Group.

9/1991 - GAZERRO M.L., SECCO G., CORICH B. INELMEN E.H., Differenziazione spaziale della mortalità per tumori nell'area metropolitana Venezia-Padova.

10/1991 - BRUNETTA G., Il crescente ruolo della donna nell'economia dell'Europa comunitaria e il suo significato nei riguardi della fecondità e dell'economia post-industriale.

11/1991 - SECCO G., La differenziazione funzionale dello spazio urbano: il caso di Padova.

12/1992 - MATTANA U., L'*Atlante del mondi* di A. Peters: una recensione critica.

13/1993 - BICCIATO F., Il territorio argentino tra processi di polarizzazione ed emarginazione.

14/1993 - MORELLO M., L'inquinamento atmosferico in Italia: una valutazione indiretta.

15/1993 - GIRARDI A., PILLA M.G., I rifiuti solidi urbani nel Veneto.

16/1994 – BONDESAN A., MENEGHEL M., I.G.U. World Inventory of Karst Researchers 1993.

17/1995 – FAGGI P., MINOIA P. (a cura di), Gestione delle risorse idriche e dinamiche territoriali. Contributi al "Seminario Europeo di Geografia dell'Acqua" (Monselice, 11-18 settembre 1994).

18/1996 – BRUNETTA G., Women immigrants in italy.

19/1996 – MENEGHEL M., BONDESAN A. (a cura di), National Meeting on Antarctic Glaciology, Padova, June 11^{th}-12^{th}, 1996 – Abstracts

20/1998 – EL JAILI O. M., HAYATI O. A., Factors of schooling dropout among the Beja Nomads Red Sea State, Sudan.

21/1999 – MENEGHEL M., BONDESAN A. (a cura di), Convegno Nazionale di Glaciologia Antartica e Paleoclima, Padova, 6-7 luglio 1999 - Riassunti.

S.G.E. - Padova
luglio 2000