



Sustentabilidade  
em Debate

# Aménagements Hydrauliques et Vulnérabilité de L'élevage Transhumant au Ferlo (Sénégal)

Oumar Sy<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Maître Assistant - Université de Ziguinchor, Bp 523 Ziguinchor, Sénégal. UFR des Sciences et Technologies - Département de Géographie. Chercheur associé au Laboratoire d'Enseignement et de Recherche en Géomatique, Université Cheikh Anta Diop (Dakar, Sénégal). Tel : bureau : (00221)339 388 567 ; cel. : (00221) 776 514 514 ; Fax : (00221) 339 916 809; syoumarsy@gmail.com

Recebido em 25.09.2010

Aceito em 05.12.2010

---

## RÉSUMÉ

Mots clés:

Sénégal, Ferlo,  
aridification,  
vulnérabilité,  
aménagement,  
eau.

Une des caractéristiques majeures du Ferlo est l'aléa sur le plan pluviométrique, impactant négativement le remplissage correct des mares et rendant les sociétés pastorales plus vulnérables. Les politiques d'hydraulique pastorale, à travers une mauvaise gestion des forages n'ont permis d'y développer qu'un élevage extensif. De même, les politiques de maîtrise des eaux de surface ont contribué à la marginalisation de l'élevage dans la vallée alluviale du fleuve Sénégal. Dans ce contexte, l'Etat a aménagé quelques mares dans l'optique de mobiliser et valoriser les eaux de ruissellement, permettant ainsi d'amoindrir les contraintes du climat. Cette étude montre que les contraintes liées à l'accès et à l'aménagement de l'eau constituent un défi majeur au développement du Sahel sénégalais et qu'il est urgent de mettre en place un aménagement qui prenne en compte les différents types de points d'eau de la région.

---

## ABSTRACT

Key-words:

Senegal, Ferlo,  
aridification,  
vulnerability,  
management,  
water.

One of the major characteristics of the *Ferlo* zone is the rainfall vagary which affects negatively the correct filling of ponds and increases the vulnerability of pastoral societies.¶ The pastoral hydraulic policies, in terms of bad management of drillings made it possible to develop only extensive livestock farming. ¶ In the same way, the policies of control of surface water contributed to the marginalization of the livestock farming in the Senegal river's alluvial valley. ¶ In this context, the State created some ponds in order to mobilize and develop surface waters for the purpose of reducing climate constraints. ¶ This study shows that constraints on access, conservation and management of water resources constitute a major challenge to the development of the Senegalese *Sahel*. Therefore, it is urgent to implement an arrangement taking into account the different types of water points of the *Ferlo* zone.

## Introduction

Malgré la diversité des potentialités en eau (souterraine, de surface et de pluies) à la latitude du Ferlo, leur irrégularité, leur condition d'exploitation et d'aménagement expliquent en partie la vulnérabilité de cette région par rapport au développement de l'élevage. La variabilité spatio-temporelle des pluies du climat sahélo-soudanien impacte sur le niveau de remplissage des mares. Ces dernières continuent de jouer un grand rôle dans l'exploitation des parcours pastoraux. Du fait, des ruptures fréquentes dans la fourniture en eau et les pannes à répétition, les forages, objets d'une mauvaise gestion, demeurent néanmoins les points d'attraction des animaux en saison sèche. De plus, la prééminence de l'agriculture irriguée dans cette zone fluvio-lacustre est à l'origine du cloisonnement des espaces et de l'accès limité aux cours d'eau pour les besoins d'abreuvement des animaux. En fonction des saisons, les éleveurs développent des stratégies pour s'alimenter et abreuver leurs animaux, même si la tendance est à une plus grande utilisation du forage.

Par rapport aux à ces problèmes d'approvisionnement en eau de l'espace du Ferlo, quels types de points d'eau maintenir, introduire, modifier, et comment les organiser les uns par rapport aux autres dans l'aire de desserte d'un forage ? C'est en ces termes que se pose le problème de l'aménagement hydraulique au Ferlo.

## 1. Présentation du contexte et de la méthodologie

La zone sylvopastorale (ZSP) communément appelée Ferlo, correspond pour les éleveurs de la région, à la fois au Waalo (franges sud de la vallée du Sénégal), au Ferlo (ZSP ferrugineuse), au Jolof (ZSP sableuse sud), au Kooya (ZSP sableuse

nord) et au Saloum septentrional (zone d'extension agricole) (Fig.1). Elle est le domaine de prédilection d'un élevage de type extensif où différents types de points d'eau sont utilisés selon la saison, pour exploiter les différentes ressources pastorales. Le modelé présente un plateau entaillé par des vallées fossiles se transformant en chapelets de mares en saison des pluies. Il est incliné vers la dépression du lac de Guiers à l'ouest d'une part, la vallée alluviale du Sénégal au nord et nord-ouest d'autre part. La zone est pourvue d'un réseau de points d'eau temporaires (mares) de tailles variables, selon l'importance et la régularité des lignes de grains qui représentent 80% des précipitations. La nappe, selon sa profondeur, y est captée par des puits traditionnels ou *seyaan*, des puits modernes (Continental Terminal de 40 à 100 m) et des forages (Maestrichtien à plus de 100m).

Sur le plan pluviométrique, la région reste vulnérable. En effet, la mousson est présente 3 à 4 mois dans l'année. Elle est responsable de perturbations importantes dont près de 90% sont concentrées entre août et septembre. La variabilité interannuelle de ces dernières explique grandement la vulnérabilité climatique de la région. Celle-ci peut se traduire par une succession de phases ou d'années peu pluvieuses à très pluvieuses. A la station de Podor, la pluviométrie moyenne annuelle a varié de 65 à 793 mm respectivement pour les années 1984 et 1955. A la station de Linguère, à l'année pluvieuse (679 mm) de 1969, succède une autre très déficitaire (297,1 mm).

Précoce durant la décennie 1971-1980, la saison des pluies a été plus tardive lors de la décennie 1981-1990, avant de revenir à une période sensiblement normale, par la suite. En général, les pluies précoces de début de saison comme celles tardives, sont inefficaces pour le développement des pâturages (Diop, 2007). Globalement, les déficits notés au cours de ces 60 der-

## Aménagements hydrauliques et vulnérabilité de l'élevage transhumant au Ferlo (Sénégal)

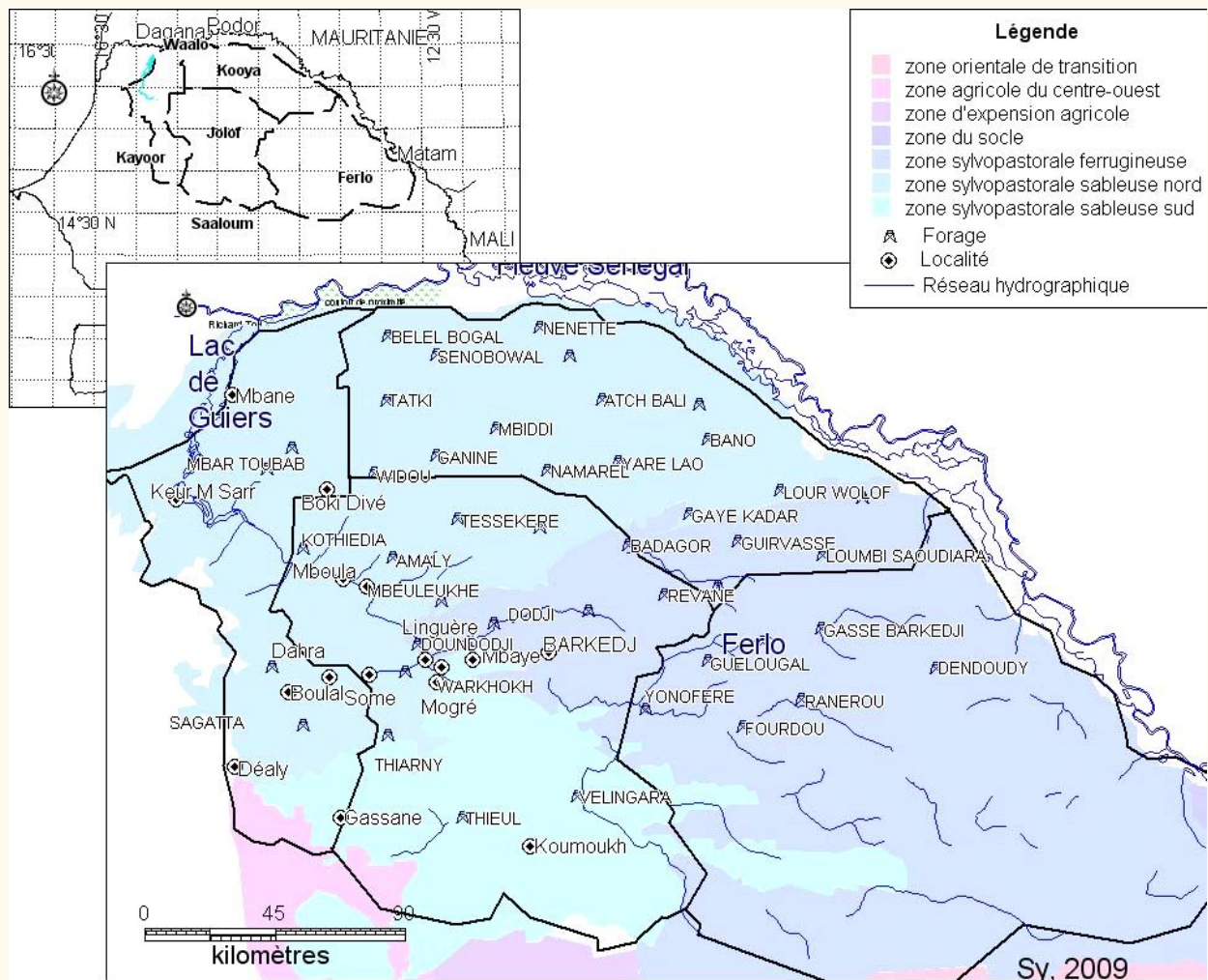


Figure 1. Cartes de situation: le Ferlo au Sénégal avec quelques ressources hydriques

nières années (Fig. 2) montrent même une tendance à l'assèchement du Ferlo (indice d'aridité de sécheresse de 0,08 à 0,2 pour les stations de la région, selon Sagna *et al.*, (2000) et à l'appauvrissement de la diversité de sa production primaire. Ces tendances semblent être confirmées par le résultat du calcul des écarts normalisés de la région pour la période 1950 et 2003, même si le Groupe d'Experts Intergouvernemental sur l'Evolution du Climat (GIEC) est plus nuancé sur ces résultats (Organisation Météorologique Mondiale *et al.*, 2002).

Aussi, la vulnérabilité pluviométrique s'explique par les pertes occultes en eau par évaporation ( $6.4 \text{ mm.jour}^{-1}$  en moyenne par mois à Linguère) et l'évapotranspiration, conjuguées aux fortes températures (hausse de  $0,86^\circ\text{C}$  pour les

normales 1951-1980 et 1974-2003) de saison sèche notamment. Ajoutées à l'efficacité érosive de sols déjà dénudés, ces pertes occultes réduisent l'état hygrométrique de l'air (43,73 et 48,38%, respectivement à Podor et Linguère pour la période 1950-2003) (fig.3) et accélèrent l'assèchement des mares.

Les pluies, malgré leur instabilité et leur faiblesse, permettent le remplissage de mares selon la pluviosité. Ces mares, du fait de leur distribution spatiale et saisonnière, restent très importantes pour le système pastoral. En effet, elles amoindrissent la pression sur la nappe du Maëstrichtien exploitée par les forages et suppléent les autres points d'abreuvement -de surface notamment- actuellement sous l'emprise de l'agriculture irriguée.

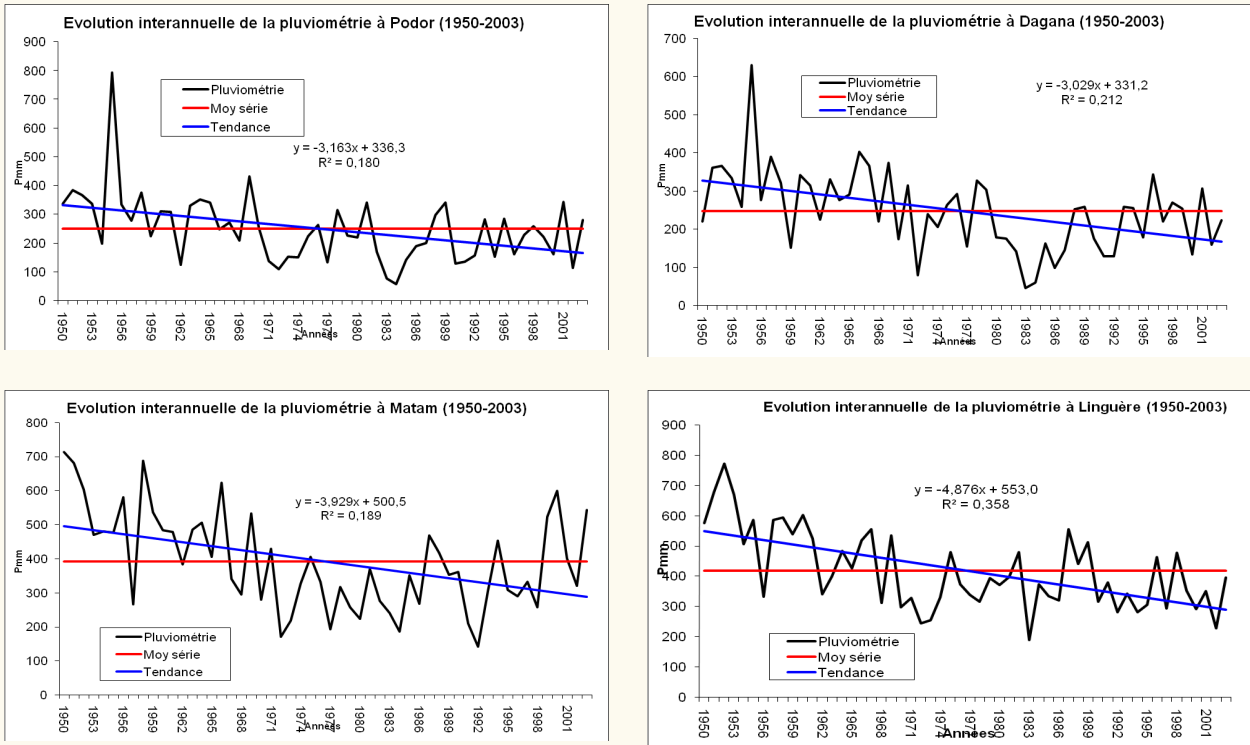


Figure 2. Evolution interannuelle de la pluviométrie au niveau de 4 stations du Ferlo. Source: Agence Nationale de la Météorologie du Sénégal, 2004.

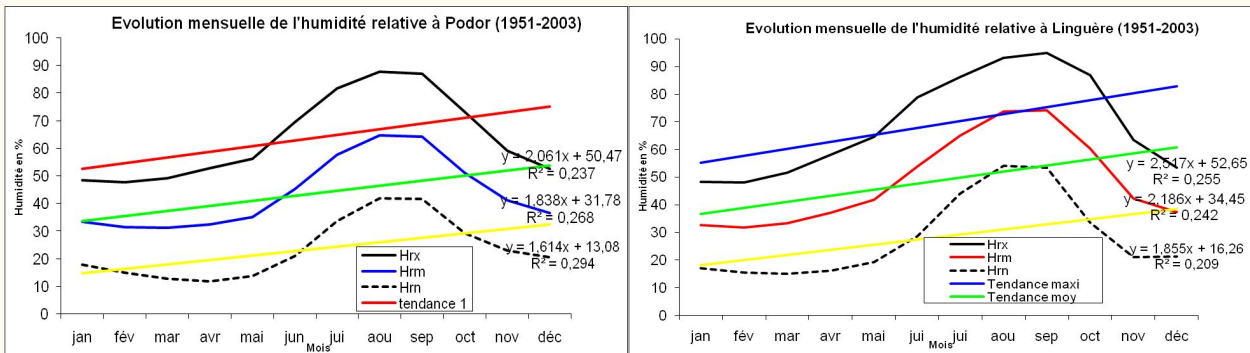


Figure 3. Evolution mensuelle de l'humidité relative à Podor et Linguère. Source : Agence Nationale de la Météorologie du Sénégal, 2004.

L'unité d'analyse spatiale retenue et qui peut constituer aussi une unité d'aménagement hydraulique pour une telle région a été la zone de forage. En effet, c'est cet ouvrage qui structure l'espace et l'organise, notamment en saison sèche.

Cette étude s'appuie sur des données que nous avons collectées dans le Ferlo avec l'appui d'agents techniques de l'élevage en 2000 et 2001, dans le cadre d'un projet de recherche du Pôle Pastoral Zones Sèches (PPZS). L'objectif de l'étude était de réactualiser les études sur le Ferlo afin de mieux accompagner les programmes

de développement en perspectives dans la région. Trois ans plus tard, pour les besoins de nos travaux de thèse, nous avons actualisé les données et élargies les enquêtes à la zone fluvio-lacustre du Fleuve Sénégal.

Au total, les questionnaires ont été appliqués à 479 pasteurs dans 21 zones de forages et 179 chefs de ménages agriculteurs et agro-pasteurs de 3 gros villages de la zone fluvio-lacustre. Dans chaque zone de forage, les puits, les puisards (*seyaan*) et les principales mares ont été inventoriés.

Les éléments du premier questionnaire portaient entre autres, sur le niveau de fréquentation des différents points d'abreuvement, la gestion des forages, l'évolution spatio-temporelle des mares ainsi que les différentes formes de prélèvement et de gestion, etc. alors que ceux du second étudiaient les pratiques, les logiques sociales et les stratégies des agriculteurs/agro-pasteurs.

Pour apprécier la qualité de la gestion des forages, trois catégories d'acteurs ont été rencontrés séparément : membres du comité de gestion, usagers et agents de l'administration (service de l'élevage, des eaux et forêts, santé...). Pour l'utilisation et la gestion des ressources hydrauliques du complexe lac-Taouey-Bas-Ferlo, des personnes-ressources habitant dans une dizaine de localités situées aux environs du complexe ont été rencontrées. Parallèlement, des données pluviométriques des stations climatiques de la région ont été exploitées.

## 2. Résultats de l'étude

### 2.1. L'utilisation des mares, une stratégie de rationalisation des eaux de pluies

En saison des pluies, la mare, point d'abreuvement exclusif des animaux, demeure aussi la principale source d'alimentation en eau des populations (79%). La particularité de ce type de point d'eau est la facilité de son accès (proche des campements, libre et gratuit). Elle est utilisée dès la première pluie par 67% de la population pour la boisson des bouviers en transhumance de début de saison des pluies notamment. L'importance de la mare pour les pasteurs et dans le Ferlo ferrugineux transparaît à travers à la fois, la perception que les populations ont de l'évolution de sa qualité (positive), mais surtout de la précocité de son utilisation. Dans cette partie du Ferlo moins pourvue en forages, les

mares sont fréquentées par les animaux et par certaines populations jusqu'à leur tarissement.

Outre l'utilisation d'un morceau de tissu pour filtrer l'eau, une autre technique rudimentaire de clarification de l'eau de mare destinée à la boisson consistait à creuser des *gaabi*<sup>1</sup>. L'eau boueuse contenue dans les trous est clarifiée au moyen de l'écorce de *Boscia senegalensis*. Plusieurs *gaabi* permettaient le remplissage d'une outre, transportée à dos d'âne.

Aujourd'hui, avec une plus grande régularité de la mobilité des groupes pastoraux, les mares ne font plus l'objet d'une gestion particulière. En effet, les mares naturelles comme celles aménagées sont considérées comme étant un bien n'appartenant à personne. Jadis, des conventions locales acceptées de tous, autorisaient le contrôle et la gestion des mares situées dans les zones d'interdits de chaque campement (Barral, 1982). Dans ces zones, le droit de propriété (d'exploitation prioritaire) est reconnu au dit groupe. Dans la perspective d'une plus grande aridification et d'une raréfaction de l'eau au Ferlo, ces stratégies traditionnelles de gestion devront être revisitées et d'autres inventées, parce qu'elles permettent l'éclatement de la charge pastorale en saison des pluies. De même, la santé des acteurs et la durabilité des ressources en eau seront en jeu. Il en est de même de la poursuite de l'aménagement de mares pour récupérer une bonne partie des eaux de ruissellement. L'importance de ces mares dans les stratégies pastorales, du fait de leur durée de rétention de l'eau est confirmée (Sy, 2009).

Avant 1950, un réseau de dépressions de tailles variables selon la nature du substrat et l'importance de la pluviosité autorisait l'exploitation des pâturages du Ferlo seulement une partie de l'année (Grosmaire, 1957). Pour prolonger le séjour des pasteurs dans cette régi-

on, quelques mares avaient fait l'objet d'aménagement pour accroître leur capacité (à côté des forages). Plus de 50 ans après l'ouverture des forages, ces mares continuent d'être la principale source d'alimentation et d'abreuvement des populations humaines et animales en saison des pluies. Du fait de leur importance dans la vie des pasteurs, elles portent toutes un nom. Celles qui conservent l'eau plus longtemps (5 à 6 mois) sont connues par la plupart des transhumants (Sy, 2009). Ainsi, permettent-elles une utilisation optimale des eaux de pluies.

## 2.2. La diversité d'acteurs ne facilite pas la gestion optimale des forages

Selon les spécificités locales, plusieurs acteurs (Fig. 4) aux rôles parfois mal définis peu-

vent intervenir dans la gestion d'un forage : le comité de gestion du forage (CGF), les usagers, des groupes de pression (marabout, grand propriétaire de troupeau -*jarga*-, politiciens), le conducteur du forage, le service de l'hydraulique, les ONG, le sous-préfet et le conseil rural. L'Etat, jadis en charge de la gestion des forages, a été contraint de s'en désengager dans les années 1980, au profit des organisations pastorales. Cependant, c'est seulement à Kothiédia que la circulaire ministérielle du 1<sup>er</sup> janvier 1984 a été mise en application. Cette dernière institue les comités de gestion à but non-lucratif, comités élus par les populations locales. Partout ailleurs, la réforme, telle que proposée, a été rejetée. Les populations ont préféré d'autres formes de gestion.

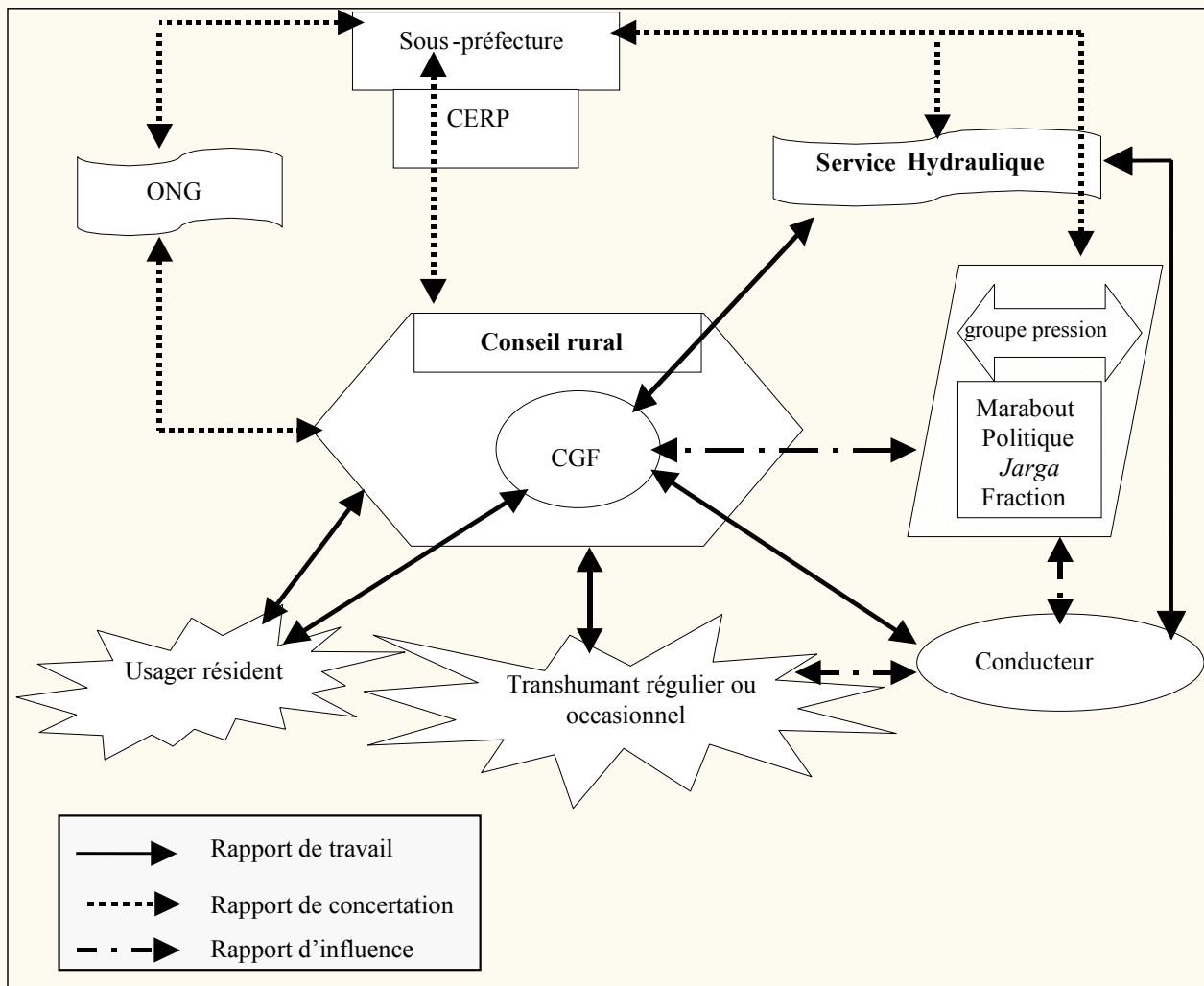


Figure 4. Types de rapports entre les acteurs intervenant dans la gestion des forages au Ferlo

Les groupes de pression entretiennent des rapports de pouvoir avec le CGF. Pour le forage de Révane par exemple, c'est le marabout qui désigne les membres du CGF. Ces derniers lui rendent compte et à lui seul. Les élus locaux sont des acteurs par l'intermédiaire de qui, les populations négocient avec l'administration centrale la réparation du forage en panne, mais en contrepartie de faveurs pour eux-mêmes et/ou leurs protégés pour l'accès à la ressource. En fonction de leur représentativité dans l'aire de desserte du forage, une union se noue souvent autour de la fraction dominante (*bissinaabe* à Widou, par exemple) pour le contrôle de la gestion du forage. Le *jarga*, grand propriétaire de troupeaux, par son ascendance sur les membres du CGF (en général constitué de petits éleveurs), leur impose son « autorité ». Comme le service de l'hydraulique qui intervient en cas de force majeure, les ONG et associations locales de développement aussi restent des acteurs d'appoint. Par rapport à la diversité des acteurs et des arguments développés pour accéder à l'eau, les pouvoirs du conseil rural (CR) en matière de gestion des ressources naturelles dans le cadre de la décentralisation semblent court-circuités ; ce qui oblige ce dernier à « renoncer » à ses pouvoirs de gestion sur la ressource. Au lieu de contrôler *a posteriori*

ce CR, le sous-préfet se contente d'un rôle de « sapeur-pompier » dans le règlement des conflits entre usagers de la ressource eau. Les transhumants occasionnels constituent les véritables « bailleurs de fonds » des comités de gestion et du conducteur de forage. En effet, les transhumants occasionnels paient proportionnellement à la taille de leur troupeau et parfois, à un tarif plus élevé que celui appliqué aux résidents (Ancey *et al.*, 2008). Par contre, les transhumants réguliers négocient au même titre que les résidents l'accès forfaitaire à l'eau. Wane *et al.*, (2006) parlent d'accaparement privatif des ressources en eau et de discrimination des transhumants.

Au total, la transparence nécessaire au bon fonctionnement des comités de gestion fait très souvent défaut. La mauvaise gestion explique pour une large part, les ruptures répétées dans la fourniture du gasoil pour le forage. Il en résulte des ruptures dans la fourniture en eau et des reports de charges animales vers d'autres forages fonctionnels. Ces derniers finissent par tomber en panne à leur tour, par surcharge. De même, les modes de remplissage des chambres à air (par siphonage) et d'abreuvement des petits ruminants (fût coupé de traverse) engendrent des pertes en eau considérables (Photo 1). Ils sont aussi très salissants.



Photo 1. Cette « mare » est consécutive au remplissage de chambres à air par siphonage (Sy, 2003)

Les acteurs en présence autour du forage négocient différemment l'accès à l'eau. Les conditions d'accès (faciles) à cette ressource expliquent le caractère calamiteux de la gestion. Ceci n'autorise pas l'amélioration et l'optimisation des forages. Le recours aux autres points d'eau non payant permet de suppléer les carences de cette gestion.

### 2.3. Intégration difficile du pastoralisme dans la zone fluvio-lacustre du Fleuve Sénégal

Les politiques d'hydraulique pastorale et de mise en eau des barrages sur le Sénégal ont entraîné entre autres, le cloisonnement des espaces. Ainsi, beaucoup d'éleveurs ont été contraints de quitter la zone fluvio-lacustre. Ceux qui ont accepté de devenir agro-pasteurs s'intègrent difficilement sur place.

Dans la zone fluvio-lacustre, les bovins évoluent dans le plateau (*Jeeri*) en saison des pluies, et les caprins, entre la zone intermédiaire et le *Jeeri*. Le troupeau ne séjourne dans le *Waaloo* qu'après la campagne d'hivernage (un mois environ et sous la conduite d'un berger majeur). Peu d'effectifs peuvent être accueillis dans le *Waaloo*, du fait du développement progressif de l'embouche. Cette activité nécessite un fauchage régulier d'herbes fraîches dans les périmètres irrigués pour les animaux en stabulation. Par ailleurs, l'obstruction des points d'abreuvement par les périmètres et les craintes de divagation des troupeaux expliquent le recours à d'autres points, en défaveur du lac et du fleuve, moins fréquentés que par le passé (Table I).

Le nombre d'éleveurs qui se rendaient en saison sèche (8%) au fleuve pouvait être plus important si tous les individus retenus dans l'échantillon de départ avaient été enquêtés. En 2003, aucun interlocuteur n'a abreuvé ses ani-

Points d'abreuvement	Avant 1970	En 2003
Puisard	8	0
Mare	10	8
Puits	31	6
Lac de Guiers	2	0
Forage	41	86
Fleuve	8	0

Table 1. Evolution des points d'abreuvement des bovins (en %) au Ferlo en saison sèche avant 1970 et en 2003

maux au fleuve ou au lac, pour la même saison. Mais cela ne veut pas dire que ces points d'eau ne sont plus utilisés à cet effet.

La rupture de la complémentarité écologique et fonctionnelle qui existait entre le *Waaloo* et sa périphérie, donc entre l'agriculture et l'élevage s'explique à la fois par la sécheresse, mais aussi par les choix politiques. Ces derniers sont motivés par l'incertitude climatique et les rendements aléatoires de l'agriculture pluviale et de décrue. Mais le développement de l'agriculture irriguée, avec l'aménagement de vastes périmètres irrigués dans des cuvettes jadis réservées à la culture de décrue et aux zones de parcours a réduit de façon drastique l'espace pastoral et les pistes d'accès aux points d'eaux. Le législateur, à travers la Loi sur le Domaine National, a exclu consciemment ou non l'élevage de la Vallée et créé les bases de la désintégration des systèmes de production, si les acteurs suivaient sa logique.

Il n'existait pas de concurrence sérieuse entre les agriculteurs et les éleveurs. L'espace à prédominance agricole (décrue en saison froide et pluviale en saison des pluies) était ouvert aux activités pastorales (pratiquées par toutes les catégories sociales) (Touré, 1997). Avec les aménagements hydro-agricoles, les champs de décrue des pasteurs ont été incorporés dans des périmètres irrigués au sein desquels l'insertion de po-



pulations pastorales était quasi impossible. Et depuis, les surfaces emblavées ne cessent d'augmenter (Figure 5).

D'ailleurs, le plan directeur de développement intégré de la rive gauche du fleuve Sénégal prévoit de mettre en valeur 10 500 ha de cultures industrielles irriguées, 88 000 ha de cultures vivrières irriguées et 33 000 ha de cultures de décrue à l'horizon 2015. De même, le plan d'action mis en œuvre par la Société Nationale d'Aménagement et d'Exploitation des Terres du Delta du Fleuve Sénégal et des Vallées du Fleuve Sénégal et de la Falémé (SAED) et ses partenaires consiste à poursuivre l'aménagement et la mise en valeur du domaine irrigable. Le plan d'action consiste aussi à intensifier les pratiques culturales, à rendre le crédit plus conforme aux exigences de la production agricole, à mettre en place un environnement économique et institutionnel conforme à l'option de libéralisation des filières agricoles (Anonyme, 2001). Dans ce schéma, un élevage extensif serait exclu. Récemment, à travers les Plans d'Occupation et d'Affectation des Sols (POAS) destinés à ai-

der les communautés rurales à gérer le foncier, elle tente de corriger cette insuffisance par le renforcement de la complémentarité entre l'agriculture et les autres activités.

L'élevage survit par le fait qu'il intervient dans l'épuration de certaines dettes trop contraignantes pour le développement de la production irriguée. Il joue le rôle d'assurance pour la culture irriguée, en amortissant ses contre performances (Santoir, 1995).

Les périmètres étant conçus pour des paysans sédentaires, les agro-pasteurs étaient obligés de redéfinir une autre forme de mobilité en redistribuant par exemple les activités et les rôles au sein de la famille, mais aussi en adoptant des comportements de « survie » dans la zone et dans les périmètres (Santoir, 1983). Le recentrage de l'agriculture sur les périmètres irrigués et la quasi-suppression des cultures de décrue ont contribué à l'appauvrissement des pâturages post-cultureux. Ainsi, même le maintien d'un troupeau laitier sur place est conditionné par des achats réguliers d'aliments de bétail (tourteaux, son de riz, drêches de tomates ou mélasse) (Santoir, 1997).

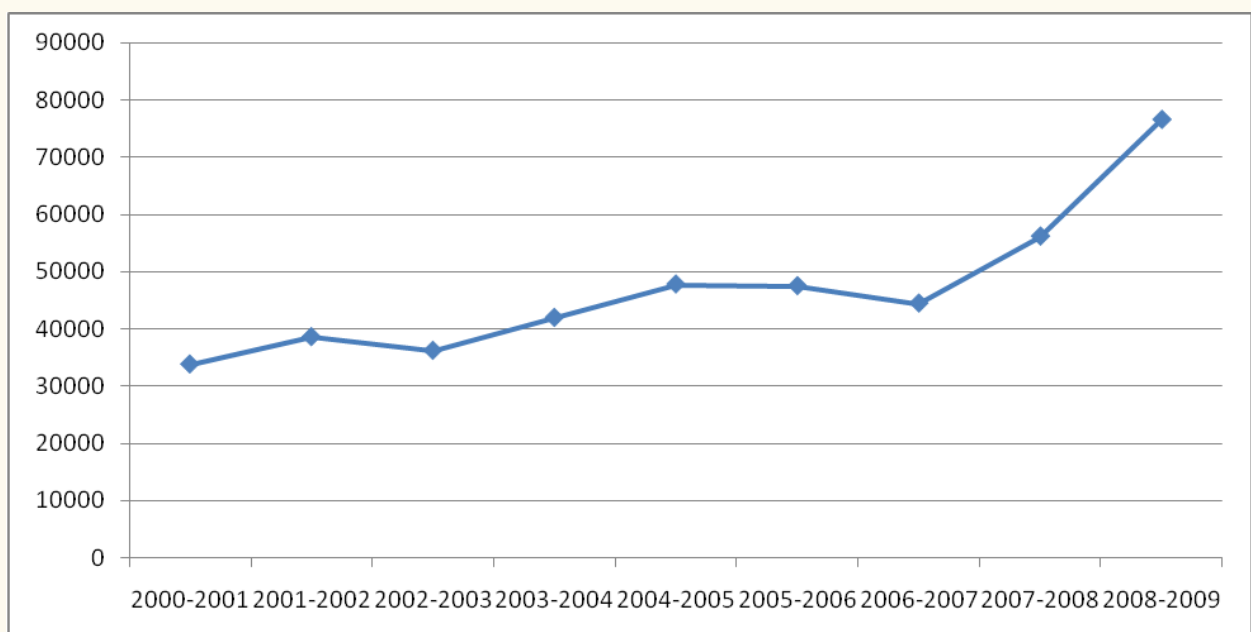


Figure 5 . Evolution des superficies cultivées de 2000 à 2009 (hectares). Source : SAED, 18/01/2010

La pauvreté des pâturages dans le proche *jeeri* et la mobilité pastorale qui en résulte, expliquent l'absentéisme des pasteurs lors des travaux dans les périmètres et leur contre-performance. De même, l'incompatibilité des calendriers pastoraux et agricoles oblige certaines familles à scinder leur force de travail afin de participer aux activités agricoles et pastorales à la fois.

La mise en service des barrages sur le Sénégal s'est traduite sur le plan géographique entre autres, par la rupture de la complémentarité traditionnelle au sein des agro-systèmes, malgré le potentiel en eau et en sous-produits agro-industriels attendus. Par rapport à la contraction des ressources pastorales, l'alternative qui a été offerte aux agro-pasteurs était de quitter la vallée et ses environs ou bien abandonner l'élevage et conserver leurs droits fonciers. Les agro-éleveurs qui n'ont pas pu s'adapter à la nouvelle écologie de la vallée se sont repliés dans le *Jeeri*.

### 3. Des éléments de discussions

#### 3.1 Des résultats plus ou moins mitigés en matière de politique hydraulique dans le Ferlo

L'objectif du maillage hydraulique du Ferlo (30 Km entre les forages) durant la période coloniale et post coloniale était d'harmoniser et d'uniformiser l'exploitation des ressources pastorales de la région. Contrairement au début des années 1950, la progression dans la réalisation des forages a été rapide au cours de la décennie 80-90, Décennie Internationale de l'Eau Potable et de l'Assainissement (DIEPA) au cours de laquelle l'Etat sénégalais a bénéficié des retombées de la conférence sur la désertification. Et depuis 1993, les quelques réalisations ont été faites par le Projet d'Appui à

l'Elevage (PAPEL) (Sy, 2003). Ce projet, en mettant en place des unités pastorales (UP), pensait regrouper les campements situés dans la zone d'influence d'un forage et dont les occupants partageaient le même espace agricole et pastoral et les mêmes points d'eau. Ainsi, ayant des intérêts socio-économiques convergents, ils pourront mutualiser leurs efforts pour gérer durablement leurs ressources (Wane *et al.*, 2006). Ainsi, 80% de la population devait accéder à l'eau sur un rayon de 7 Km (au lieu de 15), avec l'exécution et/ou la réhabilitation de vingt forages (avec parfois l'ouverture d'antennes de forages). Ces derniers ont été choisis en tenant compte d'une certaine continuité et cohérence géographiques autorisant des coordinations inter unités pastorales.

Au total, la mise en place des UP dans le Ferlo, ajoutée à l'aménagement de certaines mares, ont permis d'améliorer le maillage hydraulique de la région et l'exploitation optimale des pâturages en toute saison (Fall, 2006). Cependant, les intentions des pouvoirs publics quant à la réforme du secteur de l'hydraulique rurale, qui prévoyait la vente au volume de l'eau rendue disponible par les forages tardent à prendre forme dans le Ferlo pour plusieurs raisons. Parmi ces raisons, Muller (2008) cite une consommation<sup>1</sup> moyenne de 250-400 m<sup>3</sup>j<sup>-1</sup>, pouvant atteindre les 800-900 m<sup>3</sup>j<sup>-1</sup> en période de pointe, et devant se faire en quelques heures et pendant huit à neuf mois de l'année ; la proximité des réservoirs et des abreuvoirs par rapport à la station de pompage ; le caractère fastidieux du comptage du volume consommé par des animaux assoiffés difficilement identifiables autour des abreuvoirs, etc. A ces contraintes, il faut ajouter la réticence des pasteurs par rapport au modèle de tarification au volume et le désengagement total de la Direc-



Photo 2. Photo d'une mare aménagée (*Piterki*) après la saison des pluies. Des sillons indiquent l'érosion hydrique et l'ensablement récurrent (Sy, 2003)

tion de l'Entretien et de la Maintenance (DEM) qui avait en charge les activités d'appui conseil aux associations d'usagers de forage (ASU-FOR) et de suivi de la gestion.

De même, la création de l'Agence de Promotion du Réseau Hydrographique National (APRHN) s'inscrivait dans le cadre de l'aménagement et de la réhabilitation du réseau hydrographique national. C'est ainsi que des mares ont été aménagées au Ferlo, mais elles ne font l'objet d'aucun entretien de la part des populations et des collectivités locales (Photo 2).

Il apparaît à travers ces exemples que la société pastorale peul n'est pas encore prête à accepter de nouveaux schémas de gestion qui domineraient leurs conceptions traditionnelles de gestion des ressources ; d'où la pertinence de développer des activités de sensibilisation pour accompagner les projets et programmes d'aménagement en cours dans la région.

### 3.2. Pour un aménagement hydraulique dans lequel les pasteurs pourraient se retrouver

Dans le Ferlo sénégalais, la question de l'eau a été abordée en tenant compte surtout des ressources souterraines exploitables par les puits et

les forages. C'est pour corriger cette insuffisance que les pouvoirs publics décidèrent en 1994 de remettre en eau la Basse vallée fossile du Ferlo et d'aménager certaines mares. Sur la base des aménagements existants et des stratégies populaires de gestion des ressources et de l'espace, il est possible de proposer des éléments de solutions qui pourraient réduire la vulnérabilité des pasteurs par rapport à l'eau.

#### 3.2.1. De l'aménagement de l'aire de desserte des forages

Le schéma d'utilisation actuelle des différents points d'eau et sur lequel il faudrait s'inspirer pour mieux gérer les ressources en eau, devrait maintenir une répartition de la charge pastorale au tour des mares multipolaires en saison des pluies et autour des autres points d'eau permanents pour les autres saisons.

En effet, dans chaque aire de desserte de forage, plusieurs types de points d'eau sont utilisables pour l'abreuvement du bétail (fig. 6).

Un suivi régulier du transfert des animaux permet de tracer un schéma de l'utilisation des différentes sources d'abreuvement au cours de l'année<sup>1</sup> (schéma moyen sur l'ensemble de la zone).

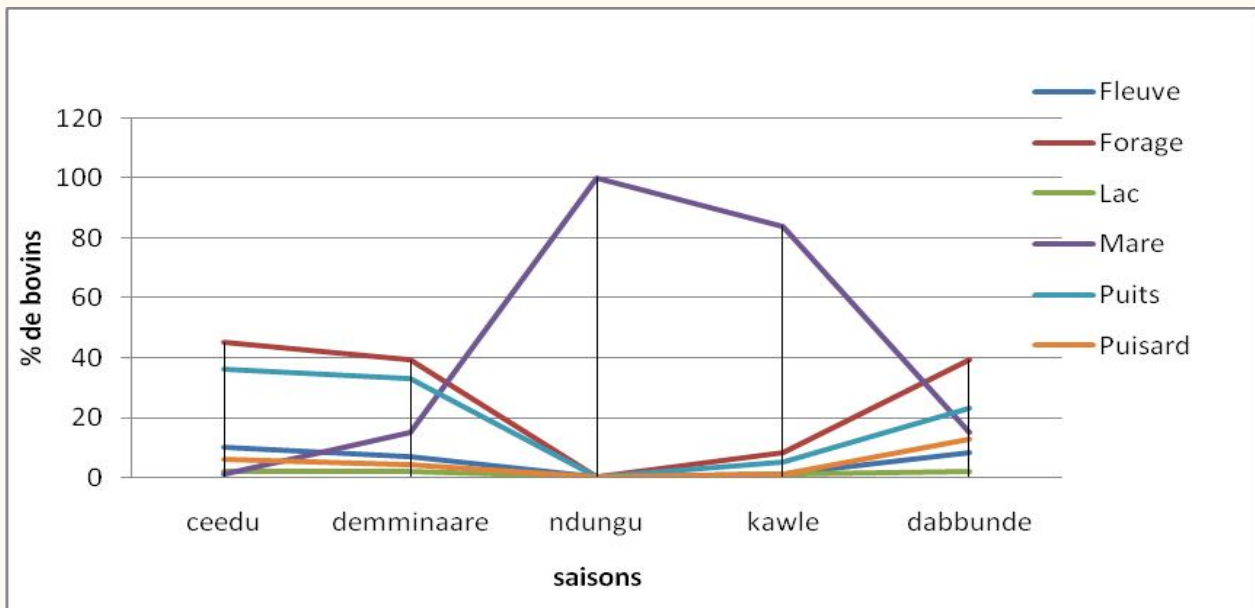


Figure 6. Evolution dans l'utilisation des différents types de points d'eau du Ferlo (%) par les bovins, selon la saison

### 3.2.2. De la poursuite de l'aménagement des mares

L'aménagement de mares peut être techniquement viable si les populations déjà convaincues de leur pertinence, sont sensibilisées et responsabilisées d'une part, et d'autre part, si la technique des pluies provoquées (expérimentée au Sénégal depuis 2005) est maîtrisée (Sy, 2009). Ces aménagements permettraient d'améliorer la quantité des ressources en eau à mobiliser et l'exploitation des parcours par un retardement de la période de retour des animaux vers les forages et les parcours environnants. Cependant, une évaluation de celles existantes nous paraît un préalable.

### 3.2.3. Des récipients et des moyens de transport de l'eau plus performants pour utiliser le point d'abreuvement selon les disponibilités fourragères

Les plans et les points d'eau étant statiques, les pâturages naturels étant variables selon les années et les saisons, les politiques d'aménagements hydrauliques devraient faire en sorte que partout où des pâturages sont productifs, l'eau soit également disponible. Dans les ré-

gions les moins bien desservies en ouvrages, une valorisation des récipients et des moyens de transport de l'eau pourrait être proposés. D'ailleurs, les études montrent que 76% des pasteurs utilisent une ou plusieurs chambres à air sur une charrette tractée par deux ou trois ânes (Fig. 7a).

L'utilisation massive de ce dernier moyen de transport de l'eau (81%) (Fig. 7b) permet au pasteur d'établir son campement sur les pâturages de son choix et d'aller chercher de l'eau au point d'eau le plus proche. La contrainte de la distance est ainsi amoindrie.

Une autre stratégie consiste à abreuver les petits ruminants à la maison avec l'eau transportée du forage et à faire abreuver les bovins une fois tous les deux jours au forage ou à alterner l'usage du forage avec un autre point d'eau.

Au Ferlo, la contrainte liée à l'exploitation des potentialités hydrauliques et fourragères, notamment en saison sèche explique, entre autres, la vulnérabilité des pasteurs. Une distribution plus adéquate des points d'eau dans l'aire de desserte du forage, une évaluation des mares déjà réalisées pour voir l'efficacité et la pertinence de leur poursuite et le développement de l'artisanat de fabrication de charrettes et de récipi-

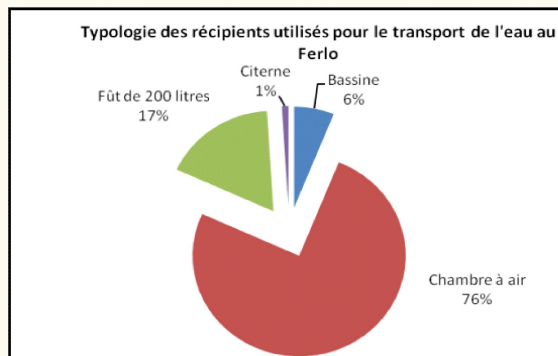


Figure 7a. Typologie des récipients utilisés pour le transport de l'eau au Ferlo (%).

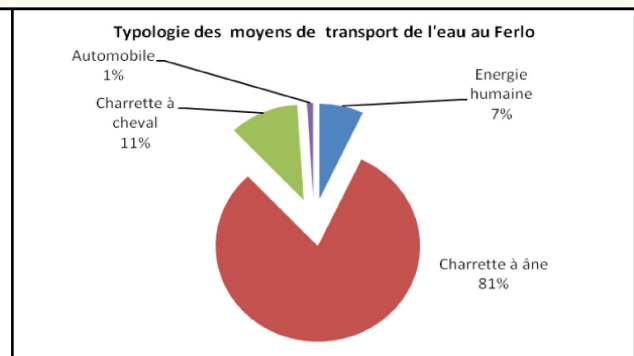


Figure 7b. Typologie des moyens de transport de l'eau utilisés au Ferlo (%).

ents de plus grande capacité et plus performants, permettraient un meilleur aménagement de l'espace pastoral.

## Conclusion

La variabilité spatio-temporelle des précipitations au Ferlo impacte négativement le remplissage des mares. Points d'eau les plus fréquentés en saison des pluies pour l'alimentation humaine et l'abreuvement des ruminants, les mares sont menacées par la tendance à l'aridification du Ferlo, d'où la pertinence de leur aménagement pour une meilleure valorisation des eaux de pluie. Les aménagements réalisés au Ferlo dans la perspective de l'amélioration des ressources en eau ont permis de valoriser une vaste région jadis occupée seulement durant cinq à sept mois de l'année, même si la gestion des forages est restée informelle et souvent calamiteuse. Les politiques d'hydraulique (pastorale notamment) gagneraient en efficacité si les populations pour lesquelles elles étaient destinées, étaient davantage impliquées dans le processus. Dans cette perspective, la complémentarité socio-écologique entre les espaces du Ferlo et ceux de la vallée alluviale du fleuve Sénégal serait maintenue, ce qui réduirait leur vulnérabilité par rapport à l'accès à l'eau.

## Remerciements

Nos remerciements vont au Dr. Amadou Tamsir Diop, qui a aidé à la mise en place de l'approche méthodologique, et aux collègues Dr. Oumar Sall, Dr. Amadou Hamath Dia et Dr. Cristina Alessandro pour la relecture du travail; au programme IFP de la Fondation FORD et à l'Université de Ziguinchor qui ont financé en partie cette étude.

## Bibliographie

- ANCEY, V., WANE, A., MÜLLER, A., ANDRE, D., LECLERC, G. Payer l'eau au Ferlo. Stratégies pastorales de gestion communautaire de l'eau. *Autrepart*, n. 46, p. 51-66, 2008.
- ANONYME. **Intensification de la riziculture irriguée dans la vallée du fleuve Sénégal : acquis et perspectives**. SAED, 2001.
- BARRAL, H. **Le Ferlo des forages : gestion ancienne et actuelle de l'espace pastoral. Etude de géographie humaine**. Dakar: ORSTOM, 1982.
- CORNIAUX, C.. **Gestion technique et gestion sociale de la production laitière : les champs du possible pour une commercialisation durable du lait - Cas des modes de production actuels du delta du fleuve Sénégal**. Thèse

doctorale. Paris : Institut National Agronomique de Paris- Grignon, 2005.

DIOP, A.T., **Dynamique écologique et évolution des pratiques dans la zone sylvopastorale du Sénégal : perspectives pour un développement durable**. Thèse doctorale d'Etat. Dakar : Université Cheikh Anta Diop de Dakar, 2007.

FALL, C . Développement pastoral et gestion des ressources naturelles. L'approche par les unités pastorales dans la zone du Ferlo, Sénégal. **Traverses**, n. 26, 2006.

GROMAIRE, **Eléments de politique sylvo-pastorale au Sahel sénégalais**. Saint-Louis : Service des Eaux et Forêts, 1957.

MULLER, A. **La gestion des stations de pompage dans le Ferlo**. Projet Autopromotion Pastorale dans le Ferlo, 2008.

ORGANISATION METEOROLOGIQUE MONDIALE *et al.*, **Bilan 2001 des changements climatiques : les éléments scientifiques**. Groupe d'Experts Intergouvernemental sur l'Evolution du Climat, 2002.

SAGNA, P. NDOUR, N., ET LAKE, L-A., Bilan climatique. In : LAKE, L-A. **Ecographie du Sénégal subsaharien et développement. Dynamique des espaces ruraux des années 1950 à 2015**. Dakar : I.F.A.N., 2000, pp. 47-83.

SANE, T. **La variabilité climatique et ses conséquences sur l'environnement et les activités humaines en Haute-Casamance (Sud Sénégal)**. Thèse doctorale 3<sup>ème</sup> cycle. Dakar : Université Cheikh Anta Diop de Dakar, 2003.

SY, O. Rôle de la mare dans la gestion des systèmes pastoraux sahéliens du Ferlo (Sénégal). **Cybergeo : European Journal of Geography, Environnement, Nature, Paysage**. Document 440, mis en ligne le 17 mars 2009. URL : <http://www.cybergeo.eu/index22057.html>.

SY, O. Que deviendra le Ferlo du Sénégal sans ses mares ?. **Revue de Géographie du Laboratoire Leïdi-Dynamiques des territoires et développement**, 2009, n. 7, pp. 81- 92.

SY, O. **Problématiques de la dynamique et de l'aménagement de la zone fluvio-lacustre et de l'espace ferlien du Sénégal**. Thèse doctorale Unique, Université de Bordeaux, 2006, 387 p.

SY, O., SANE, T. Changements climatiques et crise de la riziculture en Basse-Casamance. IN : VINET, F. (Ed.) **Climat et risques climatiques en Méditerranée**. Montpellier : Actes du XXI Colloque de l'AIC, 2008, pp. 578 - 592.

TOURE, O. **Espace pastoral et dynamiques foncières au Sénégal**. Dakar : IIED, 1997.

WANE, A., ANCEY, V. et GROSDIDIER, B. « Les unités pastorales du Sahel sénégalais, outils de gestion de l'élevage et des espaces pastoraux. Projet durable ou projet de développement durable ? ». **Développement durable et territoires** [En ligne], Dossier 8 : Méthodologies et pratiques territoriales de l'évaluation en matière de développement durable, mis en ligne le 13 décembre 2006. URL : <http://developpementdurable.revues.org/3292>

## Notes

<sup>1</sup> Un *aaburu* (pl. *gaabi*) est un trou creusé près d'une mare pour drainer l'eau de mare par suintement latéral.

<sup>2</sup> L'Association des Usagers du Forage de Widou, reconnue officiellement en juin 2004, comptait 9775 bovins, 21.035 petits ruminants, 371 charrettes, pour une population d'environ 5.200habitants en 2006.

<sup>3</sup> Les peuls distinguent au cours de l'année une saison sèche (*ceedu*), une saison sèche chaude (*demminaare*), une saison des pluies (*ndungu*), une saison sèche froide (*kawle*) et une saison froide (*dabbunde*).