

LE PASTORALISME EN ALGERIE



Recueil d'article réalisé par Djamel BELAID
Ingénieur Agronome

INTRODUCTION

Avec ce dossier sur le pasroralisme, nous proposons différents articles relatifs à la mise en valeur agricole de la steppe. L'élevage ovin y occupe une place prépondérante même si depuis peu les cultures se développent.

Concernant les parcours naturels, la « mise en repos » sur 5 années des zones les plus dégradées s'avère une solution intéressante afin de préserver ce milieu fragile qu'est la steppe.

Dans le cas de la production d'orge dans les zones aux sols plus profonds, la technique du semis direct initiée par le HCDS s'avère prometteuse. Concernant les fourrages, l'utilisation de semis direct pour la réalisation du sur-semis pourrait contribuer à produire plus de biomasse et alléger la charge sur les parcours naturels.

La mobilisation des eaux de surface peut se faire par la techniques de l'épandage de crues. Les réalisation initiées par le HCDS montrent que cette technique mobilise peu de moyens.

Reste également à trouver les meilleures façons d'associer les volontés des pouvoirs publics en matière de gestion du territoire et les volontés des agro-pasteurs.

SOMMAIRE

CHAPITRE 1
PRESENTATION DE LA STEPPE 4

CHAPITRE 2
UN ELEVAGE OVIN EN MUTATION 8

CHAPITRE 3
SYSTEMES FOURRAGERS 18

CHAPITRE 4
AMENAGEMENTS STEPPIQUE 45

CHAPITRE 5
AMENAGEMENTS STEPPIQUES A L'ETRANGER 54

CHAPITRE 6
LA COLLECTE DES EAUX DE PLUIE 65

CHAPITRE 7
LA GESTION DES CRUES 84

CHAPITRE 8
PERSPECTIVES DE DEVELOPPEMENT 111

PRESENTATION DE LA STEPPE 4

LE PROBLÈME DE LA STEPPE EN ALGERIE

par R. Miette.

LA STEPPE ALGERIENNE, QUI EST EN FAIT UNE PSEUDOSTEPPE, S'ETEND SUR LES HAUTS PLATEAUX ET LA LISIERE SEPTENTRIONALE DU SAHARA ET COUVRE SENSIBLEMENT 12 millions d'hectares. C'est le pays du mouton. Huit millions d'animaux à laine y vivent en année favorable. Ce chiffre tombe à moins de quatre millions si la sécheresse sévit sur deux saisons successives, automne et printemps. L'Algérie a connu des hécatombes affreuses, telle celle de 1946-1947, au cours de laquelle la mortalité dépassa 50 % des effectifs. Les autorités responsables se penchent sur cet immense espace depuis 1962, cherchant à définir la meilleure solution pour utiliser cette aire steppique dans l'intérêt bien compris des populations et de la jeune nation algérienne. Et deux thèses s'affrontent. L'une qui prétend faire de ces Hauts Plateaux arides une zone de culture céréalière, en exploitation extensive, l'autre qui entend bannir toute culture et réserver la steppe au mouton en y apportant des aménagements fixes importants. Sous-jacente, il y a une pensée politique : intégrer la steppe dans un concept national permettant de transformer des nomades absolument apolitiques en citoyens conscients d'appartenir à une communauté nationale. Leur sédentarisation s'impose.

Dans l'état nomade de dizaines de milliers de familles, la seule unité qui en fasse des Algériens est la religion, mais hors de ce lien spirituel, ces nomades ignorent l'unité politique.

L'on ne peut même pas parler d'unité linguistique, car les modes d'expression sont régionalisés et faute d'appartenir à une langue pure, les tribus restent soumises à la tradition linguistique locale, et les pasteurs du Sud constantinois ont un langage que ne comprennent pas ceux du Sud cranaïs. Les Sahariens ont leur propre dialecte, et les Mozabites de Ghardaïa ont une langue qui leur est propre. A cela, s'ajoutent le kabyle et le chaouïa. C'est la raison qui incite le gouvernement algérien à pousser l'arabisation au plus vite, afin de donner à l'Algérie la langue arabe pure, et de créer par une langue de culture une unité d'expression, critère indiscutable d'une unité nationale politique.

Hors cet aspect politique, qui n'est pas notre propos, reste ce qui nous préoccupe : la meilleure utilisation de la steppe pour l'Algérie.

Cette aire est située dans une écologie si spéciale qu'elle ne peut être traitée avec les normes que l'on applique couramment à la mise en valeur des grands territoires. Elle est comprise entre deux isohyètes extrêmes. Au Nord, 350 mm de pluviométrie annuelle. Au Sud, moins de 100 mm.

Mais, intercalés dans cet espace, des sites très ponctuels, recevant des chutes plus importantes au niveau des massifs montagneux, et des petits secteurs bénéficiant de sources, et même d'oueds permanents à étiage certes très faible, mais néanmoins assurant

quelques ressources en eau d'irrigation. Enfin, quelques puits peu profonds permettant une irrigation de jardins.

Dans quelques régions, de petits barrages ont été mis en place assurant, selon des années, des possibilités d'irrigation qui varient du simple au quintuple suivant les chutes météoriques saisonnières.

Au total, dans cet espace de steppe, l'on peut à la rigueur distraire quelque 500000 hectares qui offrent une capacité agricole grâce à l'eau reçue. Le reste, soit 11500000 hectares, n'offre que l'armoise, l'alfa et les plantes propres à la steppe aride, constituant une flore climax absolument adaptée aux conditions du milieu, et qui, si on la détruit, ne réapparaît pas, et est remplacée par des annuelles où les graminées dominent, et par des vivaces nitrophiles telles que l'harmel (*Péganum*), avec en couverture très dispersée des épineux.

114 La couverture de ce repeuplement végétal est toujours de très faible densité.

Lorsqu'une surface de steppe est labourée et reçoit une semence de céréale, blé ou orge, elle produit peu, faute d'eau, et lorsque la récolte est levée, elle reste stérile durant plusieurs années, la végétation secondaire de remplacement ne s'installant que très lentement après plusieurs années de nudité superficielle. Les rendements céréaliers sont de 1 à 2 quintaux à l'hectare sur les surfaces non irriguées en moyenne décennale par an sur les quelques points qui ont reçu des pluies d'orage et si les pluies de printemps ont été suffisantes. Mais sans oublier de noter que les surfaces les plus considérables ont des rendements qui descendent à 30 ou 40 kilos à l'hectare, soit moins que la semence mise

en terre. La steppe algérienne n'est que très accidentellement bien arrosée en sa totalité, étant entendu que cette appréciation représente 250 mm de chutes météoriques généralisées. L'on peut retenir, en prenant pour base les statistiques des quatre-vingts dernières années suffisamment connues et élaborées, que cette situation se présente une fois tous les vingt ans. La moyenne générale de production céréalière, établie sur les cinquante dernières années, et ne concernant évidemment qu'environ 1 million d'hectares les mieux situés sur les 12 millions que compte la steppe, ressort à 75 kilos à l'hectare. Dans ce chiffre entrent en compte les surfaces cultivées dans le cadre de la céréaliculture établie dans la zone marginale, les petits îlots irrigués, et les parcelles éparses non arrosées disséminées dans la steppe mises en culture par des pasteurs qui ont souscrit des contrats de location avec l'Administration des Domaines, au titre abusif de «terre de labour ». Mais si l'on envisageait la mise en culture céréalière des 12 millions d'hectares steppiques, le recours à un assolement biennal ou quadriennal indispensable serait nécessaire et au mieux 6 millions d'hectares seraient ensemencés chaque année en céréales d'hiver.

La production à espérer est finalement, en moyenne décennale, de 4,5 millions de quintaux de céréales par an. Cela n'a plus aucune signification économique, non seulement dans l'ordre des productivités du sol et du travail humain, mais également au regard des investissements nécessaires en infrastructure et en matériel d'exploitation.

Et, dans une telle conjoncture, les ovins seront bannis de la steppe, car les jachères ne se couvriront pas de plantes fourragères. Les sols retournés dans la steppe ont un équilibre structural et granulométrique trop délicat, faute de complexe argilo-humique stable pour engendrer une flore dense de chaume après enlèvement des récoltes. 115

Dans ces conditions, doit-on affecter la steppe à la céréaliculture ou la réserver à l'élevage des ovins en lui apportant les aménagements de développement qui assureront la pérennité d'un pâturage suffisant et élimineront les disettes? L'effectif actuel du troupeau à laine qui vit dans cette zone d'altitude est de plus de 8 millions d'animaux auxquels s'ajoutent 400000 animaux d'accompagnement. En son état actuel de non-aménagement, la moyenne décennale intégrant les années de disette fait apparaître 6 millions d'ovins annuellement. Mais les aménagements faisant disparaître les carences, l'effectif peut être amené à 20 millions dans les quinze prochaines années. Est-ce là la solution la meilleure ? Tel est le problème posé aux autorités algériennes et sur lequel s'est greffée la controverse labour-mouton.

Les économistes ont pensé que la céréaliculture était

préférable. Les techniciens et les hygiénistes ont estimé que l'élevage ovin devait rester le seul exploitant de la steppe. Les 4 500 000 quintaux de céréale sont difficilement opposables aux potentialités de 20 millions d'ovins, objectif absolument possible, dans un pays hautement carencé en protéines animales.

L'on comprendra que les solutions à adopter résident dans cette comparaison. Les graves conséquences des labours dans la steppe sont la stérilisation d'un sol extrêmement pauvre, où toute trace d'humus a disparu, et qui, ne recevant pas assez d'eau pour alimenter les solutions du sol et leur assurer un état d'équilibre satisfaisant, est absolument réfractaire à l'apport de fertilisants.

Cette stérilisation, dont les effets s'étalent sur plusieurs années, a une conséquence grave au regard de l'érosion éolienne qui sévit dans ces hautes régions, et emporte le sol, laissant la roche-mère à nu.

Tous les sites d'érosion tabulaire que l'on trouve en parcourant les Hauts Plateaux sont des témoins qui rappellent à l'observateur que les vents de tels paysages sont d'une violence extrême, et que tout sol qui a perdu son tapis végétal est voué à la dispersion. Quant aux sols de steppe labourés qui accusent une légère pente, le ruissellement des pluies d'orage en assure le transfert vers les vallées basses, en suivant les thalwegs creusés par les siècles d'eau 1:16 sauvage, et laisse la roche sous-jacente stérile à nu.

Si l'on examine le comportement actuel de la steppe algérienne qui a bénéficié, de 1970 à 1973, de pluviosités automnales et printanières favorables au maintien du tapis végétal, l'on constate qu'elle alimente correctement les 8 millions d'ovins qu'elle porte et les 400 000 animaux d'accompagnement : bovins de race locale, chèvres, dromadaires, et équidés surtout représentés par des ânes, animaux porteurs pour les familles des bergers et petits pasteurs nomades.

Actuellement, l'Algérie doit importer annuellement plus de 1 million de tonnes de produits laitiers. Le pays compte 13 millions d'habitants en 1973. La consommation moyenne de lait n'est que de 0,50 lpar habitant et par jour, soit 6 500 000 litres en équivalent-lait. Ceci représente par an 2 372 millions de litres en équivalent-lait.

Le Plan quadriennal 1969-1973 a prévu que l'Algérie devrait importer en 1980, compte tenu d'un rythme de croissance démographique annuelle de 3 %, un volume de 1425000 tonnes de lait sous ses différentes formes, annuellement, étant entendu que les poudres de lait devraient prendre une place de plus en plus grande dans cette importation.

Le déficit chiffrable de la production algérienne de lait en 1973 est de 1 432 500 000 litres par an.

Pour l'Algérie, le problème de malnutrition protéique

est capital et il faut à tout prix qu'elle parvienne à l'atténuer. Elle ne pourra probablement jamais supprimer ce déficit protéique, mais elle entend chercher toutes les sources possibles de protéines végétales et animales pour combler une large part de cette carence nutritionnelle.

Dans le cadre des productions végétales, une expansion possible des cultures de légumineuses est évidente et s'il était possible d'accoutumer le goût algérien au soja, l'on gagnerait une source considérable de protéines. Ce problème ne semble pas soluble à court terme. En tout état de cause, le développement des cultures de soja fourrager en périmètre irrigué devrait être entrepris sur une vaste échelle, afin d'apporter une alimentation très riche en azote assimilable aux animaux laitiers. Car la solution partielle de l'approvisionnement des populations en protéines animales, alors que cette population est en expansion continue, réside à la base dans les ressources fourragères, fondement de tout développement de l'élevage, et il faut rechercher les productions fourragères qui apportent le maximum de matières azotées digestibles aux animaux, et particulièrement aux producteurs de lait.

Là, se situe le problème d'utilisation de la steppe par un cheptel à laine adapté à ce milieu.

A mesure qu'une population s'urbanise, élève son niveau culturel, une mutation alimentaire s'opère et la demande de céréales s'amenuise, alors que la demande en produits d'origine animale croît : viande, fromage, beurre, lait liquide naturel et reconstitué. Quelle que soit la technique que l'on emploie dans la steppe, hors l'irrigation, il n'y a pas à espérer d'amélioration avec moins de 300 mm de pluviométrie annuelle, dont la moitié à peine représente une eau utile, car les pluies brutales d'orage et le ruissellement qu'elles engendrent sont peu efficaces; il n'est pas possible d'obtenir des récoltes de céréales qui puissent justifier les risques considérables de dégradation des sols et de leur désertisation progressive. Quant à l'irrigation, elle n'est concevable que dans la mesure où l'on dispose de rivières permanentes et dont les hautes vallées sont abondamment arrosées par les chutes pluviales.

Tel n'est pas le cas dans la steppe algérienne, et l'on ne peut qu'éventuellement domestiquer dans les piémonts les eaux sauvages ruisselant des pentes lorsque les orages surviennent. Ceci est réalisé dans quelques sites très au Sud, par des barrages de dérivation des eaux de crues. Deux barrages types existent dans ce cadre d'utilisation des crues: le barrage d'épandage gabionné de Er Richa au sud d'Aflou, et le barrage déversoir de crue d'Aïn Touta à Barika, dans l'Aurès. Ce sont des eaux saisonnières dont le volume et le moment d'utilisation sont totalement imprévisibles.

Ce sont ces quelques secteurs recevant de l'eau plus ou moins régulièrement qui représentent les zones de

culture de la steppe, avec quelques utilisations d'eau d'oueds plus ou moins permanents, généralement secs l'été, quelques sources et quelques puits peu profonds permettant le pompage dans des conditions de prix de revient supportable dont nous avons précédemment noté l'existence.

Plus de 11 millions d'hectares sont impropres à la culture quelle qu'elle soit, car leur sol est impropre au labour. Il est donc rationnel de les conserver en leur état de parcours, et de les aménager en vue d'accroître leur productivité 118 naturelle fourragère.

L'Australie a réussi à tripler, voire quadrupler, la production de ses parcours arides par l'aménagement pastoral.

Telle doit être à n'en pas douter la solution de sagesse que doit adopter l'Algérie sur les 11 500 000 hectares de steppe qui constituent le pays du mouton. Mais il n'est plus question de laisser l'anarchie pastorale dominer le paysage. L'organisation doit être réalisée pour protéger les parcours par la clôture, par la limitation de la charge, par la rotation des troupeaux.

Et l'expérience des coopératives pastorales, entreprise depuis quatre ans par le ministère de l'Agriculture algérien, est absolument concluante.

Actuellement, 26 coopératives existent. Elles comptent chacune 26 pasteurs ayant chacun 100 brebis et 5 bœufs qui ne sont mis au troupeau que pendant la période de lutte qui dure tout au plus un mois et demi. Les ressources des coopératives qui sont déjà clôturées sur les 10000 hectares que chacune reçoit en toute jouissance ont triplé. Aucune coopérative ne craint la disette. Les rotations rigoureuses fixées en fonction de la structure fourragère et de la charge supportable sont respectées. L'amortissement du troupeau des femelles se fait sur la base de 1/5 par an de l'effectif. Et le croît est passé de moins de 60 % l'an à plus de 85 %, avec dans plusieurs troupeaux un taux de croît atteignant 100 % grâce à la multiplication des naissances gémellaires, les brebis étant parfaitement alimentées et soignées.

Quant aux agneaux, ils atteignent à quatre mois le poids des agneaux de six mois laissés au parcours non contrôlé. L'effectif de ces coopératives peut être doublé dès maintenant. Lorsque l'Algérie sera parvenue à maîtriser les 11 500 000 hectares impropres à la culture dans sa steppe, son troupeau à laine pourra atteindre 20 000 000 de têtes. C'est certainement dans cet aménagement que réside l'avenir de la steppe des Hauts Plateaux algériens, et non dans l'extension des cultures de céréales.

Si l'on reprend les chiffres du déficit laitier que connaît actuellement le pays, l'on constate qu'il faudra en 1980 un effectif de 475 000 vaches laitières fournissant annuellement 3 000 litres de lait pour stopper les

importations et combler le déficit. En retenant le niveau minimum d'alimentation de 3000 unités fourragères par animal et par an, et en rapportant ce chiffre à la production moyenne de 1500 unités fourragères à l'hectare, que peut produire l'Algérie en fourrage artificiel (secteur sec et secteur irrigué fusionnés), on aboutit à la nécessité de cultiver annuellement 1 128000 hectares de fourrages artificiels, l'élevage des veaux étant inclus, et cela uniquement pour le cheptel bovin. Et il faut nourrir tout l'autre cheptel.

Comment, dans ces conditions, pourrait-on hors de la steppe élever le cheptel ovin, alors que cette surface fourragère est à peine réalisable par les terres de culture du Tell et du littoral, compte tenu des nécessités d'assolement et de productions diverses dont a besoin la population ? Sous isohyète inférieure à 400 mm, les productions fourragères sont trop faibles pour constituer une spéculation agricole valable.

Il faut considérer qu'en Algérie, compte tenu de la climatologie, les cultures de fourrages artificiels ne sont valablement possibles que sous isohyètes de 500 mm et au-dessus. Cela limite singulièrement la surface offerte au développement de l'élevage. L'on note que dans le secteur climatique compris entre 400 mm et 500 mm, l'on pratique la culture des fourrages d'orge et d'avoine coupées en vert. Le rendement est de l'ordre

de 1200 unités fourragères à l'hectare et souvent moins. Quant aux périmètres irrigués, ils ne sont pas suffisamment importants pour modifier sensiblement la structure de la production fourragère algérienne. Le progrès doit consister à leur faire produire des fourrages riches en matières azotées digestibles, et des fourrages aptes à l'ensilage.

La steppe est donc nécessaire pour conserver un élevage ovin qui contribue largement à l'atténuation du déficit protéique et son aménagement doit être poursuivi avec célérité. Une part importante des disponibilités financières que permet l'exploitation des gisements d'hydrocarbures, pétrole et gaz naturel, mériterait d'être affectée à ce développement, au bénéfice des populations. Il n'est pas interdit de penser que les responsables algériens ont étudié cet aspect du développement.

R. MIETTE, Ingénieur Général d'Agronomie en retraite.

Sources : LE PROBLÈME DE LA STEPPE EN ALGERIE – AFPF 113-120

www.afpf-asso.org/download.php?type=1&id=534&statut=0

préoccupe : la meilleure utilisation de la steppe pour l'Algérie. Cette aire est existent dans ce cadre d'utilisation des crues: le barrage d'épandage gabionné.

PROBLEMATIQUE DES ZONES PASTORALES STEPPIQUES

Alain Bourbouze, Philippe Lhoste, André Marty et Bernard Toutain. 2001

Sources : http://www.iram-fr.org/documents/problematique_zones_pastorales.pdf#page=3&zoom=auto,-107,842

xxxxxxxxxxxx

Lutte contre la désertification dans les projets de développement : Un regard scientifique sur l'expérience de l'AFD en Afrique sub-saharienne et au Maghreb

Lutte contre la désertification dans les projets de développement : Un regard scientifique sur l'expérience de l'AFD en Afrique sub-saharienne et au Maghreb. Jouve Philippe (ed.), Corbier-Barthaux Constance (ed.), Cornet Antoine (ed.). 2002. Paris : AFD, 158 p.

Matériel d'accompagnement : 1 disque optique numérique (CD-ROM)
Document non disponible.

Ouvrage

Résumé : La désertification peut se définir comme la dégradation des terres dans les zones arides et semi-arides par suite de divers facteurs parmi lesquels les variations climatiques et les activités humaines. A l'échelle du globe, près de 4 000 millions d'hectares sont affectés par ce phénomène, l'Afrique étant particulièrement touchée. A l'issue du sommet mondial du développement durable de Rio, la communauté internationale s'est engagée à unir ses efforts

pour lutter contre cette menace, en adoptant à Paris, en 1994, une Convention sur la Lutte contre la Désertification. Dix ans après Rio, le nouveau sommet de Johannesburg de septembre 2002 invite les pays signataires de cette Convention, dont la France, à dresser un bilan du chemin parcouru pour mettre en oeuvre ces engagements, en vue de contribuer à la gestion durable des ressources naturelles et l'éradication de la pauvreté. Dans cette perspective, l'Agence Française de Développement (AFD) a demandé au Comité Scientifique Français sur la Désertification (CSFD) d'étudier la prise en compte de la lutte contre la désertification (LCD) dans les projets de développement, d'en évaluer l'impact, et d'améliorer l'efficacité de cette lutte. Compte-tenu de cette demande, les auteurs ont pris le parti de mettre l'accent sur les conditions et les modalités de mise en oeuvre des techniques et méthodes de lutte contre la désertification. Une base de données, disponible dans le CD joint au document, complète néanmoins cette analyse en fournissant un inventaire bibliographique à finalité pratique, concernant les mécanismes de la désertification et les techniques et méthodes de lutte. Ce travail collectif a associé des scientifiques de différentes disciplines. Il s'est déroulé en plusieurs étapes. Dans un premier temps, ont été définies les caractéristiques générales de la désertification. Considérant que les causes de la désertification étaient surtout de nature anthropique, des orientations stratégiques de LCD ont ensuite été proposées en fonction des grands domaines d'activité humaine où sévit la désertification: les zones pastorales, cultivées et irriguées. Puis à partir d'études de cas issus de projets financés par l'AFD dans ces trois grands domaines d'activité, a été analysée et discutée la façon dont la LCD était mise en oeuvre dans les projets de développement. A partir de cette analyse, une réflexion a été entreprise sur les thématiques concernant la contextualisation des techniques et méthodes de lutte, l'organisation des différents acteurs et l'évaluation des impacts de LCD. Au terme de cette réflexion, un séminaire regroupant chercheurs et agents de l'AFD a permis de discuter des conclusions de ce travail et de déboucher sur des recommandations opérationnelles afin d'améliorer l'efficacité de la LCD dans les projets. C'est donc l'ensemble de cette démarche qui est présentée dans ce document. Il se veut aussi un témoignage du bénéfice réciproque que scientifiques et opérateurs de développement peuvent tirer de leurs échanges de vues et de leur concertation. (Résumé d'auteur)

Mots-clés Agrovoc : Désertification, Méthode de lutte, Projet de développement, Dégradation de l'environnement, Dégradation du sol, Pâturages, Culture pluviale, Culture irriguée, Aide au développement, Agence de développement

Mots-clés géographiques Agrovoc : Tunisie, Tchad, Maroc, Burkina Faso, Mali, Cameroun, Bénin

Mots-clés complémentaires : Lutte anti-désertification

Classification Agris : P36 - Erosion, conservation et récupération des sols

Document en bibliothèque : <http://catalogue-bibliotheques.cirad.fr/cgi-bin/koha/opac-detail.pl?biblionumber=174539>

Editeurs scientifiques et affiliations

Jouve Philippe, CIRAD-CA-GEC (FRA)

Corbier-Barthaux Constance, AFD (FRA)

Cornet Antoine, IRD (FRA)

Source : Cirad – Agritrop

xxxxxxxxxxxxxxxxxxxx

UN ELEVAGE EN MUTATION 9

Évolution technologique et pastoralisme dans la steppe algérienne. Le cas du camion Gak en Hautes-Plaines occidentales

Abderrahim Khaldoun. 2000 Agence nationale pour l'aménagement du territoire, Tlemcen (Algérie)

Je voudrais faire part de quelques réflexions quand à l'apport des nouveaux moyens de production à la pratique pastorale en milieu steppique algérien. En fait, je vais tenter de montrer comment la diffusion d'un moyen classique de transport, en l'occurrence le camion Gak, va entraîner des effets considérables dans la vie quotidienne de la steppe algérienne.

Trois questions majeures constituent le canevas et les pistes d'analyses de notre approche.

Nous nous interrogerons :

- tout d'abord sur la pertinence de la mécanisation sur la vie de l'éleveur;
- nous étudierons ensuite l'impact de la mécanisation sur les parcours;
- nous aborderons enfin les nouvelles formes d'appropriation et de gestion de l'espace steppique.

Depuis quelques décennies, divers facteurs ont profondément transformé les modes traditionnels d'utilisation de l'espace pastoral. Les études manquent encore pour en établir la chronologie et pour évaluer leur rôle respectif dans le processus de transformation, de telle sorte qu'on ne peut les classer que très approximativement par ordre d'importance.

La régression de la transhumance a commencé dès la colonisation, mais s'est singulièrement accélérée depuis les années 1970. La progression des terres de cultures, avec fixation des familles, apparaît très vraisemblablement comme un facteur d'importance majeur depuis l'indépendance.

La création de forage joue un rôle de polarisation des groupements d'origine différente. Les ressources en eau, apportés par des investissements de l'état induisent une fixation des éleveurs qui avaient autrefois l'habitude de fréquenter ces espaces pour le pâturage.

La région étudiée dans son contexte géographique

La montée en puissance des grands éleveurs, pratiquant une politique individualiste d'utilisation des parcours est un facteur majeur de déstructuration du système traditionnel. Les moyens offerts par le camion pour le transport de l'eau et pour l'exploitation des pâturage éloignés, permet à ces

éleveurs d'occuper sans concurrence de vastes portions de la steppe dont l'usage était traditionnellement plus ou moins reconnu aux fractions auxquelles ils appartenaient.

L'achaba devient de plus en plus résiduelle, soumise à une réglementation extrêmement rigoureuse. Elle devient le fait de nomades mécanisés se transportant rapidement en camion vers les terres de pâturages.

Dans les hautes plaines occidentales algériennes, la nature des faciès pastoraux, leurs productivité et leurs saisonnement imposent aux éleveurs un minimum de mouvement afin d'assurer les besoins alimentaires de leurs troupeaux et de minimiser le recours aux produits de l'agriculture et du marché, c'est ainsi que sur la Hmada Bet Touadjine (entre les piémonts sahariens et le grand erg) dépourvue de toute ressource en eau et pratiquement inaccessible aux traditionnels éleveurs steppiques, les éleveurs de la région sud de Tlemcen (Ouled Nhar, Cheraga et Gheraba), et Hmyan de Mecheria amènent leurs troupeaux, camions et citernes dès qu'ils savent qu'une précipitation locale a fait germer la végétation. Par contre, le nomade démunie a tendance à se replier sur une partie de son arch et à s'y fixer, tendant inéluctablement à désertiser le pacage.

Le déplacement de cure salée est d'une importance capitale pour l'éleveur, celui-ci s'effectue vers Chott Chergui ou Chott Gherbi au nord-ouest de Nâama, conduisant les animaux sur des pâturages riches en A t r i p l e x local ou autres Salsolacées à forte teneur en sel. Ces déplacements peuvent atteindre jusqu'à 100 km. En retour, la région des Hautes-Plaines occidentales reçoit des effectifs d'animaux en provenance de plusieurs régions (Djelfa, Boussaada, Ouled Nail) qui stationnent dans les zones propices tel Mekalis près de Aïn Sefra. Ces puissants éleveurs de

la steppe centrale imposent une certaine hégémonie sur les bons herbages de Chih et Rtem, car dotés de moyens mécaniques et d'une logistique puissante.

L'acquisition du camion Gak par les ruraux depuis une vingtaine d'années a permis de stabiliser les éleveurs dans la région en facilitant la mobilité des hommes et des marchandises. Comme il s'agit d'un moyen très commode de par sa dimension (2,5 t) et son coût (comparativement au Toyota ou au semi-remorque), le Gak va s'avérer parfaitement adapté aux besoins des différents catégories d'éleveurs.

Le Gak joue un rôle central dans l'organisation et la tenue des marchés hebdomadaires (marché de Mecheria: plus de 7000 têtes d'ovins) : en sillonnant le territoire d'est en ouest et du nord au sud, le camion a permis d'annihiler le rôle prépondérant des intermédiaires opérant au niveau des souks.

Dans la région de Nâama, frontalière avec le Maroc Oriental sur 256 km, **le mode central de l'échange consiste dans la contrebande** ; là aussi, les moyens de production et d'échange ont été transformés dès lors qu'aux moyens traditionnels (âne, mule) se substitue le Gak.

Les principales caractéristiques du camion Gak

Marque	Tonnage	Type
Places autorisées maximum	Carburant	Vitesse
Moteur		
Berliet, 2 types	5,5 t	30 et 60
2 à 3 places	Gazole	100 km/h
13 CV		
2,5 t	benne ou plateau	

Source: Direction des transports, Wilaya de Naama.

Dans la seule wilaya de Nâama, le service du transport recense plus de 1600 camions en état de circulation. Malgré l'introduction de nouveaux camions tel que les Toyota, le Gak demeure le moyen de transport privilégié en raison de ses qualités d'adaptation en milieu steppique et la facilité d'entretien et de réparation des pièces usées.

Notre enquête souligne que 95% des éleveurs nomades dans la wilaya pastorale de Nâama possèdent au moins un camion. Seules quelques tentes nomadisent dans des zones dépourvus de pistes à peu près carrossable ne sont pas pourvus de camion. Pour les centres, il est exceptionnel (notamment dans les zones steppiques) de trouver un campement sans camion.

Le camion appartient parfois au sédentaire propriétaire du troupeau et non à l'éleveur nomade mais il est omniprésent. L'enquête menée auprès de certains éleveurs de la région confirme l'attachement de l'éleveur aux "vertus" du camion et personne n'évoque ses méfaits pourtant visibles sur les parcours

steppiques.

Selon les zones, la distance totale moyenne journalière parcourue par les troupeaux varie du simple au double (6 à 14 km). Les troupeaux astreints à se déplacer sur les grandes distances sont ceux de la zone méridionale, là où ils sont concentrés. Par contre, dans la zone de Tiout et Asla, le déplacement est faible, car les formations végétales sont accessibles rapidement aux troupeaux. Quelle que soit la distance séparant les massifs forestiers (Djebel Aïssa) du lieu de stationnement des troupeaux, le parcours est pratiqué et son intensité est sensiblement identique. La distance minimale parcourue est de 6 km, compte tenu de la faible qualité fourragère des espèces herbacées de la région ainsi que la faible quantité de celle-ci, il semble que l'animal parcourant ne peut trouver sa ration d'entretien, très rarement une quantité suffisante pour la croissance. Ceci signifie que le parcours pratiqué ne peut subvenir aux besoins alimentaires des troupeaux pour la croissance et la production de viande.

Itinéraires des transhumants par camion Gak, Wilaya de Naama

Période hivernale

Période estivale

Asla-Boussemghoun

Asla - Ain Ouarka - Teniet Djemel - Teniet Ez Zebouj

- Asla - Nâama - Mekmen Benamar, El Aricha -

Lohat El Hadjar - El Hamada - Ain Soum - Djebel El

Sebdou - Tlemcen - Asla - Nâama - Mecheria -

Haimeur - Oued Namous - Hamada - Bousmeghoun -

Bougtoab - Kheiter - Sidi Bel Abbes

Noukhila.

Djenien Bourezg

Hadjret Domis - Sidi Benaïssa - Nif Rih - Chebka El

Djebel Bouzg - Domis - Daiet El Kerch - Oglat -

Beida - Saf Saf - Hamada - Boukouba

Founassa - Ben Ikhou - Djebel Tachtouft.

100% des effectifs nomades de Ouled Goutaib

100% des effectifs nomades des Ouled

Abdallah - Qotaieb, Merinet.

Tiout

Tiout - Oued Namous - Benoud

Restreint vers Nâama

50% des effectifs

20% des effectifs

Aïn Bekheul

90% des effectifs

El Biodh

El Biodh - Ain Ouraka, El Abiodh Sidi Cheikh -

Benoud El Biodh - Telagh - Bel Abbes - Saida

El Abiodh, Arbaouet, Oued Namous.

El Biodh, Ain Sefra, Beniounif

40% des effectifs nomades de Rezaina Gheraba

transportant 2000 UZO
Mecheria-Naama
Deghaima (Pays du Remt, Benoud, Hmada)
Bel Abbas, s'installant près des points
100% des Ouled Ziad

d'eau et des routes nationales pour
Certains petits éleveurs louent des Gak pour
transporter faciliter l'alimentation du cheptel.
leur cheptel de Nâama vers Hmada Bet Touadjine
pour Déplacement vers les plaines de Mascara,
éviter l'engraissement, le coût de transport est
ou l'hectare est loué 600-700 DA de 5000 DA pendant
4 mois.

Pour vérifier cet aspect, Benabdelli a procédé à des
mesures au niveau d'un espace similaire (espace
steppique sud de Tlemcen). Des évaluations de poids
ont été faites à deux dates différentes, troisième
semaine du mois de mai 1981 et première semaine du
mois d'octobre 1981. En cinq mois, les moutons
voient leur poids augmenter en moyenne de 1,3 kg en
parcours libre et en steppe, alors qu'ils peuvent

prendre jusqu'à 8 kg à l'engraissement. En outre, on
notera que la steppe est moins "engraissante" que la
forêt.

Ainsi, le Gak s'impose comme moyen exogène dans
la vie de l'éleveur et plus particulièrement en matière
de transport de l'eau. À défaut d'un système
d'alimentation en eau adapté aux troupeaux, le camion
devient indispensable, capable de parcourir parfois
des distances supérieures à 100 km.

La mise en œuvre d'une infrastructure de mobilisation
lourde au profit d'une population très mobile s'avère
économiquement onéreuse. Le recours à des moyens
de transport traditionnels (âne, citernes tractées) sont
peu efficaces face à la vulnérabilité des systèmes
aquifères locaux. Le Gak de part sa rapidité et son
adaptation aux pistes de la steppe, s'est rapidement
substitué aux moyens rudimentaires utilisés jusque là.

Sources : Khaldoun A. Evolution technologique et pastoralisme
dans la steppe algérienne : le cas du camion Gak en Hautes-
Plaines occidentales. In : Bourbouze A. (ed.), Qarro M. (ed.).
Rupture : nouveaux enjeux, nouvelles fonctions, nouvelle image
de l'élevage sur parcours. Montpellier : CIHEAM, 2000. p. 121-
127 (Options Méditerranéennes : Série A. Séminaires
Méditerranéens; n° 39)

MUTATIONS DES PRATIQUES D'ELEVAGE ET DES STRUCTURES SOCIALES, CAS DES PARCOURS DES PLATEAUX ET PLAINES NORD-ATLASIQUES

Zoubir CHATTOU Ecole Nationale d'Agriculture de Meknès Contact : Zoubir.chattou@gmail.com

Résumé : Les sociétés pastorales au Maroc vivent aujourd'hui des changements très visibles à l'échelle de
l'espace, de la société et de l'économie. Cet article constitue une synthèse d'un travail de terrain sur les parcours
des plateaux et plaines Nord-Atlasiques marocaines. Il analyse les changements qui affectent le mode
d'organisation et de gestion de l'espace des parcours, les usages des terres collectives à vocation pastorale, les
pratiques de conduite des élevages et les dynamiques territoriales locales. Il aborde également les rapports au sein
des organisations des éleveurs et avec les institutions en place. Les changements analysés tant au niveau de la
pression sur le foncier, des pratiques d'élevage que des structures sociales plaident pour l'ouverture d'un débat sur
les thématiques d'amélioration des parcours, de préservation des ressources pastorales et sur les approches
d'accompagnement des dynamiques locales.

Mots clés : Parcours, terre collective, élevage extensif, agro-éleveur, structure sociale, changement social

Introduction

La problématique des parcours occupe une place
stratégique dans les orientations des politiques
publiques marocaines et des usagers qui sont dans une
dynamique de sédentarisation durable avec des
activités diversifiées et génératrices de nouvelles
recompositions sociales. Le système, jadis
essentiellement pastoral extensif a tendance à se
convertir en un système agro-pastoral intensif (Bonte
et al ;, 2010). La question qui se pose est comment se
présentent ces changements à l'échelle des
dynamiques territoriales sur les terres de parcours ?
Cet article reprend les données qui proviennent de

différents focus groupes réalisés dans le cadre de
l'étude d'élaboration du Schéma directeur
d'aménagement des parcours des plateaux et plaines
NordAtlasiques (Ministère de l'Agriculture et de la
Pêche Maritime, 2012) (voir Figure 1).

Ce schéma fait aussi partie d'une série d'études qui
couvre tous les parcours à l'échelle nationale afin de
pallier l'absence remarquée du volet « amélioration
des parcours » dans la stratégie du Plan Maroc Vert.

Le diagnostic combine plusieurs outils d'enquête dont
principalement les entretiens individuels et les focus
groups. Ces focus groups ont regroupé les éleveurs,
les agroéleveurs et les membres des conseils

administration des organisations coopératives et associatives ainsi que des représentants des communes rurales et des autorités locales à l'échelle des provinces de Settât (zone de El Brouj), de Rehamna (zones de Skhour Erhamna et Ben Guerir), de Chichaoua, de Safi (zone de Chemaia) et la préfecture de Marrakech (zone d'Ouled Dlim).

Figure 1. Carte des écosystèmes pastoraux au Maroc (Ministère de l'Agriculture, 2012).

Photo 1. Elevage Caprin sur Parcours

« Melkisation » des terres collectives

Au-delà de l'activité pastorale sur les parcours, l'enjeu de l'appropriation de fait du foncier pastoral représente une préoccupation fondamentale des populations des ayants droit. Avec l'apparition de l'agriculture et la sédentarisation de la population, la terre est de plus en plus convoitée par des investisseurs dont les profils n'ont aucun lien ethnique ou de parenté avec les structures lignagères en place. Des investisseurs d'origine diverses arrivent à obtenir des autorisations du Ministère de l'Intérieur (Ministère de tutelle) facilitant les investissements privés, avec le consentement des naibs des terres collectives. Ils s'implantent et détournent ces terres de leur fonction pastorale (agriculture de rente, tourisme, agro-industrie, etc.). De grands domaines ont ainsi émergé et suscitent par la même occasion des peurs multiples au sein des collectivités des ayants droit sur le devenir de la propriété collective et sa destinée. Cette situation participe à la pression sur le foncier au sein des lignages.

Ce constat est général à l'ensemble des terres de parcours concernées par l'étude. La dynamique démographique, la dégradation des parcours et les différentes concessions du foncier pastoral alimentent le sentiment d'insécurité des communautés des ayants droit. La peur de perdre leur terre justifie leur comportement de rejet du statut collectif des terres, jugé peu protecteur de leur droit.

Les populations sont conscientes de l'enjeu du foncier dans la période actuelle. Elles tentent de le sécuriser comme elles peuvent par le biais de la mise en valeur agricole tout en tentant de « grignoter » le maximum d'hectares sur ce qui est censé appartenir à toute la communauté des usagers.

Photo 2 : Culture céréalière sur Parcours

Dans le langage des agroéleveurs sur les parcours, le terme aradi al khawas ou melk (propriété privée) concerne toute la superficie que la famille a réussi à s'approprier de fait, par l'usage sans pour autant en

avoir la propriété juridique. Le terme aradi al joumouaa ou soulalia, désigne la propriété collective ou lignagère qui demeure encore soumise à un usage collectif. En revanche, lorsque le statut foncier des deux catégories de terres est analysé, il est constaté que c'est du collectif et que les ayants droit n'ont qu'un droit d'usage et d'exploitation du foncier reconnu par la communauté lignagère. Toutes les stratégies des communautés lignagères des éleveurs cherchent à donner plus de légitimité à une melkisation de fait du foncier en cherchant des papiers de reconnaissance, des attestations du Centre de Travaux Agricole (CT) ou de la Direction Provinciale de l'Agriculture (DPA), des jugements des tribunaux, etc. L'obtention de ces papiers renforce l'appropriation de fait. Il ya même des formes d'héritage et de répartition du bien foncier entre les ayants droit conformément à la chariaa.

Pour s'approprier la terre, les habitants des parcours ont développé des pratiques de défrichage de parcelles, avec le consentement de la tribu4F5. Ensuite, une fois labourée, la terre lui est reconnue par le reste des ayants droit. Il acquiert donc un droit de jouissance quasiment inaliénable au sein des structures lignagères. En revanche, aux yeux de l'Etat, il demeure toujours un terrain collectif sous la tutelle de l'Etat.

Nous constatons clairement que les textes juridiques relatifs à la propriété collective ne suivent pas les évolutions des pratiques des populations des parcours. Ils sont même parfois archaïques et dépassés par les usages.

De nouvelles formes de mise en valeur des terres de parcours

L'agriculture qui se développe sur les terres de parcours répond à un double objectif. D'un côté, elle obéit aux logiques, de plus en plus visibles, de sédentarisation de la population en répondant aux besoins de diversification des activités et des revenus des familles des ayants droit. De l'autre, elle participe à la légitimation de l'appropriation de la terre par les familles des éleveurs et usagers des terres collectives (Chattou et El Amrani, 2002).

Généralement la mise en culture des terres collectives pastorales commence par des cultures céréalières en bour. Mais pour pérenniser la « melkisation » progressive de ces terres, les ayants droit se tournent vers l'exploitation des eaux de la nappe phréatique et amorce une reconversion du système de culture en introduisant davantage des rosacées fruitières, l'olivier et d'autres cultures fourragères et maraîchères. Le plan Maroc Vert a favorisé ces reconversions des terres en octroyant des subventions pour le creusement des puits et les plantations (en particulier

dans la province de Safi).

⁵Traditionnellement, l'Orf tribal reconnaît à la lignée l'exploitation d'une parcelle sur les terres collectives. Malgré les changements, l'orf est toujours une règle présente et reconnue.

Le creusement des puits sur les terres de parcours constitue, entre autres, un des moyens d'appropriation des terres collectives. Ceci a aussi facilité la tâche des agroéleveurs pour pratiquer de l'arboriculture et des cultures en irrigué. Ceci se fonde sur un principe que partagent les ayants droit du collectif, kolo ma yoska melk, (tout ce qui s'irrigue est melk). La terre acquiert un nouveau statut chez les ayants droit, même si ce statut « melk » n'est pas reconnu par le droit positif. Il permet par contre de fixer des familles sur des exploitations dans la durée.

La dynamique d'appropriation par l'irrigation a accentué la pression sur le foncier. Le recours à l'irrigation, au-delà de ses objectifs précédemment cités, participe à la valorisation du foncier sur le marché. Certains investisseurs trouvent le moyen de louer des terres sous des contrats d'exploitation⁵ à des durées variables avec l'appui du Ministère de tutelle, sous le justificatif que ces projets font parties des investissements productifs à l'échelle locale.

C'est dans cette dynamique de changement que des pratiques comme l'engraissement et l'élevage bovin trouvent du sens. La revendication d'accéder aux subventions d'une manière individuelle dans le cadre du Plan Maroc Vert a été souvent soulevée par les éleveurs que nous avons rencontrés. Il y a également de nouvelles demandes en matière de vulgarisation agricole pour accompagner le

⁶A titre d'exemple des contrats d'exploitation du collectif existent sur des périodes de 18 à 99 ans.

développement de l'agriculture irriguée sur les terres parcours. Les services de l'agriculture n'intègrent pas dans leur plan d'action, dominé par la thématique de l'élevage, le volet agricole.

L'apparition de l'agriculture irriguée sur les terres de parcours et son évolution d'une agriculture de subsistance vers une agriculture intensive, à côté de l'élevage sur les parcours, engendre des effets, à court terme, sur les conditions de vie des agriculteurs. Ces effets touchent les structures familiales et sociales (amélioration des revenus, organisation des agriculteurs/éleveurs, maintien de l'élevage sur parcours et complémentation en étable, création de nouveaux emplois, etc.).

Notons également que l'effet de ces changements n'est pas que positif. Il participe à la dégradation des ressources naturelles et des écosystèmes locaux à

l'échelle des zones pastorales. De l'avis des éleveurs eux-mêmes, plusieurs espèces végétales ont disparu il y a déjà plus de 20 ans (thym, lavandes sauvages, etc.). Des phénomènes d'érosion violents apparaissent et risquent de produire un lessivage des sols et affecter directement la durabilité de l'agriculture, au même titre que celle de l'élevage pastoral, qui en souffre déjà actuellement.

Mutations des élevages ovin et bovin

Vers une intensification des pratiques d'élevage Le travail de diagnostic montre que l'ensemble des éleveurs des parcours des Plateaux et Plaines Nord-Atlasiques considèrent que leur environnement naturel est caractérisé par des changements climatiques visibles, une irrégularité des précipitations, une insuffisance des ressources en eau et une dégradation du couvert végétal et faunistique. Ces éléments ont généré de profondes mutations de l'espace, de l'économie pastorale et des sociétés locales. Les systèmes de production, les modes d'occupation des espaces et l'usage des ressources naturelles et foncières ont connu des transformations visibles.

Une autre mutation importante est l'apparition de l'élevage bovin sur des terres auparavant considérées comme de parcours. Avec des différences entre les territoires touchés, nous remarquons que les pasteurs se convertissent aussi en producteurs de lait. Les éleveurs de Chamaiya et de Chichaoua affirment clairement que l'élevage bovin prend de plus en plus de l'importance dans leur système d'activité. Il va de pair avec le processus de sédentarisation, l'exploitation des eaux souterraines et la pratique de l'agriculture irriguée. L'adoption du bovin montre clairement les changements profonds des pratiques d'élevage. Il révèle également une capacité des éleveurs à s'adapter avec les transformations de leurs milieux en continuant de vivre sur les terres parcours.

La succession des années de sécheresse a aussi renforcé cette multi-activité et a participé à la monétarisation de plusieurs rapports sociaux en relation avec les transformations du système pastoral. L'exploitation agricole devient ainsi comme une structure pratique d'insertion de leurs enfants qui souhaitent éviter l'élevage ovin et le métier de berger. L'éleveur d'ovins se transforme ainsi en producteur de lait. La production laitière devient un enjeu fondamental dans les pratiques de certains éleveurs. Cette liquidité tirée directement de la vente du lait et du veau répond à un besoin croissant des éleveurs en argent, notamment pour investir dans l'alimentation du bétail, le paiement du berger salarié, les charges du camion ou pick up et la modernisation de l'élevage ovin.

Ce phénomène de développement de l'élevage

bovin s'inscrit également dans la même stratégie d'appropriation des terres collectives qui se traduit par des investissements importants (puits, moto pompe, culture de luzerne...). Certes le phénomène reste encore localisé dans les espaces de parcours qui avoisinent les grandes villes et concerne particulièrement une élite d'investisseurs parmi les ayants-droit qui ont d'autres sources de revenus extérieurs à l'élevage sur parcours. Néanmoins la compétition commence à se généraliser comme à Chamaiya et Chichaoua.

L'éleveur d'aujourd'hui a de nouveaux besoins financiers et pour y parvenir, il doit combiner plusieurs sources de revenus. La commercialisation du lait à travers une coopérative de collecte de lait (cas de Chamaiya) ou directement auprès de nouveaux consommateurs urbains (cafés, etc.) (zone de Chichaoua) facilite la pratique sédentaire des kassaba (éleveurs). Des éleveurs affirment que « le bovin permet d'avoir une circulation d'argent plus permanente dans les espaces pastoraux ».

Les éleveurs de Skhour Rhamna, qui ne sont pas encore dans la dynamique d'élevage bovin telle qu'elle existe dans la zone de Chamaiya, aspirent à la création d'un centre coopératif de collecte de lait en intégrant l'élevage bovin dans leur système d'activités. La production de lait actuellement est désorganisée et répond à des besoins domestiques et du marché local.

Ces mutations des pratiques enfantent de nouveaux enjeux sur le foncier et la pratique de l'agriculture en irrigué. Les éleveurs, au delà de l'achat des aliments de complémentation, cultivent la luzerne, le maïs ...), et autres cultures fourragères pour les besoins de leurs élevages. Ils deviennent de fait des agroéleveurs dans les trois sites Chichaoua, Chamaiya et Skhour Rhamna. Ils cultivent d'autres cultures, selon la disponibilité de l'eau, comme le cumin, l'olivier et l'anis (localisé à Chichaoua)^{6F7}.

L'élevage bovin prend de l'importance dans le système d'activités des agroéleveurs. Certains éleveurs affirment même que « le bovin tend à supplanter l'ovin ». Il repose sur la main d'œuvre familiale du fait de l'implication des jeunes et des femmes. La conduite moderne de l'élevage bovin tend à se développer et le besoin de race importée productive se généralise progressivement.

Changements des pratiques d'élevage ovin

Les éleveurs expriment leurs préoccupations vis-à-vis de la dégradation des ressources pastorales, tout en étant conscients de leur part de responsabilité. Les parcours se retrouvent au cœur de dynamiques endogènes et exogènes visibles à l'échelle des activités et des nouvelles fonctions qu'ils remplissent

actuellement. Ils ne sont plus considérés par les populations elles-mêmes comme exclusivement des espaces pastoraux réservés à la transhumance. Ils remplissent de nouvelles fonctions sociales, économiques et identitaires multiples et variées (identité sociale, agriculture, investissements

⁷ Cette agriculture est très fragile et peu durable du fait des conditions pluviométriques et des changements climatiques.

productifs...). Ces fonctions sont en adéquation avec les motivations des habitants pour diversifier leurs sources de revenus et s'adapter aux changements des vocations des terres pastorales (nouvelles activités économiques implantées), que du contexte agro-écologique et environnemental (changement climatique, dégradation...). D'ailleurs la diversification des activités fait partie intégrante de ces stratégies d'adaptation de ces populations.

Avec des spécificités et différences entre les territoires enquêtés, nous observons que les éleveurs ont subi et continuent de subir les effets des changements climatiques tout en développant des stratégies d'adaptation importantes. Les changements qui ont affecté les dynamiques pastorales traduisent également des changements de rationalité des éleveurs. Si les générations des parents et grands-parents s'auto-suffisaient d'une alimentation sur les parcours sans aucun investissement supplémentaire dans la conduite des élevages, la nouvelle génération se trouve particulièrement dépendante du marché des fourrages et de l'alimentation de bétail (alf).

En effet, la complémentation est un processus récent dans la conduite des élevages ovins sur parcours. Tous les éleveurs que nous avons rencontrés affirment que personne ne pourra se passer de la complémentation. C'est même un élément central dans la compétition entre les éleveurs pour mieux écouler leur production ovine sur le marché^{7F8}. Actuellement, quelqu'un qui se suffit de

⁸ Ceci est aussi à mettre en relation avec les évolutions du marché des viandes au Maroc qui tend à se diversifier par l'émergence de la volaille (poulet dinde) et du bœuf et caprins issu d'élevages intensifs.

l'alimentation des parcours se trouve pratiquement en difficulté pour commercialiser ses animaux.

La complémentation intervient aussi comme un facteur de différenciation sociale entre les éleveurs. Il y a ceux qui se le permettent et ceux qui ne se le permettent pas. Elle rentre ainsi dans les jeux de compétition sociale entre éleveurs. La compétition n'est plus au niveau des effectifs seulement mais surtout au niveau de la qualité des produits à écouler. C'est pour cela qu'ils disent que « la brebis mange sa

sœur », c'est-à-dire le prix de sa vente est converti en achat d'aliment de complémentation pour nourrir l'autre.

L'éleveur est ainsi dans l'obligation de gérer les charges de l'élevage soit en optant pour la réduction de la transhumance, la diminution du nombre de têtes de son troupeau ou le contraire jouer sur l'augmentation de têtes afin d'avoir la main mise sur les parcours. Mais ceci ne profite pas forcément à l'amélioration des terres de parcours (Abdellaoui, 2005).

Ce changement profond dans les comportements des éleveurs pourrait être expliqué par, au moins, deux raisons :

- l'éleveur est inséré dans des réseaux commerciaux avec des exigences en matière de qualité ;
- la conduite ovine ne dépend plus uniquement de l'alimentation sur parcours qui sont de plus en plus dégradés.

La cérémonie religieuse de l'Aid Al Adha représente un enjeu commercial fondamental pour la filière ovine marocaine. Elle conditionne à la fois le mode de production ovine et l'itinéraire technique de conduite des élevages. De nouvelles stratégies d'engraissement et de complémentation alimentaire sont mises en place par les éleveurs. Au-delà de l'aspect physique de la bête, son poids demeure aussi une condition importante dans la commercialisation, au même titre que la race ou l'esthétique.

L'essentiel de la production ovine est consommée par des urbains⁸⁹. L'apparition de la vente au kilogramme de l'animal vivant, par exemple, bien qu'il soit encore marginal⁹¹⁰, constitue une adaptation des éleveurs à l'augmentation des prix de revient de la viande ovine, et à la généralisation de la pratique de l'engraissement des bêtes destinées à l'abattage rituel.

La complémentation contraint les éleveurs à investir dans leurs troupeaux d'une manière entrepreneuriale. Ceci pourrait amener à la disparition d'un élevage traditionnel, en faveur de la recherche de la performance économique sous un angle capitalistique. Le confinement en bergerie et la mise en marché selon le poids vif de l'animal interviennent comme des pratiques innovantes pour maîtriser le processus de conduite ovine.

Changements dans les structures sociales des éleveurs

Fragilisation des structures sociales traditionnelles

La structure lignagère traditionnelle actuelle est de plus en plus incapable de préserver les

des grandes surfaces.

relations d'interdépendance qui régissaient les liens entre les membres de la famille. Elle a subi des transformations profondes sous l'influence à la fois du salariat qui a injecté des éléments de décomposition des liens traditionnels, et de l'économie marchande qui a fragilisé les rapports entre les générations.

La reproduction du métier d'éleveur elle-même se retrouve quasiment remise en cause. « On a hérité d'un savoir-faire de nos grands-parents mais on a du mal à le transmettre à nos enfants », nous confie un kassab (éleveur). Cette affirmation montre l'ampleur des changements qui affectent le métier d'éleveur sous sa forme traditionnelle. La faiblesse des marges de cet élevage, sa vulnérabilité face à l'aléa climatique, le poids de la structure patriarcale et l'image sociale négative du berger dans la société marocaine constituent des raisons principales du refus des nouvelles générations de s'investir dans cette activité. Cela explique également la difficulté des éleveurs à trouver des bergers, hors du giron familial, y compris dans des zones réputées jadis pour leur vocation pastorale (Moyen Atlas, Haut Atlas, Plateaux du Centre, etc.).

Les structures sociales traditionnelles des éleveurs ont changé aussi. L'apparition de la coopérative d'élevage pastoral, sous l'impulsion des pouvoirs publics, comme un mode de regroupement institutionnel en plus de celui des communes rurales, offre aux éleveurs une nouvelle forme d'organisation et un cadre d'appartenance différent de l'appartenance ethnique et lignagère. Les éleveurs « se réfèrent désormais à cette institution pour accéder à un certain nombre de ressources et pour nouer des alliances. Jusqu'à maintenant les deux sphères étaient la tribu et la commune rurale. Le relâchement des liens tribaux a entraîné un repli sur la fraction, voire le douar qui est la structure de coopération professionnelle concernant directement l'activité d'élevage. La coopérative joue désormais ce rôle de lieu de cristallisation des intérêts professionnels, soumis à des règles claires de coopération et de concurrence entre coopérateurs» (Tozy, 2002). La coopérative devient un espace d'articulation des règles des structures sociales traditionnelles avec des valeurs « modernes », parfois sous une forme hybride.

Ces mutations diffusent des éléments d'individualisation des personnes et des ménages et implique l'éclatement des familles lignagères. La scolarisation, la demande d'un confort urbain, la prise de conscience par les jeunes de l'existence de métiers attractifs salariés participent à une demande d'émancipation des jeunes, notamment vis-à-vis des structures familiales et domestiques. Cette motivation

⁹ Plus de 56% des habitants du Maroc sont des urbains. ¹⁰ Ce mode d'achat au kilogramme est particulières fréquent au niveau

a poussé des centaines de jeunes de ces espaces pastoraux à quitter le village vers l'émigration externe (Espagne et Italie) ou interne. Une partie revient pour saisir les opportunités offertes par le Plan Maroc Vert et l'INDH pour développer des activités génératrices de revenus qui reposent sur l'élevage (l'engraissement d'ovins et de bovins, tracteurs, camions...) comme c'est le cas dans la région de Settat ou de Boujaâd.

Dans ce contexte de transformation des structures sociales familiales, parfois les parents se retrouvent contraints de formaliser des contrats salariaux avec leurs propres fils mariés. Ceci montre que le lignage n'est plus un seul « feu et pot » mais des ménages complexes indépendants dans la structure résidentielle. Chaque ménage s'autonomise et acquiert une certaine indépendance, ce qui implique des formes de répartition du fruit de travail collectif et de l'exploitation de la terre.

Mutation de la figure du berger

C'est dans le même contexte que s'inscrit la tendance à la disparition du berger, sarrah, dans la plupart des Plateaux et Plaines NordAtlasiques. Les fils refusent la fonction de sarrah, car elle véhicule une image stigmatisante, moins valorisée et ne permettant plus d'émerger comme quelqu'un qui a pu réussir dans la vie. L'activité du berger a toujours été la tâche du marginal, « de quelqu'un qui ne sait rien faire au point qu'elle était une insulte extrême » nous dit un éleveur. Les éleveurs attribuent, en partie, la régression de l'élevage nomade ou du pastoralisme sur les parcours à la difficulté de trouver des personnes acceptant d'être des bergers, sous sa figure traditionnelle¹⁰¹¹. Ce métier tend à devenir la tâche d'un salarié, en dehors des conventions traditionnelles.

La salarisation du berger a accentué les besoins d'argent des éleveurs et les stratégies de diversifications des sources de revenus. Pour maintenir leurs fils sur l'exploitation familiale et leur éviter l'émigration, certains ont investi dans l'achat de camions, de pickup, et de tracteurs et citernes afin de leur offrir des emplois rémunérés (de chauffeurs, etc.) qui gravitent autour de l'activité d'élevage¹¹¹². D'autres ont développé le l'agriculture irriguée, l'élevage bovin ou du commerce. La location des services d'élevage (moyens de transport des aliments et des troupeaux, d'abreuvement, etc.) s'est développée et offre la possibilité aux jeunes de s'y insérer.

11 Avant le berger était payé par l'équivalent à un pourcentage d'animaux, convenu avec le propriétaire du cheptel à garder. 12 Ces moyens de transport sont nécessaires dans l'accompagnement des mutations du système pastoral.

Perceptions qu'ont les agroéleveurs des enjeux

actuels et futurs

Les perceptions des éleveurs du futur sont paradoxales, entre résistance et résignation. Cependant, elles brossent globalement un tableau insécurisant des conditions d'existence des populations sur les terres de parcours. L'enjeu du foncier demeure primordial dans les stratégies de compétition sur les espaces pastoraux. Lors de nos entretiens, nous avons relevé plusieurs déclarations qui explicitent les revendications des éleveurs. Ils considèrent que « le statut j mouaa porte la responsabilité de laisser les terres à l'abandon », « le statut collectif est incertain et ne pousse pas à l'investissement », « la tutelle excessive ne favorise aucun développement », « l'avenir est incertain », « la dégradation des parcours n'est pas seulement au niveau du végétal mais aussi de l'humain », « résoudre le problème de la scolarisation, de la pauvreté et du chômage », etc. De ce fait, ils réclament « un remembrement des terres » ou « la privatisation du collectif », « la melkisation reconnue juridiquement ».

Les agroéleveurs expriment leur vécu d'une réalité sociale et agro-écologique qui change et se transforme. Certains (élus, membres des organisations professionnelles) ne veulent plus être réduits au simple rôle d'utilisateurs. Ils revendiquent une reconnaissance en tant qu'acteurs dans l'aménagement et le développement de leurs milieux. Les agroéleveurs affichent de nouveaux projets, jouent avec la norme juridique sur les terres collectives et diversifient leurs activités économiques et sociales, leurs alliances politiques et leur intégration dans des organisations coopératives pour amorcer de nouveaux cercles d'appartenance ethnolignager et institutionnelle.

A travers ces déclarations, nous pouvons conclure que les éleveurs ne veulent plus être perçus uniquement sous l'angle de pasteurs, d'utilisateurs des terres collectives, voire de « dégradeurs » des ressources naturelles des parcours. Ils s'affirment comme une population légitime qui a d'autres besoins de vie sur les parcours. Ils veulent être considérés comme des acteurs des politiques publiques en matière d'aménagement et de développement rural intégré. Celui-ci ne doit pas se focaliser uniquement sur le végétal et l'animal mais aussi sur le développement humain des femmes, des hommes, des jeunes et des enfants (scolarisation, santé, équipements, emploi, activités génératrices de revenus, planification familiale, implication dans toutes les concertations relatives à la gouvernance des ressources et des territoires pastoraux, etc.).

Le développement humain doit ainsi être pris en compte par les pouvoirs publics comme un élément

central dans toute politique d'aménagement des parcours.

Conclusion

L'éleveur d'aujourd'hui qui, de plus en plus, dépend du marché pour faire aboutir sa production, est particulièrement inséré dans une économie marchande, régie par des investissements importants. Il devient un entrepreneur avec une rationalité nouvelle, qui contraste avec le kassab traditionnel. Cette situation génère de nouvelles stratifications sociales (riches, moyennement riches et pauvres).

La question de l'allègement de la pression sur les ressources naturelles pastorales demeure toujours posée. Si l'Administration jette parfois sur l'éleveur la responsabilité de la dégradation des espaces pastoraux, au-delà des conditions climatiques, l'éleveur quant à lui la renvoie au mode d'intervention de l'Etat et au statut juridique de la terre, qu'il juge de peu adapté aux changements actuels.

Cette question doit faire l'objet d'un débat ouvert entre l'Etat et les organisations des éleveurs sur les parcours. C'est une problématique certes complexe mais la nier ou la reporter indéfiniment par peur de réveiller de nouveaux conflits, risque de la complexifier davantage. Le rôle des structures de l'Etat demeure fondamental pour accompagner ces dynamiques territoriales.

L'ensemble des acteurs locaux (populations locales, représentants politiques, coopératives, associations, structures de l'Etat, ...) sont interpellés à construire une vision commune sur quelle stratégie de développement de ces espaces parcours. Ceci implique une nouvelle gouvernance participative de la chose pastorale.

Les changements qui affectent les systèmes pastoraux et les structures sociales invitent à repenser la place et le rôle de l'Etat dans l'accompagnement de ces

transformations sans pour autant produire des situations d'assistanat ou de dépendance qui risquent de nuire à la longue au développement durable de ces territoires.

En outre, il est aussi primordial de promouvoir les revenus des filières d'élevage extensif par des modes de commercialisation qui en vantent les qualités par rapport aux élevages intensifs. A cet égard, la labellisation des produits ovins pastoraux pourrait être une voie prometteuse, pour peu qu'il y ait des consommateurs prêts à payer le prix pour des produits de qualité ...

De plus au regard de la dimension démographique sur les terres parcours, il est impossible que tous ceux qui sont des ayants-droit légitimes puissent vivre dignement de l'élevage. L'Etat doit accorder une importance capitale à l'éducation et à la formation en particulier des jeunes (garçons et filles) afin qu'ils s'insèrent dans des activités alternatives à l'élevage extensif et à une agriculture vulnérable.

Pour en savoir plus

Abdellaoui EH, 2005. Pratiques agricoles et dynamique socio-techniques : Cas des éleveurs/agriculteurs de la Commune rurale de Ben Smim - Moyen Atlas- Maroc. Thèse de Doctorat, Faculté des sciences sociales, politiques et économiques, Université de Toulouse le Mirail, France.

Bonte P, Elloumi M, Mahdi M, Guillaume H, 2010. Développement rural, environnement et enjeux territoriaux. Regards croisés sur l'Oriental marocain et le Sud-Est tunisien. Ed. La Croisée des Chemins, Casablanca.

Chattou Z, El Amrani M, 2002. Appropriation du foncier collectif par l'agriculture irriguée, in Mutations sociales et réorganisation des espaces steppiques. Edition Konrad-Adenauer, Maroc.

Ministère de l'Agriculture et de la Pêche Maritime, Direction de l'Irrigation, 2012. Schéma directeur d'aménagement des parcours dans les Plateaux et Plaines Nord atlasiques.

Tozy M, 2002. Des tribus aux coopératives ethno-lignagères, in Mutations sociales et réorganisation des espaces steppiques, Edition Konrad-Adenauer, Maroc.

Évolution des systèmes d'élevage steppiques au Maghreb: adaptation ou métamorphose?

JOHANNH UGUENIN¹, RACHID FETHI HAMMOUDA (USTHB, Alger), TASNIM JEMAA (INAT, Tunis), JEAN-MARIE CAPRON¹, LIONEL JULIEN¹, 1UMR Systèmes d'Élevage Méditerranéens et Tropicaux Cirad/Inra/SupAgro Montpellier, France

Il est dit depuis plusieurs décennies, par de nombreux spécialistes dans le domaine de l'élevage pastoral: « le système d'élevage au Maghreb évolue considérablement ». Je ne vais pas citer ces anciens qui avaient déjà travaillé sur ces transitions, mais je cite au moins un nom, que beau coup connaissent, c'est Alain Bourbouze, qui nous rend toujours de grands services, et qui avait déjà parlé en l'an 2000 de «la révolution silencieuse du pastoralisme au Maghreb ».

On a fini par voir cette révolution et elle continue en s'aggravant! Lors d'un échange récent que j'ai eu avec

lui concernant notamment l'évolution de l'élevage en Tunisie centrale, il ne pensait pas que cela irait si loin

et si vite dans la transformation des systèmes d'élevage sur d'anciens territoires pastoraux. De cette courbe, il faut regarder d'abord la superficie des cultures. Quand on parle d'accaparement des terres, et en particulier dans la steppe, cette progression est considérable! Actuellement la steppe au Maghreb c'est environ 50-60 millions d'hectares. La superficie des parcours (courbe en vert), c'est l'inverse. Déjà là, on se dit qu'il se passe quelque chose. Comment ces animaux peuvent-ils se nourrir?! Mais le plus grave, c'est quand vous mesurez la productivité de l'herbe que peut manger la brebis sur place: elle diminue aussi! Parce qu'il y a de moins en moins de place et de plus en plus d'animaux. On en arrive donc à des parcours qui sont réduits en surface mais aussi en biomasse, biodiversité, et qui présentent des risques croissant d'ensablement. Tous ces phénomènes sont très préoccupants.

Tournons-nous d'abord vers « le ciel »... le changement climatique. Les données qui ont pu être recueillies en un siècle révèlent certes des phénomènes d'importance: on a perdu par exemple un mois de saison des pluies/an... Mais attention, quand on a dit ça, on oublie souvent, pour des raisons de convenance (pour satisfaire les politiques, les bailleurs de fonds...), d'autres facteurs et notamment l'effet de l'augmentation de la population. Dans les pays du Maghreb, quand on passe de 5 hab/km² dans la steppe à maintenant 20 ou 30. Ce n'est pas pareil, il n'y a plus la même place pour les animaux. Les plans d'État incitent les gens à cultiver. Dans certaines régions de Tunisie, la situation est même assez extrême. Vous voyez les pyramides des âges et surtout les chiffres de croissance dans le tableau en bas: nul besoin de les commenter!

Un phénomène parmi tant d'autres: la scolarisation.

L'Algérie en est un modèle, ce qui est tout à son honneur. Mais évidemment si on est scolarisé, c'est qu'il y a une école à côté, et dans ce cas, comment gérer la mobilité pour aller chercher l'herbe ailleurs, dans d'autres zones avec la famille? Mais il y a un autre phénomène, très volontariste de la part des services de l'État. C'était de se dire qu'il ne fallait pas laisser les pauvres ruraux dans des tentes, ce n'était pas considéré comme confortable, pas moderne. En Algérie on a des moyens, on a du pétrole, donc on peut revoir les territoires et surtout les habitats.

Évolution de la mise en cultures des terres, de la superficie des parcours et de la phytomasse pérenne dans les steppes du nord de l'Afrique, de 1900 à 2000

Facteur démographique

En 1968, les tentes étaient majoritaires; la tente, vous la démontez, vous vous baladez, vous allez là où tombe la pluie, là où il y a de l'herbe. Pour faire moderne, on a mis du béton partout, et sur cet exemple, vous voyez ce qu'il reste des tentes. Quand vous êtes dans une maison en béton, ramenés dans des bourgs, votre mobilité est déjà remise en question. Mais d'un autre côté vous avez la scolarisation, vous avez l'infirmerie à proximité. La mobilité, socialement, ne peut plus être la même.

Mais le plus surprenant, c'est l'accaparement des terres.

Et ce n'est pas rien! Une wilaya comme Biskra, pour ceux qui la connaissent c'est 70000 forages! 60 % de la production de légumes de l'Algérie. Ici, la place de l'élevage a commencé à se réduire considérablement...

Alors, depuis que j'étudie cette région, il y a un terme qui m'a beaucoup amusé au début, mais qui ne me fait plus rigoler du tout... ils disent: je fais de la « plasticulture ». Vous avez la même chose au sud de l'Andalousie et dans d'autres régions de l'Espagne. Sauf que maintenant, au Maroc, c'est pire qu'en Algérie. En Tunisie, à Sidi Bouzid, ça a provoqué un très grave problème, à force de puiser l'eau des nappes, il n'y a plus d'eau! Cela a été un des déclencheurs de la révolution du jasmin parce que cette région n'arrivait même plus à produire des légumes. On épuise donc les nappes phréatiques, on met du plastique partout, et on ne sait plus où il faut mettre les bêtes. Par ailleurs, il faut souligner aussi d'autres grands plans sectoriels: en Algérie on subventionne les palme raies (phœniciculture); en Tunisie, les oliveraies. Et que devient la place de l'élevage avec tous ces plans sectoriels? L'élevage, c'est culturel, donc en réalité on ne pense même pas à le prendre en compte. Les politiques publiques disent: mais c'est normal qu'on garde l'élevage, c'est notre culture, cela fait aussi partie de notre religion. C'est impossible qu'il disparaisse. Mais, bon, comment faut-il faire?! Quels sont les accompagnements effectifs et intégrés sur l'élevage? Parce que la place de l'élevage actuellement est de moins en moins évidente.

Et pourtant l'élevage augmente! Il y a moins d'espace, il y a moins de biomasse fourragère à pâturer, et pourtant l'élevage augmente. Là, c'est l'exemple de l'Algérie. Donc on se dit: « Bigre! » Ils font des miracles en Algérie, parce qu'ils arrivent à faire des moutons sans parcours. Et ils sont géniaux, ils ont un savoir-faire, on devrait l'étudier...

Dans ce tableau, il y a deux chiffres à retenir. Les parcours représentent seulement 40 % de l'alimentation des animaux (ovins). Il s'agit de données d'une commune d'une wilaya qui représente bien la zone

steppique d'Algérie. C'est notamment avec le Cread (Centre algérien de recherches en économie appliquée pour le développement) et le labod'écologie de l'université des sciences d'Alger (USTHB), que ces études ont été menées. Bref, la charge potentielle, d'après les écologues, vu l'état des parcours, ne peut pas dépasser 0,3 brebis à l'hectare. Et pourtant, on dénombre dans cette commune 0,8 ovin par hectare. Alors question, ces animaux mangent quoi? Pas du carton, quand même! Et bien, ils sont alimentés avec d'autres choses. Mais les « autres choses », ce n'est plus du pastoralisme. Le pastoralisme, par nature, c'est « que l'on mange uniquement la végétation spontanée des parcours ». Alors c'est autre chose pour ces élevages. Comment peut-on qualifier ces systèmes d'élevages? Il y a bien la vaine pâture. Alors ça, c'est devenu le top. Car c'est devenu de nouvelles terres à pâturer et leurs surfaces ont augmenté avec l'évolution des cultures de céréales. Auparavant, l'ali

Évolution de l'habitat. Exemple de la commune de Hadj Mechri, wilaya de Laghouat, Algérie.

Accaparement des terres

Augmentation des effectifs ovins en Algérie de 1962 à 2011

La part des parcours dans l'alimentation. Exemple de la commune de Hadj Mechri, wilaya de Laghouat, Algérie

mentation était basée sur les parcours, il y avait des parcours naturels collectifs avec des régulations sociales locales au niveau des 'arch (tribu, lignage). Il y avait tout cela et c'était de l'investissement social, relationnel. On est passé à présent à un investissement basé sur des systèmes de tractations marchandes. Et actuellement on est arrivé à cette autre chose, un autre mode d'élevage. À présent beaucoup de vaines pâtures se louent, et même cher. De plus il faut apporter aux animaux une complémentation en concentrés qui nécessitent des achats d'orge, de son de blé, de foin, provenant notamment des zones du nord.

Ces systèmes d'alimentation sont « découplés » aux ressources des biomasses locales. Il arrive aussi qu'on détourne de l'aliment industriel pour vaches laitières, voire même de l'aliment pour volailles, pour faire engraisser les ovins. En Tunisie, chez certains petits éleveurs, des membres de la famille passent des heures à couper des raquettes de cactus en petits morceaux, pour arriver à nourrir leurs animaux. Donc une partie des solutions actuelles, pour s'adapter, c'est tout cela!

Comment qualifier toutes ces nouvelles stratégies d'élevage?

Éleveur, c'est devenu quoi? Qui sont encore les

pastoraux? Cette étude, en Tunisie, s'est faite dans quatre gouvernorats du centre du pays. On a distingué plusieurs types parmi les personnes qui s'occupent d'animaux. Il y a les pluriactifs, personnes qui confient à d'autres leurs animaux, donc en fait ils font autre chose, et ils confient leurs bêtes à des bergers; dans un sens ils sont éleveurs par délégation. Il faut préciser qu'en Tunisie centrale, il y a seulement 20 ans, il y avait encore 80 % de parcours naturels. À présent il n'en reste que 17 %. Dans ces territoires, une grande majorité d'éleveurs sont donc devenus des agriculteurs, qui font en plus de l'élevage; c'est une forme d'agriculture-élevage spéciale... qui s'adapte chemin faisant...

Ont émergé, dans cette région, des négociants, un nouveau métier qui s'est carrément créé avec toutes ces évolutions. Ce n'est plus des éleveurs sur le plan sémantique... Étymologiquement le mot éleveur, ça vient de la vulve: « il faut faire sortir les animaux de la vulve ». Eux, ils ne sont plus dans la vulve, la production de mise bas! Ils achètent des agneaux sevrés et les engraisent « à fond les ballons » avec des céréales, et ils les vendent très cher. À savoir: pourquoi on arrive à faire des produits, des agneaux, très chers? Le Maghreb à des barrières douanières de 200 à 300 % .Et en plus, une partie de l'orge est subventionnée. Et il reste un reliquat de pasteurs transhumants, qui arrivent à survivre, parce que pour eux, louer les parcours, ça ne leur revient pas cher, car ils pratiquent de longues mobilités. Leur problème, c'est souvent les points d'eau, et pour cela en particulier, ils sont de plus en plus vulnérables.

Voilà, c'est un exemple de situation d'une région de la Tunisie; je pense que dans le continuum de la diversité des systèmes d'élevage en zones steppiques du Maghreb, la Tunisie centrale représente une des évolutions les plus extrêmes. Pour finir, même les transhumants dans cette zone de Tunisie utilisent plusieurs mois par an des concentrés. Quant aux autres, ils y ont recours toute l'année; le parcours est devenu presque une aire de jeu pour que les animaux fassent de l'exercice!

Notre question ouverte est simple: où peut aller l'élevage dans ces régions?!

Vers quelles formes de pastoralisme? Est-ce que c'est encore du pastoralisme ou de l'agropastoralisme ou de l'agriculture-élevage ou... carrément comme me disent certains collègues: on fait de l'engraissement comme vous, vous faites bien du foie gras avec vos oies. Un agneau peut consommer en fin d'engraisse

Ressources alimentaires utilisées selon les types d'élevage

ment jusqu'à 3 kg d'orge par jour. C'est un vrai secret, ça ne se dit pas entre voisins, il y a un certain savoir-faire pour arriver à faire avaler 3 kg d'orge/j à un agneau!

En conclusion, où va ce type de système d'élevage? Peut-on encore considérer cela comme du pastoralisme? Tous ces constats doivent nous interpeller. Les éleveurs, certes, se sont adaptés à de nombreux jeux de contraintes ou changements multiples. Mais nous voyons que cela pose de nombreuses questions, qui mériteraient une concertation intégrée, à mener avec les acteurs locaux, en considérant le milieu (en voie de désertification), pour repenser les usages à présent multiples de ces territoires steppiques. Il faut reconnaître que, depuis 2006 notamment, l'Algérie fait des travaux fantastiques suite à la décennie noire. Et là, il y a une véritable volonté et je leur souhaite très bonne chance pour la conférence sur l'agriculture du mois de décembre 2014.

Sources : Vers quelles formes de pastoralisme peuvent aller les élevages du Maghreb ?

Espaces pastoraux, espaces socioéconomiques particuliers.

Fédération des Alpagnes de l'Isère La Grange – 38190 Les Adrets

Onzièmes Rencontres Internationales de Pastoralisme. Organisées par Pastoralismes du Monde

ESPACES PASTORAUX ESPACES SOCIOÉCONOMIQUES PARTICULIERS

Les Ramayes, Prapoutel – les 7-Laux, Grésivaudan, Isère, France

17 octobre 2014

Sommaire

Plaidoyer pour un Code pastoral. Où en sommes-nous? André Marty, France

Espaces pastoraux, espaces socioéconomiques particuliers

Bruno Caraguel, France

LES CONTRIBUTIONS DES DÉLÉGATIONS

Construire la mobilisation du territoire. Exemple de l'Espace Belledonne Bernard Michon, France

Pastoralisme au Niger, enjeux et défis Moussa ag Arya, Niger

Le pastoralisme tchadien, entre fragilité et résilience

Pabamé Sougnabe, Tchad 17

Survie de l'économie pastorale en zone de conflit

Mohamed ag Mohamed Mita, Mali 21

Pour quand un Code pastoral?

Badreddine Reghis et Aboud Salah-Bey, Algérie 23

Évolution des systèmes d'élevage steppiques au Maghreb: adaptation ou métamorphose?

Johann Huguenin, France 28

Gestion et économie des espaces pastoraux au Ladakh/Zanskar Françoise Giroud, France 32

Le plan Maroc vert régional Abderrahmane Majdoubi, Maroc 35

LE DÉBAT 38

Synthèse des contributions

Patrick Caron, France 47

LE FESTIVAL DUN FILM 5

SYSTEMES FOURRAGERS 20

EFFETS DE LA MISE EN REPOS SUR LES CARACTERISTIQUES FLORISTIQUES ET PASTORALE DES PARCOURS STEPPIQUES DE LA REGION DE LAGHOUAT (ALGERIE)

N. SALEMKOURI, K.BENCHOUK1, D.NOUASRIA1, S.KHERIEF NACEREDDINE1, M. BELHAMRA 2
 1CRSTRA Division Bioressources 2 Université Mohamed Khider Biskra /Chercheur associé CRSTRA
 Journal Algérien des Régions Arides N° Spécial 2013 CRSTRA - 103

RESUME : En Algérie, la dégradation de l'environnement se manifeste avec acuité, notamment dans les zones steppiennes. Ces dernières, sont en effet depuis plusieurs années soumises à une dégradation croissante qui touche essentiellement la ressource « parcours », cette dégradation résulte de la pression anthropique combinée aux aléas climatiques défavorables. Dans le cadre d'une stratégie nationale de lutte contre la désertification et l'ensablement, l'état Algérien, à travers le Haut Commissariat du Développement de la Steppe (H.C.D.S.), a entrepris différentes actions de restauration et de réhabilitation, dont la mise en défens. Cette dernière consiste à mettre une aire dégradée à l'abri de toute action anthropique avec l'espoir d'une reconstitution naturelle du milieu, ce que nous tentons d'apprécier à travers cette étude comparative des caractéristiques floristiques et pastorales entre des parcours libres et des mises en repos faisant partie de l'observatoire CRSTRA/HCDS au niveau de la région de Laghouat au cours de l'année 2011. Les résultats obtenus montrent que les parcours mise en repos présentent les meilleures caractéristiques floristiques (richesse floristique et taux de recouvrement) et aussi les meilleures caractéristiques pastorales (valeur pastorale, productivité pastorale, charge pastorale, biomasse totale) par rapport aux parcours libres, ce qui incite à multiplier cette action pour la restauration des parcours dégradés, avec une gestion rationnelle de ces parcours mis en défens après leur ouverture et cela par le respect de la capacité de charge.
 Mots-clés : Parcours steppiennes, mise en repos, caractéristiques floristiques, potentialité pastorale, Laghouat.

L'INTRODUCTION

La steppe Algérienne, comme d'autres régions arides du bassin méditerranéen, se caractérise par un déséquilibre écologique profond, qui conduit inexorablement, à une fragilisation de plus en plus accentuée des écosystèmes pastoraux, et à une réduction, souvent irréversible de leur productivité. En effet, l'écosystème steppique est la proie de processus de désertification. Les formations éoliennes et dunaires qui envahissent l'ensemble du territoire steppique témoignent de l'ampleur du phénomène. Cette dégradation résulte de l'interaction de plusieurs paramètres : Des facteurs naturels liés en général aux conditions climatiques, et leur influence sur le milieu physique (sécheresse, érosion éolienne, ...), des pressions anthropiques dépassant le plus souvent les capacités du milieu (surpâturage, labours anarchiques, défrichement,...) et des insuffisances d'ordre juridiques et organisationnelles. D'une manière générale tous ces facteurs convergent vers les mêmes résultats qui sont :

- La diminution du couvert végétal et la réduction de la productivité de la phytomasse et de la production ;
- La réduction quantitative et qualitative de la richesse floristique ;
- L'apparition d'espèces épineuses peu palatables, voire toxiques (*Atractylis serratuloides*, *Noaea mucronata*, *Peganum harmala*,...) se développent au détriment d'espèces palatables (*Artemisia herba alba*, *Stipa parviflora*,...) ;
- L'augmentation de la pellicule de glaçage et l'ensablement, stade ultime de la désertification par endroit.

Les diverses actions entreprises pour mettre fin à l'utilisation irrationnelle des ressources naturelles en milieu steppique, se heurtent à l'insuffisance d'études scientifiques de base. De telles études sont nécessaires à la définition des programmes de mise en application des aménagements des parcours, en vue de la restauration du couvert végétal, et pour une planification rationnelle de l'utilisation des potentialités du milieu steppique.

II.SITUATION GEOGRAPHIQUE ET CLIMATIQUE DE Laghouat (...)

III.MATERIELS ET METHODES

Cette étude a été effectuée durant la saison printanière de 2011, elle concerne différents parcours de la région de Laghouat, à savoir des parcours libres (dégradés) et des mises en défens afin de déterminer l'effet de cette technique de restauration (aménagement) sur la diversité végétale et les potentialités pastorales. Par définition la mise en repos d'un parcours est une technique qui consiste à le mettre hors exploitation pour une période donnée de permettre à la végétation naturelle de se reconstituer. NOY MEIR (1974) et FLORET & PONTANIER (1982), comparent la mise en défens à un écosystème, qui évolue en étroite relation avec les caractéristiques propres du milieu naturel qui l'abrite.

1 - CARACTERISTIQUES DES STATIONS D'ETUDES :

Cinq stations sont retenues pour mener nos investigations localisées au niveau de trois zones à savoir (Fig. 03) :

1.1 La zone d'El-Houaita: Située à 40 Km au Sud-Ouest du chef lieu de la wilaya de Laghouat, comprenant les deux premières stations ;

Station 01 : Parcours aménagé par une mise en repos d'une superficie de 3000 ha, réalisée en 2003 et réouverte pour le pâturage en 2008 (pâturage contrôlé). Elle est à base d'Arthrophytum scoparium (Remth).

Station 02 : Parcours libre non aménagé et non contrôlé à Arthrophytum scoparium et Atractylis serratuloides.

1.2 La zone de Sidi Bouzid : Située à 105 Km au Nord-Ouest du chef lieu de la wilaya de Laghouat, comprenant les stations ;

Station 03 : Parcours aménagé par une mise en repos d'une superficie 2500 ha, réalisée en 1995 et réouverte pour le

pâturage en 1999 (pâturage contrôlé) Elle est à base de Stipa tenacissima, Stipa parviflora et Noaea mucronata. Station 04 : Parcours libre non aménagé et non contrôlé à base de Stipa tenacissima, Atractylis serratuloides et Atractylis flava.

1.3 La zone de Gueltet Sidi Saad: Située à 120 Km au Nord-Ouest du chef lieu de la wilaya de Laghouat, comprenant :

Station 05 : Parcours aménagé par une mise en repos d'une superficie de 3100 ha, réalisée en 2003 et réouverte pour le pâturage en 2008 (pâturage contrôlé). Elle est à base de Stipa tenacissima, Stipa parviflora et Artemisia herba alba.

Figure 03. Situation géographique et vue générale des

différentes stations étudiées.

2- ECHANTILLONNAGE DE LA VEGETATION: (...)

3-EVALUATION DES POTENTIALITES PASTORALES :

3.1) Calcul des biomasses :

(...)

L'état des parcours sont appréciés à travers cinq classes où la valeur de la biomasse de 900 kg Ms/ha constitue la limite entre les bons et les mauvais parcours.

* Classe I : parcours en très bon état.

* Classe II : parcours en bon état.

* Classe III : parcours moyen.

Classe IV : parcours en mauvais état.

Classe V : parcours en très mauvais état.

3.2) Calcul de la valeur pastorale:

L'IVP est un indice de qualité pastorale des parcours qui indique la valeur bromatologique attribuée aux unités cartographiées. Il est obtenu en multipliant, pour chaque espèce, sa contribution spécifique (Csi) au tapis végétal par son indice de qualité spécifique (Isi). On additionne en suite les résultats obtenus pour l'ensemble des espèces de la station (FLORET, 1988). (...)

Pour le calcul de la productivité pastorale, nous avons utilisés une relation établie par AIDOU, cette relation est représentée par la régression entre l'IVP et la productivité fourragère. D'après le même auteur, l'IVP peut être valablement utilisé comme évaluation allométrique de la production fourragère des parcours. Enfin, nous avons calculé la charge animale, à savoir que cette charge est exprimée en nombre d'hectares nécessaires à la satisfaction des besoins annuels d'une unité ovine évalués à 400 UF/an (AIDOU, 1989).

IV.RESULTATS ET DISCUSSION

1) CARACTERISTIQUES FLORISTIQUES :

La biodiversité floristique des parcours peut être mesurée par leur richesse floristique (DAGET, 1982 ; DAGET & POISSONET, 1997). Nos investigations, ont permis d'inventorier 21 familles et 66 espèces (tableau I). Sur les 21 familles recensées 09 ne sont représentées que par une seule espèce qui sont : Les Liliaceae, Ranunculaceae, Resedaceae, Rhamnaceae, Boraginaceae, Malvaceae, Crassulaceae. Par contre : Les Asteraceae, les Poaceae et les Fabaceae sont les 03 familles qui dominent en nombres d'espèces.

Tableau I : Liste des espèces recensées au niveau des stations étudiées.

L'analyse du tableau (II), montre que la richesse floristique est variable suivant les différentes zones et les différentes stations. A cet effet, la zone de Gueltet Sidi Saad est la zone la plus riche avec 49 espèces suivie par la zone de Sidi Bouzid avec 38 espèces enfin vient la zone d'El-Houaita avec 28 espèces. Par ailleurs, l'analyse des stations nous montre que, généralement, les stations mises en repos sont relativement beaucoup plus riches que les parcours libres. Ce taux faible de richesse floristique dans les parcours libres est dû au surpâturage; et d'après LE HOUEROU & al (1974 b) et FLORET&PONTANIER (1982) le surpâturage entraîne le départ des espèces de bonne valeur pastorale du fait que ces dernières sont consommées avant d'avoir eues le temps de fructifier, leur système racinaire dépérit et elles disparaissent totalement du faciès en laissant la place à d'autres espèces qui sont inappétées comme : *Astragalus armatus*, *Atractylis serratuloides* et *Noaea mucronata* (BOUAZZA, 1998 ; NEDJRAOUI, 2002 ; QUEZEL et MEDAIL, 2003).

D'un autre coté nous pouvons remarquer une différence de la richesse floristique entre les différents faciès, où le faciès à Alfa (mises en défens Gueltet Sidi Saad et Sidi Bouzid) présente une richesse élevée par rapport au faciès à Remth (mise en défens El-Houaita) et d'après MELZI (1990), l'Alfa en tant que biotope particulier permet la prolifération de certaines espèces au voisinage de la touffe. En effet ce comportement a été constaté par AIDOU

(1983) et nous même pour *Sedum sediforme* (une espèce de biotope forestier, qui a trouvé refuge dans la touffe d'Alfa dans un milieu aride). QUEZEL & BOUNAGA (1975), apportent qu'au niveau des unités à *Stipa tenacissima*, le nombre d'espèces varie entre 19 et 42 espèces par station, ainsi ils signalent que 63% des espèces de chaque station appartiennent à l'élément « touffe d'alfa ». D'autre part, MELZI (1990) indique pour des unités à *Arthrophytum scoparium* que le nombre d'espèces par station varie de 10 à 33 espèces, ce qui est en accord avec nos résultats. D'autre part la variation de la richesse floristique entre les deux mises en repos, Gueltet Sidi Saad et Sidi Bouzid qui présentent le même faciès (faciès à *Stipa tenacissima*) est due à la forte présence de la pellicule de battance au niveau de la mise en défens Sidi Bouzid, cette pellicule forme un obstacle physique pour l'infiltration et la germination des graines des espèces végétales surtout les espèces annuelles. Du point de vue recouvrement, il ressort que le taux de recouvrement est compris entre 33 et 55 % dans les mises en défens et entre 13 et 22 % dans les parcours libres, autrement dit deux fois moins que dans les précédentes. Cette évolution progressive du

recouvrement végétal entre mise en défens et parcours libres est due au phénomène « remontée biologique » induit par la mise en repos du parcours. Le processus de remontée biologique se manifeste d'abord par le développement et la multiplication des espèces et augmentation du taux de recouvrement du sol avec comme conséquence le ralentissement puis l'arrêt de l'érosion, le développement de la litière et la disparition de la croûte de battance (LE HOUEROU, 1977a). Comme autres critères qui influent sur le taux de recouvrement, la densité et la taille des espèces, ce qui peut expliquer le taux élevé du recouvrement dans les formations à *Sipa tenacissima* dont la taille de la touffe peut atteindre une moyenne de 1m.

Tableau II : Richesse floristique et taux de recouvrement au niveau des stations

2) CARACTERISATIONS PASTORALES

L'étude des potentialités pastorales dans les différentes stations d'études (tableau III), montre que les mises en défens présentes les meilleures caractéristiques pastorales par rapport aux parcours libres.

Tableau III : Caractéristiques pastorales des stations étudiées.

La valeur pastorale présente une variation assez forte, elle est comprise dans les mises en repos entre 12 et 25 %, par contre dans les parcours libres elle est entre 5 et 11 % ; d'après LE HOUEROU & al (1983) et selon une étude menée en Libye sur cinq aires protégées totalisant 140000 hectares, la valeur pastorale de la végétation avait triplé

avec une régénération spectaculaire des espèces palatables, notamment des graminées vivaces et cela après cinq ans de mise en défens, à savoir que les zones considérées avaient subi antérieurement une dégradation assez forte, mais pas extrême (les espèces recherchées avaient été réduites, mais pas éliminées).

D'une autre part, il faut signaler aussi que la valeur pastorale est plus importante dans le faciès à *Stipa tenacissima* (25.71 %, 20.97 % et 11.2 %) que celui à *Arthrophytum scoparium* (12.24% et 5.55 %), même si sur le plan pastoral les parcours à base d'alfa ou à base d'*arthrophytum* sont en général considérés comme mauvais vu les caractéristiques des deux espèces (faible valeur énergétique, indice de qualité moyen), mais l'importance des pâturages à alfa dépendent essentiellement du cortège floristique qui l'accompagne (C.R.B.T.,1983) . Dans notre étude ce cortège floristique renferme des espèces classées comme bonnes fourragères tels que, *Stipa parviflora*, *Artemisia herba alba*, *Plantago albicans*, *Astragalus cruciatus*, *Launaea residifolia*, *Salvia verbinaca* et autres, contrairement aux parcours à remth (*Arthrophytum scoparium*) déjà défavorisés par leur

situation bioclimatique plus aride et conditions de milieu défavorable (en particulier la rareté des pluies) renferme des espèces fourragères médiocre (refusées par le bétail ou toxique) tels que, *Astragalus armatus*, *Atractylis serratuloides*, *Atractylis flava*, *Fagonia glutinosa*, *Asteriscus pygmaeus*.

Zone El-Houaita Sidi Bouzid Gueltet Sidi Saad
 Stations Stat 01 MED Stat 02 PL Stat 03 MED Stat 04 PL Stat 05 MED
 Valeur pastorale (%) 12.24 5.55 20.97 11.2 25.71
 Productivité pastorale (UF/ha/an) 69.18 27,14 128,42 62,47 162,3
 Charge pastorale (Ha/U.ovine) 5.78 14.73 3.11 6.40 2.46
 Classe de charge V VI IV V III
 Phytomasse des pérennes (Kg Ms/ha) 560.11 368.35 1987.64 617.21 2153
 Phytomasse des éphémères (Kg Ms/ha) 69.83 21.52 28.68 16.53 41.53
 Phytomasse totale (Kg Ms/ha) 629.94 389.87 2016.32 633.74 2194.53
 Classe de phytomasse IV V I IV I

Le calcul de la productivité (UF/ha/an) et charge pastorale (Ha/U.ovine), montre que dans les mises en défens, la charge est de 2.46 à 5.78 ha/mouton avec une productivité allant de 69.18 UF/ha/an à 162.3 UF/ha/an, par contre dans les parcours libres la charge est plus importante avec 6.40 à 14.73 ha/mouton est une productivité pastorale de l'ordre de 27.14 UF/ha/an à 62.47 UF/ha/an, cela confirme une autre fois l'effet positive de la mise en défens.

Il faut signaler aussi, que ces deux indices (productivité et charge pastorale) sont variables selon le faciès, d'après certains auteurs notamment NEDJRAOUI (2002), les steppes à alfa et les steppes à *Arthrophytum* se caractérisent par : dans les steppes à alfa la productivité pastorale moyenne varie de 60 à 150 UF/ha/an selon le recouvrement et le cortège floristique, la valeur pastorale est de 10 à 20 % et une charge de 4 à 6 ha/U.ovine, pour les steppes à *arthrophytum* la productivité pastorale est comprise entre 25 et 50 UF/ha/an avec une charge pastorale de 10 à 12 ha/ U.ovine. Dans notre étude, la productivité pastorale dans le faciès à alfa est de 50.28 à 110.21 UF/ha/an avec une charge de 3.62 à 7.97 Ha/ U.ovine, par contre dans le faciès à remth, la productivité est de 26.95 à 62.84 UF/ha/an avec une charge de 6.36 à 14.84 Ha/ U.ovine, nos résultats concordes partiellement avec la bibliographie. Ces résultats nous ont permis de classer nos stations dans les différentes classes de charges, ainsi :

-Une station (mise en repos Gueltet Sidi Saad) est classée dans la classe de charge III (charge 2 à 2.6

ha/mouton, avec une productivité de 150 à 200 UF/ha/an) ;

-Une station (mise en défens Sidi Bouzid) est classée dans la classe de charge IV (charge de 2.6 à 4 ha/ U.ovine, avec une productivité de 100 à 150 UF/ha/an) ;

-Deux stations (mise en défens El –Houaita, parcours libre Sidi Bouzid) sont classées dans la classe de charge V (charge de 4 à 8 ha/ U.ovine, avec une productivité de 50 à 100 UF/ha/an) ;

-Une station (parcours libre El-Houaita) est classée dans la classe de charge VI (+ de 8 ha/ U.ovine, avec une productivité inférieur à 50 UF/ha/an).

Du point de vue phytomasse (Kg Ms /ha), il apparait clairement que les mises en repos présentent des valeurs élevées de phytomasse avec un minimum de 629.94 Kg Ms/ha et un maximum de 2194.53 Kg Ms/ha par rapport aux parcours libres dont les valeurs sont de 389.87 à 633.74 Kg Ms/ha, mais dans les deux cas c'est les espèces pérennes qui assurent la grande partie de la phytomasse totale, selon LE HOUEROU (1995), dans les steppes non dégradées ou peu dégradées du nord de l'Afrique, environ 80 % de la biomasse est assurée par les espèces pérennes, à savoir que chaque 1 % de recouvrement des pérennes représente une biomasse de 30 à 50 kg de MS/ha, avec une moyenne générale de $43 \pm 3,6$ kg (LE HOUEROU, 1987a).

BENCHERIF (2011) apporte dans son étude, que les mesures effectuées dans les parcours mis en défens à faciès mixte d'*Artemisia herba alba* et *Noaea mucronata*, ont montrées une forte valeur de phytomasse totale avec 1 429 kg Ms/ha, dont 290 kg Ms/ha de phytomasse pour les annuelles et 1 139 kg Ms/ha de phytomasse pour les pérennes, par contre ces valeurs sont plus faibles dans un parcours libre proche à même faciès (618 kg Ms/ha de phytomasse totale, 70 kg Ms/ha de phytomasse pour les annuelles et 548 kg Ms/ha de phytomasse pour les pérennes). En fin, l'appréciation de l'état des différentes stations étudiées, révèle que :

- Deux stations (mise en défens Gueltet Sidi Saad et mise en défens Sidi Bouzid) sont classées dans la classe I, parcours en très bonne état.

-Deux stations (mise en repos El-Houaita et parcours libre Sidi Bouzid) sont classées dans la classe IV, parcours en mauvaise état.

-Une station (parcours libre El- Houaita) est classée dans la classe V, parcours en très mauvaise état.

CONCLUSION

A partir des résultats obtenus, nous pouvons percevoir l'intérêt et l'impact positif de la mise en repos pour la restauration des parcours dégradés lorsque les bonnes espèces sont encore présentes. En effet, la comparaison

entre les résultats obtenus en situation de mise en repos et ceux des autres parcours à accès libre, mettent en évidence l'effet bénéfiques de la protection se manifestant par :

-L'augmentation du recouvrement végétal et par conséquent augmentation de la phytomasse, cela permet de lutter contre la désertification et l'ensablement ;

-Augmentation de la richesse floristique quantitativement (fréquence et contribution spécifique) et qualitativement (présence d'espèces de bonne qualité pastorale), qui induit automatiquement à une augmentation de la valeur et de la productivité pastorale des parcours et une baisse de la charge pastorale. Enfin, compte tenu des résultats obtenus de

cette étude et tout en considérant les aspects économiques de cette technique d'aménagement (coût d'installation, entretien, ...), il semble que la mise en défens est la technique la plus efficace et la plus facile à généraliser pour la restauration des parcours dégradés en zones pastorales et agro-pastorales, tant que la dégradation du milieu n'a pas atteint un stade irréversible.

Toutefois, pour atteindre les objectifs espérés, cette technique d'aménagement requiert l'adhésion des populations notamment les éleveurs et le renforcement des moyens de surveillance avec une gestion rationnelle de ces parcours mis en défens après leur ouverture par le respect de la capacité de charge.

LA MISE EN REPOS: UNE TECHNIQUE DE GESTION DES PARCOURS STEPPIQUES

S. KHERIEF NACEREDDINE¹, D. NOUASRIA¹, N. SALEMKOUR, K. BENCHOUK¹ et M. DELHAMRA²

¹CRSTRA Division Bioressources ²Université Mohamed Kheider Biskra / chercheur associé au CRSTRA

Journal Algérien des Régions Arides N° Spécial 2013 CRSTRA - 115- 123.

[Dans ces extraits, il apparaît nettement que la « mise en repos » des parcours est une solution intéressante afin de ménager la productivité de ces milieux fragiles. Reste la question de la mise en œuvre et de la participation des éleveurs. A noter une bibliographie assez riche. Ndlr]

RESUME.

Le présent travail a pour objectif, la caractérisation floristique et écologique des végétations steppiques ainsi que leurs dynamique en relation avec les modes d'utilisation (protection prolongée, parcours libre). L'étude est réalisée dans trois stations de mise en repos avec une station témoin prise dans un parcours libre à proximité de Boussaâda : Stations Mise en repos (Marnouna , Roumena El-Gueblia et Badret El-Mokdsi) et parcours libre (Sidi Ameur). A cet effet, 95 relevés phytoécologiques ont été réalisés. L'étude de certains paramètres de la végétation (Fsi, Csi, RGV, VP, Pe et le nombre d'espèce par placette) dans les différents sites d'observations a abouti aux résultats suivants : comparé aux parcours libres la végétation est plus productive et plus diversifiée dans les mises en défens ; on trouve un recouvrement moyen de la végétation de 58,66% entre mise en repos et plantation pastorale contre 46% dans le parcours libre. En termes de diversité floristique on trouve en moyenne 39.33 espèces dans les différentes stations, contre 30 espèces hors mise en défens. Les spectres biologiques bruts dans les 4 stations montrent une thérophytisation.

Les spectres réels expriment la dominance des géophytes dans l'occupation de la surface du sol, à l'exception de la station de Bedret El-Mokdsi. Selon la valeur pastorale, deux classes de charges sont déterminées : Les trois stations(MD) se situent dans la classe 1 (parcours en très bon état), alors que le

parcours libre Sidi Ameur (603.99 Kg Ms/ha) est dans la classe 4 (parcours en mauvaise état).

CONCLUSION

Les résultats obtenus (richesse floristique, taux de recouvrement, productivité énergétique et charge pastorale) dans les différentes stations étudiées permettent de souligner une veille de l'état général des parcours de mise en repos, et ce par comparaison au parcours libre. Il s'agit en fait d'une mise au repos d'un milieu dégradé par apport à toute action anthropique.

A la lumière des résultats obtenus, cette mise en repos peut être préconisée pour la réhabilitation des parcours perturbés (LE HOUERO, 1995). Toutefois, l'observation à long terme s'impose pour valider ces résultats sur le plan quantitatif (biomasse) et qualitatif (biodiversité) (AIDOUD, 2006), d'ailleurs , c'est l'un des objectifs du rése

au de stations d'observation développées par le CRSTRA, par contre la mise en défens semble avoir un effet favorable pour la régénération du milieu steppique, mais, une question se pose : pour quelle durée pouvons nous rouvrir une mise en défens ?/ par apport au développement d'un système de rotation du troupeau sur telle ou telle mise en défens. La reprise du milieu dépend de plusieurs facteurs (écologiques, climatiques, édaphiques, anthropiques), d'où peut être l'utilité de procéder à une expérimentation avec le cheptel dès l'ouverture de la mise

en repos.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. NEDJRAOUI D & BEDRANI S., 2009. La désertification dans les steppes algériennes : causes, impacts et actions de lutte, *Vertigo - la revue électronique en sciences de l'environnement*, Volume 8 Numéro 1.
2. DAOUDI A., BENTERKI N & TERRANTI S., 2010. La lutte contre la désertification des parcours steppiques en Algérie : l'approche du développement agro-pastoral intégré. ISDA 2010, Montpellier 28-30 Juin 2010. 1-11pp.
3. KAABACHE M., 1990. Les groupements végétaux de la région de Bousaada (Algérie). Essai de synthèse sur la végétation steppique du Maghreb. Thèse de Doctorat en sciences, Paris, 132p.
4. GOUNOT M., 1969. Méthodes d'étude quantitative de la végétation. Ed. Masson et Cie, Paris, 314p.
5. QUEZEL P & SANTA S., 1963. Nouvelle flore de l'Algérie et des régions désertiques méridionales. Tome I. 7e Edition du Centre National De La Recherche Scientifique. (C.N.R.S.) Paris. France. 564p. Tome II. 7e Edition du C.N.R.S.) . Paris. France. 1170p.
6. OZENDA P., 2004. Flore et végétation du Sahara. 3e édition CNRS. 662p.
7. RAUNKIAER., 1934. The life form of plants and statistical plant geography . Collected papers Caredon Press, Oxford, 632p.
8. LONG G., 1954. Contribution à l'étude de la végétation de la Tunisie centrale. *Ann. Serv. Bot. Agron. Tunis*, 27, 388p.
9. AIDOUH A., 1989. Les écosystèmes steppiques pâturés de l'Algérie : fonctionnement, évaluation et dynamique des ressources végétales. Thèse en vue de l'obtention du diplôme de doctorat en sciences. Université des sciences et de la technologie Houari Boumediene (Alger), 243p.
10. BOUGHANI A., 1995. Contribution à l'étude de la flore et des formations végétales au Sud des monts du Zab (Ouled-Djellal, Wilaya de Biskra) : phytomasse, application cartographique et aménagement. Thèse de Magister. USTHB Alger. 226p.
11. TBIB A & CHAIEB M., 2007. La mise en défens des parcours en zones arides : Avantages écologiques et obstacles socio-économiques. Labo. Economie et Société Rurale, Institut des Régions Arides, Medenine, Tunisie. Labo. Biologie Ecophysiologie Végétale, Faculté des Sciences, Sfax, Tunisie. 473- 476p.
12. AMGHAR F & KADI-HANIFI H., 2004. Effet du pâturage sur la biodiversité et l'état de la surface du sol dans cinq stations à alfa du Sud Algérois. 399-402pp.
13. KADI-HANIFI., 1998. L'alfa en Algérie Syntaxonomie, relations milieu-végétation, dynamique et perspectives d'avenir. Thèse Doct. Etat, Univ. H. Boumediene, Alger, 228 p.
14. FLORET CH & PONTANIER R., 1982. L'aridité en Tunisie présaharienne. Travaux et documents de l'ORSTOM n° 150.
15. LE HOUEROU HN., 1979. La désertification des régions arides. *La recherche* 99 :336-44
16. SIDI MOHAMED YO, NEFFATI M, HENCHI B., 2002. Evolution des indices de diversité spécifique en Tunisie présaharienne sous l'effet de la mise en défens : cas des observatoires de Sidi Toui et de Oued Dekouk://ressources.ciheam.org/om/pdf/c62/04600211.pdf]
17. ACHERKOUK M, MAATOUGUI A, AZIZ EL HOUMAIZI M., 2012. Etude de l'impacte d'une mise en repos pastoral dans les pâturages steppiques de l'oriental du Maroc sur la restauration de la végétation. *Sécheresse* 23 :102-12. doi :10.1684/sec.2012.0340
18. LE HOUEROU HN., 1995. Dégradation, régénération et mise en valeur des terres sèches d'Afrique., In : L'homme peut-il refaire ce qu'il a dé fait ? (Pontanier, R., M'Hiri, A., Akrimi, N., Aronson, J., Le Floc'h, Edits), Paris, 65-102pp.
19. AIDOUH A., LE FLOC'H E, LE HOUEROU HN., 2006. Les steppes arides du Nord de l'Afrique. *Sécheresse* 17 : 19-30 pp. Bibliographie consultée et n'ayant pas fait l'objet de rappel dans le texte
20. AMGHAR F & Kadi-Hanifi H., 2008. Diagnostique de la diversité floristique de cinq stations steppiques du Sud Algérois. 386- 395pp.
21. NEDJRAOUI D., 2008. Evaluation des ressources pastorales des régions steppiques algériennes et définition des indicateurs de dégradation. Unité de Recherche sur les Ressources Biologiques Terrestres URBT, BP 295 Alger, Gare, Algérie. 239- 243pp.
22. OBSERVATOIRE DU SAHARA ET DU SAHEL., 2004. Un diagnostic commun de surveillance de la désertification en Afrique circumsaharienne : acquis et regard rétrospectif. Réseau Observatoires surveillance écologique à long terme (ROSELT/OSS). Tunisie
23. OBSERVATOIRE DU SAHARA ET DU SAHEL., 2008. La surveillance à long terme en réseau circumsaharien : l'expérience ROSELT/OSS. 3eme Collection. Tunisie : Observatoire du Sahara et du Sahel. [http://www.oss-online.org/pdf/synth-roselt_Fr.pdf].

ETUDE DE L'IMPACT D'UNE MISE EN REPOS PASTORAL DANS LES PATURAGES STEPPIQUES DE L'ORIENTAL DU MAROC SUR LA RESTAURATION DE LA VEGETATION

Volume 23, numéro 2, Avril-Mai-Juin 2012. Mohamed Acherkouk, Abdesselam Maâtougui, Mohamed Aziz El Houmaizi Institut national de recherche agronomique d'Oujda 10, Bd Mohammed VI BP 428 60000 Oujda Maroc, Institut national de recherche agronomique d'Oujda Unité de recherche « Gestion durable des ressources agro-pastorales » 10, Bd Mohammed VI BP 428 60000 Oujda Maroc, Université Mohammed Premier d'Oujda Département de biologie BP 717 Oujda Maroc

Résumé. Dans les hauts plateaux steppiques du Maroc oriental, les pâturages s'étendent sur plus de 3 millions d'hectares. Ils satisfont en bonne année jusqu'à 80 % des besoins alimentaires de plus de 1,5 million de têtes de petits ruminants. Malheureusement, ces espaces sont très dégradés, du fait du surpâturage, de la mise en culture, ainsi que de l'aridité climatique. Face à cette situation, l'État marocain a lancé, en 1991, le projet de

développement pastoral et de l'élevage dans l'Oriental (PDPEO), qui a procédé, entre autres, à des aménagements pastoraux dont les mises en repos, en tant que technique de pâturage différé. Ce travail tente d'évaluer l'impact d'une mise en repos installée dans le cadre du PDPEO en 1992 et pâturée en mode différé chaque année sous la responsabilité d'une coopérative pastorale. Les mesures, concernent les données

relatives à la végétation : flore, recouvrement végétal aérien, densité, fréquence et production de biomasse. Les résultats montrent que cette technique permet de restaurer ces steppes en induisant une dynamique positive de la végétation. Ainsi, le recouvrement végétal global est de 34,5 %, dont 39 % d' *Artemisia herba-alba* et 47 % de *Stipa tenacissima*. Ces deux espèces forment aussi l'essentiel de la production (respectivement 44 et 55 %). Cette dernière est en moyenne de 1 408 kg de matière sèche/hectare (MS/ha), correspondant à 515 748 unités fourragères. La densité moyenne de la végétation pérenne est de 23 000 plantes/ha. La fréquence est, elle aussi, dominée par les espèces caractéristiques : *Artemisia herba-alba* (36 %), *Stipa tenacissima* (22 %) et *Noaea mucronata* (15 %).

Auteur(s) : Mohamed Acherkouk1
mocherkouk@yahoo.fr, Abdesselam Maâtougui2
maatougui@hotmail.com, Mohamed Aziz El
Houmaizi3 elhoumaizi@yahoo.fr

1 Institut national de recherche agronomique d'Oujda
10, Bd Mohammed VI BP 428 60000 Oujda Maroc

2 Institut national de recherche agronomique d'Oujda
Unité de recherche « Gestion durable des ressources
agro-pastorales » 10, Bd Mohammed VI BP 428 60000
Oujda Maroc

3 Université Mohammed Premier d'Oujda
Département de biologie BP 717 Oujda Maroc

À travers le monde, les zones arides occupent 5,2 milliards d'hectares, soit environ 30 % de la surface terrestre du globe. La moitié de cette superficie est constituée de terres essentiellement pastorales qui sont souvent situées dans les pays en développement et où vivent près de deux milliards d'individus dépendant directement des ressources tirées de l'élevage (Gratzfeld, 2004). Malheureusement, les pâturages de ces régions connaissent une dégradation inquiétante et continue avec un taux de désertification qui varie entre 25 et 30 % (Agence canadienne de développement international, 1994), soit la disparition annuelle d'environ 12 millions d'hectares (Fonds international de développement agricole, 2010). Dans les steppes nord-africaines, s'étendant sur plus de 60 millions d'hectares et dominées par une végétation xérophytique (Le Houérou, 1995), cette dégradation résulte essentiellement des actions anthropiques et des politiques d'aménagement pastoral inadéquates, qui induisent la rupture des équilibres écologique et socio-économique (Floret et Pontanier, 1982 ; Le Houérou, 1985 ; Aidoud, 1996 ; Bedrani, 1999 ; Le Houérou, 2001 ; Le Houérou, 2002 ; Ferchichi et Abdelkebir, 2003 ; Observatoire du Sahara et du Sahel, 2004 ;

Aidoud et al., 2006 ; Nedjraoui et Bédrani, 2008), ainsi que du climat (Baldy, 1986 ; Mahyou et al., 2010). Dans ces conditions, les sociétés pastorales et leurs troupeaux cherchent à s'adapter. Cette adaptation consiste souvent à changer leurs modes d'utilisation de l'espace pastoral en se sédentarisant (Le Houérou, 1969 ; Scoones, 1995). Cette sédentarisation induit la surcharge des pâturages, accélérant ainsi le processus de dégradation des ressources pastorales (Visser et al., 1997).

Au Maroc, les terres de pâturage représentent 82 % de la superficie des zones arides (Mahyou et al., 2010). Elles couvrent plus de 53 millions d'hectares (forêts non incluses) et contribuent pour près du tiers de l'ensemble des besoins alimentaires du cheptel national. Environ 8 millions d'hectares de ces terres sont considérés comme étant fortement dégradés et sont concentrés dans les zones de l'Oriental et du sud du pays (Ministère de l'Agriculture et de la Réforme agraire, 1992 ; Fonds international de développement agricole, 1987). Surpâturés et subissant le défrichement à cause de l'accroissement démographique et d'une gestion irrationnelle, ces terrains ne contribuent actuellement que pour 26 % à la couverture des besoins alimentaires du cheptel national, contre 60 % durant les années 1970 (Food and Agriculture Organisation, 1996).

Dans la zone orientale, ces terres arides jouent un rôle central dans l'économie de la région et dans la fixation de la société pastorale. Elles s'étendent sur plus de trois millions d'hectares (El Gharbaoui et al., 1996) et supportent plus de 1,5 million de têtes ovines et caprines (Haut Commissariat au Plan, 2005). Elles sont dominées par quatre formations végétales : steppe à *Stipa tenacissima*, steppes dégradées à *Noaea mucronata*, steppes dégradées mixtes, et steppes à psammophytes et gypso-halophytes dégradées (Acherkouk et al., 2011). Leur production moyenne actuelle de matière sèche est faible et très variable, de 10 à 150 kg/ha (Fonds international de développement agricole, 2001 ; Ministère de l'Agriculture, du Développement rural et de la Pêche maritime, 2007). Plusieurs études montrent que ces pâturages sont en voie de dégradation à cause de la synergie entre l'impact anthropique (surpâturage, défrichements et mise en culture de ces terrains) et le climat (sécheresses récurrentes) (Acherkouk et al., 1998 ; Mahyou et al., 2000 ; Rahmi et al., 2000 ; Acherkouk et al., 2006 ; Dutilly-Diane et al., 2007 ; Maatougui et al., 2011). Après destruction du couvert végétal, l'érosion éolienne expose le sol aux effets desséchants d'un vent chaud et sec, d'où des tempêtes de poussière et la formation de dunes de sable (Acherkouk et al.,

2006 ; Maâtougui et al., 2006).

Face à cette situation, le Maroc a élaboré en 1992 une stratégie nationale de développement pastoral avec une vision systémique (Ministère de l'Agriculture et de la Réforme agraire, 1992 ; El Gharbaoui et al., 1996). Dans ce cadre, a été mis en place entre 1991 et 2001 le projet de développement pastoral et de l'élevage dans l'Oriental (PDPEO). Il vise l'augmentation des revenus des populations, la reconstitution des steppes dégradées et la protection de l'environnement. En 2001, ont été créées 44 coopératives pastorales, plantés 14 500 hectares en arbustes fourragers et aménagés 46 1 000 hectares de mises en repos (FIDA, 2002). Ces mises en repos sont un mode de pâturage en rotation (ou pâturage différé ou contrôlé) de courte durée (1-2 ans) qui permet, d'une part, aux espèces d'accomplir leur cycle végétatif pour reconstituer le stock semencier (Aidoud et al., 2006) et, d'autre part, à la végétation de se régénérer (EL Gharbaoui et al., 1996 ; Msika et al., 1997). La mise en repos diffère donc de la mise en défens qui est généralement une réserve protégée sur une longue durée. Néanmoins, pour être durables, ces aménagements ont dû être discutés, puis acceptés par la population locale (Groupe de coordination des zones arides, 2010), ce qui n'est pas toujours facile dans les steppes collectives du Maghreb (Aidoud et al., 2006).

L'impact sur la restauration des steppes de l'Oriental de ce pâturage différé (ou mise en repos pâturée), comme technique d'aménagement pastoral dans le cadre du PDPEO, a été peu évalué. Pourtant, dans les zones arides, ce type de données est fondamental pour orienter la gestion de ces espaces (Projet Biodiversité Mauritanie-Sénégal, 2005 ; Matthew et al., 2006 ; Kalpana et al., 2007).

L'objectif de cette étude est donc de connaître l'impact de l'aménagement d'un site en pâturage différé sur les paramètres de la végétation comme le recouvrement végétal et la biomasse épigée. Les données traitées dans ce travail ont été collectées en 2009, après deux ans de mise en repos. Elles sont comparées à celles des pâturages non améliorés, en général (Berkat et al., 1992), et des steppes des hauts plateaux de l'Oriental (dont fait partie le périmètre de Souiouina), en particulier (Berkat et Hammoumi, 1990). Dans ces steppes à pacage continu et à pluviosité normale (150-200 mm/ha), le recouvrement de la végétation et la production en matière sèche (MS) sont faibles et très variables : 10 % et 150 kg MS/ha respectivement.

Matériel et méthode

Présentation de la zone d'étude

Le site étudié, appelé localement Souiouina, s'étend

sur 2 500 hectares et est localisé dans les hauts plateaux de l'Oriental du Maroc, à environ 100 km au sud de la ville d'Oujda (figure 1). En 1992, le PDPEO, en concertation avec la coopérative pastorale, a mis en repos le site en y plantant 100 hectares d'*Atriplex nummularia* L. à une densité de 750 pieds/ha (Projet de développement pastoral et de l'élevage dans l'Oriental, 1999). Le site est resté deux ans hors pâturage par les animaux pour permettre une bonne installation de *Atriplex nummularia* et une remontée biologique des espèces clés, comme l'alfa (*Stipa tenacissima* L.) et l'armoïse blanche (*Artemisia herba-alba* Asso.) (figures 2 et 3). Puis, le site a été ouvert au pacage une fois par an pour les petits ruminants. Si l'année climatique est de normale (200 mm/an) à bonne (>350 mm/an), les animaux (environ 2 000 têtes) y séjourneront entre trois et quatre mois (décembre-mars). En cas de sécheresse (< 100 mm/an), la durée du pacage ne dépasse pas deux mois (décembre-janvier). Néanmoins, en zones arides, cette capacité de charge animale (1,25 tête/ha) reste élevée (Bellefontaine et al., 1997 ; Maatougui et al., 2011). Comme pour tous les autres espaces pastoraux aménagés dans le cadre du projet PDPEO, les modalités d'exploitation et de gestion des sites aménagés sont confiées aux coopératives pastorales, avec une assistance technique des agents de développement (EL Gharbaoui et al., 1996 ; Fonds international de développement agricole, 2002 ; Dutilly-Diane et al., 2007). Il est à noter que pour accéder à ces pâturages, chaque usager doit payer à la coopérative responsable une redevance équivalente à environ 0,40 euro/animal pour toute la durée du pacage.

Le site Souiouina est dominé par deux grandes unités géomorphologiques et botaniques (UGB) relativement homogènes. Il s'agit de :

– l'UGB 1 qui correspond à une grande cuvette localisée au centre du site. Le sol de texture limono-sableuse est profond (> 25 cm). L'armoïse blanche (*Artemisia herba-alba*) est largement dominante, suivie de *Noaea mucronata*, située essentiellement sur des microreplats. Les endroits où a disparu l'armoïse blanche sont colonisés par des espèces indicatrices de dégradation (*Anabasis aphylla* L. et *Peganum harmala* L.) ;

– l'UGB 2 est constituée par un glaciais d'érosion sur des petits versants à pente faible (1 à 5 %) et sur des petites collines ou replats. Elle constitue une sorte de ceinture entourant le faciès à armoïse blanche. Le sol est squelettique, mince et caillouteux. La végétation naturelle est composée exclusivement de l'alfa (*Stipa tenacissima*). Dans certains endroits très dégradés, l'alfa est remplacé par *Noaea mucronata*.

Sur le plan bioclimatique, le site est caractérisé par une aridité accentuée par la sécheresse. Celle-ci n'est pas un phénomène rare dans la zone et peut durer plusieurs années (62 mm en 1944 ; 112 mm en 1997 ; 74 mm en 1999 et 102 mm en 2000). L'analyse de la série climatique s'étalant de 1931 à 2009, montre une moyenne de 215,5 mm/an. L'année 2009 a été bien arrosée (près de 272 mm) malgré un caractère irrégulier (32 jours de pluies mais, 80 % en quatre mois : septembre-décembre).

Méthodologie

La méthode consiste à mesurer, à l'intérieur du site aménagé et pâturé chaque année, le recouvrement global et spécifique aériens (RGA et RSA), la densité du peuplement par classes d'âge, la fréquence et la production en phytomasse, des espèces caractéristiques. Ces mesures sont effectuées au printemps, saison de croissance active de la plupart des espèces. La végétation du site étant composite, les techniques utilisées dans chaque UGB sont multiples et variées. Elles sont inspirées par le National Academy of Sciences-Research Council (1962).

Composition floristique

La détermination botanique des espèces s'effectue sur le terrain dans des stations écologiques de 100 m² (10 × 10 m). Lorsque la reconnaissance d'une espèce n'est pas possible sur le terrain, un échantillon est gardé en herbier et son identification est effectuée au laboratoire en utilisant un microscope et les clés de détermination botanique de Quézel et Santa (1962).

Recouvrement de la végétation

Le RGA (ou RSA) correspond au pourcentage du sol couvert par la canopée des plantes. Dans la pratique, il permet d'évaluer le niveau de dégradation (ou d'érosion) du site étudié. En effet, la couverture des plantes protège le sol contre l'impact des pluies ou de l'ensablement.

Le RSA de l'alfa est estimé selon la méthode de « mesure des diamètres¹ de la couronne des plantes ». Nous avons utilisé quatre placettes de 10 m² (2 × 5 m) par type de densité. Le recouvrement des autres espèces est estimé à l'aide de la méthode d'observation directe d'un quadrat de 1 m² (1 × 1 m). Le RSA est effectué le long de quatre transects² de 100 m (1 transect/type de densité). Sur chaque transect, sont réalisés 25 quadrats espacés de 4 m (chaque quadrat étant un échantillon). Les quadrats sont placés dans le sens du gradient de variation du terrain selon les méthodes de Braun-Blanquet et al. (1951) et de Le Houérou (1969).

Densité et fréquence de la végétation

La densité d'une espèce est le nombre de plantes de cette espèce rencontrées dans une aire de taille connue. Nous l'avons approchée par dénombrement (comptage) et les plantes sont enregistrées dans trois classes d'âges : plantes adultes (> 4 ans), plantes d'âge moyen (2-4 ans) et jeunes plantules (< 2 ans). Notre connaissance de la végétation nous était d'une grande utilité pour l'identification des espèces et leurs classes d'âges approximatifs.

La fréquence de chaque espèce est déterminée par la présence de cette espèce dans une surface de taille connue. Pour chaque paramètre, nous avons employé un quadrat de 1 m² (1 × 1 m) avec 100 quadrats par transect pour un total de 4 transects.

Production en phytomasse

Longue, coûteuse et destructive, la méthode de Floret et Pontanier (1982) consistant à couper la végétation à ras du sol a été écartée. Dans chaque UGB, la production en phytomasse des espèces caractéristiques (*Artemisia herba-alba*, *Stipa tenacissima*, *Stipa parviflora*, *Noaea mucronata*) est évaluée via la méthode de l'unité de référence (Reference Unit). Celle-ci correspond à une plante (ou branche) dont le feuillage est de Référence ou Type ou Standard par rapport aux plantes à échantillonner. Elle est appropriée tant pour la recherche scientifique que pour les aménagements (National Academy of Sciences-National Research Council, 1962).

Sur le terrain, nous avons :

- identifié deux faciès pastoraux typiques représentés par les espèces dominantes : *Artemisia herba-alba* et *Stipa tenacissima* ;
- établi vingt placettes de 10 m² (2 × 5 m) dans chaque faciès pastoral et par type de densité spécifique (faible, moyenne et forte). Les placettes sont marquées par des piquets en fer reliés par une corde ;
- choisi dans chaque placette, une UR (plante référence) par espèce ; l'UR est desséchée dans l'étuve puis pesée (P) pour la détermination de la matière sèche (MS) (P en g MS/10 m² (2 × 5 m) ;
- compté le nombre de fois (NB) où l'UR se reproduit dans une plante ou un bouquet de plantes à l'intérieur de chaque placette.

La production moyenne (PM en g) est calculée ensuite en multipliant le nombre de fois où l'UR s'est reproduite par son poids en MS. Cette production est relative à une taille de placette de 10 m² (2 × 5 m). Elle est rapportée finalement au kg MS/ha comme suit :

$$PM \text{ (g MS/10 m}^2\text{)} = NB \times P \text{ (g MS/10 m}^2\text{)}$$

ou encore

$$PM \text{ (kg MS/ha)} = NB \times P \text{ (kg MS/ha)}$$

Par ailleurs, la phytomasse des espèces annuelles n'est pas prise en considération pour quatre raisons essentielles :

- elles ne caractérisent en aucun cas le couvert végétal steppique du site Souiouina ;
- elles n'abondent que si l'année climatique est bonne ;
- elles apparaissent pendant une courte durée (moins de trois mois) ;
- l'estimation de leur production est très compliquée, notamment quand il s'agit d'une végétation naturelle composée de plusieurs types biologiques.

Pour la plantation d'*Atriplex nummularia*, l'estimation de la phytomasse est effectuée à l'aide des paramètres de croissance (hauteur et circonférence avec deux diamètres perpendiculaires), qui sont corrélés à la biomasse ($R^2 = 0,76$) selon l'équation d'Acherkouk (1996) :

$$MS = 6,86 H + 6,66 C - 630,59$$

Les mesures sont effectuées sur les parties feuillues de 50 arbustes par ligne pour un total de 20 lignes par hectare. Sur la ligne, les arbustes sont mesurés en alternance un sur deux. Lorsque l'arbuste à mesurer est mort ou très peu feuillu, il est substitué par le suivant.

Il est à noter que les résultats ayant servi à élaborer cette équation ont été obtenus dans une plantation âgée de 36 mois dans une localité des hauts plateaux de l'Oriental située à environ 20 km au sud-ouest de notre site d'étude.

Échantillonnage

Dans les régions arides, le pâturage est caractérisé par une grande variabilité dans la structure et dans la distribution des paramètres de végétation, comme le cortège floristique, le recouvrement, la production en phytomasse et la densité du peuplement (Le Houérou, 1969 ; Le Houérou, 1985 ; Aidoud, 1989). Le terrain se réduit à un ensemble de gradients créés par des microconditions du milieu. Dans la mesure où dans ces zones, la végétation n'est généralement pas répartie au hasard, l'échantillonnage aléatoire et le nombre adéquat d'échantillons ($N = t^2 \cdot s^2 / d^2 \cdot \xi$)⁴ ne sont pas une nécessité statistique (National Academy of

Sciences-National-Research Council, 1962). Ainsi, nous avons fait un échantillonnage objectif, fondé sur deux principes essentiels : i) chaque placette possède la même chance d'être échantillonnée sur le site ; ii) il n'y a pas de biais dans l'emplacement de chaque placette échantillonnée.

Pour ce faire, nous avons :

- stratifié le terrain en différentes unités (ou faciès) selon la dominance physiologique d'une espèce ou d'un groupe d'espèces ;
- utilisé des grandes placettes (> 4 m²) quand l'hétérogénéité est élevée ;
- opté pour une placette rectangulaire là où le gradient de variation est régulier ;
- concentré l'échantillonnage dans des aires clefs ;
- augmenté le nombre des aires clefs.

Résultats

Les résultats de l'étude qualitative (composition botanique, recouvrement, densité) et quantitative (production pastorale et disponible fourrager) de la végétation au niveau du site Souiouina, sont consignés dans les tableaux 1, 2, 3 et 4, ainsi que dans les figures 4 et 5.

Tableau 1 Composition botanique des principaux faciès pastoraux.

Faciès dominant	Composition floristique
<i>Stipa tenacissima</i>	<i>Stipa tenacissima</i> ** (dominante), <i>Helianthemum hirtum</i> *, <i>Noaea mucronata</i> ** , <i>Hernaria sp</i> ** , <i>Lygeum spartum</i> ** , <i>Arthrophytum scoparium</i> ** , <i>Artemisia herba-alba</i> * , <i>Atractylis humilis</i> ** , <i>Thymus sp.</i> ** , et herbacées (<i>Plantago albicans</i> , <i>Diplotaxis sp.</i>).
<i>Artemisia herba-alba</i>	<i>Artemisia herba-alba</i> * (dominante), <i>Noaea mucronata</i> ** (codominante), <i>Stipa parviflora</i> * , <i>Peganum harmala</i> ** , <i>Anabasis aphylla</i> ** , <i>Helianthemum hirtum</i> * , <i>Atractylis serratuloïdes</i> ** (très rare), et herbacées (<i>Hordeum murinum</i> , <i>Schismus barbatus</i> , <i>Plantago albicans</i> , <i>Filago spatulata</i> ., <i>Astragalus sp.</i>).

* Espèce appétible (palatable) ; ** Espèce peu ou pas appétible.

Tableau 2 Recouvrement global aérien de la végétation (RGA) (%), taux de la litière (%) et part du sol nu (%).

	Moyenne (écart type)	Minimum	Maximum
RGA de la végétation	34,5 (17,1)	3,6	48,2
Taux de la litière	17,5 (9,4)	2,9	32,1
Sol nu	48 (21,2)	19,7	93,5

Tableau 3 Production totale moyenne de MS (kg/ha) des principales espèces et selon la densité (pieds/m²) pour *Artemisia herba-alba* et *Stipa tenacissima*.

	Densité moyenne		Production moyenne	
	Écart type	Min	Max	
Toute la végétation (<i>Atriplex nummularia</i> inclus)	23,2	1 408,5	296,2	1 004,7
	3 720,5			
<i>Stipa tenacissima</i> (densité confondue)	4,4	271,5	378,3	2 910,0
<i>Artemisia herba-alba</i> (densité confondue)	12,4	627,7	112,7	415,8
				1 270,5
<i>Stipa tenacissima</i> à densité forte	-	157,6	145,5	2 298,9
<i>Stipa tenacissima</i> à densité moyenne	-	199,8	29,1	785,7
<i>Stipa tenacissima</i> à densité faible	-	64,3	29,1	261,9
<i>Artemisia herba-alba</i> à densité forte	-	88,7	223,3	993,3
<i>Artemisia herba-alba</i> à densité moyenne	-	191,6	49,0	92,4
				308,0
<i>Artemisia herba-alba</i> à densité faible	-	31,9	38,5	210,2
<i>Stipa parviflora</i>	-	41,8	7,1	7,7
				0,0
<i>Noaea mucronata</i>	-	15,6	7,1	4,4
				0,0
<i>Peganum harmala</i>	0,5	-	-	-
				-
<i>Anabasis aphylla</i>	0,9	-	-	-
				-

Tableau 4 Production totale de MS consommable par les animaux et valeur énergétique correspondante.

Espèce caractéristique	Superficie (ha)	Production (kg MS/an)	Valeur énergétique (UF/an)
<i>Atriplex nummularia</i>	100 (productifs)	1 523	685 *
<i>Stipa tenacissima</i>	1 250	961 250	240 313**
<i>Artemisia herba-alba</i>	1 250	785 000	274 750***
Total	2 500	1 747 773	515 748

* 1 kg MS d'*Atriplex nummularia* fournit environ 0,45 unité fourragère (UF) ; ** 1 kg MS de *Stipa tenacissima* fournit en moyenne 0,25 UF ; *** 1 kg MS d'*Artemisia herba-alba* fournit en moyenne 0,35 UF. La référence utilisée est celle des UF Leroy.
Composition botanique

En dehors de l'effet d'une année climatique relativement favorable, la mise en repos a favorisé la

remontée biologique de la végétation éphémère. Indépendamment de sa qualité pastorale et malgré son pacage, le site présente un cortège floristique relativement diversifié. En effet, les faciès à alfa et à armoise blanche sont accompagnés par plusieurs espèces vivaces, telles que *Helianthemum* sp, *Noaea mucronata*, *Hernaria* sp, *Lygeum spartum* L., *Atractylis* sp, *Stipa parviflora* Desf., *Peganum harmala* L., *Arthrophytum scoparium* (Pomel) Iljin et *Anabasis aphylla* L. On signale également le développement important d'espèces annuelles partageant différemment l'espace. Citons le cas de *Schismus barbatus* (L.) Thell., *Hordeum murinum* L., *Plantago albicans* L. et *Filago spatulata* Presl (tableau 1).

Recouvrement de la végétation

Les résultats relatifs aux recouvrements global et spécifique aériens (RGA et RSA) de la végétation, au taux de la litière et au pourcentage du sol nu, sont consignés dans le tableau 2 et la figure 4. Ils montrent que :

- le RGA à l'échelle de tout le site est en moyenne de 34,5 % et est très variable : de 3,6 à 48,2 % selon la densité du peuplement et la dominance de telle ou telle espèce ;

- le RSA est dominé par les deux espèces : *Stipa tenacissima* avec 47 % et *Artemisia herba-alba* avec 39 % ;

- le recouvrement des espèces indicatrices de dégradation (*Noaea mucronata*, *Anabasis aphylla* et *Peganum harmala*) réunies ensembles, ne dépasse pas 13 % ;

- le taux de la litière est cependant non négligeable (17,5 %).

Densité et fréquence de la végétation

Les résultats sur la densité (tableau 3 et figure 5) et la fréquence permettent les constats suivants :

- la densité moyenne de la végétation pérenne est de 23 000 plantes/ha. Elle varie de 7 000 à 68000 plantes/ha ;

- les densités des espèces dominantes (*Stipa tenacissima* et *Artemisia herba-alba*) sont de 5 000 et 12 000 plantes/ha respectivement.

Compte tenu de l'âge, la densité est de 6700, 5 300 et 1 000 plantes/ha pour *Artemisia herba-alba*, et de 2800, 1 500 et moins de 200 plantes/ha pour *Stipa tenacissima* respectivement pour les plantes adultes (> 4 ans), d'âge moyen (2-4 ans) et jeunes (< 2 ans).

La fréquence spécifique des différentes espèces démontre, elle aussi, la prédominance des espèces steppiques : *Artemisia herba-alba* (36 %), *Stipa*

tenacissima (22 %) et *Noaea mucronata* (15 %).

Les espèces de dégradation (*Anabasis aphylla*, *Peganum harmala*, *Atractylis serratuloides*, *Schismus barbatus* et *Stipa parviflora*) représentent le tiers de l'ensemble des espèces.

Production en phytomasse et en unités fourragères

Le tableau 3 renseigne sur la production moyenne (en kg MS/ha) des principales espèces selon la densité pour l'armoise et l'alfa. Il en découle que :

– la production à l'échelle de toute la mise en repos (espèces annuelles non incluses) est en moyenne de 1 408 kg MS/ha, et varie de 1 004 à 3 720 kg MS/ha ;

– la production de l'alfa est la plus importante, avec 768 kg MS/ha (soit 54 %). Elle est variable en fonction de la densité : 147,6 ; 245,4 et 375,6 kg MS/ha respectivement, pour les densités faible, moyenne et forte ;

– la production de l'armoise blanche vient en deuxième position avec une moyenne de 627 kg MS/ha (oscillant entre 416 à 1 270 kg MS/ha). Cette production dépend, elle aussi, de la densité : 85 ; 191 et 350 kg MS/ha pour les densités faible, moyenne et forte respectivement ;

– la production moyenne de *Noaea mucronata* et *Stipa parviflora* est faible ne dépassant guère 1 % de la production totale (environ 7 kg MS/ha pour chaque espèce) ;

– la production moyenne de *Atriplex nummularia* est de 152 kg MS/ha pour une densité de 750 plantes/ha. Elle varie selon la hauteur et la circonférence de l'arbuste ;

– la production totale en MS pour les 2 500 hectares et la quantité d'unités fourragères (UF) qui en résulte sont données dans le tableau 4. Elles s'établissent respectivement à 1 748 tonnes et à 515 748 UF, soit 206 UF/ha.

Discussion

Effets sur la composition floristique

Dans les zones arides, l'essentiel du paysage végétal est constitué de formations steppiques graminéennes (steppe à *Stipa tenacissima*, steppe à *Lygeum spartum*) ou chamaephytiques (steppe à *Artemisia herba-alba*). Dans ces régions, l'alfa (*Stipa tenacissima*) reste la graminée la plus symbolique des steppes (Aidoud et al., 2006).

Dans les steppes du Maghreb, plusieurs études ont montré que la mise en repos temporaire comme mode de pâturage différé est la pierre angulaire de l'aménagement pastoral, à condition que la capacité de charge soit maîtrisée. Il permet une évolution progressive et un enrichissement du couvert végétal,

surtout à court et moyen termes (Le Houérou, 1979 ; Floret et Pontanier, 1982 ; Chaieb, 1989 ; Bendali et al., 1990). Dans le Sud tunisien par exemple, le suivi de la dynamique de la végétation d'un parc mis en défens, a montré que la richesse floristique a été environ quatre fois plus élevée à l'intérieur qu'à l'extérieur du parc (Sidi Mohamed et al., 2002 ; Ferchichi et Abdelkebir, 2003).

Dans les steppes du Maroc oriental, une évaluation du projet PDPEO effectuée par le Fonds international de développement agricole (2003), rapporte que l'amélioration du couvert végétal des sites aménagés par le projet revient aussi et surtout à une exploitation rationnelle assurée par les coopératives pastorales, créées à cette fin. Le mode de gestion différé de ces sites permet aux différentes espèces de terminer leur cycle biologique et, donc, de reconstituer leurs stocks semenciers dans le sol (El Gharbaoui et al., 1996 ; Msika et al., 1997 ; Sidi Mohamed et al., 2002 ; Aidoud et al., 2006). Ces résultats sont conformes aux nôtres. Nous observons, cependant, que la part des espèces pérennes appétibles reste modeste, ne dépassant pas 25 % (tableau 1). Elles sont souvent consommées par les animaux avant de terminer leur cycle de reproduction, et leur régénération s'avère plus difficile.

Effets sur le recouvrement

Par rapport à la superficie totale du site d'étude (2 500 hectares), au RGA de toute la végétation (34,5 %) et au taux de la litière (17,5 %), Souiouina est relativement bien couvert après deux ans de repos. Par conséquent, son sol serait moins exposé aux effets néfastes de l'érosion, en particulier éolienne. Ce recouvrement est 2,3 fois plus élevé que celui de l'état initial qui n'excédait pas 15 %, et 3,4 fois plus important que celui de l'état actuel des pâturages non aménagés de l'Oriental marocain dont le recouvrement est de l'ordre de 10 % (Maatougui et al., 2011).

De même, dans une steppe algérienne mise en défens et suivie sur quatre ans, le recouvrement était compris entre 25 et 35 % (Le Houérou, 1979). Dans des steppes tunisiennes protégées sur de longues durées (7-15 ans), le recouvrement a plus que triplé (55 %) comparativement à des sites témoins (16 %) (Sidi Mohamed et al., 2002).

Ces résultats montrent l'impact positif de la mise en repos sur la restauration de la steppe. Il est connu en effet qu'en zones steppiques le recouvrement de la végétation (surtout chamaephytique) soumise à une exploitation continue en pacage libre est faible. Il est rarement supérieur à 10 % (Berkat et al., 1990 ; Le

Houérou, 2002 ; Aidoud et al., 2006 ; Nedjraoui et Bédrani, 2008 ; Maatougui et al., 2011).

Par ailleurs, Aidoud et al. (2006) notent que même en année moyenne (200 mm de pluie), dans la majorité des steppes du Maghreb, le recouvrement de la végétation pérenne est inférieur à 15 %. Les causes générales en sont le pâturage libre et la mise en culture, conjugués en périodes de sécheresse, qui aboutissent à terme à un sol nu. En l'absence de mesures adéquates, cette évolution est le plus souvent irréversible (Bourbouze et Donadieu, 1987).

Effets sur la densité

Dans les régions arides, l'effet d'une mise en repos sur tous les paramètres de végétation (densité incluse) est plus efficace lorsque la dégradation est réversible, c'est-à-dire là où la végétation peut encore se régénérer spontanément (Chaieb, 1991).

La densité moyenne du peuplement végétal pérenne dans le site entier est de 23 000 plantes/ha. Quoique très variable (7 000 à 68 000 plantes/ha), elle reste relativement bonne. En effet, Aidoud (1989) rapporte que dans une steppe algérienne en bon état de conservation, la densité moyenne du peuplement végétal est de 35 000 plantes/ha. La variation de la densité serait due en particulier aux types d'endroits (placettes) échantillonnés et d'espèces dénombrées. Dans certains endroits, la végétation est plus claire que dans d'autres, et certaines espèces ligneuses basses (*Artemisia herba-alba*, *Noaea mucronata*, *Anabasis aphylla*) sont plus abondantes que d'autres, plus développées et poussant en touffes (*Stipa tenacissima*, *Lygeum spartum*). La densité varie énormément aussi en fonction de la classe d'âge des plantes pour une même espèce. À l'échelle de toute la mise en repos, les espèces les plus dominantes en recouvrement sont également celles qui sont les plus abondantes en nombre. Il s'agit d'*Artemisia herba-alba*, *Noaea mucronata* et *Stipa tenacissima*, avec 12 000 ; 5 000 et 4 000 individus/ha respectivement.

La faible autorégénération de l'armoise blanche (faible abondance des jeunes plantes) s'explique par deux facteurs essentiels agissant en interaction : d'une part, la rareté des pluies lors de la germination et de la levée des semences, et d'autre part, le pâturage par les ovins qui préfèrent et broutent en premier lieu les jeunes plantules.

Effets sur la production en phytomasse et en unités fourragères

La fonction majeure d'un pâturage est la production pastorale qui, en dehors de l'action humaine, dépend

essentiellement du type de végétation et du climat (surtout la pluviosité) (Le Houérou, 1995).

Dans la mise en repos Souiouina, la production moyenne totale en phytomasse aérienne de la végétation pérenne est de 1 408 kg MS/ha, soit un total de 3520 tonnes, dont environ la moitié (1 748 kg, tableau 4) est accessible aux animaux. Elle est plus élevée que celle obtenue dans une steppe algérienne mise en défens à base d'armoise blanche en bon état (900 à 1 100 kg MS/ha) (Aidoud, 1989). De même, dans une région littorale tunisienne, la mise en défens a permis une augmentation de production de la végétation pérenne de 200 % par rapport au témoin (Ferchichi et Abdelkebir, 2003).

Du coup, la production au niveau de Souiouina est près de 10 fois plus élevée que celle de l'état initial (situation avant aménagement), qui est en moyenne de 150 kg MS/ha (Berkat et Hammoumi, 1990 ; El Gharbaoui et al., 1996). D'ailleurs, dans la majorité des steppes pâturées en continu, la production en année normale (150-200 mm/an) ne dépasse pas 200 kg MS/ha (Le Houérou, 1995 ; Aidoud, 1996). Il est à noter que l'essentiel de cette production est constitué par l'alfa, qui est une graminée vivace poussant en grandes touffes très peu consommées par les petits ruminants (Le Houérou, 1985 et 1995 ; Aidoud et al., 2006).

L'*Atriplex nummularia*, en tant qu'arbuste fourrager planté dans le cadre du PDPEO, contribue à cette production pour 152 kg MS/ha (750 plantes/ha). Cette valeur reste généralement inférieure à celles de 251 kg MS/ha [47], 625 kg MS/ha (Baumann et Jaritz, 1994) et 550 kg MS/ha (Acherkouk et al., 2010), obtenues dans la même zone, mais avec des densités de 1 000 arbustes/ha et dans des conditions de non-pacage. Cette infériorité serait due à des facteurs multiples : faible densité de plantation (750 plantes/ha), ouverture au pacage, conditions climatiques défavorables ces dernières années (parfois moins de 100 mm/an) et manque de coupe de rajeunissement de l'arbuste. En effet, la production de l'*Atriplex nummularia* dépend de plusieurs paramètres, dont en particulier la densité et l'âge de la plantation, l'écotype utilisé, l'intensité de pacage et les conditions édapho-climatiques (Baumann et Jaritz, 1994 ; Arif et Chriyaâ, 1996 ; Boulanouar et al., 2000). Par ailleurs, en zones arides, les arbustes sont une source fourragère importante pour le bétail, surtout en saison sèche et quand la végétation naturelle est rare. Ils agissent aussi en tant que stabilisateurs du sol et empêchent l'érosion. De plus, ils permettent, dans bien des cas, d'améliorer l'existence des habitants de ces zones, en augmentant la production agricole des

cultures intercalaires grâce aux microconditions et à la collecte des eaux pluviales (Acherkouk et al., 2010).

De la mise en repos Souiouina se dégagent donc plusieurs conséquences :

- les 2 500 hectares de mise en repos Souiouina permettraient une production totale consommable de 1 748 tonnes de MS/an. Cette production fournirait un équivalent fourrager énergétique d'environ 516 000 unités fourragères (UF) (soit 206 UF/ha) ; alors que dans la majorité des steppes pâturées, cette production pastorale oscille entre 10 et 60 UF/ha (Aidoud et al., 2006) ;

- l'exploitation durable du site exige de maintenir la moitié de la biomasse végétale (Chriyaâ et al., 1998) consommable, c'est-à-dire 874 tonnes de MS/an correspondant à 258 000 UF disponibles pour les animaux, soit environ 100 UF/ha ;

- ce disponible fourrager pourrait générer près de 468 000 Dirhams marocains (MDH) par an (soit 58 500 dollars US) ;

- pour une gestion rationnelle du site, ce disponible ne peut combler les besoins alimentaires annuels que de 650 brebis reproductrices (environ 1 brebis/3,8 ha) au lieu de 2 000 têtes autorisées par la coopérative pastorale, et qui constituent une surcharge du site (3 brebis/3,8 ha) par rapport à l'offre fourragère.

Actuellement, la charge animale moyenne sur les steppiques maghrébines en pâturage continu, est de 2 têtes/ha à Aghouat en Algérie (Mouhous, 2007) ; 0,75 tête/ha à Menzah en Tunisie (Observatoire du Sahara et du Sahel, 2008) et 2,5 têtes/ha à l'Oriental marocain (Fonds international de développement agricole, 2002). Cette dernière charge pourrait croître davantage compte tenu de l'augmentation des effectifs du cheptel ovin de 4 % par an (Mahyou et al., 2010). Cette augmentation est favorisée essentiellement par les subventions (aliments de bétail + transport) attribuées par l'État marocain aux éleveurs (coopératives pastorales) dans le cadre du Fonds de sauvegarde du cheptel.

Conclusion

Il faut rappeler que la mise en repos Souiouina a été installée dans le cadre du projet PDPEO en tant que technique d'amélioration pastorale sous forme de pâturage différé (courte durée), et non pas comme une mise en défens de longue durée à des fins exclusivement de restauration et de conservation des steppes. Cette technique s'inscrit dans la logique du projet qui consiste à parvenir à long terme, à un équilibre entre la disponibilité de ressources pastorales et les besoins du cheptel (surtout des petits ruminants).

Bien que les données récoltées ne concernent qu'une année de mesures, l'évaluation de l'impact de cette technique apporte des enseignements préliminaires importants, tant pour la communauté scientifique que pour les acteurs de développement. Ainsi, même dans les conditions de mise au pacage (une fois/an) de la mise en repos, les impacts positifs suivants sont enregistrés :

- au plan de la biodiversité, il y a un développement important de la flore pastorale, en particulier des espèces pérennes appétibles, qui constituent 25 % du tissu floristique du site ;

- en termes de couverture du sol, on note une nette amélioration des RGA et RSA de la végétation. En effet, le RGA de tout le site a plus que doublé comparativement à l'état initial (34,5 contre 15 % avant l'aménagement). Ce RGA est renforcé par un bon taux de litière (17,5 %). À elles seules, les espèces *Stipa tenacissima* et *Artemisia herba-alba* protègent le sol contre l'érosion à 76 % ;

- quant à la démographie du peuplement végétal, la densité moyenne reste intéressante (23 000 individus/ha) avec une forte contribution de l'alfa (63 %), qui est une espèce très peu consommée par les petits ruminants. En revanche, la densité de jeunes plantes est faible (200 et 1 000 plantes/ha respectivement pour l'alfa et l'armoise blanche), car elles sont les premières à être pâturées, surtout les pousses de l'armoise blanche très appréciées et recherchées par les ovins ;

- pour la production en phytomasse du couvert végétal pérenne, elle est globalement importante (1 408 kg MS/ha). Elle dépasse de loin celles de l'état initial (150 kg MS/ha) et de l'état actuel de la majorité des steppes nord-africaines non aménagées et à pâturage libre (200 kg MS/ha). En terme pastoral, cette production correspondrait à plus de 200 UF/ha (vs 50 UF/ha en cas de pâturages non aménagés et libres), équivalent à un disponible fourrager annuel utilisable d'environ 258 milles UF (50 % du disponible fourrager annuel total : environ 516 000 UF).

Par conséquent, il nous semble que le site Souiouina conserve son potentiel de résilience pour permettre sa restauration, voire sa durabilité. La technique de mise en repos à pacage différé est, dans ce cas, une action qui aurait corrigé la dynamique initiale (régressive) de la végétation. Néanmoins, cette capacité de reprise de l'écosystème, reste tributaire d'une gestion raisonnée, assurée par la coopérative pastorale. Malheureusement, les résultats révèlent que le site connaît actuellement une surcharge : 2 000 animaux/2 500 ha au lieu d'environ 650 têtes que nous recommandions.

Nous poursuivons ce type d'expérimentations des

prises en repos sous régime de pacage différé dans les régions pastorales steppiques du Maroc oriental, afin d'aboutir à la constitution d'une banque de données qui sera utile pour les aménagistes.

Références bibliographiques :

Acherkouk M, 1996. Définition d'une méthode non destructive d'estimation de la Biomasse de l'Atriplex nummularia dans le Maroc oriental. In : Agriculture et Environnement : Aménagement pastoral et environnement. Rabat (Maroc) ; Tunis : Ministère Agriculture Mise Valeur Agricole ; OSS.

Acherkouk M, Bechchari A, Bouhaba M, El Asraoui M, El Haddi M, El Koudrim M et al., 1998. Applicabilité de l'outil SEPO (succès, échecs, potentialités, obstacles) pour l'évaluation des actions d'aménagement pastoral au Maroc oriental. PDPEO & GTZ. INRA-Programme Viandes Rouges (Maroc). Rabat : Inra Maroc.

Acherkouk M, Maâtougui A, Mahyou H, Tiedeman J, El Mourid M, Dutilly-Diane C, 2006. Dynamique des steppes du Maroc oriental : cas de la commune rurale de Maâtarka. In : Maatougui A, Tiedeman J, eds. Gestion durable des ressources agropastorales de base dans le Maghreb. Compte rendu de l'Atelier Final, 21-23 novembre 2005, Oujda Maroc. Alep (Syrie) : ICARDA.

Acherkouk M, Maâtougui A, Benaouda H, El Mourid M, 2010. Impact des techniques de collecte des eaux pluviales en zone aride du Maroc oriental : un exemple de partenariat multi-acteurs. AGRIDAPE 26 : 11-3.

Acherkouk M, Maâtougui A, El Houmaiz MA, 2011. Communautés végétales et faciès pastoraux dans la zone de Taourirt-Tafoughalt du Maroc oriental : Écologie et inventaire floristique. Acta Botanica Malacitana 36 : 125-36.

Agence canadienne de développement international, 1994. La désertification : mythe mondial ou menace grave? [http://www.unites.uqam.ca/hypera/Problematiques/desertification_mythe_ou_menace.htm].

Aidoud A, 1989. Les écosystèmes à armoise blanche (*Artemisia herba-alba*). II : Phytomasse et productivité primaire. Biocénoses (1-2) : 70-90.

Aidoud A, 1996. La régression de l'alfa (*Stipa tenacissima* L), graminée pérenne, un indicateur de désertification des steppes algériennes. Sécheresse 7 : 187-93.

Aidoud A, Le Floc'h E, Le Houérou HN, 2006. Les steppes arides du nord de l'Afrique. Sécheresse 17 : 19-30.

Arif A, Chriyaâ A, 1996. Utilisation des arbustes fourragers dans les zones arides du Maroc. Rapport final. Convention 33/91/DE : INRA Direction Elevage. Settat : Inra Maroc.

Baldy C, 1986. Agro-météorologie et développement des régions arides et semi-arides. Paris : Inra.

Baumann-Matthaus M, Jaritz G, 1994. Potentiel et contraintes des arbustes fourragers dans le Maroc oriental. Revue Al Awamia 87 : 125-40.

Bedrani S, 1999. Situation de l'agriculture, de l'alimentation et de l'économie algérienne. Paris : CIHEAM.

Bellefontaine R, Gaston, Petrucci Y, 1997. Aménagement des forêts naturelles des zones tropicales sèches. Rome : Food and Agriculture Organization. [<http://www.fao.org/docrep/w4442f/w4442f00.htm>].

Bendali F, Floret C, Le Floc'h E, Pontanier R, 1990. The dynamics of vegetation and sand mobility in arid regions of Tunisia. Journal of Arid Environments 18 : 21-32.

Berkat O, Hammoumi M, 1990. Étude de synthèse cartographique sur les parcours des communes rurales de Mérija, El Ateuf, Tendrara et Bouarfa. Rabat (Maroc) : ministère de l'Agriculture et de la Réforme agraire.

Berkat O, Norton BE, Merzouk A, 1992. Carte des écosystèmes pastoraux du Maroc. In : Stratégie de développement des terres de parcours au Maroc. Situation actuelle des terres de parcours. Inventaire des ressources fourragères des parcours, Volume I. Rabat (Maroc) : ministère de l'Agriculture et de la Réforme agraire, direction de l'Élevage.

Boulanouar B, Chriyaâ A, Boutouba R, 2000. The moroccan experience with fodder shrubs research and development. In : Gintzburger G, Bounejmate M, Nefzaoui A, eds. Fodder shrub development in arid and semi-arid zones. Alep (Syrie) : ICARDA.

Bourbouze A, Donadieu R, 1987. L'élevage sur parcours en régions méditerranéennes. Montpellier (France) : CIHEAM/IAMM.

- Braun-Blanquet J, Roussine N, Nègre R, 1951. Les groupements végétaux de la France méditerranéenne. Paris (France) : CNRS éditions.
- Chaieb M, 1989. Influence des réserves hydriques du sol sur le comportement comparé de quelques espèces végétales de la zone aride tunisienne. Thèse doctorat, USTL, Montpellier.
- Chaieb M, 1991. Steppes tunisiennes, état actuel et possibilités d'amélioration. *Sécheresse* 2 : 49-6.
- Chriyaâ A, Laâmari A, El M'zouri H, 1998. Élaboration du schéma de gestion des parcours au niveau du périmètre de la commune rurale d'Oulad Fennane. Document de synthèse. Marché 1/96/DERD/SA ; INRA-At-DERD Rabat (Maroc). Settat : Inra Maroc.
- Dutilly-Diane C, Acherkouk M, Bechchari A, Bouayad A, El Koudrim M, Maâtougui A, 2007. Dominance communautaire dans l'exploitation des espaces pastoraux : impacts sur les modes de vie et implications pour la gestion des pâturages du Maroc oriental. *Cahiers Agricultures* 16 : 338-46. doi : 10.1684/agr.2007.0114.
- El Gharbaoui A, El Yamani A, El Maghraoui A, Boutouba R, Alaoui M, Kabak A, 1996. Projet de développement des parcours et de l'élevage dans l'Oriental : Stratégie de développement des terrains de parcours. *Terre et Vie* 24.
- Ferchichi A, Abdelkebir S, 2003. Impact de la mise en défens sur la régénération et la richesse floristique des parcours en milieu aride tunisien. *Secheresse* 3 : 181-7.
- Fonds international de développement agricole, 1987. Royaume du Maroc : La gestion des terres collectives. Projet de développement des parcours et de l'élevage dans l'Oriental (PDPEO). Rome (Italie) : FIDA, Bureau Évaluation.
- Fonds international de développement agricole, 2001. Projet de développement des parcours et de l'élevage dans l'Oriental (PDPEO) : Résumé et conclusions. Maroc : FIDA.
- Fonds international de développement agricole, 2002. Royaume du Maroc : Projet de développement des parcours et de l'élevage dans l'Oriental (PDPEO). Rapport évaluation intermédiaire N°1304-MA. Rome (Italie) : FIDA, Bureau Évaluation.
- Fonds international de développement agricole, 2003. Royaume du Maroc : La gestion des terres collectives. Projet de développement des parcours et de l'élevage dans l'Oriental (PDPEO). Rome (Italie) : FIDA, Bureau Évaluation.
- Fonds international de développement agricole, 2010. Le FIDA et la désertification. Rome (Italie) : FIDA.
- Floret C, Pontanier R, 1982. L'aridité en Tunisie présaharienne : climat, sol, végétation et aménagement. Paris : Orstom éditions.
- Food and Agriculture Organisation (FAO), 1996. Rapport de pays pour la conférence technique internationale de la FAO sur les ressources phylogénétiques. Leipzig (Allemagne) : FAO.
- Gratzfeld J, 2004. Industries extractives dans les zones arides et semi-arides : planification et gestion de l'environnement. Collection Gestion des Écosystèmes. Gland (Suisse) ; Cambridge (Royaume-Uni) : Union mondiale pour la nature.
- Groupe de coordination des zones arides, 2010. Le pastoralisme : gestion rationnelle des ressources pastorales. [<http://www.drylands-group.org/Articles/1812.htm>].
- Haut Commissariat au Plan, 2005. Recensement général de la population et de l'habitat de 2004. Population légale du Maroc. Rabat : Haut Commissariat au Plan.
- Kalpana A, Syed Ainul H, Ruchi B, 2007. Social and economic considerations in conserving wetlands of indo-gangetic plains : A case study of Kabartal wetland, India. *Environmentalist* 27 : 261-73.
- Le Houérou HN, 1969. La végétation de la Tunisie steppique : avec références aux végétations analogues d'Algérie, de Libye et du Maroc. Volume 2. Tunis (Tunisie) : Institut national de la recherche agronomique.
- Le Houérou HN, 1979. La désertisation des régions arides. *La Recherche* 99 : 336-44.
- Le Houérou HN, 1985. La régénération des steppes algériennes. Rapport de mission de consultation et d'évaluation. Alger : ministère de l'Agriculture.
- Le Houérou HN, 1995. Considérations biogéographiques sur les steppes arides du Nord de l'Afrique. *Sécheresse* 6 : 167-82.

- Le Houérou HN, 2001. Biogeography of the arid steppeland north of the Sahara. *Arid Environment* 48 : 103-28.
- Le Houérou HN, 2002. Man-made deserts : Desertization processes and threats. *Arid Land Research and Management* 16 : 1-36.
- Maâtougui A, Acherkoug M, EL Fadili M, El Houmaizi MA, 2011. Les paturages steppiques de l'Oriental Marocain : l'essentiel sur l'état de dégradation actuel et les voies d'amélioration. Rabat (Maroc) : Inra éditions.
- Maâtougui A, Acherkoug M, Mahyou H, 2006. Écosystème pastoral de la commune rurale de Maâtarka : écologie, productivité et état de dégradation. In : Maatougui A, Tiedeman J, eds. *Gestion durable des ressources agropastorales de base dans le Maghreb. Compte rendu de l'atelier final*, 21-23 novembre 2005, Oujda, Maroc. Alep (Syrie) : ICARDA.
- Mahyou H, El Koudrim M, Bouayad A, Acherkoug M, Rahmi M, Bounejmate M, et al., 2000. The rangelands cultivation phenomenon in Eastern Morocco : Ain Béni Mathar case. Workshop : Degradation and rehabilitation of marginal lands in the Arab region. Cairo (Egypt) : CEDARE.
- Mahyou H, Tychon B, Balaghi R, Mimouni J, Paul R, 2010. Désertification des parcours arides au Maroc. [<http://orbi.ulg.ac.be/bitstream/2268/90697/1/TropiculturaMahyouetal2010.pdf>].
- Matthew JC, Mark TB, Keith DS, 2006. Estimating the environmental costs of soil erosion at multiple scales in Kenya using emergy synthesis. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 114 : 249-69.
- Ministère de l'Agriculture et de la Réforme agraire, 1992. Stratégie de développement des terres de parcours au Maroc. Situation actuelle des terres de parcours. Vol. I. Inventaire des ressources fourragères des parcours. Rabat : direction de l'Élevage.
- Ministère de l'Agriculture, du Développement rural et de la pêche maritime, 2007. Étude de la nappe alfatière des Communes rurales de Maâtarka, Tendrara et Beni Guil (Maroc oriental) : état actuel. Rabat (Maroc) : Ministère de l'Agriculture, du Développement rural et de la pêche maritime.
- Mouhous A, 2007. Alimentation des troupeaux des zones steppiques. Cas de la zone de Hadj Mechri (région de Laghouat), Algérie. *Livestock Research for Rural Development* 19. [<http://www.lrrd.org/lrrd19/2/mouh19020.htm>].
- Msika B, El Harizi K, Bourbouze A, Lazarev G, 1997. *Projet de développement de l'élevage et des parcours de l'Oriental*. Rome ; Montpellier : FIDA, Ciheam-IAMM, Réseau Parcours.
- National Academy of Sciences-Research Council, 1962. *Range research : basic problems and techniques*. Publication N° 890. Washington (DC) : National Academy of Sciences-Research Council.
- Nedjraoui D, Bédrani S, 2008. La désertification dans les steppes algériennes : causes, impacts et actions de lutte. *Revue électronique internationale Vertigo en Science de l'Environnement* 8 (1).
- Observatoire du Sahara et du Sahel, 2004. *Un diagnostic commun de surveillance de la désertification en Afrique circumsaharienne : acquis et regard rétrospectif*. Réseau Observatoires surveillance écologique à long terme (ROSELT/OSS). Tunis (Tunisie) : Observatoire du Sahara et du Sahel.
- Observatoire du Sahara et du Sahel, 2008. *La surveillance à long terme en réseau circum-saharien : l'expérience ROSELT/OSS*. 3e Collection. Tunis (Tunisie) : Observatoire du Sahara et du Sahel. [http://www.oss-online.org/pdf/synth-roselt_Fr.pdf].
- Projet Biodiversité Mauritanie-Sénégal, 2005. *Recueil des bonnes pratiques pastorales*. Projet RAF/98/G31/G. Saint-Louis (Sénégal) : Unité de coordination régionale.
- Projet de développement pastoral et de l'élevage dans l'Oriental, 1999. *Rapport annuel 1998-1999*. Figuig (Maroc) : Direction Provinciale Agriculture.
- Quézel P, Santa S, 1962. *Nouvelle flore de l'Algérie et des régions désertiques méridionales*. Tome I. Paris (France) : CNRS éditions.
- Rahmi M, Acherkoug M, Kamal M, Bouayad A, El Koudrim M, Mahyou H, 2000. The experience of the PDPEO and the contribution of INRA Morocco to the development and rehabilitation of marginal lands. Workshop degradation and rehabilitation of marginal lands in the Arab region. Cairo (Egypt) : CEDARE.
- Scoones I, 1995. *Living with uncertainty : new directions in pastoral development in Africa*. London (UK) : Institute of development studies.
- Sidi Mohamed YO, Neffati M, Henchi B, 2002. Évolution des indices de diversité spécifique en Tunisie présaharienne sous l'effet de la mise en défens : cas des observatoires de Sidi Toui et de Oued Dekouk. [<http://ressources.ciheam.org/om/pdf/c62/04600211.pdf>].
- Visser M, Nasr N, Zaafour MS, 1997. Quelle recherche en écologie (agro)pastorale face aux mutations agraires en Tunisie aride ? *Options Méditerranéennes* 32 : 227-51.

CE QUI SE PASSE EN CORSE. LE SEMIS DIRECT POUR LIMITER LA DÉGRADATION DES SOLS ET RESTAURER LES PÂTURES

C. MILOU. Revue : « TECHNIQUES CULTURALES SIMPLIFIÉES ». N°60. NOVEMBRE/DÉCEMBRE 2010
27

Sols superficiels et terrains pentus, il n'en faut guère plus pour rencontrer des problèmes conséquents d'érosion, accentués encore par l'emploi du labour. S'y greffent en plus une productivité fourragère souvent chaotique, au gré d'un climat caractérisé par une sécheresse estivale prolongée, accompagnée des risques d'incendies inhérents aux zones de maquis non exploitées. Voilà des inconvénients majeurs pour des systèmes exclusivement basés sur la pâture ! Face à ces problématiques, l'Office de l'environnement de la Corse a expérimenté et vulgarisé le semis direct, une technique qui fait de plus en plus d'émules chez les éleveurs de cette région.

La Corse est une région de relief où les sols de coteaux sont séchants, peu profonds, régulièrement caillouteux, et où la sécheresse sévit âprement durant tout l'été. L'OEC vulgarise le semis direct auprès des éleveurs, une technique qui permet de réduire la dégradation des sols superficiels et séchants de la région, et qui rend possible l'implantation de prairies sur des zones récemment gagnées sur le maquis.

La Corse est une île toute en reliefs, avec des terres qui s'échelonnent du niveau de la mer à plus de 2 700 mètres d'altitude. Les sols de coteaux sont séchants, peu profonds, régulièrement caillouteux, et la sécheresse sévit âprement durant tout l'été. « La Corse est une montagne dans la mer, soit beaucoup de zones pentues et un substrat fragile », résume Jean-Baptiste Casanova, chef du département « protection et valorisation des paysages agro-sylvo-pastoraux » à l'Office de l'environnement de la Corse (OEC). « Le pâturage représente l'essentiel de l'alimentation des cheptels, avec des prairies permanentes, temporaires, et des parcours. Le labour est en définitive peu adapté à ces sols car il occasionne des remontées de pierres, de l'érosion... avec au final une baisse de la biodiversité. »

Face à ces constats inquiétants, l'OEC s'est intéressé de près au semis direct, avec plusieurs autres objectifs à la clé. « Nous souhaitons aussi rendre possible l'implantation de prairies sur des zones récemment gagnées sur le maquis, et dans le cadre de la prévention des incendies, améliorer conjointement l'intégration paysagère et l'intérêt pastoral de certains ouvrages d'appui à la lutte. Une appropriation de ce projet de gestion par les éleveurs eux-mêmes nécessitait alors de vulgariser la technique du semis direct et de mettre à leur disposition du matériel adapté. » L'OEC opte pour l'achat de deux semoirs Aitchison, un semoir à soc choisi pour sa légèreté et sa maniabilité en zone montagneuse, ainsi que son prix attractif. « Il s'agit d'un semoir simple et qui passe partout, renchérit Denis Damiani, agent pastoraliste à l'OEC. Le semoir peut facilement

transiter d'une microrégion à l'autre sur une simple remorque et être soulevé à l'aide d'une fourche de tracteur. » Il se comporte en outre très bien en conditions sèches (bonne rentrée). Pour encourager le développement du semis direct, l'OEC met à disposition un semoir par département, assure le suivi de sites pilotes (implantation, biomasse produite, évolution de la flore...), et préconise l'achat collectif de ce type de semoirs. « Le changement de pratiques et l'investissement que cela occasionne chez des éleveurs souvent déjà équipés de cover crop, herses, charrues, est un des freins à la généralisation de cette technique, déplore J.-B. Casanova. Mais nous mettons en avant les nombreux avantages permis par le semis direct : gain de temps, technique adaptée aux pentes et aux sols superficiels, possibilité de réaliser des regarnis de prairies, et surtout, diminution notable des coûts d'implantation et des problèmes liés à l'érosion ou au tassement des sols. » L'Office de l'environnement a testé avec succès le semis direct depuis plusieurs années, et insiste sur les bons résultats obtenus, même sans l'emploi d'herbicide préalable. Des mesures agri-environnementales spécifiques à la Corse sont même mises en place depuis 2008 dans cette région, et certaines d'entre elles intègrent le semis direct dans les itinéraires techniques recommandés. Trouver des variétés adaptées à la pâture et à la sécheresse En amont de leurs actions de vulgarisation du semis direct, les agents pastoralistes s'étaient déjà impliqués pour trouver des variétés fourragères adaptées à la Corse.

«Le premier objectif était d'avoir une meilleure production d'herbe en hiver pour la pâture, explique D. Damiani. Le deuxième était de pouvoir disposer d'espèces plus pérennes, capables de résister à une période de sécheresse qui peut s'étendre de mai à septembre. C'est un prérequis essentiel car tous les éleveurs ne disposent pas d'irrigation. Nous nous sommes donc tournés vers des variétés méditerranéennes, produites en Australie mais distribuées par l'Italie. Nous avons ensuite testé des associations et des mélanges multi-espèces davantage

capables de se développer et d'assurer une production de qualité en milieux difficiles et avec peu d'intrants. » « Nous avons ainsi beaucoup expérimenté les raygrass italiens (RGI) et les dactyles pour les graminées, les trèfles souterrain et incarnat, et la luzerne pour les légumineuses », ajoute J.-B. Casanova. Les associations RGI Elunaria + trèfle incarnat Contéa ou RGI Téanna + trèfle souterrain Antas, dactyle Currie + trèfle souterrain Clare ou dactyle Medly + luzerne Lodi ont ainsi pu être validées. « Le RGI ne dure qu'un an, mais il peut être réintroduit chaque année par semis direct, explique J.-B. Casanova. Quant au trèfle souterrain, il s'autoressème naturellement sur au moins trois campagnes s'il est bien conduit. »

Encadré : Jean-André Santini, éleveur ovin lait en Centre Corse

« Un gain de temps et des levées plus régulières » Jean-André Santini, éleveur de brebis laitières corses, était confronté à un problème permanent de remontées de pierres qui gênaient le semis et la levée des prairies conduites alors de manière traditionnelle (deux passages de covercrop ou labour, herse, semis puis passage du rouleau). « Lorsqu'à la suite d'essais en station expérimentale, la technique du semis direct a été lancée, j'en ai aussitôt vu l'intérêt, déclare-t-il. Mes 250 brebis laitières pâturent du 15 août au 15 juin de l'année suivante, et la qualité de mes prairies est donc primordiale. Durant la période sèche, elles transitent sur des parcours, et je complète alors leur alimentation avec de l'orge. » Convaincu par l'intérêt de la technique après trois campagnes d'essai avec le semoir de l'Odarc (Office de développement agricole de la Corse), J.-A. Santini investi il y a trois ans dans un semoir Aitchison, subventionné à 50 % par l'office : « Auparavant, je semais à l'épandeur à engrais, et je rencontrais des problèmes d'irrégularité de peuplement, mais aussi de profondeur à cause du labour, qui avait des répercussions sur la levée. À présent, mon semis est homogène et il en résulte une levée plus rapide. Je travaille encore de manière classique pour planter la luzerne que je jugeais plus délicate, mais je vais tester également le semis direct pour les prochaines implantations. » L'éleveur plante ses prairies en septembre, dès qu'il pleut, pour que la graine soit bien positionnée dans le sol. Il privilégie le RGI, car il juge que le dactyle n'est pas assez appétent. « Je sème généralement le RGI en mélange avec du trèfle incarnat pour améliorer la valeur nutritive du fourrage (35 kg de RGI/Ha + 2 à 3 kg de trèfle). J'utilise une variété de RGI de type méridionale, Teanna, qui est bien adaptée à notre climat. » Pour J.-A. Santini, le changement de technique n'aura posé aucun problème : « Le semoir est facile à utiliser, il donne aussi de bons résultats

directement après girobroyage de parcelles en friche ou de maquis. J'ai gagné du temps en changeant de technique, j'observe des parcelles plus régulières et dont la productivité n'a été en rien entamée par l'arrêt du labour », conclut-il.

PHOTOS : J.-C. MATTÉI : Prairie au 22 juillet. Malgré la période sèche, la prairie conserve encore de l'activité

Jean-Charles Mattéi, éleveur bovin viande dans l'Ouest de la Corse « Un grand pas vers l'autonomie fourragère »

Jean-Charles Mattéi élève des veaux sous la mère, des animaux élevés en liberté et abattus à l'âge de 6-7 mois. Son cheptel de 50 vaches allaitantes avec leur suite pâture ainsi sur les 60 ha de prairies de l'exploitation. J.-C. Mattéi a vu dans le semis direct un moyen pour améliorer ses sols très battants, refermés, qui rendaient difficile la pousse de l'herbe. « J'ai stoppé tout travail du sol, alors que j'avais auparavant une conduite de type « labour-vibroculteur-semis à la volée ou en ligne » ». En 2004, j'ai essayé de semer juste avec un passage de « herse-épandeur-rouleau », mais les pertes de graines étaient nombreuses en raison du caractère très séchant de mes sols. Puis j'ai testé le semoir direct de l'OEC qui m'a permis d'obtenir des résultats probants, et notamment une bonne germination. » Après trois campagnes de semis direct, J.-C. Mattéi constate une nette amélioration de ses sols (moins de battance, retour des vers de terre, meilleure portance et plus de souplesse), ainsi qu'un meilleur développement racinaire et aérien de ses prairies.

Autonomie fourragère et amélioration du pâturage « J'ai pu reconstituer mon stock fourrager en réimplantant petit à petit en semis direct mes prairies les plus abîmées, et cela sans désherbage préalable. Je privilégie en effet la recherche d'équilibres à la création de vide. Je constate d'ailleurs que la flore spontanée n'est pas forcément de mauvaise qualité ! », explique J.-C. Mattéi. Il remarque que la production fourragère s'améliore, tout comme la qualité de l'herbe. « J'ai ressemé les prairies avec des mélanges RGI (25 kg/ha) + trèfle incarnat (5 kg/ha) ou RGI + trèfle souterrain. Je teste aussi un mélange d'avoine brésilienne (15 kg) + vesce (10 kg) + colza (3 kg), ce dernier pour sa racine pivot. Dans l'objectif de prolonger le pâturage durant l'été, je souhaiterais également essayer une autre légumineuse, la Biserrula, une plante pérenne qui est utilisée en Australie et en Nouvelle-Zélande, mais dont nous n'avons pas encore trouvé la semence. **Il s'agit d'une plante intéressante pour ses faibles besoins en eau** (300 mm lui suffisent), et sa capacité à

aller la chercher en profondeur dans le sol (jusqu'à deux mètres). Tant qu'elle trouve de l'humidité, elle reste verte ! Je vais également essayer une annuelle, le sorgho fourrager, qui m'intéresse pour sa propriété de « pompe biologique » capable de recycler l'eau et les éléments minéraux stockés en profondeur, ainsi qu'approfondir le profil de sol. Mes objectifs sont effectivement multiples, le premier étant de nourrir mes animaux et d'acquérir une autonomie fourragère, mais aussi de structurer mon sol par le biais de systèmes racinaires différents. Il s'agit en fait de réaliser un décompactage biologique ! »

Favoriser la diversité pour un meilleur fonctionnement global

Auparavant, J.-C. Mattéi exportait la totalité de la paille de ses parcelles de céréales, une partie étant commercialisée et l'autre utilisée pour la petite étable qui lui sert ponctuellement. « Je vais à présent la laisser au sol et n'exporter que ce dont j'ai besoin pour le paillage. Je pense que laisser des résidus de nature différente dans les parcelles contribuera à améliorer la vie du sol. Je garde à l'esprit que j'ai deux cheptels à nourrir, audessus du sol et audessous ! » L'éleveur reconsidère à présent ses rotations : « Historiquement, les prairies étaient interrompues par des céréales, à une époque où le labour était réalisé avec des charrues tirées par des bœufs et dont la profondeur de travail était réduite. Puis les labours profonds ont peu à peu abîmé le sol, un constat négatif qu'avaient alors bien réalisé les anciens en prédisant que nous ne «verrions plus d'herbe» ! Suite à l'arrêt du labour, j'avais donc cessé d'implanter des céréales, mais grâce au semis direct, je vais pouvoir réimplanter une orge, ou même un méteil orge-légumineuse qui offrira une synergie intéressante. Je vise ainsi à améliorer le fonctionnement du système et à asseoir mon autonomie alimentaire. » J.-C. Mattéi cherche également à lutter contre deux adventices, le chardon et l'asphodèle, cette dernière produisant des organes

de réserve qui la rendent très envahissante. « Je cherche à recréer un équilibre en utilisant des mélanges d'espèces pour concurrencer les adventices, et dans l'idéal une allélopathie pour réduire l'emprise de l'asphodèle. Je consacre du temps à l'observation, m'intéresse à l'agronomie et suis prêt à me former pour aller plus loin ! Cette technique, qui doit s'appréhender avec une réflexion globale sur son système, m'a déjà apporté beaucoup. Les sols plus souples et plus portants sont un des avantages que j'ai relevé : le tracteur ne saute plus comme auparavant, un plus pour la santé du dos, la récolte du foin se fait dans de meilleures conditions et les vaches ne s'enfoncent plus lorsque le sol est humide, ce qui abîmait les parcelles. » L'éleveur constate aussi une meilleure réponse des sols vis-à-vis des transferts d'eau.

L'eau de pluie ne ruisselle plus dès le début des précipitations. La porosité restaurée du sol lui permet de stocker de l'eau et de rétablir les remontées capillaires. « Je sème dans de meilleures conditions qu'avant et je n'ai plus à ramasser des pierres en surface ! Je suis prêt à semer dès le lendemain d'une pluie : le temps des passages multiples d'outils est révolu ! » Pour J.-C. Mattéi, le semis direct représente un outil qui s'intègre dans un raisonnement global visant à limiter la perturbation des sols, à les couvrir et à enrichir la rotation culturale, « les piliers de l'agriculture de conservation », déclare-t-il. Et de conclure : « Ce que je cherche à réaliser, c'est produire continuellement de la biomasse aérienne et racinaire pour soutenir l'activité biologique et bénéficier des nombreux services écosystémiques gratuits que peut nous rendre la nature. »

Photo : Mélange de trèfle incarnat et RGI chez J.-C. Mattéi (au 10 mai). La production et la qualité de l'herbe et du foin se sont nettement améliorées suite au passage au semis direct. Les sols retrouvent aussi souplesse et porosité.

Livestock Research for Rural Development 20 (10) 2008

Évaluation de la durabilité des exploitations ovines steppiques de la wilaya de Djelfa

F Ghozlane, B Ziki, B Abbadie et H Yakhlef

Institut National Agronomique, Département de zootechnie, Hacén – Badi, 16 200 El-harrach Alger Algérie

f.ghozlane@ina.dz

Résumé : La notion d'agriculture durable vise trois objectifs: l'intégrité écologique, l'équité sociale entre les nations, les individus et les générations, et l'efficacité économique. Pour répondre à ces objectifs, différentes méthodes d'évaluation de la durabilité ont été proposées. Parmi celles-ci la méthode IDEA (Indicateurs de Durabilité des Exploitations Agricoles), qui repose sur 37 indicateurs composant trois grandes échelles: agro écologique, socio territoriale et économique.

L'application de cette méthode sur 27 exploitations ovines au contexte steppique algérien (wilaya de Djelfa), nous a

renseigné sur le niveau de durabilité de celles-ci, et aussi permis de recenser les points forts et les points défailants de ces unités, et de tester la fiabilité de la méthode dans un milieu aussi difficile que la steppe.

Mots clés: agriculture durable, Algérie, élevage ovin, steppe, typologie

Evaluation of the sustainability of sheep production systems in the Djelfa Wilaya steppes

Abstract : The concept of sustainable agriculture integrates three main goals: ecological integrity, social equity between nations, individuals and generations, and economical efficiency. To meet these aims, various methods to assess agricultural sustainability have been proposed. Among them, the IDEA method (Indicateurs de Durabilité des Exploitations Agricoles = Indicators of the Durability of Farms) is based on 37 indicators. These are constructed applying three major scales: agro ecological, socio territorial and economical.

The application of this method on 27 ovines exploitations in the Algerian steppe (wilaya of Djelfa), provided information on their level of sustainability. Results also highlighted strengths and weakness of these exploitations and enabled to test the reliability of the method in an environment as difficult as the steppe.

Keywords: Algeria, ovine breeding, steppe, sustainable agriculture, typology

Introduction

Les modèles de développement qu'a connus la steppe algérienne, ont tous montré leurs limites, notamment dans l'inadéquation entre les différents facteurs à savoir l'homme, l'animal et le végétal. Cette relation a été soulignée dans tous les rapports d'études et d'expertises menées dans cette région.

Cette étude tente d'évaluer le développement durable des exploitations ovines steppiques de la wilaya de Djelfa par la méthode des indicateurs de durabilité des exploitations agricoles (IDEA), approche déjà testée dans d'autres régions du pays sur des exploitations bovines (Ghozlane et al 2006) et qui a montré tout son intérêt pédagogique et sa pertinence dans l'analyse de certains indicateurs du développement durable. L'application d'une telle méthode a nécessité d'abord la caractérisation des exploitations faisant l'objet d'enquête par une typologie.

Méthodologie

L'objectif étant l'évaluation de la durabilité des exploitations ovines de la wilaya de Djelfa par la méthode IDEA (Vilain 2000), 27 exploitations réparties sur 5 communes de la Wilaya de Djelfa ont été enquêtées durant l'année 2007 :

La commune de Hassi Bahbah (5 exploitations);
La commune de Ain Maâbed (5 exploitations);
La commune de Djelfa (05 exploitations);
La commune de Ain El Bel (6 exploitations);
La commune de Taâdmit (6 exploitations).

Les exploitations enquêtées ont fait l'objet d'une étude typologique par l'analyse factorielle à l'aide du logiciel STATISTICA, elles ont été choisies selon leurs vocations, leurs surfaces et leurs cheptels. L'effectif par exploitation varie entre 80 et 3600 têtes avec une moyenne de 486 têtes, les moyennes sont respectivement de 467 têtes pour Hassi Bah bah, de 168 têtes pour Ain Maâbed, de 165 têtes pour Djelfa, de 1290 têtes pour Ain El Bel et de 220 têtes pour Taâdmit.

Concernant les surfaces des exploitations, leurs Surface Agricole Utile varient de 12 ha à 900ha, la moyenne est de 123ha.

Le calcul des différentes composantes et de leurs indicateurs s'est effectué selon la grille proposée dans la méthode IDEA dans un tableau EXCEL.

Résultats et discussion

Typologie des exploitations

L'étude typologique a permis de dégager deux masses de points dominantes (figure 1), représentant les principales caractéristiques des exploitations et qui dépendent de leurs tailles ainsi que l'effectif du troupeau et le système de production pratiqué. Les résultats de cette figure montrent une typologie significative qui dépasse la valeur 0.5 pour la plupart des exploitations et fait partager ces dernières en deux groupes.

Figure 1. Représentation graphique des résultats factoriels des exploitations enquêtées

Le premier groupe: se caractérise par la taille des exploitations ainsi que par la conduite de l'alimentation. Ces exploitations sont classées comme suit:

- Exploitations de petites à moyennes tailles auxquelles les pratiques se basent sur l'engraissement entravé, sur les cultures fourragères et maraîchères et sur la distribution du concentré acheté. Les exploitations en question sont les suivantes: 5, 6, 8, 10, 11, 13, 19, 22 et 24.

- Exploitations de moyennes à grandes tailles, se caractérisant par une conduite d'élevage basée sur le pâturage des chaumes et des parcours, et sur les cultures fourragères notamment pour les exploitations suivantes: 2, 4, 7, 9, 15, 23 et 26.

Le deuxième groupe se caractérise par le nombre de tête et le système d'élevage, les exploitations sont réparties en deux types:

- Exploitation de petits à moyens effectifs, allant de 95 à 260 têtes avec une conduite d'élevage d'engraissement comme il a été signalé précédemment.

- Exploitations de moyens effectifs, allant de 200 à 460 têtes avec une conduite des animaux en pâturage sur des terres privées et/ou collectives.

On note aussi la présence d'un autre type d'exploitations moins nombreuses que les précédentes, et qui ont la caractéristique d'avoir un grand nombre de têtes qui varie de 750 à 3600 têtes, menées dans des systèmes de production intensifs basés sur l'affouragement sur place et le pâturage des terres de l'exploitation, notamment pour les exploitations: 1, 3, 16, 17 et 18.

Analyse descriptive de la durabilité agro écologique

L'analyse de l'échelle agro écologique a pour but de déterminer les systèmes de production du point de vue capacité d'être plus ou moins autonomes par rapport à l'utilisation de l'énergie et des matières non renouvelables et d'être moins générateur de pollution (Vilain 2000).

Dans notre cas, on remarque que les moyennes tournent autour de 26 à 28 points sur 33 à 34 points maximums (figures 2), ce qui donne une bonne appréciation sur l'état des systèmes et leur diversité, leur organisation de l'espace et des produits agricoles.

Figure 2. Représentation graphique des composantes de l'échelle agro écologique

Les scores moyens réalisés par les trois composantes de cette échelle sont respectivement de 27.8 points, 26.4 points et 28.5 points pour des maximums de 33 points, 34 points et 33 points de suite. En additionnant ces scores, la valeur de la durabilité agro écologique serait de 82.7 points sur 100 points au total. Cette valeur qualifie les exploitations enquêtées d'être écologiquement durables.

Il est important de ressortir les composantes de cette échelle qui ont entraîné la légère baisse de la durabilité écologique (figure 3).

Figure 3. Représentation graphique des indicateurs de l'échelle agro écologique

Ces facteurs se résument en:

L'absence du chargement et du bilan azoté;
L'inexistence quasi-totale de variétés supplémentaires dans les cultures annuelles et pérennes;
La mauvaise répartition des parcelles;
La rareté des zones humides, des rivières protégées et des cultures en terrasses.

Analyse descriptive de la durabilité socio territoriale

La dimension sociale de la durabilité est évaluée par des indicateurs qui favorisent un ensemble d'objectifs à savoir la qualité de vie, l'intégration sociale, le développement local et la cohérence (Vilain 2000).

Contrairement à l'échelle agro écologique, la durabilité sociale est moins cohérente dans la plupart des exploitations enquêtées (figure 4), surtout pour les composantes qualité des produits, éthique et développement humain.

Figure 4. Représentation graphique des composantes de l'échelle socio territoriale

En effet, les scores moyens sont respectivement de 17.6 pour la première et de 21 pour la deuxième, alors que la composante emploi et services, elle ne réalise que 10 points sur 34 possibles.

La moyenne globale de cette échelle a atteint un score de 48.6 sur 100 points, par conséquent ces exploitations ne sont pas durables socialement. Les indicateurs défaillants (figure 5) peuvent être résumés en:

L'absence de l'indicateur "production Label";
La mauvaise gestion du patrimoine bâti;
La non implication sociale des éleveurs;
Le manque de vulgarisation des techniques agricoles;
La charge des surfaces importées et la non fiabilité de l'équivalence de celle-ci;
Le manque d'organisation dans les travaux au sein de l'exploitation.

Figure 5. Représentation graphique des indicateurs de l'échelle socio territoriale

Analyse de la durabilité agro écologique et socio territoriale

Partant du principe que la durabilité globale d'un échantillon se compose de trois échelles: agro écologique, socio territoriale et économique, cette dernière échelle qui n'a pas été prise en considération constitue un grand handicap dans l'évaluation de la durabilité des exploitations.

Dans notre cas, on s'est limité à deux échelles, agro écologique et socio territoriale (figure 6).

Figure 6. Représentation graphique des indicateurs des échelles agro écologique et socio territoriale

Sur le plan agro écologique, les scores enregistrés sont forts car leurs valeurs vont de 70 à 97 points pour certaines exploitations où la maîtrise des notions de diversité et organisation des espaces étaient bien représentées, avec une moyenne de 82.4 points sur 100, ce qui implique une durabilité très significative de l'ensemble des exploitations enquêtées, cette moyenne nous a permis de conclure que les exploitations agricoles à vocation élevage sont prises au sérieux par leurs propriétaires sur le plan écologique et agricole sauf quelques aspects comme le dimensionnement des parcelles et les variétés supplémentaires qui ont enregistrées de faibles taux.

Contrairement à la grande valeur qu'a réalisée l'échelle agro écologique, l'échelle socio territoriale a signé un score moyen de 48.6 points sur 100, cette moyenne a été réalisée dans la plupart des exploitations, la fourchette des scores varie de 47.4 à 78.2 points avec un écart de 30 points du à certains indicateurs qui n'ont pas réalisés de grands scores à l'exemple de la contribution à l'équilibre alimentaire (0.29 point sur 9 possibles) et la formation (3.51 points sur 7 possibles).

Discussion générale

Cette étude a permis de relever certaines constatations:

- L'analyse descriptive de la typologie décèle une forte relation entre les différentes exploitations enquêtées, notamment au niveau des surfaces de cultures, des pratiques agricoles, d'élevage et d'alimentation, cette relation est due à la typologie même de la région et aux offres fourragères fournies par l'écosystème steppique.

- L'analyse des résultats de la durabilité, nous a bien montré la nature des systèmes de production, qui ont subi des bouleversements importants. La steppe, qui jadis était orientée spécialement vers l'élevage ovin, connaît actuellement de nouvelles pratiques agricoles telles le maraîchage, l'arboriculture, la céréaliculture associée à l'élevage ovin et bovin. Ces cultures

résultent du défrichement des parcours steppiques (Abdelguerfi et Bedrani 1997).

- Les voies d'amélioration de l'élevage ovin en zone steppique passent obligatoirement par la réhabilitation des parcours. La culture doit être ramenée et maintenue dans ses zones de prédilection: les bas-fonds (dayas) et/ou zones d'épandage de crues (Abdelguerfi 2007).

- Pour l'aspect agro écologique, les résultats de l'analyse des données fournis par les indicateurs de la méthode IDEA ont donné les caractéristiques suivantes:

Un bon score de durabilité de la diversité animale et végétale;

Une bonne gestion des surfaces fourragères et de la matière organique;

Une bonne conduite de l'assolement;

Une diversité des zones de régulation écologique;

La maîtrise d'irrigation et d'énergie.

- Au contraire, les points faibles étaient rares à l'exemple de:

La diversité des races supplémentaires;

Le non respect des pratiques de dimensionnement des parcelles;

La mauvaise gestion des pesticides.

- Il y a lieu de signaler que les résultats obtenus par d'autres auteurs (Bekhouché 2004, Allane et Bouzida 2005, Benidir et Bir 2005) sur les mêmes indicateurs ont montré que la composante diversité était assez bonne dans les exploitations bovines (diversité animale et végétale). L'utilisation du fumier, la bonne gestion des surfaces fourragères et la bonne maîtrise de l'irrigation ont été relevées. La différence avec nos résultats réside dans l'utilisation des pesticides qui est limitée dans notre cas. L'indicateur "bilan azoté", qui n'a pas été pris en considération dans notre cas, a eu un score très élevé dans les études citées précédemment, aussi les dépenses d'énergie sont trop élevées dans le cas des exploitations à vocation bovine.

- L'évaluation de la durabilité exécutée par la même méthode au Liban (Srouf 2006) sur les petits ruminants a permis de confirmer que les systèmes ayant un potentiel diversifié (présence d'animaux et de végétaux), notamment sédentaire ont un score élevé de durabilité agro écologique.

- Pour l'aspect socio territoriale, on a pu repérer les points forts et les points limitants, ils se résument en:

La maîtrise de traitement des déchets;

Une bonne accessibilité de l'espace;

Une pérennité prévue et un travail collectif assuré et une forte contribution à l'emploi;

Une qualité de vie répondant aux normes d'une vie normale.

Conclusion

La mise en œuvre de la méthode IDEA a démontré que certains résultats sont apparus favorables au contexte en question notamment pour l'échelle agro écologique, même si celle-ci était amputée de deux indicateurs importants à savoir le bilan azoté et le chargement animal qui restent tout de même de très bons indicateurs pour l'évaluation de l'état des parcours steppiques et donnent une appréciation de l'état des lieux.

Sur le plan socio territorial, la méthode a montré aussi son efficacité, mais à un degré moindre que l'échelle précédente, la plupart des indicateurs sont fiables exceptés ceux relevant des domaines culturel, pédagogique et pratiques agricoles à l'exemple de la formation, de l'accueil des stagiaires ou encore l'intégration des éleveurs aux organisations professionnelles.

Pour parvenir à une analyse complète de la

durabilité, il est important d'intégrer l'échelle économique et d'approfondir l'étude sur des indicateurs bien précis pour l'élaboration d'une grille adaptée au contexte steppique algérien.

Références

- Abdelguerfi A 2007 Les productions fourragères et pastorales en Algérie : situation et possibilités d'amélioration. Agriculture et développement N°6, 14-25
- Abdelguerfi A and Bedrani S 1997 Study on range and livestock development in north Africa (Algeria, Morocco and Tunisia).FAO –RNE .1-87
- Allane M et Bouzida S 2005 Evaluation de la durabilité agro écologique et socio territoriale des exploitations bovines laitières: cas de la wilaya de Tizi-Ouzou, thèse d'ingénieur INA El-Harrach Alger, 88p
- Bekhouche N S 2004 Les indicateurs de durabilité des exploitations agricoles laitières en Algérie : Cas de la Mitidja. Thèse de magister, INA El-Harrach Alger, 60p
- Benidir A et Bir M 2005.Essai d'évaluation de la durabilité agro écologique des exploitations laitières de la wilaya de Sétif. Thèse d'ingénieur, INA El-Harrach Alger ,79p
- Ghozlane F, Yakhlef H, Allane M et Bouzida S 2006 Evaluation de la durabilité des exploitations bovines laitières de la wilaya de Tizi-ouzou. NEW-MEDIT Volume 5.N°4
- Srouf G 2006 Amélioration durable de l'élevage des petits ruminants au Liban. Thèse de doctorat INPL – ENSAIA Nancy, France ,224p
- Vilain L 2000 La méthode IDEA: indicateurs de durabilité des exploitations –guide d'utilisation. Edition Educagri, Dijon France, 99p

AMENAGEMENTS STEPPIQUE 45

L'IRRIGATION DE CRUE: BONNE POUR LES HOMMES, LE BETAIL ET LES CULTURES!

Frank van Steenbergen et Abraham Haile Mehari

Les systèmes de gestion des eaux de crue font partie des organisations sociales les plus spectaculaires et les plus complexes qui existent. Pourtant l'irrigation de crue, malgré sa contribution à la réduction de la pauvreté et à la sécurité alimentaire, est souvent négligée et oubliée dans les programmes d'investissement agricoles. A l'échelle du globe, les superficies totales irriguées par les eaux de crue dépassent les 2,5 millions d'hectares et environ 2,1 millions de ménages sont tributaires de ces systèmes.

On retrouve l'irrigation de crue en Asie de l'Ouest (Pakistan, Iran, Afghanistan), au Moyen-Orient (Yémen, Arabie Saoudite), en Afrique du Nord (Maroc, Algérie, Tunisie), dans la corne de l'Afrique (Ethiopie, Erythrée, Soudan, Somalie) et, de façon plus sporadique, dans d'autres parties de l'Afrique, de l'Amérique du Sud et de l'Asie centrale. Le Pakistan et l'Iran occupent les plus grandes superficies. Dans la corne de l'Afrique, l'irrigation de crue est en progression. Ce système de gestion de l'eau nécessite la construction locale de digues et de canaux capables de résister aux crues soudaines. Ils doivent être conçus de manière à canaliser de grandes quantités d'eau sur de larges surfaces par le ralentissement de leur force d'érosion. Les digues de protection en terre utilisées au Pakistan et en Erythrée peuvent s'étendre sur plusieurs kilomètres. Leur construction exige beaucoup d'ingéniosité. Les facteurs à prendre en compte sont, entre autres, l'emplacement de la digue selon l'angle du lit de la rivière, la distance par rapport à la nouvelle digue de dérivation, la qualité de la terre à partir de laquelle elles sont construites, le degré de compactage et l'utilisation de renforts (mort-bois). La main d'œuvre collective nécessaire pour la construction d'une digue est phénoménale. Cela exige une forte implication des populations locales et un accord sur la gestion d'un bien commun qui est aléatoire et inégalement réparti. Très souvent, la main d'œuvre nécessaire est tellement importante qu'il est de l'intérêt des agriculteurs d'être tout à fait honnêtes à l'endroit des utilisateurs des terres. C'est la seule façon de mobiliser assez de personnes pour mener à bien les travaux de réparation.

Production accrue pour moins de produits chimiques

Les systèmes d'irrigation de crue entretiennent des systèmes agricoles, à faibles intrants, très productifs à l'image des plaines orientales de l'Erythrée où l'on obtient souvent des rendements de sorgho de 3750kg/ha. Il arrive même que les rendements atteignent 6000kg/ha grâce à un système de gestion de l'humidité. Le secret ? Un système sophistiqué de gestion de l'eau dans lequel la terre est labourée avant la saison d'irrigation pour «ouvrir le sol». Une fois les champs arrosés, ils sont soigneusement labourés et paillés.

Plus tôt ces opérations ont lieu après l'irrigation, mieux l'humidité est stockée. Dans les basses plaines orientales, le sol du périmètre irrigué est aussi relativement compact. Pour cette raison, il est possible d'avoir deux ou même trois crues sur les terres et de stocker suffisamment d'humidité dans le sol afin qu'elle dure toute la saison.

Dans la plupart des systèmes d'irrigation de crue, les agriculteurs préfèrent utiliser des cultivars locaux car ils sont bien adaptés aux conditions agroclimatiques locales. L'utilisation de produits chimiques et d'engrais organiques y est faible car en général les agriculteurs pensent que leurs sols sont naturellement fertilisés par les sédiments déposés avec les crues. Il en est de même des pesticides et insecticides. Les coûts élevés, la disponibilité limitée et l'aversion pour le risque sont d'autres facteurs qui ont restreint l'utilisation de produits agrochimiques. De manière générale, les utilisateurs du système d'irrigation de crue ne prennent pas de risque dans le choix de leurs espèces. Ils ne veulent pas perdre la totalité de leur récolte, en cas de sécheresse, en passant à des variétés au rendement certes plus élevé mais plus exigeantes en eau, nécessitant des engrais et d'autres produits agrochimiques.

Zéro pâturage

L'élevage est partie intégrante et essentielle des moyens de subsistance des ménages dans la plupart des zones irriguées aux eaux de crue. Le fourrage s'avère donc une ressource cruciale. Il provient principalement des résidus de culture pluviale et des zones de pâturage. Le développement de cultures fourragères irriguées par les crues, telles que le sorgho (vert), a permis d'en diversifier la fourniture. En Erythrée et au Soudan, le sorgho de repousse constitue également un aliment important pour le bétail. Les mauvaises herbes coupées dans les champs et le long des canaux en sont une autre, de même que les feuilles des arbres autour et à l'intérieur des champs irrigués par les crues. Les ménages de la zone de Sheeb, en Erythrée, par exemple, pratiquent le système «Zéro pâturage» d'octobre à mai. Dans ce système, les animaux sont nourris avec l'herbe coupée dans les champs. Cela empêche le bétail d'endommager les cultures sur pied et permet d'économiser sur l'alimentation animale rare. Les agriculteurs de la partie nord de l'Etat d'Amhara (Ethiopie) ont également indiqué que l'irrigation de crue a renforcé la disponibilité de l'alimentation du bétail avec l'augmentation significative de la production de biomasse. L'amélioration de la disponibilité de l'alimentation du bétail a permis d'augmenter le revenu des ménages tiré des produits de l'élevage. Les systèmes d'irrigation de crue génèrent des avantages importants. En premier lieu, évidemment, l'irrigation de crue permet de faire pousser des cultures dans des régions chaudes arides et semi-arides, où l'évapotranspiration (perte d'eau des sols et des plantes) dépasse largement les précipitations annuelles. En outre, les systèmes d'irrigation de crue présentent, pour les ménages, plusieurs des avantages suivants: un accès amélioré à l'alimentation et à l'eau pour les populations, une diversification des produits forestiers et la recharge des aquifères souterrains.

Ça marche comment ?

L'irrigation de crue est un type de gestion de l'eau exploitant l'eau des "crues" des inondations de courte durée. Les crues, de quelques heures à quelques jours, sont détournées des lits des rivières normalement à sec et reversées lentement sur les terres agricoles. Une fois la terre inondée, les cultures sont semées, parfois immédiatement. Souvent, l'humidité est stockée dans le sol et utilisée plus tard.

Les systèmes d'irrigation de crue appuient les cultures à faible valeur économique, généralement les céréales (sorgho, blé, orge), les oléagineux (moutarde, ricin, colza), les légumineuses (pois chiches, guar -*Cyamopsis tetragonoloba*-), mais également le coton, les cucurbitacées et même les légumes. Outre

l'irrigation, les crues contribuent à recharger les eaux souterraines (en particulier, dans le lit des rivières) ; elles remplissent les étangs (pour abreuver les bovins) et permettent de répandre l'eau sur les terres de pâturage ou sylvicoles dans certains endroits.

Initiatives d'appui aux agriculteurs pratiquant l'irrigation de crue

En général, les services de vulgarisation dans les zones éloignées irriguées par crue est insuffisante. De plus, les services proposés ne répondent pas souvent aux besoins et demandes spécifiques des agriculteurs pratiquant l'irrigation de crue. Le paquet technologique de la révolution verte n'est pas applicable. Pendant longtemps, l'attention portée à l'irrigation de crue s'est plutôt focalisée sur les améliorations des travaux de génie civil. **Dans bien des cas, elles ont perturbé l'équilibre et la viabilité du système. Généralement, l'on a remplacé un système ingénieux multifonctionnel, capable de gérer les fortes crues et les charges de sédiments élevées par des mécanismes de captage en béton.** C'est le modèle suivi dans ce que l'on a appelé l'ère de la modernisation au Yémen et au Pakistan. Le résultat a été l'augmentation du périmètre irrigué, l'émergence de conflits liés aux droits sur l'eau (puisque de nombreux systèmes indépendants ont été remplacés par une seule prise d'eau) ou l'interférence avec le débit souterrain alimentant les aquifères locaux. Par ailleurs, l'on s'est rendu compte, après coup, que l'attention accordée à l'amélioration de la déviation de l'eau des rivières de ces systèmes «modernisés» ne se justifiait pas dans certaines zones, car l'essentiel de l'eau était de toute façon détournée des lits de rivières à sec.

Ces petits plus qui font la différence

Au-delà des travaux de déviation, plusieurs autres moyens d'améliorer l'irrigation de crue existent: ce sont de petits plus qui font la différence. Ce sont des activités supplémentaires qui optimisent l'irrigation de crue, entre autres, il s'agit de :

L'amélioration de la gestion de l'eau et de l'humidité du sol. Il est, en effet, possible d'améliorer les ouvrages de champ à champ (avaloirs et déversoirs), ce qui permet un captage et un écoulement plus réglementés lors des grandes périodes d'irrigation de crue.

Une autre stratégie consiste à veiller à ce que la puissance de traction animale soit suffisante pour le labourage et le paillage afin de conserver l'humidité du sol après irrigation. Enfin, une autre technique consiste à envisager de concentrer les débits vers un périmètre irrigué, relativement compact, afin d'augmenter les possibilités d'irrigation de la terre.

C'est pourquoi il est moins risqué pour les agriculteurs de préparer leurs terres avant l'irrigation. Les périmètres irrigués plus compacts augmentent également les chances d'une deuxième et d'une troisième irrigation en éloignant les cultures de la «zone de stress», comme en Érythrée. L'introduction de nouvelles cultures (légumes, cucurbitacées, légumineuses, graines oléagineuses). Ce qui est commun dans une zone n'est pas forcément populaire ailleurs.

La meilleure exploitation des ressources sauvages.

Dans la plupart des zones irriguées, il existe une grande variété de légumes sauvages, de plantes fourragères et de champignons (y compris les truffes). En fait, les graines de ces plantes sont recueillies des cours d'eau et sont déversées durant les inondations dans des conditions d'humidité favorables à leur pousse.

L'investissement dans la technologie post-récolte (nettoyage des graines et amélioration du stockage) qui, au Pakistan, par exemple, a réduit les pertes de semences qui sont passées de 7 % à 0%.

L'amélioration de la productivité de l'élevage. Il s'agit notamment de l'accès amélioré à l'alimentation du bétail, aux points d'eau et aux services vétérinaires ainsi que de la transformation et de la commercialisation des produits de l'élevage.

La promotion de l'agroforesterie locale, notamment des arbres autochtones qui servent à stabiliser les zones environnantes et fournissent du combustible et du bois, des médicaments ou des aliments d'abeille. Parfois, cela doit s'accompagner d'une amélioration

de la gestion de la sylviculture locale.

La lutte contre les espèces envahissantes.

Dans les zones de crue au Soudan et au Yémen, une plante envahissante a bloqué les lits des rivières et a poussé le long des canaux. Des moyens novateurs de réutilisation de cette plante (pour le charbon de bois, par exemple) pourraient transformer ce problème en ressource.

L'amélioration des installations d'eau potable dans les zones de crue.

Celles-ci sont souvent insuffisantes et peu fiables, à l'instar des étangs ouverts non protégés. Une série de mesures institutionnelles et techniques sont en place pour améliorer l'approvisionnement en eau potable. Le développement d'utilisation complémentaire des eaux souterraines et de crue, notamment par la promotion de la recharge avec de petits ouvrages et des règles spéciales de répartition de l'eau. La combinaison des eaux de crue et des eaux souterraines peut entretenir les systèmes de production, qui sont parmi les plus productifs partout.

Frank van Steenberg et Abraham Haile Mehari. Spate Irrigation Network, Paardskerkhofweg 14, 5223

AJ, 's-Hertogenbosch, the Netherlands. E-mail : fvansteenbergen@metameta.nl ; ahaile@metameta.nl ; <http://www.spate-irrigation.org>

Photo: Des infrastructures simples pour aider les populations dans la gestion des crues soudaines et l'épandage des eaux de crue sur les terres : c'est le mécanisme de fonctionnement de « l'irrigation de crue »

sources http://www.agriculturesnetwork.org/magazines/west-africa/cultiver-la-diversite/12019irrigation-de-crue-bonne-pour-les-hommes-le/at_download/article_pdf

Cartographie des zones d'épandage de crues de dix neuf (19) wilayas steppiques à partir de l'imagerie satellitaire à moyenne résolution

ASAL CARTOGRAPHIE 2015

Réalisé en 2013 dans le cadre d'une convention entre l'ASAL et le Ministère de l'Agriculture et du Développement Rural (Direction du Développement Agricole des Zones Arides et Semi Arides (DDAZASA), au profit du Haut-Commissariat au Développement de la Steppe (HCDS), ce projet avait pour objectif la cartographie des Zones d'Épandage de Crues (ZEC) des dix-neuf (19) wilayas steppiques.

En effet, l'insuffisance et l'irrégularité des précipitations dans la steppe Algérienne rendent nécessaire le recours à des apports d'eau supplémentaires dans tout effort d'intensification de l'agriculture. L'irrigation, par épandage des eaux de crues, constitue une technique particulière de mobilisation et d'utilisation des eaux de ruissellements

riches en sédiments et en éléments nutritifs dans les zones arides et semi-arides. Dans ces zones, les faibles précipitations et l'insuffisance des ressources en eau, confèrent à l'épandage des crues un caractère et un facteur de survie des populations rurales.

La réalisation de ce projet a compris :

- l'élaboration d'une carte globale de la zone d'étude à l'échelle du 1/1000.000ème,
- la production de Trente-six (36) spatiocartes des zones d'épandage de crues (ZEC) à l'échelle du 1/100.000ème,
- le développement d'un Système d'Information Géographique.

Ces résultats ont été obtenus à partir de l'exploitation de 23 images satellitaires à moyenne résolution et des données terrain fournies par le HCDS.

Spatiocarte de la zone steppique au 1/1000.000ème
Spatiocarte de la région d'Aflou au 1/100.000ème

Le système d'Information Géographique développé a permis :

- La délimitation de nouvelles zones d'épandage de crues ;
- La visualisation de différentes couches d'informations (Ced, zone d'épandage de crues, bassin

versant, réseaux hydrographiques.....) à différentes échelles ;

- La saisie, la modification et la mise à jour des différentes couches d'informations ;
- La gestion de données hydrologiques (localisation des Ceds existants, positionnement des nouveau Ceds, proposition de nouvelles zones d'épandage de crues).

Exemple d'Identification des informations relatives aux thèmes de l'étude, visualisées sur le SIG mis en œuvre.

Aussi, une formation au profit des 10 cadres du MADR a été réalisée, à Djelfa au siège du Haut-Commissariat au Développement de la Steppe (HCDS).

Agence Spatiale Algérienne, 14 Rue Omar AISSAOUI
EL HAMMADIA - BOUZAREAH ALGER ALGERIE
I TEL: + 213 23 27 05 31 Fax: + 213 23 27 05 24 I
Email: info@asal.dz

Copyright @ Agence Spatiale Algérie

Agriculture Algérie : le HCDS ne fera pas un séminaire pour le plaisir mais pour l'efficacité sur le terrain ce 23 février 2014

Blog saidabiida 19 février 2014

Le HCDS va restituer ce 23 février 2014 une cartographie des zones potentiellement agricole en steppe (zones inondables et zones avec présence de nappe souterraine initialement possible); ceci permettra d'initier sur le terrain une stratégie pour la valorisation des eaux et sols annuellement emportés par les crues vers la mer. Cette étude SIG réalisée par le BNEDER confirme que 500 000 ha supplémentaires sont exploitables.

Historique

En 1968, la production céréalière de la steppe est estimée à 4,35 millions de quintaux. 1992, un rapport du Ministère de l'Agriculture fait état de 2,1 millions d'hectares labourés et cultivés soit 10% de la steppe.

La steppe a reçu une moyenne de 2.5 milliards de m³ de pluies en 2009. en effet, les crues à la suite des orages (70 à 151mm/orages) en l'espace de quelques heures peuvent drainer sur des centaines de km entre 1000 et 2000hm³ d'eau qu'il faut valoriser. Le rendement moyen biologique obtenu par échantillonnage en 2009 et 2010 est 30.48qx/ha et le rendement réel supérieur à 13qx/ha; les agriculteurs éleveurs puisent 30% du besoin du cheptel ovin des crues. Certaines régions comme Biskra (600m) et Oued Touil (720m) ont des altitudes qui leur confèrent un climat plus doux plus tempéré et moins gélif que le Tell et plus favorable à la polyculture et création de prairies à hautes potentialités fourragères.

Ces zones ont permis à la production céréalière d'être excédentaire en 2009; grâce au crues générant une

fertilisation naturelle, elles donnent en année humide des rendements de céréales supérieurs à ceux de la zone telliennes bien que les doses de semis ne dépassent pas 65 kg/ha. Etant donné, un labour minimum le revenu de l'agriculteur éleveur est 3 fois supérieur à celui obtenu par un agriculteur du Tell.

Les recharges artificielles des nappes sont urgentes et le HCDS a réalisé des ouvrages de retenues et d'infiltration des eaux des crues: s'il existe 448 ceds, alors qu'il existe une possibilité d'entretenir 20 6648 ha à partir de ces ceds; parfois ces eaux entraînent 50% des sols emportés par les inondations les autres points discutés ont concernés les difficultés des agriculteurs face à :

- à des pratiques du passif qui attribuent les terres aux seuls hommes vivants et mariés dans les zones d'épandages du sud de Khenchela où les ouled Archache continuent à exploiter les "Hbel" parcelles de 1m de large et 1 km de long

- la diversité des textes juridiques qui ne profitent pas à l'agriculteur des zones d'épandages qui doit attendre la

réunion du comité de Daira pour lui délivrer une attestation d'emblavures et une autorisation de labour jusqu'au mois de novembre au lieu de septembre ce qui porte préjudice à la production de biomasse en hiver et au grain.

L'étude Bneder qui surestime les potentialités de Oued Mzi à 37000ha au lieu de 10000ha.

La capacité actuelle des docks de la steppe (21% du total) reste encombrée par l'orge et il est difficile de faire un transfert vers le Nord occupé par 5.1 millions de quintaux de grain consommation qui ne trouve pas preneurs... A Tiaret, les docks comptent 1.5 millions de grain en souffrance.

Les eaux engendrent un ravinement et véhicule du gypse

Si nous réagissons pas une grande partie de ces terres va se transformer en Sebkhha cette étude montre l'existence d'une diversité de sols dans les zones d'épandages et a également identifié jusqu'à 5 classes de capacités des terres au sein de la même zone d'épandages des crues. On a donc pu distinguer plusieurs unités de terres favorables à l'intensification des productions laitières, viandes, arboricoles, légumières et céréalières.

La région revêt plusieurs formes géomorphologiques (glacis, dhayates, oueds, haouhd, qui correspondent à une végétation diversifiée. Avec des terrains du Quaternaire continental et alluvions récents au niveau des oueds en profondeur le Kimméridgien avec ses nappes d'eau fossiles à plus de 90m et d'un débit supérieur à 20 litres/s. De part son rôle de réservoir minéral du sol et de facteur de morphogenèse, le substratum géologique exerce une influence importante sur la répartition de la végétation. Cette action est prépondérante en zone aride du fait du faible recouvrement global de la végétation. des reliefs montagneux constitués par des dolomies du Jurassique moyen (sols minéraux bruts ou lithosols). Enfin les terrains du Pliocène occupent le reste des paysages à poudingue et des sols calcimagnésiques .

En année humide, les zones d'épandages en absence de fertilisation donnent des rendements de céréales supérieurs à ceux de la zone telliennes; le but de cette étude est démontrer la fertisation naturelles des sols des zones d'épandages sur un vertisol eutrique (oued soussalem), un sol alluvial plus léger (oued el ouhch) un sol sableux (les alluvions de Ced ben Bakhti) un sol luvisol à tendance gypsique (cuvette de kasdire); l'étude a également dégagé jusqu'à 5 classes de capacités des terres au sein de la même zone et présente les vocations de ces capacités de terres.

Grace à l'utilisation du SIG dans le cadre d'une étude de ressources naturelles il a été possible d'identifier et

de classer les capacités des terres des zones d'épandages; des images Landsat TM associées à des échantillonnages de végétation, des échantillonnages de sols et des données climatiques ont permis de distinguer cinq classes de terres. Dans une région où la capacité des eaux de surface atteint un niveau global de 350 millions de m³ (Oued Touil, AinSkhouna, Chehaima),

Thouilila mitoyen de la localité de Réchaiga. Le climat est caractérisé par la fréquence des crues en particulier au mois de Septembre et une nappe d'eau située à 80 m avec un relèvement de 27 m en années humides le site dans son bas fond offre une capacité de terres favorables au développement du blé dur notamment par:

- sa texture de vertisols eutriques assez riches en P₂O₅, K et N et taux de MO supérieur à 1%,
- sa profondeur de de sol de 85cm,
- capacité d'échanges de cations supérieurs à 16meq/100gr argile,
- salinité inférieure à 8mmhos/cm
- taux de carbonates inférieur à 30%.

Ce site est à très haute potentialité blé dur et légumineuse aliminaire, la présence nappe grantit la production de semences.

On distingue plusieurs types de sols: les sols minéraux bruts ou sols très peu évolués sont localisés principalement sur les sommets des djebels et sont soumis à une érosion hydrique intense. Ces sols caractéristiques des forêts et des matorrals, comportent :

- les lithosols sur les roches dures (grès ou calcaires),
- les régosols sur les roches tendres (marnes et calcaires marneux),
- les sols minéraux bruts d'apport alluvial dans les lits des oueds caillouteux. Les sols peu évolués regroupent :
- les sols d'origine colluviale sur les piedmonts des djebels et les glacis,
- les sols d'origine alluviale dans les lits d'oued, les zones d'épandage et les dayas,
- les sols d'origine éolienne avec des formations sableuses fixées.

Les sols calcimagnésiques regroupent les sols carbonatés parmi lesquels on retrouve :

- les rendzines humifères sur les versants des djebels,
- les sols bruns calcaires à accumulation calcaire xérifiée qui sont très répandus sur les glacis polygéniques du Quaternaire ancien et moyen,
- les sols à encroûtement gypseux qui sont plus rares, représentés par des petites plages dans les zones de grès alternant avec les marnes et argiles versicolores. Les sols carbonatés sont les plus répandus en Algérie, notamment dans les écosystèmes steppiques et présahariens où ils représentent de vastes étendues

encroûtées (HALITIM, 1988). Les sols isohumiques sont représentés dans les glaciés d'érosion polygéniques du Quaternaire récent. Ils regroupent les sols à encroûtement calcaire ou gypseux. On les retrouve dans les régions arides lorsque les précipitations sont inférieures à 200mm/an. Les sols halomorphes regroupent les sols salins (solontchak) profils AC et les sols salins à alcalis (solontchak- solonetz) profil A (B) C. Ces sols sont généralement profonds et localisés dans les chotts et les sebkhas. Ils sont pauvres en matière organique. Leur salinité est chlorurée, sulfatée sodique et magnésienne.

Il ne restait donc plus qu'à mettre en pratique la deuxième solution plus facile à réaliser et par ailleurs moins onéreuse et à l'impact immédiat. En effet, il suffit qu'une digue en gabion soit érigée, à des fins de dévier son parcours, pour que les terres avoisinantes deviennent du coup le réceptacle d'eaux de ruissellement, en d'autres termes, deviennent une zone d'épandage qui, par la suite, va donner naissance à une couverture végétale assez florissante. De mettre en place un plus grand nombre de points d'abreuvement, pour éviter aux troupeaux de longs parcours. Avec ces nouvelles conditions, les éleveurs de la région ou de passage trouveront l'eau et l'herbe nécessaires pour leurs besoins d'autant plus que c'est là deux éléments vitaux pour une bonne croissance. Depuis les actions menées sur le terrain par le HSDC ont commencé à porter leurs fruits. Et pour preuve, le premier responsable du Haut- Commissariat nous a révélé que le poids moyen de la carcasse de viande des ovins est passé depuis quelques années (2002, 2003) de 13 kg à 22 kg. « Une telle croissance dans le poids s'explique par le fait que les troupeaux trouvent de quoi manger sur les parcours pastoraux ».

Examen du bilan de la campagne labour semences 2009- 2010

Ainsi la superficie emblavée dans les zones d'épandages est de 175 974 ha sur un objectif de 346 450ha soit 50.80% de réalisation les wilayates excédentaires sont Djelfa (147%), Biskra (108%), les wilayates déficitaires sont Naama 22% Médéa 32%. Certaines wilayates (comme Tiaret 63% ont emblavé 25 223ha sur 40000ha) ont emblavé plus de 50%. Il a été constaté une absence d'accompagnement par la BADR, CCLS, CNMA, INSID et Chambre d'agriculture; l'implication des cadres a été jugée timide.

Rendements biologiques 2009- 2010

Sept sites à différentes altitudes ont été échantillonnés La hauteur des plantes varie de 33,3 à 64.9 cm La densité des plantes varie de 52 à 165 plantes par m². les rendements à Msila sont de 29.76 ;30.48 ; et 32.64

qx/ha, les rendements à Laghouat sont de 8.04 et Les rendement à Djelfa est de 55qx/ha et le rendement moyen est 30.48qx/ha. Pour Biskra la production a été complètement fauchée Sept sites à différentes altitudes ont été échantillonnés La hauteur des plantes varie de 33,3 à 64.9 cm. La densité des plantes varie de 52 à 165 plantes par m² les rendements à Msila sont de 29.76 ;30.48 ; et 32.64 qx/ha, les rendements à Laghouat sont de 8.04 et. Le rendement à Djelfa est de 55qx/ha et le rendement moyen est 30.48qx/ha. Pour Biskra la production a été complètement fauchée

La céréaliculture : une nécessité incontournable actuellement.

9 La céréaliculture était pratiquée depuis toujours dans la steppe, mais elle se limitait « aux cultures de décrue dans les bas fonds inondables produisant des rendements acceptables sans grands dommages pour les parcours » (Le Houerou, 1968) 10. Ainsi, le nomade n'a jamais hésité à pratiquer de l'agriculture dans la steppe quand le besoin s'en faisait sentir. Cette pratique ne cesse de s'élargir et de s'étendre partout dans l'espace steppique. Les superficies défrichées augmentent chaque année et la culture des céréales tend à devenir l'activité productive principale de la steppe ? Cette pratique est liée plus particulièrement au souci de l'éleveur à assurer un complément de nourriture pour son cheptel et ce, quant la végétation naturelle se fait rare et/ou les aliments du bétail sont parfois inaccessibles à cause de leur prix exorbitants

l'Agriculture de Conservation

cet agriculture à pour but de protéger le sol par un travail minimal du sol, une couverture permanente du sol et les rotations culturales adaptées en opposition à l'agriculture conventionnelle qui impose un ravinement une érosion des sols par le labour profond et intermittent du sol; cette agriculture a donné des résultats probants en zone tellienne du fait qu'elle est économiquement viable par la suppression de la jachère, elle permet de produire chaque année donc de multiplier par deux le revenu comparativement à l'agriculture conventionnelle qui donnent un rendement sur une parcelle tous les deux années elle a donc été conseillée aux zones d'épandages des crues des steppes naturellement fertilisées par les minéraux de l'Atlas saharien

Potentialités actuelles

Près de 900 millions de m³ d'eaux de crues sont destinés à l'irrigation par épandage de 498 000 ha pour la production fourragère. Le potentiel de production arboricole et viticole compte près d'un million d'hectares en 2006. Les superficies récoltées en toutes espèces confondues est de 2 671 140 ha, le blé dur

représente 1 162 882 ha, le blé tendre 620 945 ha, l'orge 812 280 ha et l'avoine 75 035 ha. La culture fourragère totalise 788 542 ha. Les légumes secs sont étalés sur 66 866 ha et la culture de pommes de terre est de 58 632 ha. Les superficies des cultures maraîchères représente 372 096 ha.

Les cultures

En fait, ne pas perturber le sol, le maintenir couvert avec des plantes adaptées à la saison, au sol et au système de culture revient à tenter de créer des écosystèmes cultivés performants, c'est à dire dans lesquels des communautés d'êtres vivants utilisent efficacement un milieu et des ressources. Efficacement voulant dire une production maximale pour une consommation d'énergie et de ressources minimale, sans dégradation aucune (durabilité

les recommandations à l'issu de l'atelier étaient les suivantes:

- Nécessité pour l'INSID de remplir sa mission de cartographie des zones labourables en steppes
- cartographie à grande échelle de l'aptitude des terres, les cartographies précédentes n'ayant qu'un aspect académiques (les DSA n'ont pas besoin de connaître ratser et vecteur mais l'évaluation des potentialités

Un combat perpétuel contre la désertification dans la commune El Gueddid à Djelfa

Jeudi 7 juin 2012

Grâce à une approche participative de lutte contre la désertification, la commune El Gueddid, située à 80 km du chef lieu de Djelfa, a pu transformer les dunes de sables en des champs verdoyants s'étendant à l'infini. Il y a 15 ans, le désert était maître des lieux dans cette région agropastorale aux parcours très dégradés.

Les habitants de cette localité et ceux d'une dizaine d'autres communes ainsi que leurs exploitations encourent le danger d'ensablement venant du cordon dunaire qui traverse la vaste dépression d'épandage de crues des deux Zahrez Gharbi et Zahrez Chergui, menaçant quelques 300 familles riveraines.

"Avant, rien ne poussait dans cette zone. Il n'y avait rien à voir ici sauf qu'on contemplait l'avancée du désert qui dévorait petit à petit nos terres", se remémore Saad Harrane, agriculteur et éleveur d'El Gueddid devant des journalistes africains venus découvrir l'exploit réalisé par sa famille en défiant les dunes de sables.

agricoles de leur dayates)

- une necesssité pour les DSA de réaliser le rendement biologique

- L'OAIC se doit de mettre à la disposition des wilayates steppiques ses centre de collecte de proximité et de mobiliser voire de recruter le personnel nécessaire pour une production d'au moins 2 millions de quintaux - les commissions de suivi de la moisson battage doivent tenir compte des flash des DSA portant la part des dayates dans la production - l'Oaic doit dèsle mois de juillet mettre un processus de livraison de semences disponibles pour les semis précoces des dayates - nécessité d'une implication des instituts tel que l'ITELV qui sont restés en marge de leur mission de suivi en zones steppiques - Faciliter les formalités de traitements des semences retenues par les agriculteurs éleveurs et ce en créant un guichet unique - former les ACV pour l'encadrement des opérations à l'image de la formation dans la zone tellienne - réaliser le rendement biologique par des évaluations en novembre février et mars.

La faisabilité des productions arboricole, laitières, avicole, oléicole et embouche ovin ont déjà été démontré en steppe par des investisseurs privés; il reste au MADR de prendre le train du développement

Le dé clic a commencé en 1996 lorsque la famille Harrane, avec l'aide des techniciens du Haut commissariat au développement de la steppe, avait décidé de prendre à bras le corps son ennemi naturel en fixant les dunes avec des plantes pastorales comme l'Atriplex, un arbuste prisé par le cheptel ovin et caprin, deux ruminants dominants de la steppe.

Cette famille a pu restaurer 440 hectares sur les 1.080 qu'elle possède dans cette localité près de Oued El Hadjia, et ce, grâce à la fixation des dunes et à l'irrigation par épandage des eaux de crues riches en sédiments et en éléments nutritifs très bénéfiques pour les sols.

Valoriser des terres avec des méthodes simples et moins coûteuses

L'impact de ces techniques est tout simplement magique. "Après avoir fixé les dunes, nous avons planté 24.000 oliviers de variété Siguoise et Chemlal", explique Saad en se réjouissant de sa dernière récolte qui lui a donné 17 litres d'huile par quintal d'olives.

Grâce au système d'irrigation par épandage, l'eau arrive à s'infiltrer jusqu'à 173 ha réservés à la production d'orge et de fourrages pour alimenter ses

700 brebis qui lui donnent chaque année environ 1.000 agneaux.

Avec l'assistance technique des ingénieurs du HCDS, la famille Harrane composée de quatre fratries a obtenu des rendements de 60 quintaux/ha sur une superficie de 140 ha semés en orge dépassant largement la moyenne nationale qui est de 16 quintaux/ha.

"Avec l'élargissement de l'épandage des eaux de crues, nous allons planter encore 200 ha d'oliviers, 400 ha de blés et d'orges en intercalant avec la culture de pomme de terre d'arrière saison", affirme Saad en contemplant son exploitation pas loin de sa maison, où se mêlent les couleurs de poiriers, cerisiers, amandiers, pommiers et grenadiers.

"Cette terre appartient à nos ancêtres, nous n'avons pas le droit de l'abandonner. Nous allons continuer à la valoriser", tonne ce jeune père de famille de 38 ans.

Eaux de ruissellement, ressource inestimable dans la steppe

"Il faut avoir de la patience et aimer sa terre pour obtenir de tels résultats", conseille-t-il.

Valoriser les eaux superficielles est une spécialité que maîtrisent parfaitement les techniciens du HCDS qui accompagnent les agro-éleveurs par la réalisation de petits ouvrages de stockage et de dérivation des eaux des crues.

Plus de 723 millions de m³ du sous-bassin versant de Oued Melah sont déversés chaque année dans les Sebkhass (grandes étendues d'eau salée au Sahara).

Les trois ouvrages de stockage et de dérivation réalisés en amont du bassin versant permettent de mobiliser 11 millions de m³ destinés à l'irrigation de quelque 3.700 ha par gravitation.

"L'exode rural a pris de l'ampleur durant les années 1990, mais après la réalisation d'une digue de Oued Melah en 2000, les gens ont préféré revenir", dira Abdelkader, propriétaire d'une exploitation de 1.400 ha distante d'un kilomètre de la déviation du cours d'eau.

"Nous cultivons ces terrains de père en fils. Elles nous donnent aujourd'hui des rendements de blé allant jusqu'à 30 quintaux/ha, 40 quintaux/ha d'orge et 200 bottes de fourrage", énumère cet octogénaire devant son champ de blé encore verdoyant en ce début du mois de juin.

Coût de l'action et coût de l'inaction...

Avec un coût du mètre cube d'eau dérisoire, ne dépassant pas les 2 dinars (moins de 0,03 dollar), l'irrigation par épandage génère une production fourragère et céréalière qui assure des revenus à plus de 200 familles d'agro-éleveurs dépendant du périmètre irrigué à partir de Oued Mellah.

"Dans ce périmètre irrigué, un agneau de 4 mois d'âge prend jusqu'à 15 kg contre 10 kg pour un agneau élevé dans les parcours dégradés", illustre Lakhdar Brouri chef de département Elevage au HCDS qui présentait une évaluation d'impact de cette technique sur l'économie des éleveurs.

Un éleveur peut gagner jusqu'à 900 dollars/ha irrigué par épandage, une technique qui permet au même temps d'alimenter la nappe phréatique.

Le rendement à l'hectare irrigué par épandage peut atteindre jusqu'à 3.000 unités fourragères (l'unité équivaut à un kilo), une production qui nécessite 100 ha de parcours dégradés, selon des experts.

Redevance de 1.000 DA pour régénérer les parcours
Eu égard à la dégradation avancée des parcours steppiques, les pouvoirs publics ont introduit une loi imposant aux éleveurs de payer une redevance de pacage de 1.000 DA/ha dans les parcours relevant du domaine privé de l'Etat.

Le périmètre de Reguiga, lieu relevant de la commune de Bouirat Lahdab a été mis en défens pendant une période de trois ans pour permettre la régénération des parcours alfatiers très dégradés du fait du surpâturage.

Ce mode de gestion a boosté la production fourragère de 30 à 600 unités fourragères/ha, soit plus de 900.000 unités par an et la création d'une dizaine d'emplois permanents en postes de gardiens qui veillent au respect de la loi.

Les deux tiers des recettes générées par ces parcours sont versés aux caisses des collectivités locales, le reste va au Trésor Public.

Le périmètre d'une superficie de près de 1.500 ha dispose d'un puits équipé en pompe solaire et une mare. Il est ouvert au pâturage une année sur deux pendant l'automne et le printemps.

Cette gestion rigoureuse "a permis non seulement d'améliorer la couverture végétale de 10 à 80%, mais de préserver aussi la biodiversité, le gibier règne ici" a

indiqué M. Lakhdar Boukhari chef du département aménagement pastoral au HCDS.

Ces techniques de gestion durable des terres ont permis de restaurer plus de 57.000 ha dégradés dans la wilaya de Djelfa, (300 km au sud d'Alger), dont 21.000 ha ont été réalisés en partenariat avec les agro-éleveurs privés.

Cette expérience avérée a donné des résultats salutaires permettant à l'Algérie de récupérer déjà 3 millions d'ha
xxxx

VIDEOS :

zeribet el oued biskra

Vidéo pour "<https://youtu.be/N8riBE4Idps>"

► 14:45

<https://www.youtube.com/watch?v=N8riBE4Idps>

26 mai 2014 - Ajouté par MrT4re

de terres sur les 32 millions ha menacés par la désertification au niveau des steppes dont 15,3 millions d'ha classés très dégradés, l'objectif étant de restaurer 7 millions d'ha à moyen terme.

Les steppes sont des régions à tradition pastorale où vivent environ 18 millions de têtes d'ovins et 3 millions de têtes de caprin, soit la quasi totalité du cheptel de l'Algérie.

Sources : <https://portail.cder.dz/spip.php?article2330>

AMENAGEMENTS STEPPIQUES A L'ETRANGER 54

PROJET GCP/MOR/012/ITA

PROGRAMME DE COOPERATION FAO/GOUVERNEMENTS
RESTAURATION DES PERIMETRES D'IRRIGATION
PAR EPANDAGE DES EAUX DE CRUE DANS
LA PROVINCE DE GUELMIM
MAROC

CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS DU PROJET

Rapport préparé pour Le Gouvernement du Maroc Par L'Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture

ORGANISATION DES NATIONS UNIES POUR L'ALIMENTATION ET L'AGRICULTURE
ROME, 2002

Les désignations utilisées et la présentation des données qui figurent dans le présent document n'impliquent, de la part de l'Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture, aucune prise de position quant au statut juridique ou constitutionnel des pays, territoires ou zones maritimes, ni quant au tracé de leurs frontières ou limites.

I. INTRODUCTION

I.1. Irrigation par épandage des eaux de crues

L'irrigation par épandage des eaux de crues constitue une technique particulière de mobilisation et d'utilisation des eaux de ruissellements dans les zones arides et semi-arides. Dans ces zones, les faibles précipitations et l'insuffisance des ressources en eau, confèrent à l'épandage des crues un caractère et un facteur de survie des populations rurales.

C'est pourquoi depuis des temps ancestraux, l'agriculteur marocain s'est ingénié à développer ce mode d'irrigation en domestiquant les eaux de crues, par le recours à des techniques d'épandage rustiques, mais adaptées à la brutalité et à la violence des régimes des Oueds en vue de subvenir à ses besoins en eau et aux besoins hydriques de ses cultures.

La modernisation des ouvrages d'épandage, outre les améliorations qu'elle apporte dans l'exploitation des crues, permet d'alléger et d'améliorer les conditions d'irrigation et de réalisation des travaux d'entretien des périmètres d'irrigation par épandage des eaux de crue.

I.2. Contexte du projet

Le développement rationnel des eaux de crue constitue l'une des préoccupations primordiales du Gouvernement Marocain en vue de l'amélioration de la production agricole et de la stabilisation des superficies cultivables dans les zones arides et semi-arides.

Depuis longtemps, beaucoup d'efforts ont été déployés

pour améliorer les ouvrages existants dans les périmètres d'épandage des crues. Mais, les moyens dont disposent les divers acteurs du développement hydro-agricole, tant régionaux que nationaux n'arrivent pas à satisfaire les demandes des populations pour une assistance dans les domaines de la réhabilitation des périmètres. Il en résulte par conséquent, des impacts néfastes sur l'environnement (désertification) et l'appauvrissement des populations; cause principale de l'exode vers les villes.

En 1985, sont intervenus des programmes de coopération technique de la F.A.O. (TCP/MOR/4509, 4510 et 5658). Ils ont constitué en l'apport d'un soutien logistique (unités mécanisées) au Ministère de l'Agriculture et de la Mise en Valeur Agricole dans sa politique d'exploitation des ressources en eau et de lutte contre la désertification. Le dernier projet a apporté l'assistance nécessaire en matière de programme de suivi-évaluation et de formation. Il a permis d'évaluer les premiers résultats très encourageants des projets de réhabilitation et de mesurer l'ampleur des besoins des travaux de restauration des périmètres d'épandage des eaux de crue.

I.3. Rappel des faits

Les projets et programmes de restauration des périmètres d'épandage de crue ont revêtu un caractère prioritaire à travers les différents plans de développement économique et social. Ces programmes ont été limités uniquement à des opérations ponctuelles

(ouvrages, canaux, etc...) au niveau des périmètres d'épandage généralement situés à l'aval des bassins versants. Alors, que la réussite des aménagements hydro-agricoles en épandage dépend de l'aménagement du bassin versant. C'est la cause principale des dégâts qui réside dans un manque de gestion du bassin (ouvrages d'écroulement, reboisement, plantation de broussailles, construction de diguettes, etc....).

L'histoire des activités principales menées au périmètre d'irrigation par épandage des eaux de crue de l'Oued d'Oum Laachar pendant 33 ans (1965-1997) est présentée comme suit:

- 1965 : ONI a réalisé un ouvrage de dérivation en gabions au site Nkhilat ;
- 1968 : Crues exceptionnelles causant des dégâts importants sur la ville de Guelmim;
- 1975 : Ouverture du Fond Spécial pour le Développement Régional ;
- 1976 : Etude de la protection de la ville de Guelmim contre les inondations lancée par le Ministère des Travaux Publics (1 barrage et 1 canal de dérivation des eaux d'Oum Laachar) vers Oued Seyad ;

- 1977 : Etude de la plaine d'Oum Laachar reprise par le Ministère de l'Agriculture et de la Mise en Valeur Agricole pour l'installation d'un réseau d'irrigation à des fins agricoles;
- 1977-1981 : Travaux d'aménagement hydro-agricole de la plaine d'Oum Laachar sur 2000 ha (barrage de dérivation d'un débit de 30 m³/s, réseau d'irrigation sur une longueur de 30 km et un canal de décharge vers Oued Sayad) ;
- 1985: Crues exceptionnelles avec dégâts dans la ville de Guelmim, sur le barrage de dérivation et sur les ouvrages hydro-agricoles du périmètre Oum Laachar;
- 1985 : Projet TCP/MOR/4510: Apport d'un soutien logistique en unité mécanisée par la F.A.O.
 - Une pelle hydraulique sur pneus;
 - Une chargeuse sur pneus;
 - Une chargeuse sur chenilles;
 - Deux camions;
 - Un véhicule Land Rover.
- 1988: Etudes lancées suite à la réunion interministérielle du 20 Octobre 1987 (Intérieur, T.P et M.A.M.V.A) pour la protection de la ville de Guelmim et de la route nationale vers Tan Tan, réaménagement des zones Nord (1600 ha) et Sud (400 ha) du périmètre Oum Laachar.
- 1994: Projet GCP/MOR/012/ITA: Dans le cadre de son accord avec le Gouvernement d'Italie (Donateur), l'Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture (F.A.O.) commence l'exécution du projet GCP/MOR/012/ITA.

I.4. Phases du projet

a- Phase initiale :

– Restauration du périmètre d'irrigation par épandage des eaux de crue de l'Oued d'Oum Laachar sur 2 000 ha (1994-1995).

– Acquisition de 11 unités (engins, camions, pick-up, divers) pour la brigade mécanisée de la Direction Provinciale de l'Agriculture de Guelmim (1995).

Le succès rencontré lors de la première mise en eau du périmètre Oum Laachar, a incité la Coopération Italienne à consolider les soldes du projet pour permettre la réalisation d'infrastructures complémentaires dans le bassin versant de l'Oued.

b- Extension de la phase initiale :

– Construction du barrage d'écroulement des eaux de crue N'Tiktane ; affluent de l'Oued Oum Laachar (1996).

– Restauration du périmètre d'irrigation par épandage des eaux de crue de Talmaadert sur 1 000 ha (1996-1997).

c- 2ème phase :

– Construction du barrage d'écroulement des eaux de crue Id Daoud ; affluent de l'Oued Oum Laachar (2000-2001).

d- Travaux complémentaires sur les soldes de budgets (2001-2002)

I.5. Dispositions officielles

Le projet GCP/MOR/012/ITA s'est attaché aux priorités d'interventions identifiées par l'Administration du Génie Rural. Ces interventions s'inscrivent dans la continuation des actions entreprises dans le cadre des Projets TCP/MOR/4509, 4510 et 5658 soutenus par la F.A.O.

Le présent projet a été signé par le Représentant Permanent de l'Italie auprès de la FAO; Son Excellence Aldo Pugliese, le 04 août 1993, par le Directeur des Dépenses et des Finances de la FAO; Monsieur J.Pérez de Vega, le 11 août 1993 et Le Ministre de l'Agriculture et de la Réforme Agraire; Monsieur Abdelaziz Meziane, le 16 septembre 1993.

Initialement, l'exécution du projet a été prévue sur une période de dix huit mois (18) à compter de janvier 1994. Compte tenu des extensions, cette durée a été prolongée jusqu'au 31 mars 2002.

La contribution du Gouvernement d'Italie donateur est de \$EU 3 545 042 dont \$EU 700 000 d'extension pour la restauration du périmètre Talmaadert et \$EU 510 927 pour la réalisation des travaux du barrage d'écroulement Id Daoud.

I.6. Objectifs du projet

- Accroissement des niveaux des productions agricoles végétales et animales (caprins, camelins et ovins) destinées pour les besoins des populations sur place;
- Maintien des populations sur place en dépit des

contraintes du milieu naturel (Faible pluviométrie, apports de crues aléatoires, climat aride);

- Amélioration de la recharge de la nappe souterraine de la plaine de Guelmim exploitée pour l'agriculture et l'alimentation en eau potable des agglomérations des villes de Guelmim et de Tan-Tan ;
- Réduction des débits de pointe des crues qui causent des dégâts sur les ouvrages d'irrigation et les infrastructures existantes ;
- Maîtrise et meilleure mobilisation des eaux par une mise en place de nouvelles techniques d'épandage à caractère organisationnel;
- Protection et meilleure gestion des ressources naturelles ;
- Contribution à la protection de la ville de Guelmim contre les violentes crues exceptionnelles;
- Lutte contre la désertification.

II. RESULTATS DU PROJET : RESTAURATION DES PERIMETRES D'EPANDAGE

II.1. Conception et restauration du périmètre Oum Laachar

II.1.1. Analyse des contraintes et des potentiels du périmètre

L'ensemble de la conception est le résultat d'une analyse avantages-inconvénients de la situation existante au périmètre Oum Laachar et des différents aménagements qui se sont succédés au niveau du périmètre Oum Laachar. Des variantes ont été étudiées et la variante de distribution d'eau en tête du périmètre a été retenue et exécutée.

Traditionnellement : l'épandage se faisait en amont du périmètre (bas de la ville de Guelmim) à partir de barrages en enrochements qui s'autodétruisaient lors de fortes crues.

La première amélioration a consisté à transformer le barrage fusible annuel par un barrage en gabions.

La construction de la route nationale sous la forme d'une route digue a changé la mise en forme de l'épandage traditionnel. En effet, cette route barrait le passage de l'eau pour plus de 2/3 du périmètre.

Un nouvel aménagement avec prise de dérivation et canaux enterrés a été prévu puis réalisé au début des années 80 et comportait la construction d'une nouvelle prise en béton en amont de l'ancien site et la construction d'un aménagement interne du périmètre caractérisé par un partage de l'eau proportionnel à la surface (de type irrigation classique).

A partir de ce moment, les infrastructures sur le périmètre Oum Laachar ont connu une succession de problèmes relativement importants. Ce qui a amené les exploitants de la plaine à marquer en 1994 un refus total par rapport à la proposition de réhabiliter les

ouvrages du barrage, de recaler et reconstruire les infrastructures hydrauliques de la plaine.

Le refus de la remise en état « tel quel » de la part des exploitants a été à l'origine d'une conception originale et neuve dans l'aménagement de périmètres d'épandage.

Sur le terrain, les principaux inconvénients des systèmes d'irrigation à partage à part égales de l'eau, prévus jusque là dans la plupart des périmètres d'épandage des eaux de crue, et pour lesquels une solution devait être trouvée, étaient :

- distribution ne pouvant fonctionner qu'en débits importants ;
- canaux en terre, s'autodétruisant par l'érosion éolienne et la chaleur sèche ;
- ouvrages en béton et canaux répartis sur tout le périmètre gênant les travaux cultureux mécanisés (labour) ;
- système de vanne de chasse incapable de protéger le périmètre des débits solides (carcasses de voitures) ;
- distribution ne coïncidant pas avec les priorités traditionnelles ;
- importantes pertes de débits d'eau en cas de crues importantes ;
- ouvrages contournés suite aux dégâts de crue.

Pour restaurer l'infrastructure de tête du périmètre et pour améliorer le bon fonctionnement de la prise et la dérivation des eaux de crue de l'Oued Oum Laachar, trois conceptions réalistes de distribution ont été proposées aux agriculteurs avec leurs avantages et inconvénients à savoir :

- Variante 1 : Distribution d'eau en tête du périmètre sans construction de canaux secondaires.

- Variante 2 : Distribution au travers d'un réseau composé de canaux principaux et secondaires:

a- Avec les canaux principaux qui suivent le tracé du projet initial (SOMET 1977)

b- Avec les canaux principaux longeant la route nationale RN. n°1.

Dans les deux derniers cas (a et b), les canaux secondaires seraient à débordement continu. Une distribution à canaux principaux sans canaux secondaires n'est pas envisageable vu que d'une part la bande réellement dominée serait mince et que d'autre part il y a danger d'une auto-destruction de l'infrastructure par l'érosion suite à un manque de planage des terres.

Ces trois variantes ont été présentées lors des réunions entre la Direction Provinciale de l'Agriculture (DPA) de Guelmim et l'Association des Usagers de l'Eau Agricole (AUEA) d'Oum Laachar. Après un long débat, le choix est allé vers la 1ère variante.

II.1.2. Mise en œuvre du projet du périmètre Oum

Laachar

C'est probablement grâce à cette remise en question permanente de la conception des aménagements par les différentes parties impliquées (DPA et AUEA) que l'aménagement du périmètre Oum Laachar a été une réussite.

L'étude hydrologique du bassin versant de l'oued Oum Laachar a permis de recalibrer la section passante nécessaire pour les crues millénaires au dessus du barrage de dérivation, entraînant une prolongation du seuil sur 25 mètres. Cette augmentation de section passante correspond à peu de choses près à la diminution provoquée par le rehaussement de la digue quelques années plus tôt. Parallèlement, des renforcements des protections de la ville de Guelmim et des réhabilitations des autres éléments, telles que la vanne de dégrèvement ont été réalisés.

Un bassin de décantation d'environ 1 hectare, situé en amont du périmètre, a été prévu pour obliger à la décantation de l'ensemble des éléments lourds transportés par l'eau (vitesse de l'eau 0.2 m/sec). Ce bassin est situé sur le cône de déjection de l'ancien canal tête morte.

Le retour à une distribution de l'eau proche de l'ancien système traditionnel, a été possible en partageant le périmètre en trois zones disposant chacune d'un triangle d'épandage des eaux en amont.

Par le revêtement de 3 canaux d'adduction en perré maçonné sur une longueur totale de 3 400 mètres, il a été possible de leur donner une durabilité certaine, pratiquement indépendante des conditions météorologiques (demandant peu de travaux de maintenance). Pour en limiter le coût, ces canaux ont été conçus en faible section combiné à une forte pente et entraînant des vitesses d'écoulement turbulentes jusqu'à 6 m/sec.

Pour cette raison, il a été obligatoire de prévoir un système de dissipation de l'énergie dans les triangles de dissipation situés en aval des canaux. Grâce à ce système, l'eau s'échappe des triangles de dissipation en couche mince d'environ 5 à 7 cm et avec une vitesse d'environ 0.5 m/sec.

Le coût des travaux à l'hectare est de \$EU 450.

Par conséquent, ce type d'aménagement est considéré le plus économique dans les travaux de réhabilitation des périmètres d'épandage des eaux de crue au Maroc.

Après l'achèvement des travaux en mois d'octobre 1995, l'arrivée des crues du 7 au 17/12/1995 a permis de tester favorablement les ouvrages réalisés, en particulier deux nouvelles techniques mise au point au travers d'une collaboration fructueuse entre les instances Marocaines et la F.A.O. dans l'épandage des crues.

- L'ouvrage de dégrèvement qui a empêché plus 2 000 m³ de graviers et roches, passés au travers

d'une prise latérale équipée, malgré le fonctionnement d'un canal de chasse correctement dimensionné, de se déverser sur les terres agricoles et que ce dispositif facilement nettoyable est beaucoup plus efficace et moins cher qu'un canal de chasse classique.

- Les triangles de dissipation réalisés à l'aval des canaux d'amenée sous forme de bassin partagé par des seuils en gabions dont le dernier calé à la côte du terrain naturel ont permis la distribution d'eau selon la méthode traditionnelle en amont du périmètre avec une bonne répartition de l'eau à l'intérieur, même les grosses crues. Ils présentent une sérieuse économie de construction par rapport aux canaux d'irrigation; L'AUEA qui a été associée à toutes les phases du projet pour une meilleure conception des ouvrages principaux a apprécié avec satisfaction le système d'irrigation réalisé; 90% du périmètre et même certaines terres (plus de 5000ha) situées à l'aval du périmètre, ont été atteintes par les crues.

II.2. Restauration du périmètre Talmaadert

La réussite de la réhabilitation du périmètre d'Oum Laachar a encouragé les membres de l'association du périmètre Talmaadert à accepter, dès le départ la variante des ouvrages de dissipation et de déversement naturel à l'amont du périmètre conçus de la même manière que celle d'Oum Laachar.

Les interventions réalisées permettront d'assurer une bonne irrigation du périmètre par épandage des eaux de crue de l'Oued Talmaadert d'une manière naturelle :

- Un barrage de dérivation des eaux de crue construit en gabions sur une longueur de 33,00 m, équipé d'un bassin de dissipation en gabions, de deux prises d'alimentation des canaux en béton armé ayant pour section interne une longueur de 25,00 m et une largeur de 4,00 m et de deux digues en gabions sur une longueur de 30,00 m chacune.

- Deux canaux rive gauche et rive droite de section trapézoïdale d'une base de 2,00 m et d'une hauteur de 1,40 m revêtu en perré maçonné sur une longueur respectivement de 915,45 m et de 432 m, semi enterré avec des remblais compactés sur les berges de 1,50 m de crête.

- Deux ouvrages de dissipation à l'aval des canaux sous forme de triangle de 80,00 m de base et de 40,00 m de hauteur. Chaque dissipateur comporte trois seuils en gabions pour dissiper la vitesse de l'eau.

Le coût des travaux à l'hectare est de \$EU 443. C'est un coût plus économique dans les travaux de restauration des périmètres d'épandage, même ordre de grandeur que celui de l'aménagement du périmètre Oum Laachar.

Les crues du 18 au 23 décembre 1996, ont permis de tester favorablement tous les ouvrages et inonder plus de 70 % des terres agricoles dominées par les ouvrages.

II.3. Barrages d'écroulement N'Tiktane et Id Daoud

Les barrages d'écroulement ont pour objectif la réduction des débits de pointe des crues qui causent des dégâts sur les ouvrages d'irrigation et les infrastructures existantes. Ils pourront réduire considérablement le débit de pointe de l'oued Oum Laachar par l'effet de stockage provisoire des eaux dans les retenues et permettront par conséquent la prolongation de la durée d'irrigation par épandage dans les périmètres.

Parmi quatre sites de barrages d'écroulement identifiés, deux barrages N'Tiktane et Id Daoud ont été réalisés dans le cadre du projet. Leur conception est de type à enrochement perméable du lit de l'oued avec une capacité de la retenue respectivement de 230 000 m³ et de 397 000 m³ et une hauteur moyenne à l'axe de 10 m.

Le principe retenu pour le choix du volume de la retenue (et donc de la hauteur du barrage) a été de se référer à un volume correspondant au débit provoqué par une pluie annuelle maximale avec une fréquence de retour de neuf ans sur dix. Le déversoir de crues est dimensionné par rapport aux crues centennales.

L'évaluation de l'écoulement a été faite à l'aide des valeurs des pluies maximales de 24h de la station la plus vraisemblable de la zone (Bou Izakarne).

Ce type de construction flexible ne devrait pas poser de problèmes de stabilité par rapport à la capacité portante du sol ni entraîner de risques de renardage. Il se pourrait que, par les apports solides de l'oued, le corps du barrage s'imperméabilise sur sa face amont. Pour permettre une vidange du réservoir, différée dans le temps par rapport à la crue, une buse ouverte traverse le corps du barrage.

La réalisation de ces deux barrages d'écroulement au débouché de 2 sous- bassins de l'Oued Oum Laachar pourrait ralentir les crues sur environ de 25% du bassin versant de l'Oued Oum Laachar.

Les crues enregistrées en 1996 et en 2001 respectivement dans les barrages d'écroulement N'Tiktane et Id Daoud ont été stockées dans les retenues pour des durées dépassant dix jours. Les eaux de la tranche morte du barrage sont infiltrées en profondeur. La présence de l'eau à ces endroits, a permis aux éleveurs avec un important effectif de cheptel (Camelins, ovins et caprins) et à des apiculteurs de s'installer aux alentours des barrages.

II.4. Brigade mécanisée

Le projet GCP/MOR/012/ITA a renforcé les moyens opérationnels de la Direction Provinciale de Guelmim par onze unités mécanisées pour faire face aux demandes de la population de la Province. Dans le cadre organisationnel, ces unités ont pour objectif la

remise en état les ouvrages détruits par les crues ou rendus hors d'usage par une utilisation sans maintenance. La liste du matériel est donnée en annexe 2.

Durant la période du projet, la brigade mécanisée a réalisé dans le cadre du projet, deux chantiers de 6 mois et de 4 mois pour les travaux d'entretien et de planage aux périmètres Oum Laachar et Talmaadert respectivement en 1995 et 2001.

Les frais de fonctionnement de la brigade mécanisée dans sa première année, sont de l'ordre de \$EU 4.000 (40.000 dh) par mois. Avec le temps, ces frais augmenteront en raison des réparations qui seront nécessaires.

Le sujet d'affectation des engins de la brigade mécanisée a fait l'objet de plusieurs réunions à la DPA de Guelmim et à la DAHA à Rabat en vue d'arrêter un système de gestion, capable de prendre en charge les engins tout en assurant leurs frais de fonctionnement, d'entretien et de maintenance. Quatre propositions ont été soulevées pour le transfert des engins :

- Association des Usagers de l'Eau Agricole d'Oum Laachar (AUEA)

Cette association est créée au mois de juillet 1994 avant le démarrage des travaux sur le périmètre Oum Laachar. Elle a accepté la réalisation du projet avec l'idée de bénéficier des engins de la brigade mécanisée. Dès les premières réceptions des engins, l'A.U.E.A. d'Oum Laachar a fait part de son désir de disposer à elle seule de la brigade.

Néanmoins, vu le niveau des adhérents et leur indisponibilité pour le bien être de l'association constaté lors des différentes réunions, la D.P.A a réitéré la destination des équipements en vue de pouvoir les tenir à la disposition de l'ensemble des périmètres de la zone suivant les sollicitations éventuelles. De même le programme d'action au niveau du périmètre Oum Laachar, ne justifie nullement son affectation à cette seule association, car la durée des travaux d'entretien des ouvrages principaux ne doit pas dépasser un mois de travail par année.

- Comité des A.U.E.A

Une 2ème alternative a été proposée pour le transfert du matériel de la brigade mécanisée à un comité des associations des périmètres d'irrigation par épandage des eaux de crue de la zone. Ce comité serait présidé par le Directeur Provincial et composé des présidents d'associations qui paieraient une cotisation annuelle. Après chaque saison de pluies, le comité établirait un programme d'utilisation des engins pour les travaux de maintenance.

La mise en oeuvre de cette proposition paraît à priori compliquée sur le terrain. La mise en place de

cet éventuel comité nécessite des moyens de communication adéquats et de longue durée. Les contraintes de la réalisation de cette possibilité sont résumées comme suit:

– L'ensemble des associations créées à Guelmim est au stade préliminaire. Les membres de chaque association n'arrivent pas à s'organiser pour une meilleure gestion de leurs périmètres (intérêt personnel, susceptibilité, ect...);

– Les problèmes ethniques existants entre les associations de différentes tribus constitueraient une contrainte majeure pour la mise en place de ce comité.

• Centre de Travaux de Guelmim

Le Centre des Travaux de Guelmim (CT n° 15-02) est un établissement public à gestion autonome. Il dispose d'une régie de dépenses et de recettes et entretient des relations permanentes avec tous les agriculteurs de la zone.

L'utilisation des engins se fera à l'instar des travaux à façons conduites dans le passé par le C.T qui a actuellement une contrainte majeure en ce qui concerne le personnel en cadres et techniciens qualifiés pour mener à bien cette tâche. Au stade actuel, la brigade mécanisée ne pourrait être affectée aux associations; son affectation au CT de Guelmim paraît opportune.

• Création d'un centre régional

La création d'un centre régional semble à priori réaliste et motivante pour la bonne gestion des engins. Ce centre régional Sud pourrait regrouper les brigades mécanisées des Provinces de Tiznit, Guelmim et Tata.

Compte tenu de cette situation, en particulier la difficulté sur le choix d'une proposition de transfert, la FAO a transféré en date du 30 octobre 1998 l'ensemble des engins à la Direction Nationale du Projet (Direction des Aménagements Hydro-Agricoles - Direction Provinciale de l'Agriculture de Guelmim) pour choisir une solution convenable pour une meilleure gestion des engins.

En conclusion, la plupart des engins des brigades mécanisées se dégrade et le coût d'entretien devient de plus en plus prohibitif. Devant une telle situation, bien que le processus de gestion de ces brigades mécanisées n'ait pas permis d'en tirer le maximum de profit en terme d'efficacité, ces engins ont joué un rôle déterminant dans le maintien de l'irrigation au niveau des périmètres irrigués par épandage des eaux de crues.

II.5. Organisation d'un atelier régional : Techniques de maîtrise de l'eau

Cet atelier a été organisé à Agadir les 27, 28 février et 1er mars 2001 en vue de :

• faire connaître aux professionnels du secteur les résultats du Projet GCP/MOR/012/ITA sur la

restauration des périmètres d'irrigation par épandage des eaux de crue, notamment sur le plan des techniques utilisées ;

• échanger d'expériences entre les professionnels du secteur sur les différentes techniques de maîtrise de l'eau pour l'irrigation en zones arides ;

• mettre en évidence les potentialités que représentent les techniques de maîtrise de l'eau en zones arides et estimer les possibilités de développement de ces techniques.

Les travaux de ces trois journées d'atelier ont permis aux différents participants et experts présents, d'échanger leurs expériences et de comparer leurs approches en matière de maîtrise de l'eau pour l'agriculture en zones arides. Ils ont ainsi traité plusieurs thèmes selon les exposés suivants :

- Collecte des eaux de ruissellement pour la production agricole. Introduction et types de collecte des eaux ;

- Pratiques de conservation des eaux au Maroc ;

- Situation de l'irrigation par épandage des eaux de crue au Maroc ;

- Présentation du projet GCP/MOR/012/ITA : Restauration des périmètres d'irrigation par épandage des eaux de crue dans la Province de Guelmim ;

- Maîtrise de l'eau dans les zones arides de Tafilalet. Cas du projet de transfert de Gheris vers le Ziz ;

- Technique de conservation des eaux et des sols en zones arides et semi-arides de la Tunisie ;

- Concepts et méthodes de recharge artificielle des aquifères : Cas d'un aquifère côtier ;

- Le système Vallerani, une technique mécanisée de récolte des eaux de ruissellement par micro-bassins ;

- Technique de contrôle de l'eau en zones arides sur la base des expériences du projet de Niger ;

- Plan directeur d'aménagement des eaux dans les bassins sud-atlasiques ;

- L'irrigation dans le Souss-Massa : situation actuelle et perspectives.

De plus, les participants ont cherché, au cours des séances de discussions, à déterminer les dépendances des régions arides face au problème de l'eau et aux techniques mises en œuvre pour améliorer sa mobilisation, et mettre en relief le rôle de l'eau entre développement, croissance démographique et environnement. Ils ont aussi débattu des potentialités que présentent les techniques de maîtrise de l'eau et les possibilités de leur développement.

II.6. Travaux complémentaires

Suite à la réunion tripartite tenue le 02 mars 2001, des activités complémentaires de mise en valeur et de maîtrise de l'eau ont été identifiées et réalisées suivant les souhaits de la Direction Nationale du Projet (DPA

de Guelmim) et des représentants des associations d'usagers de l'eau agricole des périmètres Oum Laachar et Talmaadert bénéficiaires du projet.

Travaux de maîtrise de l'eau : Lors des discussions précédant la réalisation du périmètre Oum Laachar, l'AEUA, devait prendre en charge le fonctionnement de la brigade mécanisée et autres frais de nivellement, de correction de ravines en aval des ouvrages. Malheureusement les moyens des populations locales n'ont pas permis de remplir cet engagement aussi et afin d'éviter la perte des ouvrages réalisés, le projet a financé : la construction de digues en remblais ; les remblaiements des ravines et planage des terrains sérieusement touchés par l'érosion ; 4 digues en gabions et réhabilitation d'un ouvrage de chute.

Diversification : Sur recommandation de la réunion tripartite du projet tenue le 02 mars 2001, le projet a installé deux activités renouvelables à court terme au profit de deux associations féminines pour la lutte contre la pauvreté et le développement de la femme rurale, en particulier l'élevage avicole et la formation à la couture moderne au niveau du Douar Toutline relevant de la zone du périmètre Talmaadert.

- Elevage de poulet de chair au bénéfice de 70 femmes : La production de la 1ère bande a constitué un capital variant de 2 000 à 2 500 dh par adhérente, ce qui a permis aux éleveurs de réinvestir les fonds dans d'autres productions de petit élevage.

- La formation à la couture moderne et de broderie au profit de 140 filles et femmes : Après une formation de trois mois, les participantes sont arrivées à produire diverses quantités d'articles commercialisés dans la zone (ex. : Couverts des tables à manger avec serviettes et Koftans brodés, vêtements ruraux constitués de "Chal" et divers articles sous forme de tabliers de cuisine et des couverts de télévision, etc...).

Intensification par plantation de cactus inerme : L'objectif visé : créer une activité pour impliquer les agriculteurs à l'intérieur de leur périmètre, leur créer une source de revenu nouvelle (fruit du figuier de barbarie) et constituer une source d'aliment pour le cheptel (15 000 plants à Oum Laachar et 7 000 plants à Talmaadert).

III. CONCLUSIONS DU PROJET: EFFETS ET IMPACTS DU PROJET

III.1. Effet sur la nappe souterraine

Dix crues ont été enregistrées durant la campagne agricole 1995-1996 et deux en décembre 1996. Il est à noter que toutes ces crues sont arrivées en pleine nuit. Seules les crues du mois de décembre 1995 qui ont fait l'objet d'observations des niveaux d'eau au niveau du seuil du barrage. La 1ère crue est la plus violente au niveau de l'Oued d'Oum Laachar ($Q_{max}=220 \text{ m}^3/\text{s}$).

Son volume d'eau est évalué à 8,8 millions de mètres cubes déterminé suivant l'hydrogramme de la crue. Cet hydrogramme présente trois pics de 40, 70, et 220 m^3/s dus aux écoulements et aux averses différés dans le temps et dans l'espace.

L'analyse des niveaux piézométriques et des résidus secs recueillis à la DPTP de Guelmim pour 1995-1996 et janvier 1997, montre que la remontée des niveaux d'eau des piézomètres contrôlés varie en fonction du nombre de crues et de leur importance en volume d'eau écoulé dans le temps. Celle de la campagne agricole 95-96 (10 crues) est plus importante que celle de 1996-1997 (2 crues). L'ensemble des puits contrôlés ont réagi aux crues des hivers 1995-1996 (1,87 à 15,45 m) et 1996-1997 (0,30 à 5,69 m).

D'autres observations d'une très forte réaction de la nappe au niveau du périmètre Oum Laachar ont été enregistrées par les agriculteurs dont les puits ont connu des remontées variant de 5 à plus de 10 m.

Un autre résultat a été observé par les agriculteurs au niveau de la source d'Iguissel, située à 10 km en aval du barrage N'Tiktane. Le débit de cette source a augmenté d'une façon exceptionnelle, alors que la source connaissait des tarissements fréquents en été. On peut dire qu'il y a une relation entre le site du barrage N'Tiktane avec la source d'Iguissel. De même, les puits situés à l'aval du barrage Id Daoud ont subi des remontées importantes suite aux crues de la fin de l'année 2001.

III.2. Impact sur l'environnement

La restauration des périmètres d'irrigation par épandage des eaux de crue d'Oum Laachar et de Talmaadert ne présente pas de répercussions néfastes sur l'environnement. Cette restauration a permis de conserver d'avantage le milieu naturel avec l'amélioration de la structure des sols par les matières organiques et minérales déposées par les crues. Avec la réalisation des ouvrages adéquats (bassins de dissipation et barrages d'écrêtement), les dégâts sur les infrastructures existantes seront atténués.

Pour la qualité des eaux souterraines, elle a fait l'objet d'analyse en mois d'août 1996 par la Direction de l'Hydraulique sur plusieurs puits de la zone. Cette analyse a montré que le résidu sec variant de 0,75 à 1,73 g/l avec des températures de l'ordre de 23°C. Ces résidus n'ont pas subi de variation accentuée par rapport à ceux évalués en 1962 par l'hydrogéologue Mr. R.Dijon (0,75 à 2,50 g/l). Par conséquent, l'épandage sur la plaine n'a aucun impact négatif sur la nappe souterraine (35 ans d'épandage sans variation de résidu sec).

III.3. Impact sur le revenu des agriculteurs

Les effets socio-économiques se faisant sentir sur les

exploitations par l'amélioration du revenu des agriculteurs, par des bons rendements après le passage des crues, de leur technicité par l'utilisation intense de la mécanisation et des intrants surtout les semences sélectionnées, de la création d'emplois et d'installation de l'AUEA pour une meilleure valorisation et des productions.

Avant la réalisation du projet, l'orge est la principale culture pratiquée en épandage. Les superficies maximums enregistrées au niveau des périmètres Oum Laachar et Talmaadert ont été respectivement de 800 ha (93-94) et de 250 ha (95-96).

Après la réalisation du projet, les superficies emblavées sont passées du simple à plus du double: 1800 ha (95-96) et 2000 ha (96-97) à Oum Laachar et 600 ha à Talmaadert. Pour les deux périmètres, le blé tendre a restitué l'orge à environ de 70%.

Le rendement moyen observé par le Centre des Travaux de Guelmim en 1995-1996 au niveau du périmètre d'Oum Laachar (2000 ha) et dans les terrains situés à son aval, touchant plus de 5000 ha est de 25 q/ha. Le chiffre d'affaire généré par ces récoltes de première année ont dépassé le coût de réalisation des travaux. Les travaux de mise en œuvre, ont généré 40 000 jours de travail.

III.4. Conclusions générales tirées de l'atelier

- Dans les zones arides et semi-arides, l'eau peut être mobilisée et collectée en faisant appel à diverses techniques dont une grande partie a été présentée lors de cet atelier. Plusieurs de ces techniques de collecte et conservation de l'eau pluviale sont pratiquées depuis fort longtemps par les agriculteurs de ces zones. Généralement les appellations diffèrent d'un pays à l'autre mais l'objectif et le principe de fonctionnement restent souvent les mêmes (ex. : Metfias, R'dirs, Khettaras, Meskats, Terrasse, Tabias, Jessours, barrages colinéaires, barrages d'écrêtement, ect...).

- La mobilisation et la dérivation des eaux de crue posent des problèmes dont les détails méritent encore des réflexions du fait de la méconnaissance du régime hydrologique des Oueds des régions arides et semi-arides, de l'irrégularité et de la brutalité des crues causant des dégâts sur les infrastructures existantes et quelques fois même des pertes humaines.

- Le renforcement de l'action menée dans le secteur des épandages des eaux de crues en privilégiant une approche intégrée qui associe à la réhabilitation des infrastructures, la valorisation des productions agricoles, dans un objectif de canaliser et focaliser les interventions en fonction des spécificités de chaque périmètre pour qu'il puisse exprimer pleinement son potentiel de production et jouer son rôle de véritable pôle de développement.

- L'amélioration de la production agricole dans

ces zones est basée en grande partie sur l'application de techniques qui permettent l'augmentation de l'efficacité d'utilisation de l'eau. Ainsi, les aménagements de maîtrise des eaux dans ces régions restent un moyen adéquat pour mettre à la disposition des paysans des quantités supplémentaires en eau nécessaires pour l'augmentation des productions agricoles des parcelles et par conséquent les revenus des bénéficiaires.

- Un effort très important a été déployé en termes de mobilisation des ressources en eau et de développement d'une infrastructure hydro-agricole. Celle-ci ne permet pas de mobiliser la totalité du potentiel des ressources en eau. Le recours aux techniques de collecte et de conservation assurerait une complémentarité à ces ouvrages et réduirait les risques de pénurie d'eau dans les zones où les précipitations sont non seulement incertaines, mais insuffisantes même en année normale. Les eaux de ruissellement peuvent ainsi être mobilisées en réservant une surface de sol pour la collecte de l'eau

- Il existe une expérience très riche en matière de techniques traditionnelles de collecte et de conservation de l'eau pluviale et de conservation de l'eau et du sol dans les terrains en pente. Très peu d'attention a été accordée au développement et à l'amélioration de ces techniques. Aussi est-il impératif d'inventorier ces techniques traditionnelles quant à leur distribution géographique et à leur environnement physique et socio-économique, et d'améliorer leur performance étant donné qu'elles peuvent présenter une source d'inspiration pour la technologie moderne. Et de simples modifications de ces techniques pourraient s'avérer plus efficaces, moins chères, faciles à exécuter et à être adoptées par les agriculteurs.

- En terme de pratiques agronomiques, les études réalisées quoique limitées dans le temps et dans l'espace, ont montré que le choix des outils et des itinéraires de travail du sol dans les zones semi-arides permettent d'optimiser l'efficacité de l'eau du sol. Il est donc nécessaire d'étendre ces travaux à d'autres situations agroclimatiques, et de développer des paquets technologiques appropriés et d'assurer leur transfert aux agriculteurs.

- Il existe des lacunes en matière de suivi des projets réalisés dans ces zones. Aussi une grande partie des données présentées se basent sur des estimations plus que sur des données réelles. C'est le cas notamment pour les techniques de collecte des eaux de ruissellement et le système Vallerani qui fût présenté lors de cet atelier. D'où la nécessité de l'amélioration du suivi-évaluation des activités de ces projets pour mesurer leurs effets sur l'amélioration des rendements et leurs impacts sur la maîtrise des eaux.

IV- RECOMMANDATIONS

1. Tout aménagement d'un périmètre à irriguer par épandage des crues doit être étudié dans le cadre d'un aménagement global du bassin versant. Dans les zones arides, l'aménagement le plus efficace serait des barrages d'écrêtement à réaliser par des matériaux en place; faciles à construire. Ces ouvrages allongeraient la durée d'épandage avec des débits moins agressifs aux ouvrages d'aménagement hydro-agricoles et rechargeraient la nappe souterraine.

2. Le point de départ d'un projet d'irrigation par épandage des eaux de crue, n'est pas forcément le calcul des besoins en eau, la projection d'un réseau classique, mais la nécessité de faire bénéficier un périmètre du maximum possible d'eau à l'occasion d'une crue par des techniques adaptées et acceptées par les agriculteurs. L'objectif immédiat étant à la fois d'irriguer et de réalimenter la nappe.

3. Pour permettre la réussite de tels projets en particulier ceux de l'irrigation par épandage des eaux de crues, compte tenu de leur importance, leur efficacité et durabilité dépendent de nombreuses conditions qui vont du choix technique de l'ouvrage à la participation des acteurs locaux des projets. Par ailleurs, la maintenance des équipements requiert un intérêt particulier et devrait être abordée au moment de la définition des composantes d'aménagement.

4. L'adhésion des agriculteurs doit être recherchée dès l'élaboration du projet, ce qui amènera le concepteur à adopter des équipements dont les bénéficiaires peuvent assurer l'usage et l'entretien, et à définir de façon réaliste les modalités de participation des agriculteurs et réfléchir en définitive sur l'exploitation du projet. L'existence d'un cadre dans lequel pourrait se faire les discussions et négociations entre les services techniques de l'administration et les agriculteurs revêt une importance particulière. Les Associations d'Usagers des Eaux Agricoles constituent, d'ors et déjà, un cadre favorable et représentatif de dialogue et de concertation pour mener à bien et d'une façon synergique toutes les actions d'amélioration, tant en ce qui concerne la promotion du partenariat que l'accroissement de la production et du revenu agricole.

5. La plupart des engins des brigades mécanisées se dégrade et le coût d'entretien devient de plus en plus prohibitif. Devant une telle situation, bien que le processus de gestion de ces brigades mécanisées n'ait pas permis d'en tirer le maximum de profit en terme d'efficience, ces engins ont joué un rôle déterminant dans le maintien de l'irrigation au niveau des périmètres irrigués par épandage des eaux de crues. Ainsi, il serait utile i) d'engager une réflexion sur la maintenance des périmètres irrigués avec les possibilités du renouvellement du parc des engins des brigades mécanisées en particulier dans les zones

d'épandages des eaux de crue et de ii) revoir le processus de gestion pour permettre une optimisation d'utilisation de ces brigades mécanisées qui doit être revu et adapté compte tenu des expériences précédentes toute en privilégiant la participation des bénéficiaires.

6. En terme de pratiques agronomiques, les études réalisées quoique limitées dans le temps et dans l'espace, ont montré que le choix des outils et des itinéraires de travail du sol dans les zones semi-arides permettent d'optimiser l'efficience de l'eau du sol. Il est donc nécessaire d'étendre ces travaux à d'autres situations agroclimatiques, et de développer des paquets technologiques appropriés et d'assurer leur transfert aux agriculteurs.

7. Vu la localisation du barrage d'Oum Laachar, situé au milieu urbain, il faut mettre en place des systèmes d'annonce des crues à l'échelle du bassin versant des périmètres d'épandage pour améliorer la gestion des ouvrages de dérivation placés sur les Oueds et contribuer à la protection des infrastructures et des habitations contre les crues violentes et exceptionnelles. Ainsi des brigades en personnel qualifié doivent être mobilisées et équipées par des moyens nécessaires et des dispositifs mobiles de jaugeage pour mesurer à intervalle de temps au moment et après les crues. La surveillance piézométrique doit également être suivie par une intensification éventuelle des mesures après le passage des crues. Les échelles des piézomètres doivent être observées toutes les heures pendant les crues. Un rapport annuel devrait faire la synthèse des observations et des conclusions qu'il est possible de tirer de l'efficacité de l'épandage de crues sur la réalimentation de la nappe.

8. Parmi les actions qu'il s'avèrent indispensable de développer on peut citer : i) l'amélioration du suivi et d'évaluation des activités de gestion et d'exploitation des périmètres d'épandages des eaux de crues ainsi que la mise en place des programmes d'essai et de recherche agronomiques pour les systèmes de production et les travaux culturaux adaptés et ii) la formation des usagers dans l'exploitation et la maintenance des équipements et la gestion des activités de leurs associations.

ANNEXE 2 LISTE DU MATERIEL ACQUIS DANS LE CADRE DU PROJET

- 1 Niveleuse Caterpillar 120G ;
- 1 Bulldozer Caterpillar sur chenilles D4C ;
- 1 Chargeur Caterpillar sur chenilles 933 ;
- 2 Camions bennes Isuzu de 11 tonnes ;
- 1 Tracteur avec chargeur frontal Ford 6640 ;
- 1 Porte engins Gillibert ;

- 1 Rouleau vibreur Bomag ;
- 1 Véhicule Pick Up Nissan 4x4 ;
- 1 Remorque benne de 5 tonnes ;
- 1 Remorque citerne de 4 000 litres ;
- 1 Imprimante Lazer HPJET4Plus.

ANNEXE 3

LISTE DES DOCUMENTS ELABORES DANS LE CADRE DU PROJET

1. Rapport de mission pour la mise en place du Projet GCP/MOR/012/ITA - F. Wellens; Consultant International du Projet - Janvier 1994;
2. Rapport de mission pour le démarrage de la 1ère phase de l'étude des travaux de réhabilitation du périmètre d'irrigation par épandage des eaux de crue d'Oum Lâachar - F.Wellens; Consultant International du Projet - Mars 1994;
3. Rapport de visite pour assister le Consultant International en hydrologie et stabilité des ouvrages - C. Battista; Consultant de la F.A.O - Mars 1994;
4. Rapport de mission en vue de l'achèvement de la 1ère phase de l'étude des travaux de réhabilitation du périmètre d'Oum Laachar - F.Wellens; Consultant International du Projet - Avril 1994;
5. Rapport de mission technique sur les aspects hydrologiques du bassin versant de l'Oued Oum Laachar et vérification hydraulique des ouvrages principaux existants - C. Battista; Consultant en hydrologie et stabilité des ouvrages - Avril 1994;
6. Compte rendu de mission et propositions pour la 2ème phase des travaux de restauration du périmètre d'Oum Laachar - F.Wellens, Consultant International du Projet - Juillet 1994;
7. Etude d'exécution des travaux de réhabilitation du périmètre d'irrigation par épandage des eaux de crue de l'Oued Oum Laachar - M. El kazal; Consultant National du Projet - Novembre 1994;
8. Compte rendu de la recherche et analyse des modifications introduites dans le projet d'exécution des travaux du périmètre d'Oum Lâachar - F. Wellens; Consultant International du Projet - Février 1995;
9. Rapport de mission d'appui pour relever l'état d'avancement des travaux et proposer le programme future du projet GCP/MOR/012/ITA - F.Wellens; Consultant International du Projet - Mai 1995;
10. Rapport technique pour l'étude des propositions d'exécution du projet GCP/MOR/012/ITA (ouvrages d'écroulement et aménagement du périmètre Talmaadert) -A.Geovani - Représentant du Gouvernement d'Italie pays donateur - Juin 1995;
11. Compte rendu de la mission d'appui pour analyser les possibilités de démarrage des travaux de construction du barrage d'écroulement N'Tiktane -

- F.Wellens, Consultant International du Projet - Juillet 1995;
12. Etude d'avant Projet du barrage de laminage des eaux de crue de l'Oued Assif N'Tiktane affluent de l'Oued Oum Lâachar - C.Battistat; Consultant en hydrologie et stabilité des ouvrages - Août 1995;
 13. Etude d'avant Projet détaillé du barrage d'écroulement des eaux de crue de l'Oued N'Tiktane - F.Wellens, Consultant International du Projet - Novembre 1995;
 14. Mise en eau des ouvrages réalisés au périmètre d'épandage des crues et évaluation des dégâts des crues du mois de Décembre 1995 - M. El kazal; Consultant National du Projet - Décembre 1995;
 15. Compte rendu de la mission d'évaluation des dégâts des crues du mois de Décembre 1995 au périmètre d'Oum Laachar - Défunt L.Vermeiren; Fonctionnaire Principal de la F.A.O - Février 1996;
 16. Compte rendu de la mission d'évaluation du comportement de l'infrastructure pendant les crues et consignes, de l'avenant du projet N'Tiktane et du document technique pour l'appel d'offres du projet Talmaadert - F.Wellens; Consultant International du Projet - Février 1996;
 17. Etude de la phase d'exécution de la restauration du périmètre d'irrigation par épandage de Talmaadert - M. El kazal - Consultant National du Projet - Mars 1996;
 18. Compte rendu de la mission d'étude pour la finalisation des plans d'exécution des travaux du périmètre Talmaadert - F.Wellens, Consultant International du Projet - Juin 1996;
 19. Rapport de mission pour la mise au point du projet GCP/MOR/012/ITA et propositions d'extension du Projet par trois barrages d'écroulement - F.Wellens, Consultant International du Projet - Octobre 1996;
 20. Compte rendu de la mission d'appui technique au Projet GCP/MOR/012/ITA - J. Faurès; Fonctionnaire Principal de la F.A.O - Rome - Octobre 1996;
 21. Modalités de fonctionnement de la brigade mécanisée - M. El kazal; Consultant National du Projet - Décembre 1996;
 22. Rapport final sur l'exécution des travaux du périmètre d'irrigation par épandage des eaux de crue Talmaadert - M. El kazal; Consultant National du Projet - Décembre 1996;
 23. Brochure sur les activités du Projet GCP/MOR/012/ITA - Restauration des périmètres d'irrigation par épandage des eaux de crue -Province de Guelmim - M. El kazal; Consultant National du Projet (FAO - DPA de Guelmim) - Décembre 1996;
 24. Documentaire par film audio-visuel sur le Projet GCP/MOR/012/ITA réalisé par le Centre National des Etudes et Recherches en Vulgarisation

(C.N.E.R.V.) – 1996 ;

25. Albums photos dressés par M.El kazal; Consultant National du Projet : réalisation des ouvrages au périmètre d'Oum Laachar et du barrage d'écrêtement N'tiktane (1995/1996), exécution des ouvrages au périmètre Talmaadert (1996), exécution du barrage Id Doud (2000-2001) et activités complémentaires de mise en valeur et de maîtrise de l'eau (2001-2002) ;

26. Rapport de la mission effectuée au Maroc du 05 au 10/04/1999 par F.Wellens, consultant international du projet ;

27. Rapport des levés topographiques et la reconnaissance des sols établi par M. El kazal, consultant national du projet - Juillet 1999 ;

28. Rapport de l'étude hydrologique du sous bassin versant de l'Oued Id Daoud établi par C. Battistas ; Consultant - Août 1999 ;

29. Rapport de la mission effectuée au Maroc du 11 au 16/09/2000 de F.Wellens, consultant international du projet ;

30. Rapport de la mission effectuée au Maroc du 10 au 13/09/2000 de J.M.Faurès, Officier Technique (AGLW) du siège de la FAO chargé du projet ;

31. Rapport de la mission effectuée au Maroc du 20 au 24/11/2000 de F.Wellens, consultant international du projet ;

32. Rapport relatif à la 1ère phase de l'organisation de l'atelier sur le thème de la maîtrise de l'eau pour l'agriculture dans les zones arides, établi par I. Oudra , consultant national - Novembre 2000 ;

33. Brochure dépliant concernant les activités du projet établi par M. El kazal, consultant national - Février 2001 ;

34. Rapport de synthèse de l'achèvement du projet exposé lors de l'atelier organisé du 27 février au 1er mars 2001 par M.El kazal, F. Wellens et A. Darsoui respectivement consultants et chef du Service des Aménagements de la DPA de Guelmim ;

35. Compte rendu des activités de l'atelier sur le thème de la maîtrise de l'eau pour l'agriculture dans les zones arides, établi par Mr. S. Oudra , consultant national - Mars 2001 ;

36. Projet du rapport terminal du Projet GCP/MOR/012/ITA, établi par M. El kazal, consultant national - Avril 2001 ;

37. Rapports d'identification et évaluation des activités complémentaires de mise en valeur et de maîtrise de l'eau de crue dans les périmètres Oum Laachar et Talmaadert, établi par M. El kazal, consultant national - Avril et Août 2001 ;

38. Rapport technique d'achèvement du projet GCP/MOR/012/ITA élaboré par M. El kazal, consultant national, mars 2002.

LA COLLECTE DES EAUX DE PLUIE 65

Chapitre 5. COLLECTER LES PLUIES

Lignes d'oliviers dans un champ de blé au Maroc

1 Recueillir les gouttes d'eau quand elles ruissellent sur les pentes, les diriger en un mince filet vers les zones de culture puis les forcer à s'infiltrer près des racines des plantes, voilà le but de tout un ensemble de techniques culturales mises au point par les paysans des zones arides. Elles sont regroupées sous le terme de collecte des ruissellements (rainwater harvesting en anglais). L'expression désigne le fait de recueillir les pluies qu'elles soient retenues in situ ou déviées vers des zones de culture adjacentes, qu'elles soient immédiatement utilisées dans les parcelles cultivées ou dirigées vers des réservoirs. Néanmoins, la majorité d'entre elles cumulent les trois fonctions de recueil, de transport et de stockage dans le sol pour un usage immédiat bien que la distinction soit souvent difficile à faire tant ces méthodes sont variées et adaptées aux conditions locales.

2 Les méthodes de collecte des eaux de pluies ont été utilisées avec succès par les plus anciennes agricultures du monde (Chine et Moyen-Orient) et se retrouvent, à une époque ou une autre, dans de nombreux pays : Afghanistan, Australie, Botswana, Burkina Faso, Égypte, Inde, Iran, Israël, Kenya, Mexique, Mali, Niger, Pakistan (désert du Thar), Soudan et dans la vallée du Nil avant la construction du barrage d'Assouan. Elles sont efficaces, économiques et très diversifiées. Leur classification est malaisée à établir mais elles peuvent se grouper en grandes catégories, des plus simples jusqu'aux plus compliquées, en passant par de nombreux types intermédiaires.

Les obstacles de pente, filtrants ou absolus

3 Les plus simples sont les obstacles filtrants placés en travers de la pente, en lignes discontinues ou continues. Ils laissent passer l'eau qui ruisselle sur la pente, mais la freinent et l'étalent en nappe. Ils provoquent la sédimentation et retiennent les colluvions, les débris végétaux et organiques qui, à l'amont, finissent dans

certains cas par former une mince bande de sol fertile. Avec le temps, le profil du terrain se modifie, les ruissellements sont ralentis et les eaux se concentrent. Les paysans adoptent tout d'abord des techniques de culture en rangs ou en étages. Les premières alternent sur des pentes très faibles des rangs d'herbacées ou de sol nu et des rangs de plantes cultivées. Les secondes associent des arbres fruitiers et des herbacées au sol de façon à créer, comme dans les oasis, un microclimat qui condense et retient les eaux de pluie quand elles surviennent. Ces techniques ont été particulièrement bien développées dans les grandes plaines de loess du nord de la Chine, (Shengxiu et Xiao Ling, 1992) mais on les retrouve aussi en Afrique (Sierra Leone, Kenya, Rwanda), en Inde, au Népal, en Papouasie Nouvelle-Guinée, sur le pourtour méditerranéen et en Amérique. Il n'y a aucun aménagement du terrain mais plutôt une organisation des cultures.

Agrandir Original (jpeg, 86k)

Quelques exemples de fossés et gradins aménagés sur pente (d'après Critchley et al., 1994).

4 On peut ensuite utiliser différents matériaux pour construire des obstacles filtrants placés en travers de la pente, en lignes continues ou discontinues, en courbes de niveau ou non. Il peut s'agir d'amas de broussailles, de branchages ou de résidus de cultures précédentes (tiges de maïs ou de céréales), renouvelés après chaque récolte ou laissés en place plusieurs années de suite. Un exemple, parmi des centaines d'autres, est donné par les fermiers du Mbere à l'est du Kenya (Kayombo et al.). Des tiges de mil et de sorgho, peu attractives pour le bétail et se décomposant lentement, sont entassées et dessinent des lignes en travers de la pente, sans suivre un schéma particulier. Elles laissent passer l'eau, retiennent un peu de terre et enrichissent le sol. La pierre est un matériau fréquemment utilisé pour construire ces obstacles de pentes. Les cailloux sont juxtaposés ou empilés en un mince cordon qui s'étend parfois sur des kilomètres. Dans les régions arides de

l'Ader Douchi Maggia (Niger), elles se nomment gandari et ont également une fonction de réhabilitation des terres dégradées en piégeant le sable transporté par le vent du désert (harmattan) (REIJ, 1990). Au Mali, les Dogon les alignent côte à côte en travers de faibles pentes pour ralentir les ruissellements, piéger les débris végétaux et augmenter l'infiltration de l'eau (Kassogué et al., 1990). On les rencontre aussi sur le pourtour méditerranéen (Italie, Grèce, Espagne, Syrie), en Afrique subsaharienne (Burkina Faso, Cameroun, Mali), en Afrique orientale (Éthiopie, Rwanda) et sans doute ailleurs dans le monde. Sur les pentes fortes, ces lignes se transforment en petits murets aux profils variés. Les plus simples sont uniquement constitués d'un amoncellement de pierres plus ou moins plates. Les diguettes filtrantes, installées en lignes continues, sont généralement dotées d'une base large, formée d'un appareillement de grosses pierres, et d'un sommet étroit constitué de pierres plus petites de façon à former un filtre. Leur hauteur varie en fonction de la topographie des lieux et des pratiques locales. Elles sont parfois constituées d'un cœur de cailloux fins recouvert de pierres plus grosses qui protègent ces derniers. L'eau de ruissellement et le sol érodé sont partiellement retenus à l'amont, l'excédent d'eau s'écoulant au travers des pierres pour inonder le terrain en aval sans emporter le muret.

5 Les aménagements en pierres sont économiques (on récupère les cailloux retirés des parcelles), relativement faciles à construire, aisément réparés lorsqu'ils sont endommagés par de fortes pluies et universels dans les zones arides et montagneuses. Destinés à freiner les eaux de ruissellement ou à les collecter, ils retiennent aussi un peu de sédiments et entraînent la formation de petites terrasses en amont, comme on le verra plus loin. Néanmoins, les lignes de pierre ne se transforment pas systématiquement en murets soutenant des terrasses car il s'agit bien souvent de deux traditions techniques différentes (Hallaire, 1988).

6 Alors que les obstacles filtrants favorisent la rétention des ruissellements, certains aménagements les forcent à se concentrer et à s'infiltrer en plaçant des obstacles absolus en travers de la pente. Le profil de celle-ci, qu'elle soit faible ou prononcée, est alors modifié en élevant des banquettes de terre permanentes en courbes de niveau (ou isohypses) ou en creusant des fossés. Là encore, le profil varie considérablement en fonction de la pente, du type de sol, des espèces cultivées et des habitudes locales. On en trouvera quelques modèles sur la figure A parmi tous ceux que l'on peut observer dans les zones arides du monde. Les aménagements sont très fréquents dans tout le nord de l'Afrique et, d'une façon générale, autour du bassin méditerranéen (Heusch,

1986). L'un des modèles les plus achevés est le fanya juu construit par les Kambas du Kenya. La banquette est longée à l'aval par un fossé qui retient les eaux, la banquette retenant elle-même les écoulements et le sol. Les cultures, généralement des céréales, sont pratiquées entre les banquettes protégées de l'érosion par des fruitiers plantés juste avant le fossé. Le bétail, en général, hésite à franchir ces levées de terre suivies d'un fossé (Mainguet, 1994). Tous ces systèmes stockent les ruissellements et les sédiments ; ils rechargent aussi la nappe phréatique. Il est toutefois nécessaire de bien entretenir les fossés afin d'éviter leur engorgement menant à la création ultérieure de ravines et de réparer régulièrement les banquettes endommagées. Les aménagements de pente favorisent la formation progressive de terrasses nivelées, comme dans le modèle fanya juu, à moins que celles-ci ne soient construites intentionnellement.

Quelques exemples de terrasses aménagées sur pente (d'après Critchley et al., 1994).

7 Plutôt adaptées aux zones montagneuses dans le but d'aménager des surfaces planes pour les cultures, les terrasses nivelées sont aussi destinées, dans les pays arides, à retenir les ruissellements. Nées en Chine il y a plus de 3 000 ans, elles se sont répandues dans tout le bassin méditerranéen où elles sont actuellement fréquentes. Il en existe plusieurs modèles sur la figure B. Le plus rudimentaire est constitué de planches planes et étroites alternées sur une pente raide avec des bandes non cultivées ; d'autres s'associent à des talus. Les terrasses nivelées peuvent être soutenues par des murets de pierre, ce qui permet d'élargir la planche de culture. La construction des murets est plus efficace sur des pentes prononcées, bien que l'on puisse les édifier sur des sols à faible pente. Ces diguettes filtrantes sont aussi plus performantes que de lourds murs en béton, de coût élevé et emportés par les eaux d'orages violents. Au sud-est des États-Unis et dans le Chihuahua au nord du Mexique, les murets de pierres sont disposés de façon parallèle et concentrique autour d'une colline. Leur fonction principale reste la retenue des eaux de ruissellement. Elles sont particulièrement fréquentes autour du bassin méditerranéen, en Chine, en Indonésie, au Pérou et dans toute l'Amérique andine. On les retrouve dans les régions montagneuses et arides du Cap-Vert (Murets en courbe de niveau au Cap-Vert) ou au Mali.

Trous et modèles à petits impluviums

8 Un autre groupe réunit les agricultures qui se présentent comme une succession de petites unités comprenant chacune son aire de capture et son aire de

culture. Elles offrent une grande variété de formes et de profils mais se caractérisent par une aire de capture de taille réduite, inférieure à 1 000 m² (microcatchment). Ce groupe comprend les trous cultivés et l'alternance d'impluviums avec des zones de culture délimitées par des structures discontinues de terre ou de pierre. Les cuvettes et les structures à impluviums sont souvent associées.

9La technique des trous (ou poquets) est très ancienne et rappelle, une fois encore, que les premiers agriculteurs ont sans doute copié la nature. En effet, les plantes des climats arides ont tendance à s'installer en premier lieu dans les anfractuosités des rochers, les crevasses et tous les petits trous où l'eau se concentre. Ce mode de culture consiste donc à creuser un trou dans lequel les maigres eaux de pluies s'accumulent et s'infiltrent lentement. Un simple trou peut être employé sur une pente inférieure à 20°, mais sur des pentes plus fortes, il s'accompagne d'un petit bourrelet de terre en aval. La taille de la cuvette varie selon le type de plante à cultiver mais elle n'est jamais très importante. Outre l'eau, la cuvette retient les particules de terre ou les débris organiques, contribuant à former un lit fertile pour les plantes, à l'abri du soleil et du vent. Ce microclimat humide et protégé permet aux plantes d'attendre les prochaines pluies. La culture en trous se rencontre en Chine où elle est apparue il y a près de 2000 ans (Les cultures en trous au nord de la Chine), en Afrique subsaharienne et dans certains pays d'Amérique latine. Au Guatemala, cette technique permet actuellement d'irriguer des vergers. Certains modèles comme le zaï africain sont très sophistiqués et associent des méthodes de réhabilitation et de fertilisation des terres. Une variante a été introduite il y a quelques décennies au Niger par des migrants haussa qui l'ont observée au Nigeria. Elle s'étend dans les régions dégradées du Djénne-Sofara, au Mali, où il semble qu'elle soit ancienne (Reij, 1990). Une autre variante, le matengo, s'observe en Tanzanie où elle a permis aux populations locales de survivre. Les cultures sont dans ce cas pratiquées sur des bourrelets enrichis ceinturant la cuvette. Enfin, signalons que les paysans mossi installent leurs cultures zaï près d'un bouli, sorte de cuvette creusée au bas d'un glacis qui accumule les eaux de ruissellement avant qu'elles ne soient redistribuées aux champs cultivés.

10Les structures à petits impluviums sont constituées de levées de terre (ou de murets) divisant le champ en plusieurs zones de culture, parfois réduites à un seul trou, et d'un petit impluvium, sol nu collectant les ruissellements. Dans tous les cas la surface de captage doit être au moins égale au double de la surface cultivée et les deux composants ne doivent pas être

éloignés de plus de 100 m (Boers et Ben-Asher, 1982). Il en existe de nombreux modèles, le plus souvent placés en courbes de niveau et en quinconce, le tout ressemblant, vu de haut, à un échiquier vert et blanc. Les levées de terre ont la forme de demi-lune, de triangle ou de demi-rectangle, dont les extrémités sont protégées par des pierres pour éviter leur érosion par les eaux de débordement (www.fao.org/docrep/T11765F/t1765f0q.htm). Un arbre ou quelques plants de céréales sont cultivés dans chaque petit bassin qui leur est associé. Certaines levées ont la forme d'un peigne dont les dents sont tournées vers l'amont (teras), d'autres celle de losanges accompagnés d'un trou de culture (negarim). Les meskat ont une forme rectangulaire et utilisent un seul impluvium pour plusieurs zones de cultures étagées. Le gawan, aménagé sur les terres presque plates de Somalie, est constitué de diguettes qui divisent le champ en série de bassins fermés, selon des schémas variés. L'eau ruisselle sur les terrains d'amont puis est retenue par la levée de terre, les excédents s'écoulant par gravité d'un bassin à l'autre. Ces aménagements sont généralement réalisés progressivement, en fonction de la main-d'œuvre disponible, au niveau familial ou collectif. Au fil des ans, des réseaux complexes de parcelles endiguées par des banquettes de terre sont ainsi créés. Pour les achever en une seule fois, il faut pouvoir disposer d'une main-d'œuvre abondante et bon marché comme ce fut le cas de l'État marocain qui fut à même de réhabiliter les banquettes du Rif en employant des chômeurs.

Modèles à larges impluviums

11Ces modèles utilisent des aires de captures de grande dimension, supérieures à 1 000 m² (macrocatchment) à partir desquelles l'eau est dérivée vers des surfaces placées en contrebas.

12Le simple fait de placer un champ de culture au bas d'une pente peu perméable qui favorise les écoulements et joue le rôle d'un impluvium naturel, permet de collecter l'eau des faibles pluies. Si celles-ci sont importantes, survenant en averses saisonnières, ces parcelles emmagasinent de grandes quantités de pluies. Lorsque ces parcelles sont placées à la sortie d'un exutoire naturel et captent donc les eaux de torrents éphémères elles suivent le modèle akchin traité dans le chapitre 6. La distinction, avouons-le, est toute didactique. Il existe toutes sortes de structures élaborées pour retenir les ruissellements de bas de pente. Ils vont de l'encadrement du champ par des levées de terre à la construction d'un petit mur de retenue. Toutes les surfaces dont le sol est peu perméable permettent aux pluies de s'écouler en flux

continu qu'il suffit de diriger vers des champs. Ainsi, les routes sont souvent utilisées comme impluvium et les ruissellements qu'elles concentrent sont déviés par des drains vers des zones de culture adjacentes, parfois réduites à une simple cuvette où un arbre est planté. Ces drains de route sont très fréquents en Arizona, au Mexique ou en Ouganda (Critchley et al., 1992 ; Kirkby, 1973).

13Un autre type de structures à larges impluviums est celui du barrage de pente dont le modèle est le tabiâ tunisien. On le retrouve en Amérique latine sous le nom de trincheras. Ce sont de hauts murs de pierres, ou de terre, qui barrent la pente à intervalles réguliers. La pente est dénudée de façon à favoriser l'écoulement des ruissellements qui entraînent des sédiments, les uns et les autres étant ensuite arrêtés par le barrage. À leur base, là où la terre est la plus profonde et l'humidité la plus abondante, on cultive des arbres fruitiers ou d'autres plantes. Dans certaines régions, ces barrages favorisent la condensation de l'eau atmosphérique. Ils peuvent aussi être utilisés pour provoquer l'accumulation de grande quantité d'eau, stockée in situ puis ultérieurement dirigée vers des zones de cultures. C'est, par exemple, l'irrigation liman en Israël (Bruins et al., 1986).

14À côté de ces méthodes simples, il existe des aménagements complexes comprenant de vastes impluviums en amont, créés par les hommes, et des cuvettes en fond de vallée où les écoulements sont recueillis et stockés dans un sol cultivé. Les agriculteurs mettent ainsi en relation les différents composants naturels d'un terroir afin de créer les conditions favorables à l'agriculture. Le transport de l'eau à partir des impluviums est assuré par des goulets naturels ou des séries de drains et de canaux. L'utilisation de l'eau stockée dans le sol est immédiate ou différée jusqu'à la saison sèche. Ces modèles auraient pu trouver place dans le chapitre suivant car les eaux sont torrentielles et leur utilisation est différée. Ils font partie de ces systèmes intermédiaires qui s'inscrivent le long d'un continuum entre plusieurs catégories individualisées : ici l'agriculture fondée sur la collecte des eaux de ruissellement, l'agriculture fondée sur la gestion des eaux torrentielles et aussi l'agriculture de bas-fonds. Le modèle plus abouti est le khadin du Rajasthan.

15Bien que tous ces systèmes aient fait depuis longtemps leurs preuves, il n'est pas certain qu'ils puissent être appliqués dans toutes les régions arides. Ils sont économiques mais très coûteux en main-d'œuvre et en temps d'entretien. De plus, ils reposent sur des savoirs et des expériences précis qui ne sont

plus nécessairement transmis d'une génération à l'autre. Certains font encore vivre des milliers de personnes, d'autres disparaissent peu à peu. Nous en verrons, plus précisément, quelques types représentatifs.

Fiche 19. Les murets en courbes de niveau du Cap-Vert
Nomenclature

16Les murets en courbes de niveaux sont, comme leur nom l'indique, des murets de pierres sèches relativement bas, construits en courbes de niveau sur toute la pente d'un versant et séparés par des bandes étroites de terre cultivée. Lorsque celle-ci est nivelée, on parle de terrassement de pente, ce qui est le plus fréquent au Cap-Vert. Ils permettent de récupérer des sols plats dans un pays qui en compte peu, de freiner les eaux de ruissellement sans vraiment les collecter et de retenir les sédiments.

Localisation géographique

17On les retrouve dans les régions montagneuses et arides du Cap-Vert. Cet archipel, compris dans la zone sahéenne ouest-africaine, est situé à 450 km au large des côtes du Sénégal et de Mauritanie. Il est caractérisé par un milieu aride aux ressources hydriques rares, aux pentes fortes et au sol volcanique desséché par les hautes températures ou les vents (alizés, harmattan et moussons). Il comprend neuf îles volcaniques habitées au relief varié, certaines étant très accidentées, d'autres assez basses. Santiago accueille la moitié de la population, estimée au total à 432 000 habitants. La densité de cette population essentiellement rurale est élevée (100 hab./km²). Le climat aride et semi-aride, tempéré par la présence de l'océan, présente peu de variations annuelles. On distingue une longue saison sèche et une saison pluvieuse courte entre juillet et octobre durant laquelle les pluies parfois diluviennes arrachent le sol des fortes pentes (40 % à 70 %). La pluviométrie annuelle, de 150 à 300 mm (600 mm en altitude), est très variable d'une année à l'autre. Un phénomène de précipitations occultes survient sur les sommets. Les années de sécheresse sont fréquentes et entraînent régulièrement de graves famines. Les sols peu profonds et caillouteux contiennent peu de matière organique et sont fréquemment balayés par des vents violents.

18On rencontre aussi les murets en courbes de niveau sur le pourtour méditerranéen (Italie, Grèce, Espagne, Syrie), en Afrique subsaharienne (Burkina Faso, Cameroun, Mali) et en Afrique orientale (Éthiopie, Rwanda).

L'archipel du Cap-Vert et ses neuf îles volcaniques.

Conduite technique

19 Les murets couvrent plus de 2 000 km sur toutes les îles, dans les zones d'agriculture pluviales arides. Leurs fondations sont constituées d'un appareillage lâche de grosses pierres, tandis que la partie supérieure est faite de pierres plus petites capables de retenir les sédiments. De cette façon, l'eau de ruissellement et le sol érodé sont partiellement retenus à l'amont tandis que les excédents s'écoulent au travers des pierres pour inonder le terrain en aval, sans emporter le muret. Toutes les parcelles sont ainsi baignées par les eaux de ruissellement s'écoulant d'amont en aval, parfois très brutalement. Les parcelles, toujours étroites, sont bientôt nivelées par l'accumulation de sédiments derrière les murets. Ces derniers font merveille sur des pentes prononcées bien que l'on puisse aussi les édifier sur des sols à faible pente.

20 La culture du maïs prédomine, avec celle du haricot, mais on cultive aussi des produits vivriers éventuellement commercialisables, tels que le manioc, la patate douce, le pois d'Angole (*Cajanus cajan*) et les pommes de terre sur les terres plus humides d'altitude ainsi que des légumes, des bananes et des cannes à sucre en fond de vallée, souvent sur des parcelles irriguées.

Histoire et société

Lignes de pierres en courbes de niveau :

- a) terrasses nivelées ;
- b) terrasses non nivelées.

Agrandir Original (jpeg, 111k)

Aménagement végétal de murettes isohypses (d'après Barry et al., 1995 b).

21 L'histoire du Cap-Vert commence en 1460 avec la découverte de l'archipel par les Portugais. Ces îles, qui n'ont apparemment pas été peuplées auparavant, se développent rapidement en raison de leur position stratégique sur les voies maritimes et dans le commerce triangulaire des esclaves. Des hommes venus d'horizons différents, mais surtout d'Afrique, s'y installent. Durant tout le xv^e siècle on importe du mil (*Pennisetum glaucum*) et du millet (*Sorghum bicolor*) à partir des côtes guinéennes, pour nourrir les populations africaines locales et les esclaves en transit. Cependant, une crise économique importante chasse progressivement les marchands de l'archipel. La population pauvre et vulnérable restée presque seule sur les îles se replie à l'intérieur des terres pour y mener un élevage et une agriculture de subsistance, totalement inadaptés à des conditions climatiques et topographiques qu'elle connaît encore mal. Elle

défriche les fortes pentes, sans aménagements préalables. Dès lors, à côté des importations, les céréales commencent à être cultivées sur place, ainsi que le coton qui représente un excellent objet d'échange dans le commerce triangulaire, si bien qu'au début du xviii^e siècle, le Cap-Vert produit malgré tout l'essentiel des aliments nécessaires à la population. Plus tard, le mil est remplacé par le maïs, également cultivé localement. L'introduction de cette agriculture, couplée à celle de l'élevage de chèvre est dramatique pour l'environnement fragile des îles. Les activités agricoles sur pentes et le surpâturage contribuent à la disparition progressive de la végétation déjà maigre tandis que l'approvisionnement en bois détruit irrémédiablement le couvert forestier. Le Cap-Vert devient une terre désertifiée. De graves sécheresses déciment périodiquement des communautés oubliées du pouvoir colonial portugais, survivant déjà péniblement dans un environnement dégradé. Celles qui sont survenues entre 1947 et 1949 ont entraîné une grave famine et des milliers de morts.

Île São Vicente à 800 m d'altitude. Essai de valorisation de terrains volcaniques très riches dans un milieu semi-aride, sur des pentes de 40 à 70 %. Pour améliorer les rendements, un projet a été développé qui consiste à planter des haies vives en courbes de niveau et à couvrir le terrain de paillage pour protéger la terre.

22 En 1975, le Cap-Vert accède à l'indépendance et les communautés résidentes prennent leur avenir en main. L'une des premières mesures arrêtées par le nouveau gouvernement est de lancer de grands programmes de développement agricole, fondés sur des mesures de protection du sol et de l'eau. D'emblée, l'État fait de la lutte contre l'érosion et le manque d'eau un axe majeur de sa politique agricole. C'est dans ce cadre que se sont développés les murets en courbes de niveau, bien qu'ils aient été utilisés auparavant avec succès, à plus petite échelle. Aujourd'hui, plus de la moitié des terres cultivables sont pourvues de moyens de protection du sol. À côté des murets en courbes de niveau retenant des terrasses étroites on observe aussi des diguettes en gabions qui coupent les torrents, des banquettes anti-érosives ou de simples levées de terre (levadas) permettant d'aménager de petites terrasses parfois bordées de haies vives ainsi qu'un paillage de tiges de maïs sur la majorité des parcelles. Les méthodes de conservation traditionnelles se conjuguent à des techniques plus modernes et les projets de reforestation sont nombreux. Si l'État entreprend et subventionne de nombreux aménagements, un grand nombre d'entre eux sont menés spontanément par les paysans eux-mêmes, conscients des mérites de ce mode cultural et maintenant soucieux de préserver leur environnement.

Ainsi, on peut observer un nombre croissant de murets soutenant d'étroites terrasses, souvent améliorés sous l'impulsion des projets de développement. Malgré tout, les revenus des habitants n'ont guère augmenté, les rendements des cultures restent bas et les versants sont peu stabilisés. La majorité des exploitations, de petite taille (moins de 2 ha), subviennent à peine à leurs propres besoins. La population, en pleine croissance démographique, est pauvre et fait face à une perte de cohésion sociale. L'émigration est importante et assure à ceux qui restent quelques revenus monétaires.

Agrandir Original (jpeg, 741k)

Les paysans plantent du maïs dont ils récoltent les fanes pour le bétail et, deux ans sur trois, ils obtiennent 1 000 kg de grains par hectares. Les photos montrent la situation en saison sèche et en saison des pluies.

23 Depuis une dizaine d'années, le pays tente d'établir des systèmes agricoles stables et plus performants, tout en continuant à mener des pratiques de conservation du sol et de l'eau, afin de nourrir la population, d'augmenter les revenus des paysans et de diminuer l'exode.

Références

24 Barry et al., 1995 a, 1995 b ; Chevalier, 1938 ; Ferlin, 1979 ; Haagsma, 1990 ; Kloosterboer et al., 1989 ; Lesourd, 1992 ; Madeira Santos et Ferraz Torrao, 1998 ; Mannaerts et Gabriels, 2000 ; Smolikowski et al., 1998. http://www.unccd.int/actionprogrammes/africa/national/2000/cape_verde-fr.pdf

Fiche 20. Le fanya juu au Kenya

Nomenclature

25 Le terme fanya juu désigne un système de collecte des eaux de ruissellement fondé sur la construction de banquettes en courbes de niveau flanquées d'un fossé en aval. Le terme signifie « jeter la terre à l'amont » chez les Kambas (ou Akambas) du Kenya. Au fil du temps, ces banquettes retiennent les sédiments et aboutissent à la formation de terrasses nivelées.

Localisation géographique

1 Référence de Ileia newsletter.

26 Le modèle fanya juu a été observé et décrit chez les Kambas du Kenya¹, dans le district Machakos situé au sud-est de Nairobi. C'est une région très montagneuse et aride dont le centre, culminant à près de 2 000 m est entouré d'un vaste plateau qui s'incline doucement vers le sud-est, passant de 1 700 m à 700 m d'altitude. La pluviométrie annuelle oscille entre 600 mm et 1 500 mm selon l'endroit et l'altitude. Les pluies surviennent

entre mars et mai puis, de façon plus courte, en novembre et décembre. Elles restent très variables et insuffisantes pour assurer les récoltes de maïs. Les sols sableux sont pauvres en azote, phosphore et matières organiques. La densité de population varie de 100 hab./km² dans les régions les plus sèches à 400 hab./km² dans les régions les plus humides. Le modèle fanya juu est aussi utilisé dans le district Makueni, au nord-est, sur des pentes douces, pour retenir les eaux de ruissellement.

27 Des systèmes similaires se retrouvent en Éthiopie, en Tanzanie, en Ouganda, au Mali, au Sénégal, au Burkina Faso et en Inde

Conduite technique

28 Un fossé est creusé en courbe de niveau et la terre extraite est jetée à l'amont de façon à adoucir la pente et à former un bourrelet. C'est cette façon de rejeter la terre vers l'amont et non vers l'aval qui caractérise le fanya juu. La terre et les ruissellements sont retenus par la banquette, les excédents débordent dans le fossé d'aval puis sont dirigés vers d'autres terrasses. Les banquettes sont protégées par des plantations d'herbes fourragères. Les cultures sont installées sur les terrasses étroites et non nivelées. Au cours du temps, l'érosion tend à changer le profil de la pente qui s'aplanit progressivement. Une nouvelle tranchée est alors creusée entre deux fossés précédents. L'érosion continue son œuvre, les terrasses se nivellent et on procède éventuellement au creusement de nouvelles tranchées entre les précédentes. À terme, les fossés sont espacés de deux mètres environ et bordent des terrasses presque nivelées. Des arbres fruitiers sont alors plantés juste avant le fossé d'aval pour retenir les banquettes. L'aménagement fanya juu réclame beaucoup de main-d'œuvre, mais, une fois installées, les banquettes sont relativement stables et réclament peu de travaux de maintenance. La technique présente quelques désavantages : outre le coût en main-d'œuvre au moment de la construction, l'absence de labour entre les bourrelets favorise la croissance des mauvaises herbes et la survenue des rongeurs ; un excès d'eau est parfois constaté avant la levée de terre. Autrefois centrée sur le sorgho et le mil, l'agriculture se tourne vers le café, le maïs, les haricots et le maraîchage (tomates et divers légumes). Outre les fanya juu les paysans emploient d'autres méthodes de conservation de l'eau et du sol telles que des lignes de résidus de culture et un paillage de tige de maïs.

Histoire et société

29 Le Kenya, qui abrite les restes les plus anciens de l'humanité, est aujourd'hui une mosaïque de groupes ethniques résultant de migrations successives dont la

première, issue de la corne de l'Afrique, date de près de 5 000 ans. Ces migrants ont pratiqué l'agriculture comme en témoignent les vestiges d'aménagement hydrauliques mis au jour. Il y a 2 000 ans, les Couchites arrivèrent puis, à partir du premier millénaire de notre ère, ces populations voient s'installer les peuples bantous (Kikuyu, Luthyas et Kambas). Plus tard, des groupes d'éleveurs nilotiques, dont les Massaï, s'installent et enfin des communautés arabes, les Swahili, s'implantent sur les côtes. Les paysans de ce pays, encore couvert d'îlots agricoles à la fin du XIX^e siècle, ont connu les razzias des guerriers massaï, les spoliations foncières de la colonisation britannique décidée à faire du Kenya une « terre blanche », les guerres puis, après la Seconde Guerre mondiale, le développement des agricultures commerciales (café et thé) avec ses expulsions de petits métayers et ses révoltes. Finalement, le pays accède à l'indépendance en 1963.

Agrandir Original (jpeg, 369k)

Le fanya juu est une agriculture d'altitude dans la région de Machakos.

30 Les Kambas, l'une des nombreuses ethnies qui peuplent le Kenya, arrivent dans la région montagneuse de Machakos au XVII^e siècle. Ils pratiquent l'élevage, une agriculture sur défriche brûlis relativement prospère et échangent l'ivoire, le miel ou les armes avec les Kikuyu et les Massaï. À la fin du XIX^e siècle, une série de sécheresses, alliées à des épidémies entraînent de grandes famines et la disparition de près de 75 % de la population. À la même époque, l'administration coloniale anglaise, alors en pleine expansion, interdit aux survivants de quitter leurs terres traditionnelles, dévastées par les sécheresses. La population, malgré tout en pleine croissance, se voit contrainte dans les réserves et ne peut plus pratiquer l'agriculture extensive sur brûlis comme elle en avait l'habitude. Beaucoup de paysans doivent travailler sur les plantations anglaises pour survivre. C'est alors que surviennent de nouvelles sécheresses, dans les années 1930. La déforestation, les pratiques agricoles mal adaptées, le surpâturage et l'impossibilité d'étendre les terres ont entraîné une dégradation dramatique du sol et une extrême pauvreté des communautés locales.

2 <http://pdf.wri.org/wr2000-agroecosystems-machakos>

31 En 1937, le pouvoir colonial décide, devant l'ampleur de la détérioration des terres et la misère de ces populations, de créer un service de conservation des sols et d'imposer des mesures de protection. Elles comprennent la construction de terrasses étroites,

bordées par un fossé, puis une levée de terre en aval (contrairement au fanya juu où la terre est jetée à l'amont) qui ne se révèlent pas très efficaces ni très populaires. On les appelle fanya chini. Dès les années 1950, la demande urbaine grandissante pour les produits agricoles et l'autorisation faite aux petits propriétaires locaux de planter du café, droit réservé autrefois aux colons, redonnent une certaine impulsion aux activités agricoles. C'est alors qu'apparaît la technique fanya juu due à une innovation paysanne spontanée. On dit qu'elle aurait été introduite par un vétéran de l'armée britannique à son retour des Indes². Contrairement aux premiers types de banquettes, rapides à construire mais se détériorant vite, le fanya juu est long à construire mais facile à maintenir. Au vu de son efficacité, les Kambas l'adoptent spontanément puis le développent après l'indépendance, alors même qu'ils ne bénéficient plus de l'aide de l'État. Aujourd'hui, près de 65 % des terres de la région sont aménagées en terrasses. Les productions sont diversifiées et alimentent les villes, les industries agro-alimentaires et le tourisme. L'agriculture n'est plus dangereuse pour l'environnement et contribue à améliorer le statut des femmes. Ce sont elles, en effet, qui pratiquent généralement les fanya juu, en se regroupant par petites équipes communautaires, le plus souvent sur la base des liens de parenté. Elles produisent ainsi l'alimentation de leur famille et des cultures de rentes pour compléter leurs revenus. Grâce à cette réussite spectaculaire, due en partie aux terrasses fanya juu, la région n'est plus misérable, mais l'agriculture est encore loin de générer des ressources monétaires suffisantes ou de produire la totalité des produits alimentaires nécessaires. Le mauvais état des routes et la pauvreté des infrastructures rendent le transport de la production aléatoire, ce qui limite les ventes. Les cultures ne sont pas totalement insensibles aux sécheresses. Aussi, les fermiers les plus riches sont bien souvent ceux dont les ressources monétaires proviennent d'un autre secteur que l'agriculture. Mais, bien que tout cela soit encore insuffisant, le fanya juu, pratique somme toute récente et promulguée aujourd'hui par les organismes de développement, a contribué à sauver la population de la misère et à émanciper les femmes. Il supporte en grande partie la production maraîchère à destination des zones urbaines et quelques cultures de rente.

Agrandir Original (jpeg, 98k)

Le modèle fanya juu au Kenya.

Agrandir Original (jpeg, 49k)

Coupe du modèle : fossé à l'aval et gradin à l'amont.

Références

32Constant Martin et Constant Martin, 1994 ; Ericksson, 1992 ; Gichuki, 2000 ; Kamar, 2001 ; Mainguet, 1994 ; Mwangi et al., 2001 ; Vohland, 2005 ; World resources, 2000-2001 ; <http://pdf.wri.org/wr2000-agroecosystemsmachakos>

Fiche 21. Les cultures en trous au nord de la Chine
Nomenclature

33La culture en trous encore nommée culture en poquets (pit farming en anglais) est présente sous toutes les latitudes et à toutes les époques. C'est une méthode de collecte des ruissellements efficace qui s'associe souvent à d'autres techniques, bourrelets discontinus, obstacles filtrant ou banquettes en courbes de niveau. En Chine, elle s'appelle ou-chung ou ou t'ien. Elle consiste à creuser de petits trous qui sont ensuite abondamment fertilisés et irrigués, sur toute une parcelle de culture et à intervalles réguliers.

Localisation géographique

34La méthode, ancienne, a surtout été pratiquée dans les plaines surpeuplées du nord de la Chine pour cultiver le blé et le mil ou bien des légumes. Elle est particulièrement adaptée aux petites parcelles où la charrue ne peut opérer et aux champs minuscules. Elle est utilisée sur les terres arides et en pente où l'espace non cultivé entre les trous joue le rôle de petit impluvium. Mais elle s'avère tout aussi efficace sur des terrains plats et des sols de qualité médiocre, y compris sur les collines, près des centres urbains ou même sous les remparts entourant une ville.

35Mais la culture en trou est universelle et on la retrouve sous des formes variées de tout temps et dans bien des pays. Citons parmi de nombreux exemples : les trous tumbukiza dont la technique nouvellement introduite au Kenya, en Uganda et en Tanzanie permet de cultiver du fourrage supportant la production laitière des petites exploitations de la région (Mbatia et Ngigi, 2005) ou encore le zaï (voir la fiche suivante), les trous ngolo des Matengo de Tanzanie (fiche 56), les trous à taro de l'îlot Mogmog sur l'atoll Ulithi (Kazutaka et Michio, 2003), développés également dans la fiche 43 de cet ouvrage.

Conduite technique

36Des trous sont creusés dans le sol selon une profondeur, une largeur et un espacement variables, en fonction de la plante à cultiver. Le mil est planté dans des trous larges, profonds et rapprochés tandis que le melon se contente de trous plus petits, moins profonds mais plus éloignés. En moyenne, chaque trou mesure 20 cm de côté et l'espacement est de 30 cm. Les trous eux-mêmes sont disposés en bandes ou selon différents dessins : alignés, en quinconce ou en motifs variés

selon la fantaisie de l'agriculteur. En une journée un homme peut préparer un millier de trous dans lesquels il sème à chaque fois 20 graines de mil. Puis il ajoute une bonne fumure naturelle qu'il mélange à de la terre. Si besoin, l'arrosage se fait à la main. À l'automne il effectue une récolte abondante. La culture en trous mobilise sur un faible espace une grande force de travail et la fertilisation importante donne d'excellents rendements.

Histoire et société

37En Chine, la culture en trous est décrite pour la première fois au premier siècle avant J.-C. par l'agronome Fan Sheng Zhi Shu. Mais la légende suggère qu'elle est beaucoup plus ancienne et remonterait au xvii^e siècle avant Jésus-Christ. À cette époque, régnait l'empereur Thang, célèbre fondateur de la dynastie Shang, qui unifia les toutes premières cités-États chinoises dans la région du moyen Fleuve Jaune. Une grande sécheresse survint, brûlant les cultures et affamant les hommes. C'est alors que la technique de culture en trous fut découverte, reverdissant les champs et sauvant toute la population. D'emblée, l'origine de ce mode de culture est donc liée à l'aridité et au manque d'eau. Par la suite, cette agriculture s'est maintenue puis a été remise en valeur par Fan Sheng Zhi Shu. Elle convient bien, alors, à des paysans pauvres dont les terres sont peu étendues et qui ne possèdent pas d'animaux de trait. Facilement menée par les femmes et les enfants, elle optimise la force de travail de toute une famille et peut même être utilisée dans les jardins citadins autour des grandes villes. C'est une méthode qui réclame beaucoup de travail mais peu d'investissement si l'engrais utilisé est de source naturelle.

38Par la suite, la méthode est moins prise en compte bien qu'elle attire toujours l'attention des agronomes emballés par ses bonnes performances, si bien qu'elle se développe surtout dans les zones arides où l'eau est rare, car elle assure tout au moins une culture de subsistance. Ailleurs, elle se pratique surtout dans les grosses exploitations dont les propriétaires souhaitent récupérer des terres pauvres. En ce sens, elle se rapproche du zaï. C'est aussi, pour les grands fermiers, une façon d'occuper l'abondante main-d'œuvre quand les travaux agricoles s'allègent.

39Bien que des essais modernes aient prouvé l'efficacité de la méthode, la culture en trous est essentiellement pratiquée aujourd'hui sur de petites parcelles et reste marginale car les paysans manquent souvent de fumure et de temps pour la mener à bien, même si les Chinois prennent plaisir à ce mode de culture qui leur permet de dessiner des formes

géométriques, passe-temps qu'ils affectionnent. Elle supporte donc essentiellement une culture de subsistance pour les plus pauvres.

Références

40Hsu, 1980 ; Kazutaka et Michio, 2003 ; Mbatl et Ngigi, 2005 ; Needham et Bray, 1984. ; Shengxiu et Xiao Ling, 1992.

Agrandir Original (jpeg, 169k)

Culture en poquets : modèle en damier (d'après Needham et Bray, 1984).

Fiche 22. Le zaï au Burkina Faso

Nomenclature

41Le zaï (ou zay ou saai) est une forme particulière de culture en cuvettes. Sous sa simplicité apparente, cette méthode traditionnelle de réhabilitation des terres cuirassées, associe un captage des eaux de ruissellement, un apport localisé de matières organiques et une aération du sol par les termites. En Mooré du Burkina Faso, zaï dérive du terme zaiegré (se hâter pour préparer sa terre). Au Niger, dans la région de l'Ader Doutchi Maggia (Reij, 1990) et au Soudan, on utilise le terme tassa. Un système similaire est nommé covas au Cap-Vert. On en retrouve d'autres variantes au Kenya (Kitui pitting ; Katumani pitting), en Zambie et en Tanzanie (Chororo pit d'après le nom du village du découvreur local de cette technique).

Localisation géographique

42Le zaï a été développé sur le plateau mossi au Burkina Faso (province du Yatenga) après les sécheresses de 1980. La région présente une zone de collines buttes cuirassées, suivie d'un glacis faiblement incliné puis de bas-fonds limono-argileux. Les sols ferrugineux plus ou moins indurés alternent avec des sols profonds mais encroûtés appelés localement zipellés. Ils résultent d'une dégradation de la couverture végétale qu'il est impossible de rétablir car le ruissellement entraîne les graines et les résidus organiques. Le climat soudano-sahélien ou sahélien comporte une longue saison sèche et une courte saison des pluies. La pluviométrie annuelle est comprise entre 400 et 700 mm. Les pluies erratiques surviennent en averses intenses provoquant une forte érosion du sol encore renforcée par des vents forts (harmattan). La densité de population peut atteindre 100 hab./km² et l'émigration est forte.

Agrandir Original (jpeg, 443k)

Sur le plateau mossi, les habitations sont isolées au milieu des champs. En saison sèche, le sol paraît encroûté et blanchi en surface, d'où le nom de « zipellé ». Les paysans préparent leur terre avant les premières

pluies en creusant des trous de 40 cm de diamètre et 20 cm de profondeur.

Agrandir Original (jpeg, 435k)

Répartition de la culture du zaï : le plateau dogon au Mali et le Yatenga au Burkina Faso.

43On retrouve la technique du zaï sur le plateau dogon au Mali, dans la vallée de Keita au Niger, dans les monts Guéra au Tchad, au Cameroun et au Cap-Vert. En Zambie et en Tanzanie, elle est utilisée pour collecter les ruissellements mais pas pour réhabiliter les terres.

Conduite technique

44Il existe plusieurs techniques de zaï, variant autour du procédé central décrit au Yatenga.

Agrandir Original (jpeg, 62k)

Schéma du zaï (d'après Roose et al., 1993).

45Tôt en saison sèche, le paysan entoure le futur champ d'un cordon de pierres pour ralentir les ruissellements. Puis il creuse à la pioche ou à la houe de petits trous dont la taille varie en fonction de la nature du sol. Ils sont plus grands sur les sols à faible rétention d'eau que sur les sols argileux peu perméables. Ils mesurent en moyenne 20 à 40 cm de diamètre, sont espacés en quinconce de 80 à 100 cm et profonds de 10 à 20 cm. La terre est rejetée en aval et disposée en croissant de façon à retenir au mieux les ruissellements. En amont, le terrain encroûté et lisse joue le rôle d'impluvium. Sa superficie est au moins trois fois supérieure à celle des trous et le ratio impluvium/zone cultivée peut atteindre 1 : 25. On installe ainsi environ 10 000 trous par hectare, mais dans d'autres régions leur densité peut atteindre 15 000 trous/hectares. En fin de saison sèche, ces petits bassins ont capté et accumulé les résidus organiques et le sable apporté par le vent du désert (harmattan). Aux premières pluies, le paysan y déverse deux poignées de poudrette composée d'un mélange de fèces, de litière, de compost, de cendres et de résidus ménagers, le tout broyé et séché au soleil. Les termites, attirés par les composés organiques, ont commencé à s'installer et à creuser des galeries profondes qu'elles tapissent de leurs excréments. Ce faisant, elles rendent le sol plus poreux et font remonter des nutriments à partir des couches profondes. Le trou se transforme peu à peu en entonnoir au fond duquel s'engouffrent les eaux de ruissellement, formant en profondeur des poches d'humidité à l'abri de l'évaporation. Avec 400 mm de pluie par an, ces trous concentreraient l'équivalent de 900 mm d'eau. À la première grosse pluie, le paysan sème le sorgho (sur les sols lourds) ou le mil (sur les

sols sableux) à raison d'une dizaine de graines par trous. Bientôt, les graines d'arbustes forestiers germent également dans les poquets, à côté des sorghos. Au moment de la récolte, le paysan respecte quelques jeunes plantules arbustives, un trou sur cinq environ, et coupe à cet endroit les tiges de sorgho à un mètre du sol. De cette façon, la plantule est protégée de l'appétit des chèvres et du souffle des vents. Les céréales et les plantules arbustives prospèrent, utilisant en saison sèche l'humidité résiduelle du poquet. Les rendements avoisinent la tonne à l'hectare pour le sorgho mais varient en fonction de la pluviosité annuelle.

46L'année suivante, le paysan creuse de nouveaux trous entre les premiers, pour un nouveau cycle de culture. En cinq ans, toute la terre est ainsi aérée par le creusement des trous et par les termites. À ce moment, les plantes arbustives laissées en place d'une année sur l'autre, sont suffisamment fortes et forment des rideaux buissonnants entre lesquels la culture des céréales peut se poursuivre.

47Le trou initial a pour objectif, telle une fissure naturelle, de recueillir les ruissellements, de conserver la fumure, de protéger les jeunes plants du vent et de freiner l'évaporation. Toutefois, le zaï ne convient pas aux environnements trop secs ou trop humides, et se situe idéalement sous une pluviométrie de 400 mm à 800 mm. En deçà l'eau est insuffisante, au-delà elle engorge le sol. Les caractéristiques analytiques du sol sont en fait peu modifiées bien que sa capacité de production soit nettement améliorée.

Histoire et société

48Le zaï aurait été utilisé jadis par des agriculteurs très pauvres, ne disposant que de mauvaises terres. Les trous, petits (10-15 cm de diamètre) et peu profonds (5-15 cm), ne concernaient alors que de petites surfaces. Dans les années 1980, suite aux grandes sécheresses qui ont affecté le Burkina-Faso, cette culture traditionnelle a été reprise et améliorée par quelques fermiers qui ont préféré rester sur leurs terres plutôt que de suivre le mouvement d'immigration général vers des régions plus hospitalières. Ces initiatives personnelles, couronnées de succès, ont permis le développement rapide de ce mode de culture.

Agrandir Original (jpeg, 491k)

La terre extraite de chaque trou est disposée en demi-lune à l'aval et une à deux poignées de poudrette sont déposées dans le trou. Avant les premiers orages, les paysans sèment douze graines de mil ou de sorgho.

49Mais la récupération des terres dégradées est de longue haleine et exige un travail initial important. Elle

réclame une main-d'œuvre suffisante (environ 30 à 70 personnes par hectare), de grandes quantités de fumure (1 à 3 t/ha) qu'il faut aussi préparer à l'avance, et des charrettes ou autres moyens de transport pour acheminer cette fumure jusqu'au lieu de son utilisation. À cela, s'ajoutent la collecte, le transport et la disposition des pierres dont il faut entourer la parcelle cultivée pour maîtriser au mieux le ruissellement. C'est donc une agriculture difficile, tournée vers la subsistance plutôt que vers la production et menée par des groupes sociaux pauvres, marginalisés sur des terres infertiles. Elle disparaît peu à peu dans les contextes où la main-d'œuvre potentielle a migré vers les villes. Certains auteurs ont remarqué que ce type d'agriculture s'estompe au fur et à mesure que les paysans ont la possibilité d'aménager des jardins maraîchers, moins exigeants en main-d'œuvre et produisant pour la vente des surplus que les céréales de subsistance ne fournissent pas.

Agrandir Original (jpeg, 469k)

Au bout de deux mois, le sorgho atteint deux mètres et va produire, même dans des sols gravillonnaires peu fertiles, autant de paille et de grains que la moyenne régionale (6 à 8 quintaux/ha/an).

Agrandir Original (jpeg, 780k)

Par ailleurs, les eaux d'infiltration vont améliorer l'alimentation de la nappe souterraine et faire germer les graines de légumineuses arbustives qui vont permettre de réinstaller un système de production agrosylvo-pastoral en milieu dégradé (Burkina Faso).

50Néanmoins, cette technique traditionnelle, sophistiquée et peu onéreuse en capitaux, intéresse les projets de développement agricole qui, au prix de quelques améliorations, l'appliquent à la restauration des sols dans les zones désertifiées. Le zaï a été développé au Yatenga (plateau mossi) sur des milliers d'hectares, dans un contexte de forte densité humaine, de migrations importantes et de terres décapées. Les paysans creusent les trous durant la saison sèche, économisent leur fumure, plantent dès la tombée des pluies et récoltent dès la première année. Au fur et à mesure, les terres sont réhabilitées, en fonction de la main-d'œuvre dont les paysans disposent chaque année. Les cultures d'autosubsistance sont alors menées, selon des méthodes courantes. Face à ces nombreux avantages, les paysans eux-mêmes adoptent spontanément la technique et la diffusent progressivement mais elle ne concerne généralement que quelques arpents à la fois. Enfin, la préservation des jeunes plantules d'arbres permet un reboisement spectaculaire de régions autrefois dévastées. Certains paysans sélectionnent en outre les graines d'arbres

utiles pour rentabiliser encore la technique.

Références

51Ayers, 1989 ; Kaboré et Reij, 2004 ; Kassogué et al., 1990 ; Lee et Visscher, 1990 ; Mando et al., 1999 ; Mutunga et Critchley, 2001 ; Reij, 1990 ; Reij et Water-Bayer, 2001 ; Roose, 1994 ; Roose et al., 1993 ; Roose et al., 1998.

Fiche 23. Les teras du Soudan

Nomenclature

52Le Soudan est l'un des pays de l'Afrique subsaharienne le plus riche en techniques traditionnelles de collecte des eaux de ruissellement. On y observe entre autre les teras qui sont peu connus, bien qu'ils fassent vivre des milliers de personnes. Le terme teras désigne lui-même une levée de terre. Dans le système teras, ces levées délimitent les côtés de casiers de culture dans lesquels les ruissellements sont concentrés. Elles présentent des formes très variables selon les lieux, si bien que le terme teras peut être considéré comme générique pour tout le groupe des banquettes avec impluvium observées dans le nord du Soudan. Dans la région de Butana le terme sadra désigne la zone de capture des eaux et le terme hugna la zone de culture.

Localisation géographique

53Les teras sont utilisés dans tout le nord aride du Soudan, sur les plaines argileuses entre les isohètes 200 mm et 500 mm. Ils sont plus fréquents à l'est du pays, mais sont présents jusque dans le sud du Darfour. Les plus connus sont ceux qui ont été décrits dans l'État de Kassala (Reij, 1990 ; Van Dijk et Ahmed, 1991). C'est un État frontalier avec l'Érythrée et l'Éthiopie, composé de quelques montagnes à l'est et d'une plaine érodée s'élevant à environ 500 m d'altitude. Celle-ci est sillonnée d'une trentaine de cours d'eau temporaires drainés par la rivière Gash, elle-même saisonnière. Les berges et le large delta intérieur de la Gash sont propices à l'agriculture. Ailleurs, les sols craquelés sont argileux, arides et parsemés de quelques arbres locaux, principalement *Acacia* spp. et *Balanites aegyptiaca* (dattier sauvage). La pluviométrie annuelle est très basse (210 mm à 280 mm). La densité de population est de 7 hab./km².

Conduite technique

54Les teras apparaissent comme des îlots de culture organisés en champs successifs, régulièrement alternés sur des plaines semi-désertiques à faible pente (0,5 %), dont le sol non cultivé joue le rôle d'impluvium. Chaque parcelle cultivée occupe une surface approximative de trois hectares et la surface de captage est au moins le double de la surface cultivée. Les

banquettes, placées grossièrement en courbes de niveau et en quinconce, sont complétées par plusieurs levées de terre situées à angle droit, l'ensemble rappelant la forme d'un peigne dont les dents seraient tournées vers l'amont. La banquette principale mesure de 50 m à 300 m, en fonction de la topographie et peut atteindre une longueur de 700 m. Ses bras dont l'extrémité est protégée par des broussailles ou des cailloux, s'étendent sur 50 m à 100 m. À l'intérieur de chaque bassin ainsi délimité, des levées de terre supplémentaires plus courtes sont dressées parallèlement aux bras. La hauteur des banquettes est en moyenne de 35 à 40 cm et la largeur à leur base de 0,5 à 2 m. Toutes les levées de terre sont bordées sur leur face interne par un petit sillon. Enfin, dans certaines régions, de petits champs secondaires pourvus de leurs trois côtés sont aménagés à l'intérieur des bassins. Ils collectent moins de ruissellements et sont plantés plus tôt que les autres. Les variations de structure touchent au nombre de bassins et à leur profondeur. Les bras externes sont parfois incurvés.

55Les ruissellements engendrés par de faibles ondées sont captés par les teras et s'accumulent dans les bassins dont la longueur des bras est éventuellement modifiée pour favoriser la circulation de l'eau. Lors des pluies plus fortes, les eaux excédentaires débordent des bras externes et ruissellent jusqu'au teras sous-jacent. Comme il n'y a pas de système de dérivation des eaux, une brèche est pratiquée dans la banquette principale pour évacuer les trop-pleins dévastateurs, lorsque les pluies sont très fortes. Les teras sont aussi alimentés par les débordements des cours d'eau temporaires, sur des pentes inférieures à 1 %. À partir de juillet, les cultures se font en poquets régulièrement espacés à l'intérieur des bassins. Les teras sont principalement adaptés à la culture du sorgho ou à celle de variétés de mil à maturation rapide, mais on y plante aussi la pastèque près des banquettes principales, à destination des marchés. La production de sorgho peut atteindre 750 kg/ha mais reste basse. Toute la construction se fait à la main, à l'aide de bêches et de pioches bien qu'une faible mécanisation par tracteur soit pratiquée. La sédimentation surélève progressivement les parcelles de culture si bien que les banquettes doivent être, elles aussi, régulièrement surélevées. La maintenance des banquettes, le nettoyage des zones de capture et le colmatage des sillons d'érosion sont assurés avant la survenue des pluies. Les inconvénients majeurs de ce système sont la grande demande en main-d'œuvre pour assurer la construction et la maintenance des structures et le risque d'érosion du sol si les ruissellements sont trop forts.

Agrandir Original (jpeg, 373k)

Lieux d'implantation principaux des teras : la région de Kassala et la plaine de Butaba.

Histoire et société

56Le Soudan est habité depuis plus de 60 000 ans et les sites archéologiques révèlent que l'agriculture y a été menée il y a 3 500 ans (Macneish, 1991) au moins. Parmi les premières plantes cultivées on note le sorgho (*Sorghum caudatum*) et le mil (*Pennisetum violaceum*). La région, en étroite relation avec les grands royaumes du Nil, a connu plusieurs civilisations importantes : les Kermas (2000 av. J.-C.), le royaume de Napata (800 av. J.-C.) et le royaume de Méroé (500 av. J.-C. jusqu'au ive siècle de notre ère). La conversion des rois de Nubie au christianisme entraîna la christianisation de tout l'actuel Soudan. Puis, à partir du xvie siècle, il a été progressivement islamisé, essentiellement dans le nord. Du xvie au xixe siècle, l'Empire funj a ainsi dominé la région. Aujourd'hui, les cinq provinces du nord sont unies par l'islam et l'arabe, bien que de nombreuses langues y soient encore parlées et de nombreuses ethnies y soient présentes.

57Le Soudan est d'abord un pays d'éleveurs mais il a aussi une longue tradition agricole si bien que l'origine des teras se perd dans le temps. Les recherches les plus récentes suggèrent qu'ils datent du royaume Fung (Van Dijk et Ahmed, 1991), donc de 400 ans tout au plus. Les nombreux migrants progressivement installés dans la région, certains venus de l'Afrique de l'Ouest, les ont ultérieurement développés. C'est donc une technique ancienne, améliorée au fil du temps qui a sans doute connu des périodes d'abandon avant de réapparaître dans des contextes difficiles.

58L'État de Kassala est principalement peuplé par des Béjas dont les Hadendawa et les Beni Amer ainsi que par les Shukriya et les Lahawin dans la plaine de Butana. Tous sont des éleveurs, sédentaires ou semi-nomades. L'activité principale est l'élevage et l'agriculture fournit essentiellement des céréales d'auto-subsistance. Elle est presque essentiellement menée par les hommes. Elle repose sur des techniques traditionnelles de conservation des eaux mais aussi sur la culture irriguée du sorgho et la culture pluviale mécanisée. Parmi les méthodes traditionnelles d'utilisation des eaux de surface on observe les teras mais aussi les libish, sortes de lignes construites avec des branches empilées pour retenir les ruissellements, les hafir, réservoirs de captage des eaux de crue et la culture de décrue.

59Les conditions environnementales sont extrêmement dures dans le Kassala. Les populations sont

déstabilisées par les guerres civiles et les crises érythréennes et somaliennes. Beaucoup de paysans sont d'anciens nomades, sédentarisés depuis peu ou des migrants encore mal installés. Dans ce contexte, les stratégies de survie s'appuient sur de nombreuses activités qui se succèdent et s'ajustent en fonction des circonstances. Les teras sont entièrement gérés par le groupe familial, ne demandent pas d'investissement particulier, permettent d'accéder à des terres variées et peuvent être pratiqués avec souplesse. Même si le travail est important et les rendements bas, les teras s'ajoutent aux autres ressources disponibles et offrent une opportunité de plus à des communautés en perpétuelle survie. Ils ont donc la faveur des paysans qui les développent de plus en plus, sans appui particulier des programmes de développement agricole. Les revenus générés par la vente de pastèques sur les marchés restent faibles et le système est essentiellement tourné vers l'auto-subsistance.

Références

60Barbour, 1961 ; Critchley, 1990 ; Macneish, 1991 ; Randall, 1963 ; Reij, 1990 Van Dijk, 1997 ; Van Dijk et Ahmed, 1991 ; Vohland, 2005.
Agrandir Original (jpeg, 107k)

Schéma des teras au Soudan (d'après Critchley, 1990 et Van Dijk et Ahmed, 1991).

Fiche 24. Les negarim
Nomenclature

61Les negarim font partie des méthodes de capture des ruissellements par de petits impluviums. Ils dessinent sur une pente une grille de losanges dont chaque sommet abrite un arbre fruitier. Certains auteurs y associent les banquettes disposées en V qui se rapprochent effectivement des systèmes negarim. Le terme viendrait de l'hébreu neger (ruissellement).

Localisation géographique

62Les negarim ont été développés en Israël dans le désert du Néguev (voir Système nabatéen) bien qu'ils soient aujourd'hui largement répandus dans les zones arides et semi-arides, comme la Jordanie, la Tunisie, le Soudan et le Kenya ou bien encore en Inde. Ils sont efficaces sur les vertisols des faibles pentes, inférieures à 5 %, partout où la pluviométrie ne dépasse pas 300 mm.

Conduite technique

63Les negarim sont constitués de bassins carrés (ou losangés) disposés en courbes de niveau et dont la diagonale est parallèle à la pente. Ils sont bordés par des levées de terre compactées dont la hauteur et la largeur sont en moyenne de 25 cm chacune. Au

Soudan, la hauteur des negarim est moins élevée que celle des teras (20 cm en moyenne). La surface ainsi délimitée (50 m² à 200 m² de superficie) joue le rôle d'impluvium. Une petite cuvette est creusée dans l'angle inférieur de chaque losange, là où deux banquettes se rejoignent et les eaux s'accumulent. C'est la zone de culture dont la profondeur est de 40 cm en moyenne. On laisse, contre le bord de cette cuvette, une petite parcelle surélevée. Le sol doit être profond (supérieur à 2 m) pour permettre une bonne infiltration des eaux collectées. On plante un pied d'arbre fruitier dans le fond de la cuvette et un autre sur la parcelle surélevée. Cette pratique permet de doubler les chances d'obtenir une bonne implantation des arbres et si les deux pieds survivent, on élimine le plus faible, quitte à le replanter dans une cuvette où aucun arbre n'a subsisté. Quelques plantes annuelles sont établies autour de la cuvette.

64L'aire de culture est généralement de trois à six fois inférieure à celle de la zone de captage. En Jordanie, l'implantation d'amandiers et d'oliviers a été rendue possible dans des zones très arides (160 mm de pluviométrie annuelle) en adoptant des negarim de petite dimension (25 m² à 75 m²). En Israël, un modèle différent a été utilisé pour cultiver des amandiers. Il comprend une aire de capture d'une superficie vingt fois supérieure à celle de l'aire de culture (250 m² pour une cuvette de culture de 3,5 m sur 3,5 m). Un drain de diversion est aménagé à l'amont de tout le site de culture afin d'évacuer les pluies d'orage, lorsqu'elles surviennent, et les banquettes sont protégées par des herbes. Selon la topographie et le caractère des pluies, les ruissellements sont favorisés en damant le sol de l'impluvium ou bien ils sont au contraire freinés en le laissant en herbe. Dans ce dernier cas, on obtient également un peu de fourrage. Les negarim sont particulièrement adaptés à l'arboriculture fruitière et sont donc très prisés par les programmes d'agroforesterie. Ils donnent de moins bons résultats pour d'autres types de cultures.

Agrandir Original (jpeg, 119k)

Dans les negarim, un impluvium recueille les eaux de ruissellement.

(Sources : Rocheteau et al., 1988, cité par Prinz et Malik sd)

Histoire et société

65Les negarim sont parmi les mieux connus des méthodes de conservation de l'eau et du sol. Ils ont été l'objet de nombreuses études menées par les projets de développement qui tentent de les améliorer. Ainsi, des études expérimentales menées en Éthiopie (Dire Dawa)

(Abdelkdair et Schultz, 2005) ont montré que la superficie optimale d'un impluvium est de 100 m² et que l'implantation de lignes d'herbes dans la surface de captage favorise les infiltrations. En général, les projets de développement réservent les negarim à l'installation de vergers à haut rendement, en raison du haut coût en main-d'œuvre des aménagements initiaux. Il faut en effet une journée à un homme seul pour construire deux negarim. Ces modes de culture sont largement pratiqués, et tendent même à s'étendre, car ils ont la faveur des paysans.

Agrandir Original (jpeg, 89k)

Le désert du Néguev en Israël

<http://www.mnemotrix.com/adasr/>

66Ils conviennent en particulier aux petites parcelles et permettent de cultiver quelques fruitiers, là où les pluies sont insignifiantes.

Références

67Abdelkdair et Schultz, 2005 ; Oweis et Hachum, 2003 ; Oweis et Hachum, 2004 ; Prinz et Malik, sd ; Fao, www.fao.org/docrep/T0321E/t0321e-13.htm

Fiche 25. Les meskat en Tunisie

Nomenclature

3 Cité par Houimly et P. Donadieu dans le Dictionnaire arabe-français, 1971.

68Le meskâ (pluriel meskat) est un impluvium, c'est-à-dire une surface aménagée en haut de pente, pour recueillir les eaux de pluies qui sont ensuite dirigées vers des zones basses aménagées en casiers de culture (manka). C'est un terme arabe qui signifie pièce d'eau, réservoir ou citerne, etc.³ Contrairement à d'autres méthodes de collecte des eaux de ruissellement qui alternent les aires de captage et les zones de culture, les meskat présentent deux parties bien distinctes : un grand impluvium à l'amont et une aire de culture subdivisée à l'aval. Ils permettent aussi de conserver le sol.

Localisation géographique

69Les systèmes meskat sont aménagés en Tunisie centrale et septentrionale, principalement dans la région de Sousse où ils couvrent près de 200 000 ha, généralement cultivés en oliviers. C'est une vaste plaine aride au sol sableux bordée à l'est par la Méditerranée et à l'ouest par des montagnes entrecoupées de plaines, les sommets culminant à 1 440 m. Cette région de basse steppe est bordée sur sa lisière maritime par le Sahel et centrée sur la ville de Sousse. La pluviométrie annuelle est comprise entre 200 et 400 mm mais les pluies surviennent de façon

très irrégulière et souvent en averses intenses. Elles peuvent tomber en un seul mois, voire même en un seul jour, une année sur cent.

70 On retrouve aussi les meskat dans les régions sahéliennes de Monastir et Mahdia au sud-est. Des systèmes apparentés ont été observés en Afghanistan. Ils étaient connus en Perse et en Espagne.

Conduite technique

71 Cette technique convient à des pentes peu escarpées (3 à 6 %) et à des régions où la pluviométrie avoisine 300 mm par an. La zone de culture et son aire de ruissellement sont délimitées par des bourrelets de terre d'une cinquantaine de centimètres de hauteur. Au niveau de l'impluvium, maintenu dénudé par le pâturage et rendu imperméable afin de faciliter les ruissellements, quelques banquettes basses (ou tabiâ, à ne pas confondre avec le système décrit plus loin) sont accessoirement placées en travers de la pente, de façon à briser des écoulements trop violents tout en laissant passer l'eau par des seuils déversoirs. Elles sont relativement espacées sur les pentes douces, plus rapprochées sur les pentes raides. Parfois, on creuse quelques rigoles pour mieux collecter et diriger l'eau vers le manka. La partie cultivée, dont le sol est rendu filtrant, est elle-même divisée en casiers terrassés placés en cascades. Ils sont limités par d'autres tabiâ, levées de terre parfois soutenues par un parement de pierres sèches, munis de déversoirs également en pierres sèches (cimentés de nos jours). La surface des meskat est traditionnellement égale à deux fois la surface cultivée, soit 500 m² environ pour un manka de 250 m².

Agrandir Original (jpeg, 67k)

La région de Sousse où 200 000 ha de meskat sont aménagés.

Agrandir Original (jpeg, 398k)

Dans la région de Kairouan, la pluviosité est trop faible (300 mm) pour la culture de l'olivier. Le système du meskâ consiste à laisser le sommet de la colline surpâturé et à recueillir les eaux de ruissellement le long du versant dans des cuvettes successives où poussent les oliviers. Entre les lignes de cuvette, on élève un bourrelet de terre pour maîtriser le ruissellement et protéger les sols.

72 L'eau recueillie en amont, au niveau du meskâ, s'écoule à travers les déversoirs et s'accumule en aval dans le premier bassin cultivé. L'eau excédentaire s'écoule ensuite d'une aire de culture à l'autre par les déversoirs. La majeure partie des pluies annuelles s'infiltré en une seule fois, humecte durablement un sol

profond et abreuve correctement les fruitiers méditerranéens huit ans sur dix. Le système fournit un supplément d'eau équivalent à 2 000 m³/ha. On y cultive surtout des oliviers mais aussi d'autres arbres fruitiers comme des abricotiers, des figuiers, des grenadiers et des amandiers ainsi que du sorgho, du maïs et du mil durant l'hiver. À condition de respecter le rapport correct entre l'impluvium et la parcelle de culture et sous réserve d'entretenir régulièrement les banquettes, ce qui exige un lourd labeur et une grande main-d'œuvre, ces systèmes sont très efficaces. L'agriculture peut y être pratiquée à longueur d'année. Ils ont toutefois l'inconvénient de mal drainer l'eau. Les années pluvieuses, ils sont sujets à l'inondation et l'excédent hydrique endommage les récoltes.

Histoire et société

73 Quelque 4 000 ans avant J.-C. la Tunisie est peuplée de tribus berbères nomades ou sédentaires dont certaines ont pratiqué un peu d'agriculture. Puis, un peu plus de 1 000 ans avant J.-C., les Phéniciens installent des comptoirs maritimes sur les côtes. Ils introduisent l'olivier qui apparaît vers le viii^e siècle avant J.-C. (Amouretti, 1985), mais on ignore s'ils sont aussi responsables de l'invention des meskat. Carthage est fondée en 814 av. J.-C., les côtes occupées et développées, les Berbères repoussés vers l'intérieur. L'agriculture se développe et doit déjà faire face au manque d'eau contre lequel les Carthaginois luttent en construisant par exemple de grandes citernes et des barrages. Après les guerres puniques et la destruction de Carthage en 146 av. J.-C. par Scipion Émilien, la colonisation romaine commence et se développe quelques décennies plus tard. Au i^{er} siècle après J.-C. on bâtit des villes, on défriche de vastes zones, on développe l'agriculture et on plante des oliviers. L'exportation de tous ces produits agricoles vers l'Italie engendre une forte croissance économique de la future Tunisie et une intensification importante de l'agriculture. C'est à cette époque, sans doute, que les meskat sont en pleine expansion dans le centre de la Tunisie ainsi que les jessour dans le sud. Au vi^e siècle, les Arabes envahissent le pays, détruisent Carthage et islamisent progressivement les populations (latines, chrétiennes, berbères). On note alors, jusqu'au xv^e siècle, un net développement des meskat. Plus tard, le pays connaît l'influence des Turcs puis des Français avant de devenir indépendant en 1957. Durant toute cette période, le nombre des meskat diminue notablement et il faut attendre la fin du x^e siècle pour qu'ils se développent à nouveau, sous l'influence des projets de développement lancés par l'État. On comptait à nouveau en Tunisie, à la fin des années 1980, près de 300 000 hectares aménagés en meskat, dont 100 000 hectares d'oliviers cultivés pour

l'exportation.

74 Les meskat peuvent être soumis à la mécanisation et à différentes améliorations. Un bon drainage de la parcelle cultivée ainsi qu'un écoulement sub-superficiel des infiltrations limitent l'accumulation de sels. Des lacs collinaires peuvent être créés. À Sousse, les maraîchers ont développé des cultures de primeur en conjuguant l'eau d'irrigation et l'alimentation hydrique par les meskat. Malheureusement, sous la pression démographique, les agriculteurs réduisent les impluviums tout en accroissant les vergers si bien que le rapport impluvium/surface cultivée, parfois réduit à un, devient insuffisant. Cette rupture de l'équilibre meskâ/manka a été notée par plusieurs auteurs et remonte à une cinquantaine d'années. De plus, les banquettes sont de plus en plus mal entretenues en raison du manque de main-d'œuvre lié à l'exode rural de ces régions défavorisées. Elles collectent mal l'eau, ce qui provoque par endroits une érosion du sol. Enfin, le morcellement des terres qui a réduit certaines parcelles à des tailles trop petites pour être exploitées, la perte des liens sociaux et des règles de voisinage rendent parfois difficile le maintien d'une agriculture qui dépendait d'une bonne entente collective. Les troupeaux des éleveurs pénètrent dans les oliveraies et l'eau est d'abord accaparée pour soi. Enfin la construction continue des zones périurbaines, qu'il s'agisse de résidences ou d'infrastructures touristiques, rogne sur les terres agricoles, c'est-à-dire sur les meskat, et ce malgré les lois de protection dont bénéficie l'olivier. Tout cela entraîne un dysfonctionnement technique et social qui risque de décourager les paysans, occasionnant un nouvel abandon de cette technique fiable, si les conditions de son exercice sont respectées.

Agrandir Original (jpeg, 76k)

Schéma d'un meskâ (adapté de Prinz et Malik, sd ; El Amami, 1977).

Références

75 Amouretti, 1985 ; Barrow, 1988 ; Blady, 1997 ; Chaabouni, 1991 ; Despois, 1955 ; Despois, 1961 ; El Amami, 1977, 1983 ; Dictionnaire arabe-français, 1971 ; Mainguet, 1994 ; Pérennès, 1993 ; Prinz et Malik, sd.

Fiche 26. Le gawan en Somalie

Nomenclature

76 Le gawan est un système traditionnel de collecte des eaux de ruissellement par petites zones de capture, utilisé en Somalie (Hiiraan) sur des terrains plats ou à très faible pente. En réalité, il représente aussi bien un exemple de captage des eaux de pluies in situ. Son principe est d'accumuler l'eau là où elle tombe et de

capter secondairement les ruissellements d'amont. Il existait bien avant l'introduction de techniques issues d'autres régions semi-désertiques. L'autre mode de culture pratiqué dans le Hiiraan est le caag qui est une technique de capture des eaux de crue.

Localisation géographique

77 Les gawan se rencontrent principalement dans le Hiiraan, région située au centre de la Somalie. C'est un plateau aux terres presque plates, légèrement ondulé et parsemé de quelques collines isolées. Il borde une étroite frange côtière. La région est traversée par la rivière Shabeelle dont les niveaux d'eau varient amplement selon la saison. Le terrain, relativement plat près des rives, s'élève rapidement au-delà. Tous les autres cours d'eau sont intermittents, se remplissent en quelques heures au moment des pluies (avril-mai puis octobre-novembre) puis se vident tout aussi rapidement. Les pluies rares et irrégulières surviennent en fortes averses et la pluviométrie annuelle oscille entre 150 mm et 300 mm. Le climat est conditionné par les vents de mousson qui soufflent en novembre et en juin. Entre ces périodes venteuses, l'humidité et la chaleur sévissent. Le sol est argileux et la végétation de savane boisée a été fortement dégradée par les troupeaux de chèvres, de moutons, de chameaux et de bovins des populations semi-nomades.

78 La plus grande partie de l'agriculture somalienne est faite dans le sud, par irrigation ou inondation dirigée le long des rivières Shabeelle et Djouba. Les gawan, quant à eux, sont installés sur les faibles pentes au sol argileux, à distance de ces cours d'eau, là où l'agriculture pluviale est difficile à mener.

Conduite technique

79 Le gawan est constitué de diguettes permanentes de 30 cm de hauteur, qui divisent le champ en série de bassins carrés. L'agencement des bassins varie selon la topographie du sol et le choix des agriculteurs, si bien qu'il en existe de nombreux modèles. Mais chacun d'eux garde une superficie de 500 m² au moins, certains étant totalement clos, d'autres ouverts. L'eau de pluie est concentrée directement là où elle tombe, les excédents s'écoulant dans les bassins adjacents par des brèches pratiquées dans les bourrelets de terre. De plus, les ruissellements captés sur les terrains d'amont alimentent les parcelles ouvertes puis s'écoulent graduellement vers les bassins inférieurs. Dès les premières pluies, on y sème le sorgho, le niébé et parfois du sésame. Deux récoltes peuvent être faites tous les ans, si les pluies sont au rendez-vous, mais les rendements sont bas (415 kg/ha pour le sorgho).

Histoire et société

80 Les Somalis, qui représentent plus de 80 % de la population, sont avant tout des éleveurs et des guerriers. Selon la tradition, ils descendent de nobles issus du lignage du prophète Mahomet. Du xvii^e siècle, époque probable de la création des deux premiers clans somalis (les Darod et les Isaaq) jusqu'au xix^e siècle, ils migrent vers le sud à partir du golfe d'Aden et conquièrent progressivement leur territoire par la force. L'actuelle Somalie a été à l'origine habitée par les Zendj, peuple bantou installé près des rivières où ils pratiquaient l'agriculture. L'expansion des Somalis, alliée à celle des Oromo à partir de l'Éthiopie les a chassés de leur territoire. Tandis que Somalis et Oromo s'affrontent, les premiers finissant par repousser ou assimiler les seconds, la population bantoue résiduelle s'accroît des descendants d'esclaves venus de Tanzanie. Aujourd'hui, les Somalis forment un peuple homogène à la langue et à la religion commune, musulmans sunnites en immense majorité. Ils sont divisés en cinq classes : les guerriers (waranle) et les prêtres (wadaad) tous deux nobles et d'origine somali ; les marginaux (waable), également d'origine somali mais de classe inférieure en raison d'activités professionnelles jugées dégradantes comme l'artisanat ou, dans le sud, l'agriculture ; et enfin les gibil cad et les reer barre, d'origine étrangère qu'elle soit arabe, bantoue, perse, européenne ou le plus souvent métis (Mohamed-Abdi, 2000). C'est donc dans le troisième et les deux derniers groupes que l'on trouve les agriculteurs parmi lesquels les Bantous sont sans doute les plus anciens.

Agrandir Original (jpeg, 388k)

La région du Hiiraan, où les gawan sont aménagés sur les collines encadrant la rivière Shabeelle.

Agrandir Original (jpeg, 121k)

Schéma d'un des nombreux types de gawan (adapté de Critchley, 1990, Reij, 1990 ; Prinz, 1996).

81 La région du Hiiraan est elle-même peuplée par des communautés darod et hawiya, appartenant aux clans nobles. Ce sont des guerriers, bien sûr, mais aussi des éleveurs qui possèdent des chèvres, des chameaux et surtout des bovins ainsi que les trous d'eau sur les parcours. Ils ne pratiquent pas, ou très peu, l'agriculture qu'ils méprisent et se tiennent loin de la Shabeelle dont l'humidité et les mouches tsé-tsé déciment leurs troupeaux. On trouve également des Raxanweyn dont l'activité majeure reste l'élevage mais qui possèdent aussi de vastes étendues de terres cultivables qu'ils font travailler par les Bantous. Eux-mêmes pratiquent un peu d'agriculture pluviale pour compléter leurs ressources et obtenir du fourrage pour leur bétail. Enfin, les groupes bantous et autres reer

barre cultivent la terre pour le compte des maîtres somalis ou pour eux-mêmes.

82 Ce sont donc les Bantous, et quelques groupes inférieurs qui pratiquent l'agriculture le long de la Shabeelle. Aujourd'hui, ce secteur contribue pour plus de 50 % à l'économie du pays. On cultive des bananes pour l'exportation et de la canne à sucre ainsi que du sorgho, du mil, un peu de maïs et de haricots. Mais l'agriculture, menée sur de petites parcelles le long des fleuves, ne permet pas au pays d'être autosuffisant.

83 Les gawan sont quant à eux cultivés en dehors des périmètres irrigués de la Shabeelle, pour la subsistance de paysans pauvres et souvent marginalisés ainsi que pour compléter le fourrage des troupeaux d'éleveurs. On ignore leur origine, mais ils sont très anciens. Leur aménagement aussi bien que leur maintenance sont assurés manuellement et à moindre coût. Depuis quelques années des programmes de développement agricole tentent d'améliorer ces systèmes traditionnels pour accroître les surfaces cultivables en agriculture pluviale. Ils recommandent en particulier de diminuer les superficies des bassins et d'adopter des constructions qui suivent réellement les courbes de niveau, aussi faibles soient-elles. Dans ces environnements contraignants la moindre augmentation de la production peut permettre aux plus pauvres de survivre.

Références

84 Critchley, 1990 ; Mohamed-Abdi, 2000 ; Pérouse de Montclos, 1997 ; Prinz, 1996 ; Reij, 1990.

Fiche 27. Le tabiâ tunisien

Nomenclature

85 Tabiâ est un terme tunisien désignant la levée de terre qui borde les jardins privatifs au voisinage des villes. Par extension, le terme désigne toutes les levées de terre, basses ou hautes, barrant les versants ou les ravines. Il est aussi attribué à un type d'aménagement de versant destiné à collecter les eaux de ruissellement, à condenser les brumes matinales, à réduire l'ensablement, à fixer le sol et à limiter la divagation des troupeaux. Lorsque le tabiâ barre une ravine (et non pas un versant), il retient un jesser et on parle alors de jessour pour l'ensemble ainsi formé. C'est d'ailleurs à ce titre que la structure est bien connue. Avec les meskat et les jessour (à la structure desquels ils contribuent), les tabiâ font partie du groupe des levées de terre dont l'Afrique du Nord s'est fait une spécialité. Localisation géographique

86 Les tabiâ sont fréquents sur le littoral tunisien au sud de Sousse, là où la pluviométrie est comprise entre 100

et 250 mm par an. La pente sur laquelle ils sont installés ne doit pas dépasser 3 % et le sol doit être profond pour assurer une bonne infiltration de l'eau. Des structures similaires sont retrouvées le long du désert occidental d'Égypte, au nord-ouest du Néguev, sur les littoraux chiliens et péruviens, au sud-ouest de l'Australie et au Mexique (Basse-Californie). Ils ont été signalés en Turquie.

Conduite technique

87 Traditionnellement, ces levées de terre sont construites en courbes de niveau, perpendiculairement aux vents secs du sud et du sud-est (sirocco ou chergui) qui provoquent des déplacements de sable. Elles sont constituées d'une longue banquette principale pouvant atteindre 100 m de longueur sur une hauteur de deux à cinq mètres et de deux bras perpendiculaires placés à chaque extrémité, de 30 m de longueur tout au plus. Un parement de pierres sèches protège les banquettes qui sont souvent équipées de déversoirs latéraux. Plusieurs tabiâ sont construits en ligne le long de la pente, à des écartements variables. Les deux tiers de la pente amont sont occupés par une aire de ruissellement, souvent laissée en pâture. Chaque tabiâ est muni d'un seuil de déversement par lequel les excédents s'écoulent vers les tabiâ situés en aval.

Agrandir Original (jpeg, 69k)

Autour du golfe de Gabès se rencontrent les tabiâ.

88 Les tabiâ sont alimentés par un impluvium ou par un cours d'eau temporaire dont le flux est dérivé. L'eau s'accumule derrière les banquettes de retenue jusqu'à ce qu'elle atteigne une hauteur de 20 cm environ puis elle est évacuée par le déversoir. Par ailleurs, une suralimentation hydrique pouvant aller de 20 à 150 mm/an est assurée par la condensation des rosées sur le tabiâ lui-même et sur les feuilles des arbres cultivés. On a montré que ces systèmes réduisent à zéro les écoulements en bas de pente, régulent les ruissellements et alimentent les cultures par une quantité d'eau sept fois supérieure à celle produite par un événement pluvial moyen. Derrière les tabiâ, on cultive essentiellement des arbres fruitiers (oliviers, amandiers, pistachiers, vigne) mais aussi de l'orge, des lentilles ou des haricots en inter-rangs. Au voisinage des agglomérations, ils sont plantés de figuiers de Barbarie, de vignes, de figuiers et d'amandiers. L'atmosphère brumeuse crée un rayonnement solaire diffus qui facilite la photosynthèse des oliviers et de l'orge.

Diverses illustrations de tabiâ dans le centre de la Tunisie. © IRD/J.-P. Montoroi

Diverses illustrations de tabiâ dans le centre de la

Tunisie. © IRD/J.-P. Montoroi
Agrandir Original (jpeg, 249k)

Bassin versant de l'oued El Maarouf (Tunisie centrale).
Agrandir Original (jpeg, 404k)

Bassin versant du lac collinaire d'El Gouazine, aménagement en banquettes anti-érosives (région de Kairouan Ousseltia).
Agrandir Original (jpeg, 223k)

Paysage agricole (orge), région de T'hala. Dans le bassin versant expérimental de Chaffaï, l'aménagement des versants en banquettes anti-érosives (tabiâ) est matérialisé par la bande plus verte, pour la conservation des sols et des eaux.

Histoire et société

89 Très anciennes, ces structures font partie des techniques de captage des eaux de ruissellement mises au point avant même l'arrivée des Romains par les différentes populations qui vivaient dans ces régions arides : tribus berbères puis Phéniciens. Elles leur ont permis d'y subsister et de développer des civilisations prospères durant des centaines d'années. Au moment de la colonisation romaine (du iie au viie siècle) puis de la domination arabe, ces systèmes préexistants ont été développés, sans doute vers les meskat et les jessour. Les tabiâ ont subsisté jusque dans les années 1960 date à laquelle beaucoup d'entre eux ont malheureusement été détruits sur injonction de l'État tunisien. Actuellement, ils sont reconstitués, en courbes de niveau le plus souvent et pour soutenir des plantations d'oliviers, mais leur développement reste difficile.
Agrandir Original (jpeg, 67k)

Les tabiâ, levées de terre en courbe de niveau.

90 Leur désaffectation est, là comme ailleurs, due aux migrations qui dépeuplent ces régions et les privent de la main-d'œuvre indispensable à l'entretien de ces systèmes.

Références

91 Alaya et al., 1993 ; Blady, 1997 ; Ennabli, 1993 ; Nasri et al., 2004 ; Ouessar et al., 2002.

Fiche 28. Le khadin du Rajasthan

Nomenclature

92 Le terme khadin (également appelé dhora) désigne au Rajasthan une cuvette naturelle en bas de pente dans laquelle les ruissellements se rassemblent naturellement. Mais l'homme aménage des impluviums et une série de canaux pour collecter les eaux sur le versant, y freiner leur infiltration et les conduire

jusqu'à cette cuvette. C'est le système khadin adapté aux cultures hivernales. Il se rapproche du système ahar observé au nord de l'Inde (Bihar). Ce sont deux exemples de collecte des ruissellements par grandes zones de capture. Enfin, les tajamares du Paraguay ou les khoki du Turkmenistan ressemblent au khadin à ceci près qu'ils sont avant tout des zones de stockage de l'eau et non des aires de culture.

Localisation géographique

93Le système khadin est utilisé près de Jaisalmer, grande ville du Rajasthan située en bordure du désert du Thar, à l'extrémité occidentale de l'Inde. On le retrouve dans les districts de Jodhpur et Bikaner. C'est une zone de montagnes basses et de plaines désertiques, au sol maigre et caillouteux, à la végétation rare. Les pluies de mousson y parviennent en averses entre juillet et septembre et sont suivies d'une longue période de sécheresse. La pluviométrie annuelle oscille entre 150 et 300 mm. Les températures estivales sont caniculaires et l'évaporation est intense.

94Des systèmes similaires ont aussi été pratiqués par les Nabatéens dans le Néguev, sans doute par les anciens Mésopotamiens et très loin de là, par les communautés du Colorado (USA) il y a cinq cents ans. Au Bihar, le système ahar est un peu différent puisqu'il capte à la fois l'eau de la rivière en crue, par un long canal, et collecte les eaux de mousson dans des bassins pourvus sur trois côtés de levées de terre (le quatrième côté étant ouvert à la pente).

Agrandir Original (jpeg, 303k)

Les khadin se situent dans des zones de montagnes basses au sol caillouteux.

Conduite technique

95Toute la technique repose sur le choix d'un bon emplacement. Il s'agit d'une dépression naturelle pourvue d'un socle de gypse couvert d'une épaisseur de terre suffisante pour accumuler l'eau. La mise en valeur débute par l'établissement d'une ferme et la construction d'un grand barrage en terre (100 à 300 m de long) en bas de pente, destiné à retenir l'eau mais aussi le sol. Au-dessus, les versants proches sont aménagés en impluvium et un système de canaux et de tranchées est agencé pour capter et diriger les ruissellements vers la zone de culture. Leur sol caillouteux limite l'infiltration des eaux qui s'écoulent vers le bas-fond, entraînant avec elles des sédiments. La cuvette est elle-même équipée d'un drain circulaire facilitant la répartition de l'eau et de déversoirs latéraux drainant les excédents des pluies torrentielles. La superficie de la zone de captage doit être 8 à 15 fois supérieure à celle des zones de culture, ces dernières

étant en moyenne de 10 ha à 14 ha.

Agrandir Original (jpeg, 369k)

Les khadin sont aménagés dans les bas-fonds, ici près de Jaisalmer, au Rajasthan.

96Dans cette région, les principales activités agricoles se font durant l'été torride (juillet à septembre) dans les plaines et aucune culture n'est pratiquée dans les khadin à cette période. Seul le bétail pâture au pourtour du bas-fond, y abandonnant ses excréta fertilisants. L'eau d'une pluie même légère inonde très vite le bas-fond, laissant une terre boueuse riche en sédiments. Elle s'infiltré dans le sol et recharge par endroits la nappe souterraine. Durant tout l'été, le khadin se gorge d'eau, l'excédent étant lui-même acheminé hors de la zone par de nouvelles tranchées. À la fin de l'automne, les récoltes usuelles ont eu lieu et la saison agricole commence dans les khadin. Le sol des fermes, imbibé d'eau et spongieux, est labouré puis le grain est semé. Durant l'hiver, l'humidité du sol est suffisante pour maintenir les cultures d'autant plus qu'en cette saison l'évaporation est faible. La récolte du froment et du pois chiche a lieu en mars. D'année en année, les sols s'approfondissent, s'enrichissent en sédiments charriés des collines et deviennent de plus en plus profonds et efficaces pour retenir l'eau et garantir une bonne fertilité.

Agrandir Original (jpeg, 72k)

Structure d'un khadin.

Histoire et société

97Bien que des vestiges laissent supposer une utilisation bien antérieure (3 000 ans), les premiers khadin connus sont aménagés au xve siècle par les Brahmins Paliwal de Jaisalmer. Ce sont à l'origine des habitants du désert, végétariens, qui quittent les régions de Pali et Marwar pour venir s'installer près de Jaisalmer au xiii^e siècle. Ils investissent les bas-fonds, y aménagent les khadin et y cultivent toutes sortes de plantes, même durant les années de sécheresse. Ils pratiquent aussi un peu d'élevage. L'architecture de leurs villages aux larges rues et aux façades sculptées témoigne d'une civilisation avancée et prospère qui a su cultiver le désert et aménager des villes selon un plan d'urbanisme très moderne. Mais les éleveurs semi-nomades du désert se mettent à jalouser la réussite des Paliwal et des dissensions de plus en plus fortes s'élèvent entre les différents groupes sociaux. Les éleveurs s'attaquent aux canaux, amènent leurs troupeaux dans les khadin et harcèlent les Paliwal qui parviennent pourtant à défendre leur agriculture et les infrastructures qui la supportent. Au xix^e siècle, la situation empire car les Rajput qui dirigent Jaisalmer se

joignent aux nomades pour persécuter les Paliwal. Les khadin sont accusés de capter toute l'eau disponible et de provoquer les sécheresses qui se multiplient. En réalité, dans un contexte de sécheresses récurrentes, la population de Jaisalmer s'accroît, l'agriculture conventionnelle se développe et gêne la libre circulation des troupeaux, engendrant les conflits habituels, si bien que les nomades, secondés par les gens de Jaisalmer détruisent de nombreux khadin. En 1825, las de tant de persécutions, les Paliwal finissent par quitter leurs villages et leurs fermes, en abandonnant leurs biens. Avec eux les khadin disparaissent.

98 Il a fallu dès lors attendre la fin du xxe siècle pour que les gouvernements se souviennent de l'efficacité de ces systèmes et les réparent progressivement afin d'améliorer la production agricole d'une population en constante augmentation démographique vivant dans un environnement totalement dégradé. Depuis une cinquantaine d'années, les fermes khadin partiellement abandonnées sont remises en état, généralement avec succès, par les paysans soutenus par les projets de développement. Actuellement plus de 500 d'entre elles ont été reconstituées, ce qui correspond à une surface de 12 150 hectares et de nombreuses autres ont été créées, de plus faible dimension. Chacune d'elle est gérée collectivement par 4 à 8 familles. Leur prospérité ancienne, suivie d'un abandon puis d'une réhabilitation, témoigne parfaitement du rôle important

que jouent les facteurs sociaux dans l'aménagement d'un terroir, et de l'ambiance conflictuelle propre aux zones arides. Aujourd'hui, les villages désertés des Paliwal sont devenus une attraction touristique et les guides se plaisent à raconter l'histoire malheureuse et les multiples talents de ce peuple industrieux que les générations antérieures ont pourtant chassé des khadin, eux-mêmes abandonnés suite à la jalousie qu'ils provoquaient. Ils sont aujourd'hui réhabilités pour nourrir les plus pauvres, sous l'impulsion des ONG. Est-ce que les structures sociales actuelles vont les rendre durables ?

Références

99 Agarwal et Narain, 1997 ; Government of India, 2002 ; Kerr et Sanghi, 1992 ; Kolarkar et al., 1983 ; Prasad Mertia et Narain, 2004 ; Kolavali et Whitaker, 1996 ; Sharma et Smakhtin, sd ; Tewari, 1988 ; <http://www.rainwaterharvesting.org/Rural/Traditional2.html>

Notes

- 1 Référence de Ileia newsletter.
- 2 <http://pdf.wri.org/wr2000-agroecosystems-machakos>
- 3 Cité par Houimly et P. Donadieu dans le Dictionnaire arabe-français, 1971.

© IRD Éditions, 2008

Chapitre 6. Gérer les crues
Courriel : thomas.mourier@ird.fr
URL : <http://www.ird.fr>
Adresse : Centre IRD de Montpellier 911 avenue Agropolis BP 64501 34394 Montpellier cedex 5
France

LA GESTION DES CRUES 84

GERER LES CRUES

Thomas Mourier 2008 IRD Editions

Oued Tsauchab dans la cuvette de Sosnus en Namibie.

1 Ces dernières sont traitées dans le chapitre 9.

1 La collecte de l'eau de crue (floodwater harvesting) est le deuxième volet des agricultures fondées sur la collecte de l'eau de surface en zone aride (water-harvesting). Si le chapitre précédent a traité des systèmes destinés à faire face aux sécheresses, celui-là aborde les méthodes destinées à affronter l'inondation, second risque des zones arides. Elles regroupent toutes les techniques utilisant l'eau d'un cours temporaire ou d'un torrent éphémère, issus de pluies diluviennes. Certains auteurs y incluent les méthodes de culture fondées sur la collecte des ruissellements au moyen de grands impluviums qui ont été traitées précédemment. Ces techniques ont bien souvent deux fonctions, celle de collecte de l'eau et celle de capture des sédiments, si bien qu'il est parfois difficile de les distinguer des méthodes classiques d'épandage des crues ou de limonage à partir d'un cours d'eau permanent (temporairement en crue)¹. Dans ce chapitre, seules les techniques utilisant un cours d'eau ou un torrent temporaire en zone aride sont traitées.

2 Elles peuvent être classées en quatre catégories : la dérivation d'un petit cours d'eau, les barrages de retenue dans le lit d'un torrent, les systèmes d'épandage des crues sans canaux d'irrigation et les systèmes de canaux de dérivation. Ils sont souvent mêlés au sein d'une même agriculture, aussi cette classification est-elle toute conventionnelle.

La dérivation d'un cours d'eau

3 Des ruissellements importants se concentrent sur un substrat imperméable, comme les routes, ou sont drainés dans le lit d'un torrent habituellement à sec. L'eau est alors dérivée puis dirigée vers des parcelles de culture par des séries de banquettes qui stockent l'eau sur place et humidifient le sol. L'ensemble est parfois rudimentaire, ne consistant qu'en petits barrages détournant de son cours un flux d'eau ou les

crues printanières de modestes oueds vers des champs de céréales (Syrie, vallée de l'Euphrate). Mais il existe des structures plus complexes, comme les caag de Somalie, banquettes en U délimitant les aires de culture, ou l'agriculture sailaba menée au Pakistan sur des terrasses nivelées. L'une et l'autre sont alimentées par un canal de dérivation prenant son eau d'un cours d'eau en crue.

Les barrages de retenue

4 Des barrages pratiqués dans le lit d'un cours d'eau permettent de retenir les eaux peu tumultueuses et les sédiments qu'elles charrient. Les cultures se font alors directement dans le lit de la rivière ou bien sur des parcelles inondées le longeant. Les plantes cultivées sont adaptées de façon que leur croissance ne coïncide pas avec les périodes de pluies et donc de crue. En zone aride et montagneuse, l'érosion finit par créer des ravines et des goulets dont on profite de différentes manières pour concentrer les ruissellements. La technique la plus simple consiste à aménager une petite parcelle de culture au débouché d'un exutoire. Ce procédé nommé akchin dans le sud-ouest des États-Unis, se retrouve sur d'autres continents. La parcelle peut être placée en bas d'une pente, sous une surface rocheuse ou non cultivée, plutôt qu'à la sortie d'un exutoire. Le principe est le même, il s'agit d'utiliser la topographie des lieux pour collecter le maximum d'humidité pour les cultures.

5 Mais les communautés humaines ont mis aux points des systèmes plus complexes, fondés sur l'aménagement complet des ravines. Celles-ci sont barrées à un ou plusieurs endroits de façon à provoquer l'accumulation des eaux et la rétention des sédiments. Les ruissellements inondent les parcelles en aval, puis, lorsque les sédiments se sont accumulés en une épaisseur de terre suffisante dans les parcelles de retenues, celles-ci sont cultivées. Les cultures étagées

se font sur ces parcelles, placées directement dans le lit des torrents temporaires. Les crues intempestives sont écrêtées par des systèmes d'exutoires. Ce mode d'agriculture est illustré par les jessour tunisiens qu'on retrouve en Chine dans les zones de loess ravinées (Li Shengxiu et Xiao Ling, 1992) en Inde (nullah) et au Népal (Critchley et al., 1994), au Mexique (trincheras) (Kirkby, 1973), en Haiti (Jean, 1992) et autrefois dans le Néguev où des barrages bas ont été directement installés en série dans le lit des oueds. En réalité la construction des barrages de retenue est universelle et se déroule selon des schémas trop variés pour être tous passés en revue. L'emplacement du barrage peut se situer au milieu du bassin versant ou en amont. Il peut être construit en terre ou en pierre. Il peut être unique ou appartenir à une série, s'accompagner ou non de systèmes de drainage. Mais il doit toujours être capable de retenir l'eau tout en la filtrant et s'adapte à la topographie du lieu ainsi qu'au débit du cours d'eau. Ces procédés diminuent le ravinement et restaurent des ravines trop érodées.

L'épandage des crues

6 Dans les plaines arides, les précipitations soudaines et violentes engendrent des crues de forte amplitude dans les oueds. Il s'agit alors de profiter de ces écoulements lorsqu'ils surviennent et parfois de s'en protéger. Des barrages, souvent sommaires et éphémères, sont placés à des endroits stratégiques et de petits canaux de dérivation permettent de diriger l'inondation de manière à protéger les champs les plus proches des eaux turbulentes et d'étendre la crue aux champs les plus éloignés. Ces méthodes simples ne nécessitent aucune autorité centrale pour être menées correctement et chacun, à l'arrivée de la crue, surveille et aménage ses champs, ajoutant ici et là un obstacle ou recréant un petit fossé. C'est l'agriculture des oueds (wadi) pratiquée de tout temps dans le Maghreb (Pérennès, sd) que l'on retrouve sous le nom de « inondation dirigée » (terme réservé ici à l'épandage de crue en plaine). On peut en rapprocher l'agriculture Kair dans les régions arides de l'Asie centrale (Kovda, 1961) où les cultures sont menées sur les terrasses inondées bordant le fleuve et, en Amérique, celle des Navajo de l'Arizona qui concentrent et épandent les crues en plaines au moyen de tout un système de barrage en broussailles, en troncs et en piquets de bois.

Les canaux de dérivation

7 Les grands aménagements de versants, pratiqués dans les régions où les pluies surviennent en orages rares et violents, combinent en amont des méthodes de retenue des eaux et d'aménagement des ravines, associées en aval à des structures de dérivation puis d'épandage des

crues. Ces installations sont souvent complétées par des canaux d'irrigation pour alimenter les champs les plus bas (Hamidé, 1990). Dans les régions au climat moins aride, on utilise aussi des canaux de dérivation installés sur des rivières au flux excessivement variable, comme au Pérou. La fonction est la même : capter l'eau rare et se protéger des crues en les fragmentant ; le procédé repose sur des structures similaires : des barrages rudimentaires et submersibles. Les aménagements comportent tous une série de digues, de murets et de fossés destinés tout d'abord à fractionner les eaux de crues puis à les diffuser sur une grande surface de culture afin d'en augmenter progressivement la superficie tout en enravant le ravinement et le lessivage du sol. Cette agriculture est bien développée dans le sud-ouest de l'Amérique du Nord où elle a été pratiquée par les Indiens pima, papago et yuman (Casterter et Bell, 1942, 1951, cités par Evenari et al., 1961). Les Hohokam l'ont menée de 500 à 1540 après J.-C. Les constructions habituelles (barrages, digues et canaux) concentrent et redistribuent les eaux d'irrigation provenant soit des eaux de ruissellement, soit d'un cours d'eau temporaire vers les champs cultivés en maïs et coton. Les Zuñi et, à un moindre degré, les anciens Anasazi du Colorado construisent des barrages sur les ruisseaux saisonniers et dirigent l'eau vers des ensembles de terrasses en courbes de niveau, elles-mêmes cloisonnées par des murets de pierres. Les parcelles sont de petite taille et la gestion est communautaire. Citons encore le vaste complexe de Purrón, au Mexique, qui a fonctionné durant 900 ans. Outre l'appareillage de canaux, rigoles et barrages destinés à capter les eaux, ces systèmes comprennent un aménagement soigneux des parcelles. Il s'agit le plus souvent de bassins ou de terrasses rectangulaires bordés de murets de pierres ou de terre. Ils forment ainsi de petits caissons dans lesquels les eaux captées sont retenues et s'infiltrant avec efficacité dans le sol.

8 Cette agriculture a également été pratiquée dans le désert du Néguev (Système nabatéen). Ces grands ensembles ont alimenté autrefois des surfaces de plus de 100 hectares. Ils débutent en amont par une prise sur un cours d'eau temporaire canalisé par des murs latéraux. Les eaux sont ensuite acheminées vers un canal de dérivation qui alimente lui-même des canaux secondaires. Ceux-ci inondent les terrasses les unes après les autres, l'excédent étant dirigé vers des fossés latéraux. L'eau charrie des sédiments fertiles si bien que l'ensablement oblige à surélever périodiquement le canal et les terrasses. À terme, le système a été abandonné, alors qu'un entretien régulier aurait permis d'éviter l'engorgement. Si la construction de ces périmètres s'est étalée sur plusieurs générations, il a

fallu néanmoins qu'à chacune d'elles les ayants droit partagent un intérêt commun pour garantir les entretiens. Une autorité centrale capable de coordonner les travaux d'aménagements et d'entretien, de régler une distribution équitable de l'eau et de garantir les droits de chacun est alors nécessaire au bon fonctionnement du système.

9En réalité, ces deux derniers types d'agricultures intègrent les uns aux autres différents procédés qu'il est parfois difficile de différencier. Le chapitre se clôt donc sur ces deux exemples d'agriculture globale du désert, proches par bien des aspects : celle des Nabatéens en Israël et celle des Zuñi dans le sud-ouest des États-Unis.

fiche 29. Le caag de Somalie

Nomenclature

10Le caag (ou caaq) est constitué de banquettes de terre collectant les eaux de ruissellement dérivées à partir d'un cours d'eau temporaire. Il utilise l'eau issue de faibles cours d'eau, de petites ravines, de routes macadamisées ou tout simplement d'une zone naturelle définissant nettement un flux de ruissellement. C'est une forme intermédiaire entre la collecte des eaux de ruissellement et la diversion des eaux d'oued.

Localisation géographique

11Les caag se rencontrent en Somalie, principalement dans les montagnes centrales (région Hiiraan). La pluviométrie de ces régions arides oscille entre 150 mm et 300 mm par an. Ils sont essentiellement aménagés sur des sols calcaires permettant un fort ruissellement (voir aussi gawan).

Conduite technique

12Installés sur des terrains en pente (supérieure à 0,5 %), ils forment des banquettes successives en forme de « U », alignées les unes aux autres, selon des normes déterminées en fonction de l'expérience de chacun mais en suivant plus ou moins les courbes de niveau. Ils peuvent couvrir des parcelles de près d'un hectare mais la majorité des caag ne sont composés que de deux banquettes successives. La hauteur de ces levées de terre est de 50 cm, leur base de 150 cm environ et leur longueur variable de même que leur espacement. L'un des bras latéraux est plus court que l'autre. Les eaux sont captées sur l'aire de ruissellement et dirigées par une rigole vers la première banquette. Elles s'accumulent jusqu'à une profondeur de 30 cm environ et les excédents débordent par le bras le plus court pour se diriger vers la banquette inférieure. La longueur de ce bras doit être déterminée avec soin de façon à assurer une bonne infiltration d'eau dans la parcelle mais éviter l'érosion ou la submersion de la banquette

horizontale. En cas de pluies intempestives, les banquettes sont affaissées de façon à faciliter le drainage. On cultive le sorgho et le niébé dans les bassins, ainsi que le sésame. On effectue une à deux récoltes par an et la production annuelle est en moyenne de 415 kg/ha de sorgho et 330 à 530 kg/ha de niébé.

Histoire et société

13Les éleveurs qui peuplent le Hiiraan aménagent les caag et les gawan pour cultiver quelques plantes d'autosubsistance et le fourrage destiné à leur bétail. Ces systèmes rendent possible l'agriculture dans des régions particulièrement arides, mais restent rudimentaires. Ils ne concernent que de petites parcelles situées près d'écoulements naturels. Depuis quelques années des programmes de développement agricole tentent de les améliorer et de les développer pour subvenir aux besoins d'une population éprouvée par les récents conflits. Mais ils restent très mal connus.

Références

14Critchley, 1990 ; Reij, 1990.

Agrandir Original (jpeg, 30k)

Les banquettes en forme de « U » captent les eaux de ruissellement.

fiche 30. L'agriculture sailaba au Baloutchistan

Nomenclature

15Au Baloutchistan, l'agriculture sailaba désigne un aménagement de versant où les eaux de crues (captées à partir d'un cours d'eau temporaire ou des ruissellements de pente) sont dirigées par un canal vers des zones de capture en terrasses conservant l'humidité. Il en existe plusieurs types en fonction des techniques utilisées pour capter l'eau et la redistribuer. Ce modèle est un type plus sophistiqué de gawan à ceci près qu'il est spécifique des zones montagneuses et utilise un système complexe de canaux. On y associe parfois l'agriculture pratiquée sur les larges berges inondées des fleuves, qui retiennent l'humidité une fois que la crue s'est retirée.

Localisation géographique

16Ce mode d'agriculture est pratiqué dans les régions montagneuses du Baloutchistan (ou Balushistan), situées sur le plateau iranien et se répartissant entre le Pakistan, l'Iran et l'Afghanistan. La région a un relief accidenté accélérant les ruissellements. Le climat aride présente des étés chauds et des hivers froids. Les pluies d'hiver sont erratiques et parfois violentes, la pluviométrie annuelle oscillant entre 175 et 350 mm.

L'agriculture (kushkaba) dépend des pluies accumulées dans les zones de plaines ou de la collecte et de la concentration des ruissellements sur les pentes (sailaba). Mais elle reste difficile et il n'y a pas plus de deux à trois bonnes années par décennie.

Conduite technique

17 Les paysans commencent par aménager des terrasses plus ou moins nivelées sur des pentes situées au pied des collines et n'excédant pas 5 %. Chaque terrasse est soutenue par une levée de terre de longueur variable, de un à deux mètres de hauteur et de un mètre de large à son sommet. Lorsque le sol est peu épais, les banquettes sont plus hautes de façon à retenir des sédiments pour augmenter l'épaisseur du sol. La superficie d'une terrasse varie de 3 ha à 7 ha, et un système sailaba comporte de 2 à 15 terrasses.

18 Le captage de l'eau se fait de différentes manières en fonction de la topographie et du caractère des pluies, donnant lieu à des ensembles légèrement différents. On utilise l'eau d'un cours d'eau temporaire en crue, l'eau d'une rivière alimentée par plusieurs cours d'eau temporaires ou des eaux de ruissellement de pente, bloquées par des barrages de terre. L'eau ainsi captée par un canal de dérivation principal est ensuite amenée au coin supérieur de chaque terrasse, directement à partir du canal principal, à l'aide de rigoles secondaires ou en passant en cascade d'une terrasse à l'autre. Dans ce dernier cas, des brèches sont aménagées dans les banquettes de façon à laisser passer les excédents dans la terrasse inférieure. Au fil du temps, les canaux principaux, de simples fossés creusés dans le sol, finissent par s'élargir ou se combler de sédiments. Chaque année, de petits barrages de branchages et de pierre placés aux endroits adéquats permettent d'ajuster les niveaux d'eau de façon que l'eau s'écoule régulièrement de sa source jusqu'aux dernières parcelles. Les sédiments charriés par le courant se déposent dans les parcelles et ce limonage est autant recherché que l'eau elle-même. Les paysans cultivent principalement du blé mais aussi du sorgho et des pois. Le rendement du blé peut atteindre 1 000 kg/ha, celui du sorgho et des pois 500 à 700 kg/ha.

Agrandir Original (jpeg, 398k)

Au Pakistan, l'agriculture sailaba est pratiquée dans les régions montagneuses du Baloutchistan.

Agrandir Original (jpeg, 36k)

Différents types de système sailaba (adapté de Kahlow et Hamilton, 1996).

Histoire et société

19 Le Baloutchistan tient son nom des Baloutches,

l'ethnie largement majoritaire qui l'habite. Les Baloutches sont un peuple iranien, venu du nord de l'Inde, qui s'est sans doute mêlé à des populations autochtones et a supplanté les tribus pachounes et brahous qui vivaient là. L'origine de l'agriculture sailaba est incertaine. Aujourd'hui, ces systèmes sont souvent aménagés par des groupes de fermiers dont les terres sont adjacentes et qui réunissent leurs efforts pour les installer. La construction des structures de captage et de diversion des eaux est collective, puis, à partir des canaux principaux, chaque fermier dirige l'eau vers ses propres champs, selon un schéma déterminé par la topographie. L'aménagement en terrasse des champs et l'installation des déversoirs sont sous la responsabilité de chaque propriétaire. Tous les participants s'entendent pour une bonne distribution de l'eau entre toutes les parcelles et pour un partage des tâches de maintenance. La distribution de l'eau respecte les droits sur l'eau de chacun et les règles de bon voisinage de façon que les terres les plus en aval soient elles aussi bien irriguées. La majeure partie du travail est faite manuellement, mais la construction des banquettes peut être mécanisée. En général, aucun paysan ne peut se joindre ultérieurement à un projet sailaba qui fonctionne déjà. Malgré cette entente de départ, les conflits surviennent dès que l'eau est rare.

20 L'inconvénient majeur de ce mode d'agriculture réside dans la grande variabilité des pluies, en fréquence et en intensité qui entraînent des dysfonctionnements dans l'acheminement de l'eau. Bien qu'efficace, ce mode de culture doit être amélioré avant d'être développé.

Références

21 Bondurant, 1988 ; Kahlow et Hamilton, 1996 ; Mushtaq, 1990 ; Water resource research institute, 2001. icimod.org/sus_options/bp_water.htm fiche 31. Les parcelles akchin en Arizona
Nomenclature

22 Le terme Ak-chin désigne dans la langue des Indiens papago la bouche d'un petit torrent. Dans le sud de l'Arizona, région où vivent les Papago, ces torrents dévalent la montagne dans des ravines bien dessinées puis débouchent dans la plaine alluviale sous forme de large nappe. C'est un lieu de culture très prisé et la parcelle installée à cet endroit est appelée parcelle akchin. Le terme a ensuite été employé pour désigner ce type de parcelle, quel que soit le lieu où elle est observée.

Localisation géographique

23 On les trouve en Arizona, au Nouveau-Mexique et sans doute, sous d'autres noms, dans tout le sud-ouest

désertique de l'Amérique du Nord. Les champs akchin sont toujours situés au débouché en plaine d'un torrent saisonnier de faible pente. Ils ont aussi été cités en Mauritanie où les parcelles de culture se rencontrent sur les terres alluviales à l'embouchure des oueds. C'est en réalité un procédé que l'on retrouve dans bien des régions arides du monde. Tous les paysans des zones arides vallonnées placent ainsi de petits champs à la sortie d'une ravine.

Conduite technique

24La parcelle akchin reçoit un aménagement très simple dans la mesure où elle se situe à un endroit naturellement propice à la culture. Une ravine étroite (arroyo) collecte les eaux de ruissellement des pentes, mêmes minimales, et concentre un flux hydrique qui dévale sur un lit sableux en charriant les sédiments, les graviers et les cailloux. En bas de pente, ce type de torrent s'épand sur une pente plus faible et la crue ralentie déborde de ses rives tout en y déposant les matériaux lourds que le courant entraîne. Le lit se rétrécit donc progressivement et finit par disparaître, laissant la crue s'étendre doucement en nappe en abandonnant sur le sol ses riches sédiments. C'est là que se situe la parcelle akchin. Elle est parfois fermée à son niveau le plus bas par un mur de terre qui maintient la nappe d'eau. On y ajoute en amont de simples barrages pour ralentir une crue trop rapide. La parcelle est elle-même divisée en portions de culture. Un réseau de barrages rudimentaires et de fossés dirige l'eau de crue limoneuse vers telle ou telle parcelle, à la demande. Tous ces aménagements sont éphémères et reconstruits chaque année. On cultive dans ces parcelles le maïs, le haricot et la courge en plantant profondément les graines de façon à favoriser le développement d'un bon système racinaire, capable de résister à un événement hydrique violent ou à une sécheresse prolongée. L'érosion tend à remanier continuellement la topographie des lieux et à creuser le lit des torrents, ce qui restreint l'épandage naturel de la crue. L'emplacement des plots favorables à la culture, c'est-à-dire humides et chargés de sédiments fertiles, change d'une saison à l'autre, si bien que les paysans doivent choisir chaque année leurs lieux de culture, ce qui les oblige parfois à cultiver assez loin de leur lieu de résidence.

Agrandir Original (jpeg, 87k)

La culture akchin est pratiquée dans les régions désertiques de l'Amérique du Nord en particulier chez les Indiens pagago du sud de l'Arizona.

Agrandir Original (jpeg, 571k)

Parcelle de culture au bas d'une ravine, observée ici en Bolivie.

Histoire et société

25Ce mode de culture a été utilisé par tous les groupes indiens du sud-ouest de l'Amérique du Nord, bien avant la conquête espagnole. Il s'est intégré à d'autres systèmes de capture des eaux de crues, mis au point par des populations qui ont su vivre dans le désert durant près de 2 000 ans (voir plus loin Agriculture zuñi). Ces communautés de fermiers ont souvent établi leurs fermes près des parcelles akchin et ont pratiqué aussi un peu d'élevage, de chasse et de pêche. Ces installations ont progressivement disparu avec la conquête espagnole et surtout avec les transformations sociales induites par l'indépendance des États-Unis. L'apparition des animaux domestiques a nécessité la construction de barrières autour des sites de culture et la production accrue de maïs pour les nourrir, alors que l'agriculture traditionnelle était tournée vers la seule subsistance. Les champs sont devenus des propriétés individuelles fixes alors que les Indiens avaient besoin de suivre l'eau et de changer chaque année leur lieu de culture. Néanmoins, les parcelles akchin sont encore pratiquées par les Navajos et les Hopi qui y cultivent le maïs traditionnel, ainsi que la citrouille ou le melon. Il s'agit presque toujours d'un maraîchage à usage familial, très peu commercialisé.

Références

26Bradfield, 1971 ; Bryan, 1929 ; Glassow, 1980 ; Hack, 1942 ; Hackenberg, 1974 ; Killion, 1992 ; Monod et Toupet, 1961.

Agrandir Original (jpeg, 58k)

Schéma de la parcelle akchin, dans le sud-ouest des États-Unis.

fiche 32. Les jessour en Tunisie

Nomenclature

27On désigne sous le nom de jesser ou jesr ou encore jisir' (pluriel jessour) un petit jardin en amont d'un barrage de talweg, formé de l'accumulation des sédiments charriés par l'eau qui l'irrigue. On nomme aussi jessour l'ensemble formé par le barrage et son jesser. Le barrage lui-même est appelé tabiâ, terme qui désigne habituellement un petit barrage de terre renforcé de pierres sèches, construit sur des versants ou dans des plaines pour stopper les eaux de ruissellement. Lorsque le barrage est réduit, il prend le nom de ketra. Le jardin et le barrage sont complétés par un impluvium, c'est-à-dire une surface érodée du versant servant à capter les eaux de ruissellement. Les jessour s'échelonnent sur tout le réseau de ravines d'un versant, créant des ensembles complexes où les écoulements sont dirigés d'un jesser vers l'autre. Ils dessinent une succession de petits champs qui

cascaient en terrasse le long du talweg. Ce sont des modèles de captage des eaux de crue par barrage de retenue dans une ravine.

Localisation géographique

28 Les jessour sont propres aux régions semi-arides et montagneuses du bassin méditerranéen, là où la pluviométrie annuelle est comprise entre 100 et 250 mm. En deçà, elle est insuffisante, au-delà l'installation devient inutile. Il faut de plus que les eaux puissent éroder des sols tendres et entraîner les sédiments destinés à s'accumuler derrière les barrages. Les affleurements de limons sont les plus propices à l'installation des jessour. Enfin, les talwegs doivent être assez étroits pour être facilement aménagés. On trouve ces conditions réunies en Tunisie, dans la région de Matmata et dans de nombreux djebels au nord, au centre (djebels Semmama, Selloum) et au sud. Les jessour ont aussi été aménagés en Tripolitaine (Nefoussa) et sous des noms différents en Libye, en Crète et au Proche-Orient.

29 Ce mode d'agriculture a aussi été pratiqué dans le sud-ouest de l'Amérique du Nord par les Anasazi du Sonora et par les Navajos.

Conduite technique

30 La technique des jessour est très proche de celle utilisée pour le terrassement des versants mais les zones cultivées n'occupent que les fonds de ravines et sont donc de petite taille.

Agrandir Original (jpeg, 188k)

Région des jessour dans le centre et le sud de la Tunisie.

Agrandir Original (jpeg, 559k)

Jessour au sud de Douiret dans le Sud-Est tunisien. Les magnifiques oliviers tranchent avec l'aridité ambiante

31 Le barrage qui ferme la ravine est constitué d'un soubassement et d'un muret de pierres sèches, rehaussé d'une levée de terre. C'est le tabiâ. Sa longueur est généralement de quelques dizaines de mètres sur deux à cinq mètres de hauteur bien que des vestiges de barrages beaucoup plus grands soient observés. Le réseau racinaire de la végétation établie sur les deux versants du tabiâ contribue à la stabilité de la structure. Le sommet du tabiâ sert de chemin pour circuler entre les jessour.

32 À chaque forte pluie, l'érosion et le ruissellement sur le bassin versant arrachent des limons, des sables, des déjections animales, des pailles et des résidus qui sont entraînés vers la ravine puis s'accumulent derrière

chaque barrage pour y constituer un sol fertile. Les quantités d'eau retenues et infiltrées dans le sol sont importantes. Selon certains auteurs (Bonvallot, 1992), les paysans n'hésitent pas à accélérer l'érosion sur les pentes, lorsqu'ils jugent que le comblement naturel de la parcelle est trop lent, tout en construisant simultanément de petites diguettes afin de diriger les eaux vers le jesser. Des déversoirs latéraux sont construits aux deux extrémités du tabiâ pour protéger les barrages des crues et freiner la violence du courant en le fragmentant. Les excédents s'écoulent ainsi vers les parcelles échelonnées le long du talweg. Ces déversoirs sont souvent protégés de pierres sèches afin de limiter l'érosion. Leur largeur et la hauteur de leur seuil sont calculées de façon à assurer un bon écoulement hydrique vers les jessour placés à l'aval et un bon écrêtage des crues sans perte excessive de limons ou d'eau. Ces infrastructures exigent donc une surveillance et une maintenance constantes pour être efficaces. Pendant la morte-saison, les paysans occupent une bonne partie de leur temps à réparer les brèches, surélever les tabiâ, déloger les petits animaux fouisseurs et contrôler les déversoirs.

33 À terme, les agriculteurs disposent d'un sol riche et humide qui leur permet de cultiver des fruitiers (oliviers, amandiers, figuiers, abricotiers, palmiers dattiers) entre les rangs desquels ils plantent l'orge, les fèves, les lentilles, les petits pois, les pastèques et les oignons à l'automne si les pluies sont encore suffisantes. Des figuiers de barbarie et des acacias épineux sont plantés près de la digue, là où le sol est le plus profond et le plus humide. Ils forment des haies défensives et assurent un complément alimentaire au bétail. Le rapport impluvium/ zone plantée se situe entre quatre et dix et la parcelle cultivée dépasse rarement 0,25 hectare. Il s'agit d'une agriculture intensive sur de petites surfaces, le principe étant le même que celui des oasis. Un puits creusé en aval du tabiâ, là où de petites nappes phréatiques se forment, permet l'extraction d'eau supplémentaire, en particulier pour arroser les jeunes arbres. On considère que chaque paysan possède en moyenne cinq à six jessour.

Agrandir Original (jpeg, 315k)

Dans l'arrière-pays tunisien, les collines à sols calcaires ou à roches riches en fer connaissent une pluviosité trop faible pour des cultures sur versants. Mais la zone est propice à la construction de petits barrages en terre devant lesquels vont s'accumuler l'eau et les sédiments emportés par l'érosion. On y plante d'une part des arbres fruitiers (olivier, palmiers, figuiers), d'autre part des cultures à croissance rapide (pois, céréales) et des légumineuses.

Agrandir Original (jpeg, 337k)

34 Les jessour aménagés dès l'Antiquité ont soutenu avec les meskat et les tabiâ une économie de subsistance dans ces régions péri-désertiques où résidaient jadis des implantations humaines importantes. La construction de ces ensembles a reposé sur une excellente connaissance des flux hydriques et de leurs variations, et prévoyait leur destruction éventuelle par les phénomènes climatiques les plus violents. Leur mise en œuvre a nécessité un gros travail de maintenance et une surveillance continue, ce qui implique une présence constante des paysans sur leurs terres.

35 Aujourd'hui, les jeunes partent vers les villes à la recherche d'emplois, privant les zones rurales de la main-d'œuvre nécessaire, les villages de montagne se dépeuplent au profit de la plaine, et les jessour sont progressivement abandonnés. Certains d'entre eux ont été restaurés et remis en culture dans plusieurs pays méditerranéens (Tunisie, Libye, Crète). À la fin des années 1980, il y avait en Tunisie 400 000 hectares de terres alimentées par des jessour, à la suite d'intenses programmes de réhabilitation de ces structures. La contribution financière des pouvoirs publics a permis, et parfois a imposé, l'adjonction d'un déversoir central ou masraf. Il est constitué de deux murets de pierres sèches, voire de béton, encadrant un seuil déversant muni d'escaliers en pierres taillées à l'aval. En réalité, ce lourd déversoir statique ne peut ni s'élargir pour accepter les plus fortes crues, ni résister aux affouillements de l'eau. La crue, trop fortement freinée derrière le tabiâ déstabilise la base du masraf, ébranle le barrage et finit par détruire tout l'ensemble, endommageant alors tous les jessour placés à l'aval. Comme le savent très bien les paysans, une certaine fragilité des structures est le gage de leur pérennité. De plus, le seuil ne peut être rehaussé et disparaît progressivement sous les sédiments accumulés. Il apparaît donc que, dans bien des endroits, la réhabilitation des jessour ne nécessite pas la construction des masraf.

36 Parallèlement à la désaffection progressive des zones montagneuses au profit des piémonts et des vallées, plus attractifs, d'autres aménagements se mettent en place tels que les systèmes de digues construits à l'aide de tracteurs et de pelleteuses sur les piémonts. Mais ces constructions ne sont pas aussi performantes que l'étaient les jessour. En ralentissant l'eau de l'amont vers l'aval, les jessour contribuaient à protéger les fonds de vallée des plus grosses crues, ce qui n'est plus le cas aujourd'hui. C'est ainsi que les méthodes de mise en valeur des zones montagneuses arides

disparaissent en même temps que les paysans, qui possédaient les savoir-faire et connaissaient les techniques astucieuses de leur mise en œuvre.
Agrandir Original (jpeg, 70k)

Coupe (a) et disposition (b) d'un jesser tunisien (adapté de Bonvalot, 1986 et Critchley et al., 1994).

Références

37 Blady, 1997 ; Bonvalot, 1986, 1992 ; Despois, 1961 ; El Amami, 1984 ; Ennabli, 1993 ; Mainguet, 1994 ; Ouessar et al., sd ; Roose et Sabir, 2002 ; Sghaier et Chebani, 1997 ; Sghaier et al., 2002 ; Sane et Mechergui, 1996.

fiche 33. L'inondation dirigée en Algérie
Nomenclature

38 Le principe de l'inondation dirigée, encore appelée épandage de crue, est de freiner la violence des eaux sans arrêter le flux et de conserver la plus grande quantité d'eau possible afin de l'étendre et de l'amener au plus grand nombre de champs possible. Elle est obtenue en plaçant et déplaçant des obstacles submersibles à des endroits stratégiques. La méthode s'applique aux grandes plaines ouvertes et se distingue en cela des modes d'agriculture similaire pratiqués dans le Néguev (Agriculture des Nabatéens) et l'Arizona (Agriculture *zuñi*), plus montagneux. Il n'y a pas, à proprement parler, de maîtrise de la crue mais plutôt une utilisation habile des eaux à l'aide de quelques aménagements destinés à étaler la crue au maximum.

Localisation géographique

39 Cette agriculture, très ancienne, est le propre des régions arides soumises à des pluies rares mais toujours dévastatrices. On la rencontre un peu partout en Afrique du Nord sur la bordure septentrionale du désert, en particulier en Tunisie mais aussi en Algérie. On la retrouve en Syrie (plaine de la Nuqra dans le Hawran), en Asie et sans doute dans plusieurs autres lieux. Elle était aussi utilisée dans le bassin du Nil où les crues étaient dirigées vers des bassins d'irrigation soutenus par des levées de terre, dans lesquels les sédiments fertilisants étaient retenus. L'exemple donné ici est celui de la plaine du Hodna, en Algérie, très bien décrite par Pérennès (1993). La plaine du Hodna (400 m d'altitude) est située à la jonction du Tell et du Sahara. C'est une région aride qui reçoit entre 200 mm et 300 mm de pluie par an. Elle est traversée par des oueds larges, mal délimités, à sec la plupart du temps mais dans lesquels l'eau arrive soudainement et impétueusement, charriant des matériaux de gros volumes, très érodants. Après de longues périodes de

sécheresse, les courtes périodes d'inondation surviennent ainsi sans prévenir.
Agrandir Original (jpeg, 202k)

La plaine du Hodna en Algérie.
Conduite technique

40Lorsque l'oued est à sec on creuse dans son lit, si possible au niveau d'une de ses courbes, un fossé oblique. Puis on y empile de la terre, des branchages ainsi que des galets et des pierres de sorte à élever un barrage de dérivation souple, pouvant être facilement détruit en cas de crue trop forte. Il n'est pas perpendiculaire au courant mais placé légèrement en diagonale de façon à faire face à une moindre poussée des eaux. En amont, un canal de dérivation est creusé joignant le lit de l'oued à la zone de culture. À partir de ce canal, un réseau de rigoles bordées par des levées de terre achemine l'eau jusqu'aux différentes parcelles, elles-mêmes entourées d'un sillon périphérique. Tous les barrages de dérivation secondaires sont construits simplement pour être, eux aussi, emportés sans dommage par les crues les plus fortes. Le problème principal réside dans l'imprévisibilité des crues. Quand elles sont trop fortes, elles emportent les barrages des parcelles les plus proches mais inondent correctement les plus éloignées. À l'inverse, une crue faible irrigue correctement les parcelles d'amont mais prive d'eau les parcelles d'aval. Néanmoins, les paysans peuvent compter sur une première irrigation au moment des semailles, une deuxième au cours de l'hiver, une troisième au printemps et une dernière en été pour les blés tardifs.

41Dans la plaine du Hodna, le parcellaire est organisé en longues lanières étroites et le réseau de rigoles n'adopte pas de motif particulier. Mais ailleurs, comme en Syrie, ces réseaux et canaux de dérivation peuvent suivre un modèle en arêtes de poisson, en pattes d'oie, en arborescences ou en peignes. Les réseaux hydrographiques de deux oueds différents peuvent être eux-mêmes reliés par un canal de façon à faire profiter toute une région de pluies parfois locales. Tout dépend de la topographie et repose sur le principe de base qui vient d'être exposé, toutes les variantes étant possibles. Notons que le modèle le plus simple n'adopte ni canal ni rigole mais laisse la crue s'étendre librement, à partir d'un barrage de dérivation. Au moment de la crue chacun place alors son fagot, son muret ou son obstacle pour étendre et diriger les eaux.

Histoire et société

42La plaine du Hodna est occupée par des éleveurs nomades qui pratiquent aussi une agriculture extensive de céréales. Dans cette région aux confins de deux

zones géographiques, les règles sociales de répartition de l'eau empruntent à l'une et à l'autre : parfois le droit foncier prédomine, parfois c'est le droit sur l'eau. Pour pallier les désavantages dus à la position géographique de la parcelle et donner à chacun les mêmes chances, l'attribution des parcelles entre les familles est faite chaque année et une rotation entre les parcelles d'amont et celles d'aval permet à chacun de cultiver tour à tour chacune d'entre elles. Cette régulation sociale demande une grande cohésion du groupe et une autorité locale forte. Le travail de réparation des rigoles est important et réclame quant à lui une grande main-d'œuvre et une surveillance régulière. Comme on peut l'imaginer, seules la force des structures communautaires, la discipline de chacun et des valeurs fondées sur la solidarité et l'entraide permettent de maintenir en place de tels systèmes, pour le bénéfice de tous. Dans ces contextes les techniques et l'organisation sociale des communautés sont totalement adaptées à un environnement contraignant qu'il faut exploiter mais aussi protéger. D'un commun accord, on laisse donc faire plus ou moins la nature en s'appuyant sur des règles sociales strictes pour compenser l'imprévisibilité des phénomènes naturels et le manque de structures agricoles pérennes, qui seraient finalement peu adaptées. Au moment des indépendances, la transformation de la société et l'usage généralisé des barrages en dur, peu efficaces et rapidement détruits, ont peu à peu fait disparaître ce mode d'agriculture. Il persiste néanmoins dans des régions peu favorisées ou plus isolées et connaît actuellement, comme toutes les techniques de collecte des eaux, un regain d'intérêt.

Agrandir Original (jpeg, 36k)

L'inondation dirigée à partir d'un oued (adapté de Pérennès, 1993).

Références

43Braemer, 1990 ; Despois, 1953 ; Mahfoudh et al., 2004 ; Pérennès, 1993.

fiche 34. Le système nabatéen en Israël

Nomenclature

44La méthode nabatéenne conclut une dynamique d'aménagement hydraulique qui s'est déroulée en trois phases entre 1 000 avant J.-C. et 630 après J.-C. Elle a successivement utilisé l'épandage de crue, la diversion des eaux d'oueds en crue et la collecte des ruissellements sur pente. On traitera ici en priorité le système de diversion des eaux de crue et la collecte des ruissellements.

Localisation géographique

45Le Néguev est une région de forme triangulaire dont

la base relie Gaza à la mer Morte et dont le sommet est marqué par la ville d'Eilat dans le golfe d'Aqabah. Il présente plusieurs régions distinctes, chacune étant marquée par un climat et un type d'agriculture particuliers. Les zones les plus densément peuplées ont été celles de l'étroite plaine située à l'ouest en arrière de la frange côtière et celle des montagnes qui la jouxtent à l'est. La plaine étroite est située à 200-400 m d'altitude. C'est une zone de collines calcaires surmontant des plaines alluviales elles-mêmes traversées par des oueds venus des montagnes adjacentes. Celles-ci s'élèvent jusqu'à 1 000 m d'altitude et sont composées d'une série de versants entrecoupés d'étroites plaines alluviales que les oueds traversent. Les pluies sont imprévisibles et tombent en brèves ondées de 10 mm par jour, la pluviométrie annuelle dépassant rarement 100 mm. Néanmoins, il existe des terres fertiles en quantité suffisante pour pouvoir y mener des cultures d'hiver, lorsque les températures et l'évaporation sont moins intenses.

Conduite technique

46 La dérivation des eaux de crue à partir d'un oued n'est fonctionnelle que pour les pluies supérieures à 10 mm, capables d'engendrer un flux hydrique. La méthode consiste à barrer un oued d'une structure en pierres sèches, de façon à élever le niveau de l'eau, puis de dériver cette eau dans un long canal de pierre (400 m environ), vers une zone de culture d'une dizaine d'hectares. Cette zone est compartimentée en série de terrasses assez larges, légèrement inclinées dans le sens de la crue et entourées d'un mur de pierre. Chaque série reçoit son eau par un canal secondaire puis les terrasses supérieures alimentent les suivantes au moyen de déversoirs. L'eau déversée au moment de la crue irrigue les terrasses, s'infiltre dans le sol et permet de cultiver les céréales. Mais elle charrie aussi des sédiments et, au fil du temps, le niveau des terrasses s'élève. Il faut alors surélever le canal de dérivation. À terme, le système n'est plus opérant si l'entretien est trop exigeant en main-d'œuvre.

Agrandir Original (jpeg, 335k)

La région du Néguev en Israël.

Système hydraulique ancien

Anciennes terrasses observées à Audat, un important site nabatéen du Néguev, entouré de nombreuses fermes pratiquant l'agriculture de désert, entre le ve et le xiii^e siècle. <http://www.mnemotrix.com/adasr/> (Ancient Desert Agriculture Revived)

Système hydraulique ancien Anciennes terrasses observées à Audat, un important site nabatéen du Néguev, entouré de nombreuses fermes pratiquant l'agriculture de désert, entre le ve et le xiii^e siècle.

<http://www.mnemotrix.com/adasr/> (Ancient Desert Agriculture Revived)
Agrandir Original (jpeg, 458k)

Vue générale

Agrandir Original (jpeg, 487k)

Vue des terrasses

Plantation d'arbres irriguée par les eaux de ruissellement, dans une ferme réhabilitée à Nitzana.
Agrandir Original (jpeg, 202k)

Au printemps suivant, un tapis herbeux s'étend au pied des arbres qui sont eux-mêmes suffisamment irrigués pour poursuivre leur croissance. (<http://www.mnemotrix.com/adasr/>)

47 Lorsque les pluies sont inférieures à 10 mm, les ruissellements sont captés sur les pentes. Le loess du désert présente la particularité de former une croûte de surface quand il est humidifié. Cette croûte imperméable favorise les écoulements, qui se mettent en place pour de faibles ondées, mêmes inférieures à 6 mm journaliers. L'aménagement du désert par les Nabatéens a donc consisté à augmenter le ruissellement sur les pentes, au besoin en retirant les pierres ou le gravier pour provoquer rapidement la formation d'une croûte, puis à diriger cette eau vers des zones de cultures situées en contrebas. Ce procédé, qui rappelle l'agriculture *sailaba*, a sans doute été utilisé en même temps que les grands systèmes à diversion de crues auquel il a survécu. Chaque unité comprend un petit impluvium inférieur à 100 hectares, partagé en petites surfaces par des murets, ainsi qu'une zone de culture ceinturée par un mur de pierre et cloisonnée en terrasses par des murets bas. Si une seule aire de capture correspond à une seule aire de culture, chaque compartiment de l'impluvium est mis en relation avec une terrasse, par l'intermédiaire d'un petit canal. Un jeu de murets, de déversoirs et de rigoles permet ensuite de distribuer l'eau dans chaque parcelle, au gré des besoins et en fonction des disponibilités. Ce compartimentage assure une plus grande maîtrise des eaux de pluie, écrête les crues éventuelles et assure une irrigation équitable à chaque parcelle. En moyenne, 20 à 30 hectares de surface de capture (collectant 15 % à 20 % des pluies) permettent d'irriguer un hectare de culture. Plus la zone de capture est vaste et située en hauteur, plus la surface de terre irriguée est étendue.

Histoire et société

48 La région du Néguev est un très ancien site de peuplement, déjà occupé 4000 avant J.-C. Mais l'agriculture fondée sur la maîtrise des crues n'est

réellement pratiquée qu'à partir du Xe siècle avant J.-C., ou peut-être un peu avant. Elle est particulièrement florissante entre le II^e siècle avant J.-C. et le VI^e siècle après J.-C. lorsque la région est occupée par les Nabatéens. Ce sont des éleveurs et des agriculteurs qui contrôlent aussi l'importante route de l'encens. Pour nourrir leur population et les immenses caravanes passant par leur territoire, les Nabatéens développent alors une agriculture ingénieuse dans ces déserts arides. Plus tard, les Romains envahissent la région et s'y installent en 200 après J.-C. puis les Byzantins en 330. Ils apportent tous les deux leurs connaissances en hydrologie et développent des systèmes hydrauliques performants. Néanmoins, les problèmes d'érosion sur les pentes et dans les oueds transforment progressivement la topographie des lieux et infléchissent l'évolution des systèmes d'agriculture.

49 Là où les oueds sont larges et peu profonds, une agriculture par épandage de crues est pratiquée près des cours d'eau. L'abandon de cette technique, sans doute consécutive à l'abandon de la région, entraîne une forte érosion par les crues d'oueds qui, non maîtrisées et non épandues, creusent progressivement des lits profonds dans les plaines.

50 Les communautés qui réinvestissent la région doivent adopter un système de dérivation des eaux de crues à partir de ces cours d'eau encaissés et souvent à sec. Outre des connaissances techniques, l'aménagement des structures nécessite la présence d'une autorité forte, capable de financer les aménagements, d'organiser les travaux et de coordonner la répartition des eaux entre les terres de chaque famille. Ces systèmes sophistiqués sont donc la marque des Romains et des Byzantins. Leur maintenance est assurée durant quelques centaines d'années au prix d'un travail constant. Il faut régulièrement curer les canaux engorgés, surélever le canal de dérivation, renforcer le barrage de retenue, drainer les terrasses pour ralentir leur salinisation. À un moment donné, l'entretien de ces vastes réseaux hydrauliques devient trop coûteux et trop difficile, la main-d'œuvre est insuffisante et l'autorité centrale s'affaiblit de sorte que l'entretien des grands systèmes à épandage devient impossible. Ils sont abandonnés.

51 Les Nabatéens s'adaptent aux nouvelles conditions de leur territoire et développent alors les méthodes de capture des ruissellements par de petits impluviums, technique qu'ils ont utilisée auparavant de façon complémentaire. Mais tout le monde ne peut pas pratiquer ce mode d'agriculture en raison d'un droit sur l'eau plus fort que le droit sur la terre. En effet, seuls ceux qui possèdent un droit d'eau sur une zone de la

colline peuvent aménager une ferme sur les terres en contre-bas. La superficie de ces parcelles d'impluvium varie elle-même de 10 à 100 hectares. Les fermiers ainsi pourvus utilisent la moindre goutte d'eau captée sur leurs impluviums et, en cas d'excédent, ouvrent une nouvelle terrasse en aval ou alimentent une citerne. La société, à cette période, fait face à de profondes transformations mais l'agriculture du désert perdure encore, peu ou prou.

52 La conquête arabe, en 630, marque la fin de cette période et la disparition de l'agriculture si florissante du Néguev. Désormais, seuls les Bédouins habitent ces terres et les cités nabatéennes disparaissent. On tente actuellement de remettre en état les fermes datant de l'époque byzantine, pour la production de pistachiers, d'amandiers et d'orge. L'Unesco tente quant à lui d'inscrire les cités nabatéennes situées sur la route de l'encens, ainsi que les paysages agricoles afférents, au patrimoine de l'humanité.

Références

53 Adams, 1981 ; Boers et Ben-Asher, 1982 ; Bruins et al., 1986 ; Evenari et al., 1961 ; Helms, 1981 ; Nations unies, 1999 ; Unesco, 2003.

fiche 35. L'agriculture zuñi au Nouveau-Mexique
Nomenclature

54 Les Zuñis sont les descendants des Indiens du Sud-Ouest américain qui ont su établir une agriculture prospère dans une zone désertique durant près de 2 000 ans. Toute cette agriculture a été fondée sur la collecte et la maîtrise de crues d'orage, selon des procédés variés dont l'épandage de crue et la dérivation de cours d'eau éphémères. Les Zuñi représentent donc un excellent exemple de la façon dont ces systèmes peuvent s'intégrer au sein d'une agriculture florissante.
Localisation géographique

55 Les Zuñi ont traditionnellement occupé la partie centrale et septentrionale de l'actuel Arizona et du Nouveau-Mexique, aux États-Unis. Ils sont aujourd'hui installés sur le plateau du Colorado entre 1 800 et 2 300 mètres d'altitude. Dans cette région, la majorité des pluies survient entre juillet et septembre, sous forme d'orages violents et très érosifs, le reste durant l'hiver, sous forme de neige et de faibles pluies. La pluviométrie annuelle ne dépasse pas 300 à 400 mm. Depuis la fin du XIX^e siècle, la région fait face à une désertification progressive due autant à des facteurs humains qu'à des facteurs climatiques.

56 Bien que les techniques de dérivation et d'épandage des eaux d'orage soient associées aux Zuñi, elles ont été en réalité très répandues dans le Sud-Ouest

américain durant le dernier millénaire, comme l'attestent les vestiges agricoles existant près de la majorité des sites archéologiques situés au-dessus de 2 000 mètres d'altitude : Chaco canyon, Mesa Verde (Anasazi) et Casas Grandes. Toute la région a connu, à un moment ou à un autre, une agriculture fondée sur la récupération des eaux de ruissellement, avec ou sans dérivation et épandage. Cette agriculture est encore pratiquée aujourd'hui par les Hopi, les Tohono O'odham, les Navajos et bien sûr les Zuñi.

Conduite technique

57 Dans cette région accidentée, les genévriers (*Juniperus* spp.) et les pins (*Pinus edulis*) qui couvrent les hauts de pentes sont intentionnellement préservés, afin de stabiliser et d'enrichir le sol tandis que les crues d'orage, très violentes, érodent le terrain, charriant les sédiments vers les champs cultivés. Plus bas, l'eau et les sédiments sont collectés, divisés, acheminés et répandus sur les cultures par des barrages de pierres, des diguettes et des fossés disposés en damiers. La première étape consiste à choisir correctement le site de culture. Il doit être situé là où la terre enrichie de limons est fertile et là où les ruissellements engendrés par les pluies d'orages peuvent être à la fois collectés et maîtrisés. Il existe trois emplacements privilégiés auxquels correspondent trois systèmes de culture.

58 Le premier est représenté par les petites parcelles en bas de pente, à proximité ou en dessous d'une zone rocheuse servant d'impluvium. Elles sont généralement terrassées avec une surface convexe pour se protéger d'un excédent hydrique, et elles sont soutenues par un muret de pierres. Les pluies, même faibles, provoquent un fort ruissellement, capté sur les champs cultivés. Il ne semble pas qu'elles aient été très fréquentes. Le deuxième système de culture concerne les débouchés des petits torrents temporaires dans la plaine alluviale. C'est la parcelle akchin, fréquente en Arizona et au Nouveau-Mexique. Le troisième est situé en plaine en bordure des cours d'eau temporaires dont la crue peut être épandue ou dérivée au moyen d'un canal puis de digues, de barrages et de rigoles. Le système rappelle celui qui a été pratiqué dans le Néguev (Système nabatéen). Il peut être aussi mis en œuvre sur la partie inférieure d'un versant.

Agrandir Original (jpeg, 88k)

Les techniques des Indiens zuñi, sont très répandues dans le Sud-Ouest américain.

59 Enfin, les Zuñi ont aménagé de petits jardins près de leurs lieux de résidences auxquels on a donné le nom de jardins en gaufre (waffle garden). Ces jardins rectangulaires sont compartimentés par des levées de

terre ou des murets de pierre qui enserrant la zone de culture, les parcelles ainsi que les carrés de culture de 45 cm à 60 cm de côté. Ces structures en grille conservent l'eau de pluie, de ruissellement ou d'irrigation au pot, retiennent le sol, protègent du vent et diminuent l'évaporation. Bien que de petite taille, ils réclament une grande somme de travail, généralement assurée par les femmes. On y cultive toute sorte de plantes : piments, légumes, salades, tomates et bien d'autres. Ce type de jardins n'est d'ailleurs pas propre aux Zuñi et on les retrouve dans divers pays arides.

60 Les Zuñi ont cultivé pour leur subsistance le maïs, les haricots, la citrouille, le melon et le poivre puis, après le contact européen, des plantes introduites telles que le blé. Les terres de chaque paysan sont marquées par des levées de terre et des empilements rocheux aux quatre coins. L'agriculture, viable à long terme sans dégradation des ressources (au contraire elle restaure la fertilité du sol), requiert beaucoup de temps disponible afin de maintenir les structures en bon état et de les réparer sans attendre. La coopération qui a existé autrefois entre les fermiers est fondamentale, comme dans tous ces systèmes où l'eau rare doit être gérée collectivement sans accaparement individuel.

Histoire et société

61 L'Arizona et le Colorado ont été peuplés il y a environ 11 000 ans. Mais les structures agricoles complexes destinées à recueillir les eaux de ruissellements et de crues datent de l'époque des Anasazi. Au xiii^e siècle de notre ère, la survenue de sécheresses successives et une détérioration des aménagements entraînent des famines puis la disparition partielle de ces populations. Les Zuñi, de même que les Hopi, sont les descendants des populations Anasazi et de leurs voisins. Ils ont eux-mêmes pratiqué la collecte des eaux d'orages afin de cultiver le maïs pour leurs propres besoins. Ces fermiers sédentaires ont été suffisamment prospères pour produire chaque année de quoi satisfaire leurs besoins de subsistance mais aussi un surplus substantiel destiné aux échanges et au stockage, utilisé durant les mauvaises années. L'imprévisibilité des pluies, en fréquence et en amplitude, ainsi que la forte érosion sévissant dans la région entraînent un remaniement constant de la topographie. L'emplacement des parcelles akchin varie, les cours d'eau changent leur lit, une crue trop soudaine risque de détruire les cultures. Les Zuñi ont donc été des observateurs attentifs de l'environnement, sachant aussi bien s'adapter à ses fluctuations que prévoir les risques encourus. Une forte religiosité et une structure sociale particulière, valorisant et protégeant

l'agriculture, leur ont permis de mener une agriculture souple et adaptative fondée sur la mobilité des parcelles, leur diversité et surtout leur surveillance et leur maintenance continues. Bien que la gestion des terres et de l'eau ait reposé sur la communauté, il fallait néanmoins qu'elle ait, au niveau local, un pouvoir suffisant pour organiser les travaux et l'entretien des structures. À ce prix, le désert a pu être cultivé. Lorsqu'en 1846, le gouvernement américain impose sa loi sur toute la région, les Zuñi en sont le groupe de population dominant.

62 Signalée dès l'expédition de Coronado en 1540, cette agriculture a connu son apogée de 1850 à 1870, lorsque des bases militaires américaines se sont installées, ouvrant un marché rémunérateur pour le maïs. Les Zuñi ont alors intensifié leur agriculture pour répondre à cette nouvelle demande et ont mis en culture de vastes superficies (près de 4 000 ha), tout en suivant leurs méthodes traditionnelles. L'accès à l'eau était contrôlé par les communautés et les conflits peu fréquents. Les Zuñi produisaient aussi du sel et pratiquaient l'élevage. Lorsque le débouché commercial s'est écroulé brutalement, les Zuñi ont dû se reconvertir dans d'autres activités dont la joaillerie où ils ont excellé, au détriment de leurs équipements agricoles qu'ils ont progressivement délaissés. À ce moment, les États-Unis avaient réduit leur territoire à moins de 10 % de sa superficie initiale.

63 Après une longue période de stabilité, durant laquelle la terre a été cultivée avec soin, une période de déclin est apparue. Le sol subit alors une érosion accrue et la région une désertification progressive. Dans ce cas, c'est l'abandon de l'agriculture qui a été responsable de la désertification et non l'inverse, comme cela s'est sans doute produit au xii^e siècle. Le développement agricole engagé ultérieurement a

entraîné une dissociation des terres en zones irriguées et en pâtures, bouleversant l'ancienne tenure foncière et faisant inévitablement éclater des conflits. La dégradation des aménagements anciens a été progressive, marquée par la destruction graduelle des canaux par les crues, tandis que la forte érosion sévissant dans la région a entraîné l'engorgement rapide des grands barrages et des réservoirs, nouvellement construits par les ingénieurs. La réserve des Indiens zuñi a été créée en 1877. L'ensemble des petites fermes dispersées a été très vite délaissé au profit d'un habitat plus urbain. Les activités agricoles sont toujours pratiquées autour des anciennes fermes mais celles-ci sont peu occupées et la majorité des exploitants préfère revenir chaque soir en ville. Depuis quelques décennies, un renouveau d'intérêt pour les savoirs traditionnels conduit à la réhabilitation des anciennes structures, au prix de plusieurs améliorations. Le savoir ancien attaché à ces systèmes de culture a néanmoins disparu. D'un autre côté, les communautés ont adapté leur système social aux nouvelles conditions et, par un jeu d'héritages et de mariages bien réfléchis, peuvent avoir accès à l'indispensable diversité des types de parcelles à cultiver. Les Zuñi sont aujourd'hui un peuple moderne toujours tourné vers l'agriculture. Celle-ci leur permet de subvenir à leur besoin et parfois de produire un surplus commercialisable, sous le label culture biologique.

© IRD Éditions, 2008

Conditions d'utilisation : <http://www.openedition.org/6540>

Chapitre 5. Collecter les pluies

Chapitre 6. Gérer les crues

Chapitre 7. Freiner l'évaporation et retenir les brouillards

Chapitre 8. Capter les eaux souterraines

Courriel : thomas.mourier@ird.fr URL : <http://www.ird.fr>

Adresse : Centre IRD de Montpellier 911 avenue Agropolis BP 64501 34394 Montpellier cedex 5 France

OpenEdition Books

PERSPECTIVES DE DEVELOPPEMENT 111

LA STEPPE ALGERIENNE: UN ESPACE DE NOMADES ET D'ELEVAGES OVINS

par Ziad Abdelhadi La Tribune (Alger) 13 Mars 2006

Dans une grande partie de la steppe, le surpâturage constitue l'action la plus dévastatrice sur la végétation pérenne et le principal facteur de désertification durant les deux dernières décennies.

Surpâturage

Au risque de voir la grande zone steppique algérienne perdre son unique vocation de terre du mouton, il ne restait plus aux pouvoirs publics que d'envisager deux solutions pour sa sauvegarde, ô combien importante sur le plan socio-économique de la région et du pays :

- soit de réduire au quart le cheptel ovin, ce qui permettrait d'arrêter la dégradation des parcours pastoraux pour cause de surpâturage,
- soit de dévier les eaux des oueds en crue, nombreux dans cet espace, de leur lit naturel pour qu'ils s'épandent sur des centaines d'hectares, régénérant ainsi la couverture végétale, disparue, nécessaire pour le pâturage.

De nombreux spécialistes qui ont beaucoup travaillé sur ces territoires, la décennie passée, nous ont affirmé lors de notre passage dans la capitale de la steppe, à savoir la ville de Djelfa, là où se trouve le siège du Haut-Commissariat au développement de la steppe (HCDS), que la croissance du cheptel steppique a eu des conséquences néfastes sur les parcours pastoraux. Et d'arguer : «la capacité de charge de la steppe algérienne n'est plus que de 1/4». Selon nos interlocuteurs qui travaillent sur ces zones, le territoire steppique, qui ne supportait en 1985 que 1/4 du cheptel qui y existait, s'est vu donc soumis à un surpâturage.

«Dans une grande partie de la steppe, le surpâturage constitue l'action la plus dévastatrice sur la végétation pérenne et le principal facteur de désertification durant les deux dernières décennies», rapporte une étude signée Aidoud A. éditée en 1994. Il est encore souligné dans cette édition, que « le cheptel en surnombre détruit le couvert végétal protecteur, tout en rendant, par le piétinement la surface du sol pulvérulente. En tassant celui-ci, il réduit la perméabilité donc les réserves en eau et augmente le ruissellement».

Steppe_algerie En définitive, les travaux réalisés par les spécialistes en la matière ont fait ressortir que les parcours steppiques supportent un cheptel au moins quatre fois plus important que leur capacité d'accueil réelle ne le permet. En conséquence, cela s'est traduit par une pression animale plus intense sur un espace de parcours de plus en plus réduit. Pour preuve, en 1995, le cheptel existant sur le territoire steppique s'élevait à 12 359 573 têtes, toutes espèces confondues, dont 11 071 548 têtes d'ovins, soit près de 90% du cheptel total (la taille du cheptel ovin national est passée de 13 millions de têtes en 1980 à un peu plus de 17 millions de têtes en 1995, soit un accroissement annuel d'environ 262 112 têtes par an, pour arriver en 2000 à près de 18 millions de têtes).

En clair, le cheptel des zones steppiques a vu sa taille passer de 7 millions à 11 millions de têtes pour la même période, soit un accroissement annuel de l'ordre de 257 287 têtes par an. Il apparaît donc que le cheptel steppique à une croissance plus rapide dès que les conditions climatiques sont favorables.

Impossible de réduire les troupeaux

«Il existe d'autres raisons qui expliquent cette croissance», est-il écrit dans une étude sur le sujet. On citera, en autres, la demande soutenue et croissante de la viande ovine et notamment à la haute rentabilité de l'élevage en zones steppiques du fait de la gratuité des fourrages. Dès lors, penser à réduire le cheptel pour mettre à l'abri d'une désertification les parcours pastoraux ne paraissait pas tout à fait indiqué. D'autant plus qu'en haut lieu, on s'est vite aperçu, et après avis des experts, que la solution en question était définitivement à exclure tant celle-ci avait de lourdes conséquences économiques sur le pays, car il faudrait répondre au déficit engendré en matière de consommation nationale de viande ovine par des importations massives.

Des conséquences aussi sur le plan social : obliger des éleveurs à mettre en hibernation leur seule activité, chose impossible à concevoir tant ceux-ci sont très attachés à leur métier d'éleveurs de mouton.

L'irrigation comme solution

Il ne restait donc plus qu'à mettre en pratique la deuxième solution plus facile à réaliser et par ailleurs moins onéreuse et à l'impact immédiat. En effet, il suffit qu'une digue en gabion soit érigée, à des fins de dévier son parcours, pour que les terres avoisinantes deviennent du coup le réceptacle d'eaux de ruissellement, en d'autres termes, deviennent une zone d'épandage qui, par la suite, va donner naissance à une couverture végétale assez florissante.

De mettre en place un plus grand nombre de points d'abreuvement, pour éviter aux troupeaux de longs parcours. Avec ces nouvelles conditions, les éleveurs de la région ou de passage trouveront l'eau et l'herbe nécessaires pour leurs besoins d'autant plus que c'est là deux éléments vitaux pour une bonne croissance. Depuis les actions menées sur le terrain par le HSDC ont commencé à porter leurs fruits.

Et pour preuve, le premier responsable du Haut-Commissariat nous a révélé que le poids moyen de la carcasse de viande des ovins est passé depuis quelques années (2002, 2003) de 13 kg à 22 kg. « Une telle croissance dans le poids s'explique par le fait que les troupeaux trouvent de quoi manger sur les parcours pastoraux », nous a déclaré ce dernier. Et d'ajouter, dans ce même contexte de résultats atteints : « Le nombre de têtes d'ovins présents sur la steppe est de 18 millions dont quatre à cinq millions dans la seule wilaya de Djelfa. »

Ce responsable signale également : « Nous sommes passés de 25% des couvertures de besoins nationaux à 55%, ce qui est tout à fait considérable » et de rapporter « La valeur ajoutée du cheptel serait estimée à près de cinq milliards de dollars ».

Les trois modes de production d'élevage

Lors de notre séjour dans la steppe, nous avons cherché à comprendre sur quoi repose le mode de production de l'élevage ovin ou système dominant actuellement. A priori, il en existe trois qui se différencient selon l'importance du capital mouton et des équipements à usage personnel tels que les camions, les citernes, les motopompes, les bergeries, etc.

Une exploitation maximale des ressources naturelles et des aménagements

Il concerne les individus possédant les moyens de production en quantité relativement importante par rapport aux autres systèmes (plus de 600 têtes). Il se base ainsi sur une exploitation maximale de la force de travail, des ressources naturelles et des aménagements à usage collectif (pâturages, points d'eau) nous ont rétorqué les connaisseurs en la matière qui nous souligneront également au passage : « C'est un système entièrement tourné vers le marché puisque la plus grande part du croît du cheptel y est destiné. »

Selon nos interlocuteurs, « il fonctionne pour un objectif de réalisation d'un profit maximal en combinant exploitation intense de la force de travail, exploitation abusive des ressources naturelles et spéculation dans le marché de la viande ». Ce système réunit donc deux activités économiques : production et commercialisation (maquignonnage).

La production familiale marchande

Celui de la production familiale marchande qui est un système où les individus ont un cheptel qui ne dépasse guère les 400 têtes. L'élevage constitue la source principale de revenu, bien que la céréaliculture soit pratiquée exceptionnellement. Il se caractérise par le fait qu'il vise comme objectif la réalisation d'un profit maximal capable d'assurer l'existence et la sécurité de la famille, c'est-à-dire sa reproduction simple, par l'utilisation des ressources propres à lui, autrement dit, une autoconsommation importante, une auto utilisation de la force de travail et une maximisation du travail familial.

« En d'autres termes : l'existence de l'élevage en tant qu'activité motrice et principale source de revenus », nous expliquent nos accompagnateurs.

La production de subsistance

Il est appelé aussi système de production agropastorale, il résulte de la décomposition du pastoralisme du fait que le revenu procuré par l'élevage est devenu insuffisant, nous est-il encore expliqué. Pour être plus explicite, les études de terrain ont démontré que la taille du cheptel possédé par les éleveurs de ce système n'excède jamais les 100 têtes et acceptent donc de prendre en charge des troupeaux de propriétaires absentéistes et sont, de ce fait, des bergers possédant un troupeau.

Les éleveurs paupérisés de ce système pratiquent aussi de la céréaliculture. Les produits de cette dernière sont autoconsommés dans une large partie. Pour l'élevage, «on produit pour vendre mais la finalité c'est la subsistance», lit-on dans cette même étude. En fait, ce

système représente le dernier maillon de la chaîne de décomposition de l'activité pastorale.

En résumé donc, 10,7% des éleveurs, soit la catégorie possédant plus de 100 têtes et représentent 68,5% du cheptel steppique. Par contre, la majeure partie des possédants, soit 89,3%, ne possèdent que 31,5% du cheptel. Cette inégale répartition du cheptel est à l'origine à l'inégalité dans la répartition des moyens de production. Des études ont montré également que la répartition des moyens de production par catégorie d'éleveur, obéit largement à celle du cheptel. «Ce sont, en effet, les gros éleveurs qui possèdent le plus de moyens. Ces derniers mettent à la disposition de leurs troupeaux plusieurs facteurs, à savoir des camions, des camions-citernes, des tracteurs et remorques ainsi que des motopompes pour l'abreuvement». Tels sont les résultats d'une enquête réalisée dans le sud de la wilaya de Saïda, ont révélé différentes catégories d'éleveurs.

L'exploitation inégale des parcours

Les gros éleveurs qui possèdent, comme nous l'avons déjà vu, des moyens considérables, n'ont pas de problèmes de déplacements ni encore d'approvisionnement en eau pour l'abreuvement de leurs cheptels.

Ils sont, de fait, avantagés par rapport à la majorité des éleveurs démunis concernant l'exploitation des pâturages. En effet, on nous fera savoir que les petits éleveurs, généralement localisés autour des points d'eau, exposent les parcours avoisinants à un surpâturage, du fait qu'ils sont nombreux à s'y installer. Le choix des parcours est donc déterminé en fonction de sa proximité des points d'eau et non en fonction de sa qualité. Et par voie de conséquence, les gros éleveurs, au vu des moyens qu'ils possèdent, s'approprient de meilleurs pâturages non accessibles à la majorité des petits éleveurs. Aussi, ils n'ont plus besoin de faire traverser de longues distances à leurs troupeaux pour les abreuver puisque l'eau est amenée sur place à l'aide des citernes.

On nous signale aussi qu'il existe des cas où, les gros piétinent le «territoire» des petits qui sont victimes d'agressions. A titre indicatif, des gros éleveurs qui viennent dessécher le point d'eau à l'aide de motopompe, sous prétexte que l'eau «appartient à Dieu», donc à tout le monde.

L'inégalité sociale devant le marché

Même à ce niveau, les moyens de production et de déplacement dont disposent les gros éleveurs sont déterminants. En effet, du fait qu'ils possèdent des bergeries, ils peuvent stocker les animaux et procéder à

leur engraissement. En outre, avec la facilité de déplacement qu'ils possèdent, les gros éleveurs peuvent accéder facilement aux marchés les plus lointains et aux meilleurs moments. Une grande partie d'entre eux forme un ensemble d'intermédiaires, de maquignons, de chevillards, de spéculateurs de tous genres.

La même enquête a aussi mis en évidence que dans la daïra de Mecheria (au sud-est de Saïda), au moins 30% des maquignons enquêtés possèdent un cheptel de plus de 100 têtes et 20% des éleveurs ont déclaré avoir fréquenté plusieurs marchés se situant dans d'autres wilayas. Sans trop d'exagération, on peut avancer que l'écart entre gros et petits éleveurs se creuse de plus en plus. Les spécialistes des lieux indiquent que «la baisse du niveau de vie ne concerne que la catégorie des petits et moyens éleveurs qui s'inscrivent dans un cycle de paupérisation continue. Les gros éleveurs, quant à eux, ont les moyens de faire face aux différentes perturbations, qu'elles soient naturelles ou économiques, c'est-à-dire la conjoncture du marché». Et de faire remarquer :

« Les ressources se répartissent autrement dans l'espace pastoral. L'ère de l'intérêt collectif de la tribu est révolue, c'est actuellement l'ère de l'intérêt individuel qui domine et qui met de côté les plus démunis dans une situation de combat continu pour la subsistance et de l'autre côté, les plus fortunés dans une course vers l'appropriation. »

L'avenir de la steppe

Aujourd'hui, il faut croire qu'au vu de la vitesse de réalisation du programme d'intervention du HCDS qui consiste en l'édification de 1 000 points d'abreuvement et d'autant de digues de déviation des crues d'oued pour les utiliser comme eaux d'épandage ainsi que la mise en défense de zones dégradées, la crise pastorale va, à coup sûr, se dissiper et, partant, on ne saurait plus parler de diminution du cheptel pour cause de réduction des parcours pastoraux mais bien au contraire d'intensification de l'élevage ovin grandement étendu compte tenu de ce que la demande de consommation en viande ovine va aller crescendo.

le Haut-Commissariat au développement de la steppe

La steppe, cet espace fortement menacé par la désertification et s'étalant sur 32 millions d'hectares (dont 12 millions en zones présahariennes) pour 7,2 millions d'habitants répartis à travers 23 wilayas, est prise en charge par le Haut-Commissariat au développement de la steppe (HCDS), un organisme dont la mission principale est de stopper la dégradation continue des parcours pastoraux de manière

particulière et de contribuer efficacement au développement socio-économique de cette zone agropastorale, par excellence, qui a souffert pendant plusieurs années du problème de surpâturage.

Créé en 1981, dans le cadre de la lutte contre la désertification, le HCDS, établissement public à caractère administratif et à vocation technique et scientifique, oeuvre aujourd'hui pour l'application de la politique nationale en matière de développement intégré des zones steppiques et pastorales, et ce, à travers ses différentes techniques et administratives et sur ses cinq commissariats régionaux.

Après la phase de mise en place (1981-1985) et celle d'expérimentation (1986-1993), l'équipe du HCDS, composée de 230 cadres techniciens et administratifs et de plus de 5 400 personnels de soutien et ouvriers, n'a entamé son travail à grande échelle que vers la fin de 1994. 200 cadres (dont 40% sont contractuels), pour la majorité des ingénieurs d'Etat en agronomie et en hydraulique, sillonnent des centaines de kilomètres à travers les zones steppiques pour assurer le suivi des projets lancés dans le cadre du programme du HCDS. En dépit de leurs mauvaises conditions socioprofessionnelles, les travailleurs du HCDS sont armés d'une volonté de fer pour sauvegarder la steppe après des années d'abandon en raison, entre autres, de la sécheresse de la fin des années 80 et du terrorisme de la décennie 90.

La participation de la population

Ce qui les encourage à persévérer, c'est surtout la satisfaction des populations qui ont vu leurs conditions socio-économiques s'améliorer de jour en jour grâce aux projets réalisés par la jeune équipe du HCDS.

On assiste d'ailleurs, aujourd'hui, à un début de repeuplement de ces zones grâce au travail réalisé ces dernières années. «Ce sont des volontaires qui ont aimé ce métier. Ils ont donné à la steppe sans compter», témoigne le haut-commissaire, M. Kacimi Belkacem, en parlant de ses ingénieurs pour lesquels il demande l'élaboration d'un statut particulier.

«Les dotations financières pour la mise en oeuvre du programme du HCDS n'ont cessé d'augmenter ces dernières années, mais c'est toujours la précarité pour les travailleurs. Il n'y a eu ni augmentation de salaires ni augmentation des effectifs.

Et pourtant, 200 ingénieurs pour 23 wilayas c'est largement insuffisant», avance un autre cadre du HCDS en précisant que le salaire moyen d'un encadreur oscille autour de 12 000 DA/mois. Cependant, cette précarité

n'a pas constitué un facteur de blocage pour les jeunes du HCDS qui ont décidé de relever le défi en se mettant au travail après une période où le pays était presque à l'arrêt. Optant pour une manière rationnelle et méthodique, l'équipe du HCDS a réussi, en l'espace de quelques années, à changer le visage de la steppe.

Plusieurs projets ont vu le jour (intensification des espaces fourragers, mobilisation des eaux superficielles à travers la réalisation des barrages) dans cette région où l'élevage ovin (avec un cheptel avoisinant les 18 000 têtes dont les besoins ne sont assurés qu'à hauteur de 25% par les parcours pastoraux) participe à plus de 80% dans l'économie de la région et est caractérisée également par une forte croissance démographique des populations induisant une pression sur les ressources naturelles soumises à une forte dégradation. Et ce, à travers, entre autres, un défrichement anarchique des parcours au profit d'une céréaliculture aléatoire, à très faible rendement, et un surpâturage exercé par un cheptel en surcharge maintenu artificiellement.

Des coûts réduits et des matériaux locaux pour des projets importants

Ces points semblent être la devise du HCDS qui a opté pour des méthodes simples dans la réalisation de ses projets basés sur des coûts réduits, une main-d'oeuvre locale et des matériaux de construction locaux, tout en accordant la priorité à la valorisation du potentiel existant.

Ce qui s'est soldé par la réhabilitation des parcours dégradés, l'intensification de la production fourragère par l'exploitation des eaux de surface en zones d'épandage et l'amélioration des performances des élevages. De même que la réhabilitation de l'agriculture au niveau des ksour, oasis et vallées et la promotion de l'utilisation des énergies renouvelables. Au total, ce sont 3 millions d'hectares (en attendant les 4 autres millions) qui ont été préservés par la mise en défense et 300 000 autres hectares réhabilités par la plantation pastorale.

Plus de 630 ouvrages de dérivation des eaux de crues ont été construits

L'ensemble de ces réalisations a permis la création de 140 000 emplois en milieu rural entre 2000 et 2005. Ces résultats, bien qu'encourageants, sont insuffisants aux yeux des cadres du HCDS qui estiment que l'ensemble des opérations assurées jusque-là n'ont touché que 25% de la superficie des parcours dégradés, 20% du potentiel en eau superficielle et 30% en terres favorables à l'irrigation par épandage.

Il reste beaucoup à faire

Le programme complémentaire spécial Hauts Plateaux adopté par le Conseil des ministres avec une enveloppe financière de 9 milliards de dollars est venu au bon moment. Car, face à l'immensité de la steppe, il faut de la patience, des moyens et des efforts. «L'argent, sans une approche pragmatique et adéquate avec l'implication des principaux concernés, à savoir la population, ne peut régler le problème», estime d'ailleurs, à ce sujet, le haut-commissaire au développement de la steppe qui a, d'ores et déjà, tracé

un planning pour la période 2006-2009 à la lumière du programme gouvernemental (voir tableau).

L'équipe du HCDS a même préparé une répartition de l'enveloppe financière dégagée par le Président par régions selon les besoins. Une proposition qui sera soumise au gouvernement pour approbation.

Source : allafrika Images : Naturevivante

المدينة التي تسكنني ولا أسكنها

Renforcement et amélioration de la base productive au niveau des exploitations agricoles (programme de mise en valeur des terres).

Ma réflexion sur un sujet très important- par D.Soukehal. Publié le 13 mars 2015 par LAGHOUATI

Plan quinquennal 2015-2019

Missions:

·Fixer des objectifs précis en termes de réalisation des opérations d'intensification, d'extension du capital productif ou de régulation des marchés

·Proposer de nouvelles mesures et/ou modifications à celles en cours en matière d'encadrement technique, financier et économique

·Evaluer l'incidence financière des mesures proposées par sources et type de financement

·Evaluer les impacts socio-économiques de ces mesures en termes qualitatif et quantitatif

Termes de référence :

Ce programme consiste à aménager et à mettre en valeur des nouveaux périmètres, à proposer soit à la concession (extension de la SAU), soit à l'extension de la couverture forestière et à l'aménagement des parcours steppiques.....

Il s'agit notamment d'identifier les wilayas concernées par ce programme, les projets inscrits à l'indicatif de chaque wilaya pour les cinq prochaines années (programme type, superficie, coût.....), ainsi que la vocation culturelle de ces nouveaux périmètres, en tenant en compte des aspects liés à la disponibilité des ressources en eau (en quantité et en qualité) et de la proximité de l'implantation de ces projets des centres de vie (population jeune notamment). ...

ADVERTISEMENT

Note de synthèse

Préambule

Dans le cadre du plan quinquennal 2015-2019; il est proposé la continuité des programmes initiés par les pouvoirs publics dans l'objectif principal est d'assurer un développement durable à des écosystèmes connus pour leur fragilité.

Les projets proposés viennent ainsi en continuité de l'action consolidation des investissements (préservation et la protection des parcours steppiques, la lutte contre la dégradation du milieu, la réhabilitation des ouvrages initiée antérieurement).

Les principales actions dont les techniques ont été prouvées par nos différentes interventions, et qui visent en premier lieu à préserver des ressources stratégiques et d'asseoir une politique de développement durable sont la plantation pastorale, la mise en défens; ainsi que les actions de consolidation des acquis antérieurs (réhabilitation des ouvrages potentiels par leur réaménagement = opération de préservation d'ouvrages), la mobilisation des eaux souterraines et de surface, les travaux de conservation des eaux et des sols,.....

La généralisation de techniques avérées préservatives des écosystèmes (semis direct,..), le passage à un autre mode d'électrification solaire (préservatif de l'environnement), par l'installation d'équipements valorisant les énergies renouvelables solaire dans les endroits les plus reculés, les actions d'appui au programme de lutte contre la désertification et les études se continueront par la valorisation de l'expérience du Haut Commissariat au Développement de la Steppe dans la préservation et le développement des ressources naturelles des écosystèmes (steppiques et sahariens)

Il est à rappeler aussi, que ce plan quinquennal intervient dans une étape essentielle dans la dynamique du recentrage des objectifs du HCDS.

le HCDS doit reprendre ses missions initiales liées à l'encadrement de la steppe par, la production de

référentiels, la réalisation d'études du milieu, et l'animation et la coordination dans la lutte contre la dégradation des parcours.

Pour cela, les pouvoirs publics ont répondu favorablement à un des principaux soucis du HCDS à savoir le recrutement de cadres en rapport avec les missions et l'étendu de l'espace. Cette appréhension levée par l'ouverture de postes dans le cadre du budget de fonctionnement 2012, a permis au HCDS le recrutement d'un personnel d'encadrement permanent.

Cette action de pérennisation du personnel, renforce l'action d'observation et de suivi qui sera effective par la réalisation de stations d'observation du milieu, et de suivi de l'évaluation des potentialités des écosystèmes steppiques.

Egalement il est prévu durant cette période, d'asseoir des représentations régionales performantes, structures rapprochées à l'écoute des populations pastorales et rurales et capables de traduire leurs préoccupations en actions concrètes. A cet effet, il est prévu la réalisation de 04 représentations (Djelfa, Tébessa, M'sila, Saida,) avec toutes les commodités, contrairement à la situation actuelle où les représentations HCDS sont domiciliés dans des logements ou dans des locaux vétustes.

En outre, afin d'améliorer les conditions de travail, le siège central vétuste qui ne réunit plus les conditions favorables à l'accomplissement de ces tâches la structure doit être aménagée et réhabilitée.

Par ailleurs, pour le renforcement de l'action expérimentale et de démonstration et de recherche développement, une réponse favorable a été donnée pour le renforcement et la réhabilitation de trois stations au niveau des wilayates de Djelfa, Tébessa et Khenchela.

D'autres stations existantes nécessitent des opérations de réhabilitation, comme, il est impératif de programmer la création d'autres stations afin de couvrir la diversité du milieu steppique notamment les zones pré-sahariennes et les steppes occidentales.

Ce plan quinquennal permettra le maintien d'une partie de l'effectif du HCDS (expérimenté et spécialisé au fil du temps par une connaissance des conditions réelles de cet espace, non prise en charge sur les 200 postes budgétaires pour des raisons diverses qui sera toujours recruté en qualité de contractuel.

Poursuite des opérations d'amélioration des conditions

de vie par l'introduction de technologies modernes (semis direct, équipement solaire de forte puissance) et par conséquence l'amélioration des productions et la valorisation des produits de terroir :

On se propose dans la continuité de la forte expérience du HCDS en matière d'introduction et de généralisation de l'énergie solaire dans le monde rural et pastoral, de réaliser des équipements solaires de forte puissance dans des sites isolés à savoir :

Des équipements solaires de forte puissance pour l'exhaure de l'eau des forages profonds,

Des équipements solaires SHS (Solar Home System) de forte puissance Wc, pour valorisation et stockage des produits de terroir.

L'électricité puisée des énergies renouvelables permettra une renaissance des activités génératrices de revenus conséquence au retour aux activités diversifiées que les habitants peuvent créer en disposant de l'électricité.

Ainsi, ces équipements solaires tellement attendus par les populations rurales permettraient à ces populations de valoriser au mieux les produits de terroir et de bénéficier de l'eau salvatrice, grâce à des investissements dont la gestion est facile (comparativement aux ouvrages utilisant l'énergie conventionnelle – diesel/essence).

De grands changements sont attendus dans ces zones et les habitants auront cette opportunité de se développer grâce à l'énergie qui leur manquait.

Ces équipements permettront aussi de faire bénéficier ces logements ruraux des bienfaits de l'énergie électrique solaire et/ou éolienne et par conséquence d'éviter les investissements lourds qui grèvent le budget de l'Etat en matière d'électrification conventionnelle des équipements et des logements épars dans un immense territoire.

Le semis direct sera une des techniques à généraliser dans les territoires steppiques.

Développement des activités de la femme rurale (jardins potagers, réhabilitation des produits du terroir, etc...), animation et sensibilisation scolaire.

Le développement des cultures fourragères en irrigué notamment la luzerne aura pour impacts :

- La production de fourrage;
- L'amélioration des productions animales notamment laitière;
- La réduction de la pression sur les parcours naturelles et par conséquence leur préservation par la mise en défens;
- La diminution de la dépendance de l'extérieur.

Ces actions sont complémentaires aux principales

actions proposées à savoir : la mise en défens et la plantation pastorale.

Les périmètres référentiels : Les périmètres seront choisis selon des critères techniques préétablis parmi les nouvelles réalisations. A ce titre, il est prévu de « balancer » certains périmètres réalisés en régie et/ou par entreprise en des périmètres référentiels

Dans les périmètres référentiels au cours de création, les nombreuses techniques d'aménagement pastoral et de régénération des parcours seront testées par des actions qui seront inscrites au fur et à mesure des programmes alloués.

Les tests visent à capitaliser des connaissances sur l'adaptabilité des techniques utilisées sur le comportement des espèces végétales importées, ou appartenant à d'autres régions du pays.

Ces travaux à mener, permettent d'enrichir l'expérience unique du HCDS en matière d'aménagement intégré des parcours et de répondre à des appréhensions techniques en matière d'aménagement pastoral en zones steppiques soulevées lors de nos interventions (passage d'une étape où l'oralité était l'apanage de la société à une étape plus pragmatique, où l'observation et les différentes expériences de l'encadrement seront consignées, filmées et mises à la disposition des chercheurs et des développeurs).

Ces périmètres serviront de base de référence pour l'élaboration de modèles d'aménagement pastoral en adéquation avec les variantes écologique et socio-économique de chaque région.

L'effort dans un premier temps vise la réalisation d'action d'aménagement et d'amélioration axées sur des opérations de protection par la mise en valeur et de régénération des parcours par la plantation pastorale.

Programme du plan de développement 2015-2019 pour la région steppique.

Constat :

v Dégradation des parcours steppique et pré-saharien suite aux :

-surpâturages : conséquence d'une charge animale à l'hectare incompatible avec leur potentiel de production;

-défrichements des terrains de parcours (labours illicites) au profit d'une mise en valeur en irriguée (Inadéquation entre les superficies mises en valeur et les ressources en eaux disponibles) et une céréaliculture aléatoire.

v Une paupérisation des populations suite à la perte d'activité d'une grande partie de petits éleveurs et l'augmentation du taux de chômage qui dépasse la moyenne nationale;

v Une migration et sédentarisation des populations autour des pôles urbains en quête d'emplois. Ce phénomène a été amplifié par la conjoncture sécuritaire vécue durant la dernière décennie;

v Une sécheresse prolongée et/ou récurrente (bien que la sécheresse ne soit plus considérée comme une fatalité);

v Le vieillissement de la main d'œuvre spécialisée et son remplacement qui tarde à venir;

v Une déperdition du savoir faire ; conséquence du vieillissement de la main d'œuvre spécialisée, et la non motivation des jeunes aux métiers de leurs aînés ;

v Problèmes liés au foncier, fréquents litiges constatés.

La mise en valeur.

La mise en valeur en steppe n'est pas uniquement la mise en valeur dans son volet irrigué, la mise en valeur en sec (aménagement intégré des parcours et valorisation de toutes les potentialités) doit être adoptée pour préserver un potentiel et lutter efficacement contre la désertificationun développement durable n'est possible que sion maintient l'intégrité de l'environnement, assurer l'équité sociale et viser l'efficacité économique avec pour objectif la création d'une économie innovante et prospère, écologiquement et socialement responsable.

La mise en valeur en irrigué est tributaire de 05 facteurs limitantà savoir :

·le potentiel sol

·la ressource en eau

·les moyens financiers des candidats à la mise en valeur en irrigué

·le savoir faire du candidat

·les desiderata de la tribu ou fraction environnante à la mise en valeur (et/ou leur bon vouloir)

et un sixième qui m'a été susurré à l'oreille par un investisseur le coût de l'énergie.

a) La mise en valeur = l'eau = facteur limitant:

Ressource stratégique, l'eau constitue en steppe le facteur limitant dont dépend aussi bien le parcours, l'animal que l'homme. Sa connaissance qualitativement et quantitativement doit se faire sur deux niveaux :

-la ressource souterraine

L'étude hydrogéologique et géophysique permettront d'arrêter avec rigueur des programmes d'affectation de la ressource et ce, afin d'en assurer sa pérennité et sa recharge.

-les eaux superficielles

Des études hydrologiques permettront de mettre sur pied des programmes de mobilisation, et dont l'exécution aura pour avantages :

-la réduction de la pression sur les ressources profondes;

-la protection des infrastructures de base;

-la mobilisation et l'utilisation des énergies sociales dans la réalisation du programme;

-L'alimentation des nappes (la recharge des nappes).

La céréaliculture et la production fourragère en milieu semi-aride, aride et présaharien.

L'extension anarchique des labours "cancer des parcours" doit être jugulée et/ou stoppée.

Pour que la céréaliculture en milieu steppique soit viable, il est nécessaire qu'elle obéisse à deux critères :

·elle doit se faire dans des zones où les ressources en eau (précipitation, eaux souterraines, superficielles) et en sols sont favorables.

·elle doit s'inscrire dans un contexte alliant les actions de développement d'élevage et de production céréalière et fourragère.

La céréaliculture et la production fourragère, l'agriculture en irrigué seront conduites selon les techniques les plus adaptées en rapport avec les spécificités des zones arides et semi arides et pourront être ainsi contrôlées et suivies.

La nouvelle orientation économique, caractérisée par la vérité des prix, aura des conséquences directes sur la limitation de la céréaliculture marginale qui deviendra peu lucrative et peu attrayante.

En effet les prix des facteurs et moyens de production ont évolué à la hausse de façon vertigineuse.

Elle doit être conduite, dans les zones potentielles identifiées et cartographiées.

La céréaliculture en milieu steppique nécessite une irrigation d'appoint.

Afin de préserver les ressources stratégiques il faudrait exploiter les eaux de ruissellement qui permettront une conduite satisfaisante de la céréaliculture et/ou la production fourragère. Une attention particulière devra aussi être accordée aux techniques des labours avec des matériels adaptés.

A- Le développement de l'élevage ovin = Promotion de la principale activité économique de la zone :

En steppe l'alimentation artificielle du cheptel constitue un frein à son développement.

L'alimentation du cheptel est en grande partie assurée par les importations qui grèvent considérablement le Budget de l'Etat.

D'où la nécessité de rechercher d'autres moyens pour améliorer la couverture alimentaire du cheptel, nous pensons à l'épandage de crues pour l'intensification céréalière et fourragère, le développement des cultures

fourragères artificielles dans les zones potentielles à l'agriculture, la plantation pastorale (recherche de cultures adaptées et à haute valeur fourragère), les mises en défens et/ou pacage différé,.....ceci n'est possible qu'avec la participation effective de tous les acteurs de développement. L'Etat assurera leur accompagnement par la réalisation de programmes de développement.

Par ailleurs, il faut améliorer la structure des troupeaux et sa conduite par :

- L'élimination des animaux de réformes qui représentent actuellement plus de 20% de l'effectif du cheptel soit 3.000.000 de têtes.

- Amélioration de la performance pour atteindre un taux de productivité de 1.3 au lieu de 0.8 actuellement

B- Les mises en défens :

Les parcours dégradés nécessitant une protection sont estimés à 7.000.000 ha.

La restauration de cette importante superficie ne peut s'effectuer que par la mise en défens et/ou pacage différé.

À raison de 3.500.000 ha par période de 03 années en mode de rotation, cette technique simple et peu coûteuse constitue une solution pour la restauration de grandes surfaces et contribuera à l'amélioration de la production fourragère ainsi que la protection de l'environnement.

Pour être efficace et donner des résultats satisfaisants, la mise en défens doit porter sur une durée de 3 à 5 années (selon les spécificités de la zone considérée).

C- Les plantations pastorales :

Actuellement la surface menacée par la désertification est constituée essentiellement de zones ensablées, salées et défrichées, elle est estimée à 3.000.000 ha.

La réhabilitation de ces zones nécessite le recours à la plantation d'arbustes fourragers adaptés aux conditions du milieu, la réhabilitation en une décennie de 30% de la superficie ciblée soit 1.000.000 ha détermine un objectif de 100.000 ha/an.

D- L'intensification de la production fourragère en zones d'épandage de crues :

1- Eléments de la problématique :

L'Algérie est un pays essentiellement aride. Une grande portion du territoire national se situe dans les étages bioclimatiques semi-aride, aride et désertique.

Le développement agricole dans ces zones à déficit hydrique chronique passe nécessairement et obligatoirement par l'irrigation.

La production fourragère et céréalière, tributaire des conditions climatiques, support essentiel à la principale activité économique de la région : l'élevage ; ne sont

possible que par l'apport d'irrigation d'appoint; de ce fait une attention particulière est donnée aux zones d'épandage de crues dans les zones arides et semi arides et pré-sahariennes.

En Algérie, les agro-éleveurs et ceux particulièrement de la vallée du M'zab, des oasis, de la Saoura et de la steppe, vivaient depuis très longtemps de l'épandage des crues.

L'ANRH estime qu'actuellement la steppe reçoit 2.5 Milliards de M3 de précipitations par an, 20% peuvent être valorisées par les moyens de dérivation et de stockage traditionnels (retenues, mares, Djoubs, Ceds, etc....) ; le reste soit 80% se perdent dans les chotts et la mer (Oued Touil),.....

L'épandage de crue : L'irrigation par épandage des eaux de crues constitue une technique particulière de mobilisation et d'utilisation des eaux de ruissellements dans les zones arides et semi-arides. Dans ces zones, les faibles précipitations et l'insuffisance des ressources en eau, confèrent à l'épandage des crues un caractère et un facteur de survie des populations rurales.

Les principaux objectifs recherchés dans l'épandage de crues :

- Valoriser un potentiel en eau généralement perdu au niveau des chotts et sebkhas;
- Créer et/ou inciter des activités socio-économiques autour de la zone considérée;
- Permettre la recharge des nappes;
- Fertilisation des sols par les apports du "limon fertile".

Assurer :

- en période hivernale (période de soudure= période d'agnelage pour l'ovin) une offre fourragère en vert.
- une production en grain et une production en chaume et paille (si les conditions climatiques sont favorables).

2- Les objectifs futurs s'articuleront autour des axes suivants :

- Identification des potentialités de la ressource en eau;
- Identification et recensement des zones d'épandages;
- Engagement d'études d'impacts des ouvrages de dérivation des eaux de crues sur les sols;
- Réhabilitation des ouvrages de dérivation existants;
- Valoriser l'existant par la réalisation de dépendances;
- Encouragement et renforcement du dispositif « recherche développement » par l'implication des instituts de recherche et de développement dans la prise en charge des aspirations des communautés pastorales;
- Conduite d'essais de vérification et de démonstration de nouvelles variétés de céréales dans les systèmes d'épandage de crues (choix des variétés aux conditions écologiques et acceptées par les agriculteurs) en vue d'augmenter les rendements;
- Évaluation et conservation de la fertilité des sols dans

les systèmes d'épandage de crues; et introduction de technologies nouvelles conservatrices du potentiel sol et eau: L'agriculture de conservation en steppe ou TSL (Technique Sans Labour);

- Diagnostic des systèmes de production pour dégager les contraintes et les possibilités de l'agriculture en zones d'épandage de crues (analyse de la situation actuelle et propositions de mesures d'amélioration de l'infiltration des eaux, de dépôts d'alluvions fertilisants, de matière organique);

- Recherche de techniques de travail du sol permettant une meilleure valorisation de l'eau et conservation du sol dans les systèmes d'épandage de crues;

- Relever l'importance des zones d'épandages dans la production céréalière et fourragère;

- Réconforter les droits d'usage coutumier ((Pour les régions où les traditions d'usage prennent le pas sur le droit d'exploitation, il serait intéressant de légiférer progressivement par la mise en œuvre de moyen juridique administratif pour la pérennisation et la sauvegarde de ces pratiques; tout en reconfortant les droits d'usage coutumiers. Il ne faut en aucun cas perturber l'organisation sociale mise en place);

- Mise en place d'une organisation à même de prendre en charge la mission suivi et évaluation des rendements biologiques;

- Assurer une réussite pleine et entière des campagnes agricoles futures (campagnes labours semailles, campagnes moissons battages), par un redéploiement de Moissonneuse batteuse en tenant compte de la spécificité des zones (zones précoces et tardives);

- Dynamiser le dispositif de soutien dans ces zones par la généralisation du Crédit RFIG-Intrant et semence;

- Planifier le dispositif de récolte: assurer une réussite pleine et entière des campagnes agricoles futures (campagnes labours semailles, campagnes moissons battages), par un redéploiement de Moissonneuse batteuse en tenant compte de la spécificité des zones (zones précoces et tardives).

Le bilan (période 2010-2014) de l'expérience menée par le HCDS fait ressortir que 160.000 ha de terres sont irrigués (variable selon l'année, la régularité et l'intensité des crues) par des réalisations et aménagements de ceds de dérivation valorisant ainsi les eaux d'écoulement.

E- La densification du réseau de points d'eau d'abreuvement du cheptel

Au niveau des parcours steppiques, le réseau de points d'eau d'abreuvement du cheptel est de 1 point d'eau pour 4000 ha, l'objectif visé est d'atteindre 1 point d'eau pour 1500 ha ce qui nécessite la réalisation de 2000 points d'eau

Dans les parcours pré-sahariens, la densité des points d'eau est actuellement de 1 point d'eau pour 15000 ha,

l'atteinte de 1 point d'eau pour 5000 ha nécessite la réalisation de 2000 nouveaux points d'eau.

Par ailleurs, l'aménagement et l'entretien des points d'eau existants permettant de pérenniser leur fonctionnement.

Par points d'eau on entend la réalisation et l'aménagement de Djoubs, mares, forages, puits,

F- Les Travaux de gestion et de conservation des eaux et des sols (GCES)

Protection des sols contre l'érosion et valorisation des eaux de ruissellement, destinée à conserver au sol sa fertilité et sa productivité. Il s'agit en général de travaux d'hydraulique fluviale et d'utilisation des eaux voire également la protection des sols et l'infiltration des eaux (recharge des nappes,..)

Cette action vise essentiellement :

- La protection en amont des ouvrages hydrauliques et infrastructures de base ainsi que les agglomérations ;
- L'amélioration des infiltrations et par conséquent l'alimentation des nappes souterraines ;
- L'amélioration de l'épandage de crue,
- Dissipation des crues à l'intérieur des zones d'épandage;
- La régénération du couvert végétal ;
- La lutte contre l'érosion du sol.

G- L'équipement des foyers ruraux en énergies renouvelables :

Actuellement le taux moyens d'électrification rural en milieu steppique est de 85%, les 15% restants sont en zones éparses.

La continuité du programme est nécessaire.

L'objectif recherché est de permettre aux éleveurs et aux ruraux d'améliorer leurs conditions de vie et de valoriser les produits du terroir facilement périssables par l'introduction et l'utilisation du froid solaire.

H- La diversification des activités :

L'élevage ovin ne peut demeurer la seule activité productive dans les régions steppiques.

Il y a lieu de réhabiliter et de diversifier des activités économiques traditionnelles (en voie d'extinction) à ces régions telles que :

- Le développement des petits élevages,
- Le développement de l'arboriculture rustique,
- La promotion des activités artisanales.

La diversification des activités à pour objectif : augmenter le taux d'occupation des populations et par conséquent leurs revenus et permettre aux jeunes ruraux d'avoir des activités lucratives.

I- Les plans d'aménagement :

Les plans d'aménagement de ces espaces intégreront les actions d'accompagnement et d'appui technique suivants :

- Les stations d'expérimentation
- La réalisation de périmètres référentiels
- Les stations d'observation et du suivi de la dynamique des écosystèmes
- Le recensement du potentiel végétal, la récolte et la constitution de banque de semences pastorales.

Pour une gestion rationnelle et durable de ce patrimoine, et afin que les périmètres aménagés et restaurés par la mise en défens et la plantation pastorale soient des actions structurantes pour l'élevage ovin, il est impératif d'encadrer et de réorganiser ces espaces par un redéploiement et la mise en place de structures régionales et zonales (Commissariat régionaux, circonscriptions pastorales....) pour une intervention meilleure et efficace et de revoir le statut du Haut Commissariat au Développement de la Steppe, obsolète, qui doit être en adéquation avec la politique nationale du renouveau agricole et rural et les aspirations des communautés rurales et pastorales.

J- La formation & vulgarisation & sensibilisation & projets de coopération:

- Redéploiement des activités formation, vulgarisation, sensibilisation en adéquation avec les nouvelles orientations des pouvoirs publics (ne plus attendre, anticiper, susciter le pouvoir créatif,.....
- Susciter l'échange d'idées et d'expériences entre partenaires,
- Formation des cadres, des jeunes agriculteurs,
- Recadrer l'intervention en adéquation avec les missions dévolues aux structures dans le cadre de la nouvelle politique du renouveau agricole et rural.
- Bénéficier de l'expérience de pays à conditions climatiques similaires et échanges d'expériences (projets de coopération,...).

Publié dans Djamel-soukehal