

# Systeme d'élevage de la chèvre dans la province de Chefchaouen<sup>(1)</sup>

Par  
M. BENOUDIFA  
DPA de Chefchaouen

## I - INTRODUCTION

L'élevage caprin marocain n'a fait jusqu'à présent l'objet que de quelques études fragmentaires ayant montré le caractère extensif de sa conduite et la faiblesse de ses productions en lait et en viande.

L'élevage de ce cheptel étant basé essentiellement sur l'exploitation extensive des parcours à végétation surtout arbustive et des forêts, n'a acquis que des niveaux de productivité faibles en raison des sévères conditions d'élevage imposées aux animaux et de leur potentiel génétique bas.

Cependant, la chèvre, cette grande laitière, qui est une admirable transformatrice des fourrages grossiers constitue la vache du pauvre et constitue aussi la principale ressource des exploitations de montagnes qui l'exploitent pour sa viande principalement. L'amélioration donc du niveau de vie de ces exploitations passe forcément par l'amélioration de la productivité du cheptel caprin, en développant ses potentialités génétiques et en aménageant son mode de conduite et son alimentation. C'est dans ce but qu'une population caprine améliorée de race française "ALPINE" est introduite dans la Province de Chefchaouen et élevée dans une ferme de sélection étatique.

## II - CARACTERISTIQUES DU MILIEU

### 1 - Le Relief

Le relief est caractérisé par une topographie mouvementée marquée par une succession de plis formés durant la phase de plissement du miocène. L'altitude varie de 100-1700 m et la moyenne de pente entre 25 et 50 %. La structure géologique est assez complexe avec une dominance des schistes tendres, des macro-schistes et des marnes.

### 2 - Le climat

Le Rif occidental est caractérisé par les influences méditerranéennes et atlantiques qui lui confèrent une diversité climatique. Les variations climatiques évoluent suivant un gradient altitudinal (31 mm/100 m d'altitude) et ces variations se répercutent sur la répartition de la végétation et sa production fourragère. La pluviométrie augmente de l'Ouest vers l'Est et on note généralement que 75 % des pluies tombent pendant 5 mois de Novembre à Mars avec un pic en Novembre, alors que la sécheresse est prononcée durant le reste de l'année.

Annuellement il est enregistré :

- 1000 - 1400 mm pour les secteurs de 400 - 1000 m d'altitude
- 1400 - 1700 mm pour les secteurs de 1000 - 1500 m d'altitude
- 1700 mm pour les secteurs de plus de 1500 m d'altitude

Quant aux températures, on enregistre une moyenne de 25° dans les zones de glacis et un peu moins dans les hautes altitudes. Les températures maximales sont enregistrées au mois d'Août et vont de 25-27°C.

### 3 - Les sols

Les principales formations lithologiques sont le grès numidien et les schistes du crétacé, et selon les zones et les expositions on retrouve différents types de sol :

- Sols de type A et C peu profonds évoluant sur schiste ou sur grès.
- Sols faiblement podzoliques de type A, A2, B, C.
- Sols bruns forestiers du type A, B, C dont la

(1) Communication présentée à l'occasion des 19 èmes journées de l'ANPA à Ouarzazate.

profondeur peut atteindre 1,5 m ; ces derniers sont riches en matières organiques (15 % à 40 cm de profondeur) et offrent d'excellentes potentialités forestières. La topographie accidentée et l'agressivité pluviale soumettent ces sols à un phénomène d'érosion relativement récent.

#### 4 - La végétation naturelle

Dans la Province de Chefchaouen on estime que 80 % de la superficie est couverte de forêts et de parcours qui contribuent pour plus de 70 % de l'alimentation de cheptel. Malheureusement cette végétation est soumise à la destruction de l'homme et risquerait de disparaître progressivement si la poussée démographique actuelle persistait et si des mesures urgentes ne sont pas prises pour rationaliser son exploitation. Généralement on retrouve la dominance de Tazunières, de Zenaie dans les hautes altitudes et un mattoral à chêne Zen et Tauzin aux altitudes plus basses. Ce mattoral est la conséquence de l'exploitation abusive de la population pour qui le chêne vert est un bon fourrage et un excellent combustible.

#### 5 - La population

La population totale de la Province est estimée à 310.000 habitants avec une forte densité (70 habitants/km<sup>2</sup>), un nombre moyen de 6,1 personne par foyer, une augmentation de 2 % par an et un nombre d'exploitations nettement inférieur à celui des ménages donc plus d'une famille par exploitation.

#### 6 - La structure des exploitations et l'utilisation des terres

La structure des exploitations rappelle celle des zones rurales avec une prédominance de la taille de 0 à 3 ha (61 %) qui occupe presque 20 % de la surface totale, alors que les exploitations dont la surface dépasse 10 ha représentent 8 % mais occupe plus de

34 % de S A U totale. L'agriculture est en conséquence dominée par la céréaliculture (52 % de la SAU totale) qui est destinée principalement à l'autoconsommation. L'arboriculture, quant à elle, est importante (25 % de la SAU) et les fourrages occupent une superficie ne dépassant pas 4 % de la SAU totale. Enfin, les rendements des différentes cultures sont faibles à cause des techniques agricoles traditionnelles largement employées et de la faibles fertilité des sols.

### III - CARACTERISTIQUES DE L'ELEVAGE CAPRIN

La prédominance de la végétation forestière naturelle et des petites exploitations agricoles sont les principales raisons qui favorisent la prédominance de la chèvre dans la région. C'est ainsi que les chèvres supportent aussi bien les climats tropicaux que froids, humides que secs et consomment une large gamme de ressources alimentaires y compris les branchage des buissons et des arbres.

Actuellement la Province de Chefchaouen détient environ 3,4 % du troupeau caprin national (10<sup>e</sup> rang), néanmoins, la sécheresse de 1981 a causé une baisse notoire des effectifs caprins.

#### 1 - Les ressources alimentaires du troupeau caprin

La forêt reste une source inestimable de réserves fourragères pour l'ensemble du troupeau. En effet, 83 % des apports en U.F. provient du parcours et du branchage alors qu'environ 17 % uniquement provient de l'exploitation agricole. Ces parcours sont généralement très pauvres et envahis par des cites présentant un potentiel pastoral de l'ordre de 300 UF/ha/an.

#### 2 - Calendrier fourrager

Le calendrier fourrager généralement appliqué aux caprins dans la région est le suivant :

Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Ju	Jui	Aoû	Sep	Oct	Nov	Déc
Branchage			Chaumes			Branchage					
parcours											

### IV - COMPOSITION DU TROUPEAU CAPRIN

#### 1 - Races caprines exploitées

##### a - La race locale

La race caprine exploitée dans cette région est presque exclusivement de type local avec l'apparition

dans certains troupeaux de quelques sujets "métisses" provenant de son croisement avec d'anciens troupeaux de la race espagnole "Murciana-Malaguina" introduits lors du Protectorat Espagnol et élevés en race pure, surtout autour de la ville de Chefchaouen et dans les anciens centres de travaux.

La race locale est caractérisée par une taille moyenne avec une tête plus ou moins fine et allongée, des cornes pointues et orientées vers l'arrière, des oreilles longues et pendantes. Sa peau est souple fine et tapissée de poils longs et tombants (5-8 cm) de couleur noire ; cependant on peut rencontrer des robes de couleur brune, pie-noire, grisatre, etc....Les mamelles sont de volume réduit avec des trayons très courts et dirigés vers l'avant témoignant d'une production laitière très faible. Le poids adulte des animaux est très variable de 17-23 Kg.

#### b - La race croisée

Les sujets de la race croisée présentent un squelette plus développé que celui de la race locale ; la tête assez large et allongé, les cornes et les oreilles rappellent ceux de la race locale. La peau est tapissée de poils plus longs et de couleurs variables. Ainsi on note l'existence de robes beignes, blanches fauves, grisatres et pie-noire.

Tableau n°1 : Répartition selon l'âge et le sexe :

	Femelles				Mâles			
	Adultes	1-2 ans	6-12 mois	6 mois	Adultes	1-2 ans	6-12 mois	6 mois
Effectif	649	165	135	170	31	23	29	58
% de l'effectif total	42	10,7	8,8	11	5,7	4,25	5,35	10,7

L'importance des jeunes animaux de moins de 6 mois est due au fait que l'enquête a coïncidé avec la période de chevrotage et ces animaux sont gardés dans les exploitations jusqu'à l'acquisition d'un poids convenable à la vente.

Le troupeau se répartit plus au moins en 70% de femelles et 30 % de mâles avec une proportion de 15 femelles pour un mâle.

Les transactions de vente touchent essentiellement les jeunes de 6-12 mois qui procurent aux éleveurs un fond pour la gestion de leurs exploitations.

On peut remarquer aussi que certains éleveurs gardent encore les chèvres ayant dépassé l'âge de la réforme qui est d'environ 7 ans.

### V - LA CONDUITE DU TROUPEAU CAPRIN

#### 1 - Conduite de la reproduction

##### a - La lutte

Il n'y a réellement pas de lutte contrôlée dans la région ; les animaux sont en lutte libre avec des boucs

La différence essentielle entre la race locale et la race croisée réside au niveau des mamelles qui sont plus développées et les trayons sont plus longs et la peau fine témoignant d'une production laitière plus importante chez cette dernière.

#### 2 - Structure du troupeau selon l'âge et le sexe

L'étude de la structure du troupeau est soumise à une imprécision relative à cause des déclarations parfois très éronnées des éleveurs, d'une conduite de la reproduction très aléatoire et des ventes et achats soumis aux besoins économiques des éleveurs.

Cependant, les résultats des enquête effectuées dans les différentes zones où les caprins sont dominants démontrent certaines caractéristiques générales aux troupeaux.

en permanence avec les chèvres. Le choix du bouc inséminateur est généralement fait sur la base de critères subjectifs dont la conformation et parfois il est tenu compte de la production laitière de sa mère. Cependant, les animaux sont alimentés de la même façon soit en période de lutte soit en dehors de cette dernière.

#### 2 - Répartition des naissances dans l'année

La présence en permanence de boucs avec les chèvres explique l'étendue des naissances sur toute l'année avec toutefois deux périodes distinctes où le nombre de chevrotages est important : la période de Janvier à Avril dite "Bekri" avec environ 72 % des naissances et la période dite "MAZOUZI" Juillet- Octobre.

#### 3 - Paramètres de reproduction du troupeau caprin

Voir tableau 2

Le taux de mortalité le plus élevé est enregistré à l'intervalle d'âge de 0-1 an (25 %) car les chevreaux ne sont pas séparés du troupeau la nuit, le climat est

très froid en hiver et l'alimentation est souvent insuffisante.

Les valeurs des autres paramètres sont comparables à celles obtenues dans d'autres régions et leur faiblesse est due essentiellement à une sous-alimentation et à une mauvaise conduite de la reproduction.

#### **a - Age au premier chevretage**

C'est un paramètre qui dépend de l'alimentation, de la race et de la présence ou l'absence du mâle essentiellement. Il est en moyenne de 17 mois.

#### **b - Intervalle entre chevretages**

L'intervalle moyen entre 2 chevretages est de 10 avec une variation de 6-15 mois, ce qui permet d'obtenir 1,2 chevretages par chèvre et par an.

### **4 - Production du troupeau caprin**

#### **a - Production laitière**

La production laitière moyenne en 180 jours/chèvre est de 114 litres de lait. La production maximale journalière moyenne est de 1,2 litres (0,9-1,9 L). Cette production est très faible par rapport à celle des races caprines améliorées, mais elle montre l'effet des anciens croisements de ces races avec la locale. Cette dernière ayant une production encore plus faible, estimée à 62 litres en 120 jours. Le lait produit est généralement destiné à l'autoconsommation et à l'alimentation des chevreaux.

#### **b - Gains de poids**

Le poids à la naissance est fortement lié au niveau alimentaire de la mère surtout en fin de gestation. Il a une forte influence sur la croissance post-natale du chevreau.

#### **Voir tableau 3**

Il est à noter que les gains de poids de 0-30 jours dépendent essentiellement de la production laitière de la mère. Alors qu'au delà l'alimentation a un effet prédominant, et surtout l'aptitude des chevreaux à transformer les aliments venant en complément au lait de la mère.

### **VI - VOIES D'AMÉLIORATION DE LA PRODUCTION CAPRINE**

Parmi les options prises dans le cadre du projet de développement rural du Loukkos, visant essentiellement l'amélioration du niveau de vie des populations de la Province, l'amélioration génétique du troupeau caprin a été prédominante surtout qu'une ferme de

sélection caprine est actuellement construite dans la zone. En effet, un troupeau caprin de 184 têtes de race "ALPINE" est nouvellement installé à Bellota dans l'objectif de diffuser des reproducteurs mâles et femelles au bénéfice des éleveurs pour le croisement d'absorption des chèvres locales d'une part et la constitution d'unités pépinières d'animaux de race pure "ALPINE" chez les éleveurs avetis. Les produits de la ferme vont donc rayonner d'abord sur toute la Province et constituer une "réserve générique" nécessaire à l'amélioration du potentiel génétique caprin en général.

#### **1 - Mode de conduite du troupeau de la ferme**

Le système d'élevage maintenu est basé sur l'utilisation des ressources fourragères d'un espace pastoral (170 ha) et celles d'un espace cultivé (17 ha) en vue de satisfaire les besoins alimentaires des animaux. Toutes les techniques actuellement connues seront appliquées à ce troupeau pour assurer une meilleure productivité des animaux.

#### **2 - Programme de distribution (rétrocession) des géniteurs**

La diffusion des reproducteurs, par leur rétrocession aux éleveurs, est l'un des principaux objectifs de la ferme de sélection caprine de Bellota. Les modalités de rétrocession sont encore peu précises mais on pense déjà que cela pourra se faire par contrat liant l'Etat et l'éleveur, qui devra se soumettre à certaines conditions de conduite du troupeau en général et suivant les deux modèles de rétrocession ci-dessous décrits :

##### **a - Rétrocession des mâles**

La diffusion des mâles aura pour objectif le croisement d'absorption des femelles locales par ces géniteurs produits en ferme et élevés jusqu'à l'âge de 7 mois, âge où le chevreau peut être mis à la reproduction. L'éleveur bénéficiaire dans ce cas doit s'engager à éliminer de la reproduction tous les mâles de race locale qu'il possède soit par vente précoce, castration ou isolement, et coopérer avec les techniciens pour une mise en place d'un programme efficace de sélection à l'intérieur de son troupeau.

##### **b - Rétrocession des femelles**

L'objectif espéré de la distribution des femelles reproductrices pleines âgées de 12 mois est la création d'un réseau d'élevage pépinières assurant la multiplication de reproducteurs et qui seront amenés à prendre

à long terme, la relève de cette ferme de sélection caprine et fourniront alors des reproducteurs mâles et femelles de race pure au marché national.

Dans ce cas, l'éleveur bénéficiaire doit s'engager à éliminer tous les caprins s'il en possède, et constituer un élevage pépinière formé de femelles reproductrices rétrocedées et de mâles nécessaires à leurs saillies et enfin suivre un programme de conduite qui lui sera présenté par les techniciens. Dans les deux cas une enquête préalable auprès des éleveurs désirant acquérir des reproducteurs améliorés sera réalisée avec les exigences communes nécessaires à tous les éleveurs candidats à la distribution des reproducteurs :

- Avoir des ressources fourragères suffisantes à l'alimentation des animaux

- Améliorer les conditions d'habitat des animaux.
- Suivre le plan d'accouplement proposé par le service technique.
- Faciliter les visites que les techniciens effectueront aux différents élevages

En parallèle, avec ces actions, un programme d'amélioration des ressources fourragères doit être entamé avec la vulgarisation des nouvelles techniques d'élevage et de conservation des fourrages.

En plus et dans une première étape, les éleveurs bénéficiaires des rétrocessions, seront organisés en coopérative, cadre dans lequel ils peuvent mieux s'entraider et défendre leurs intérêts.

Tableau 2 : Paramètres de reproductions des caprins :

Source	Taux de mortalité	Taux d'avortement	Taux de prolificité	Taux de fertilité	Taux de fécondité
1	18	6	105	86	90
2	19,03	13,57	100	78,52	78,52
Moyenne	18,51	9,57	102,5	82,26	84,26

N.B : Les taux sont donnés en pourcentage.

Tableau 3 : Le poids des chèvreux de la naissance à 90 jours d'âge (en kg) :

Sexe	Naissance	30 jours	60 jours	90 jours
Mâle	2,25 ± 0,25	4,50 ± 0,46	6,61 ± 0,60	8,49 ± 0,75
Femelle	2,04 ± 0,18	4,28 ± 0,36	6,17 ± 0,58	7,95 ± 0,73
Moyenne	2,14 ± 0,21	4,38 ± 0,40	6,40 ± 0,60	8,22 ± 0,74

# Caractéristiques nutritionnelles, besoins alimentaires et stratégies d'alimentation de la chèvre laitière dans des conditions intensives (1)

Par

Pierre MORAND-FEHR

Station de nutrition et alimentation (INRA)

de l'INA-PG 16 rue Claude Bernard

75231 PARIS cedex 05 (France)

## INTRODUCTION

Les chèvres sélectionnées pour la production laitière (de race Alpine, Saanen, Toggenbourg, Anglo-Nubienne...) atteignent des niveaux de production très élevés qui peuvent les placer, si on compare leur production en lait standard par Kg de poids métabolique, au dessus des brebis laitières et même des vaches Holstein. Trop longtemps, on a considéré qu'elles présentaient les mêmes caractéristiques nutritionnelles que les autres femelles laitières. Ce n'est qu'en partie vrai. Les recherches réalisées depuis 10 à 15 ans ont montré que la nutrition des chèvres laitières se différencie par certains aspects particuliers.

Nous nous proposons dans une première étape de préciser les caractéristiques nutritionnelles de la chèvre laitière ensuite nous indiquerons ses besoins alimentaires puis nous proposerons des stratégies d'alimentation au cours du cycle de reproduction, enfin nous évoquerons certains problèmes que pose l'alimentation de la chèvre laitière en zone méditerranéenne. Nous n'évoquerons que le cas des chèvres capables de produire au moins 400 à 500 Kg de lait par an, sur la totalité de la lactation.

## CARACTERISTIQUES NUTRITIONNELLES

### • Comportement alimentaire

Il est maintenant bien admis que la chèvre discrimine plus les aliments distribués selon leur appétibilité et trie plus les fractions ingérées à partir des fourrages distribués que les autres ruminants (MORAND-FEHR et al., 1985, 1989 a, OWEN et al., 1986). Les chèvres font des refus même lorsque les

quantités de fourrage distribuées sont limitées, d'autant plus que le fourrage a une faible valeur nutritionnelle. Elle semble relativement plus sensible à la teneur en matières azotées du fourrage qu'à sa teneur en glucides pariétaux. Mais ce comportement de choix est d'autant plus réduit que la proportion de l'aliment concentré est élevée dans la ration.

En conséquence, la chèvre laitière, par ce comportement de choix plus marqué que chez les autres ruminants, peut mieux s'adapter à une disponibilité de fourrages de médiocre qualité. En effet, si elle peut exercer son comportement de choix librement, la valeur alimentaire de son ingéré peut être nettement supérieure à celui du disponible ou du distribué, et de ce fait la quantité ingérée est améliorée. En revanche dans le cas de fourrage de bonne qualité, ce comportement peut conduire à un gaspillage important qui doit être réduit en limitant les quantités distribuées.

### • Quantité ingérée de matière sèche

La capacité d'ingestion des chèvres laitières varie selon le poids métabolique des animaux et surtout selon la production laitière et les variations de poids vif. Les quantités ingérées dépendent aussi de la nature du fourrage, notamment de la variété végétale, de son stade végétatif, de ses teneurs en cellulose et en matières azotées et de son conditionnement.

Le système des "unités d'encombrement lait" (UEL) a pu être appliqué aux chèvres laitières (SAUVANT et al., non publié, MORAND-FEHR et al., 1987). La chèvre standard pesant 60 Kg produisant 4 Kg de lait à 35 % de taux butyreux (TB) consomme

(1) : Communication présentée à l'occasion des 19èmes Journées de l'ANPA à Ouarzazate (Juin 1989).

120 g d'herbe de référence ayant une valeur d'une UE/kg MS pour le mouton standard ou la vache laitière. Sa capacité d'ingestion est de 2.65 UEL.

Comme l'indique le tableau 1, la capacité d'ingestion des chèvres laitières qui ont une prolificité de 1.75 en moyenne baisse en fin de gestation d'environ 10 %. Elle augmente au début de la lactation d'environ 40 % pour atteindre son maximum au cours du 2<sup>e</sup> mois, puis diminue linéairement jusqu'au tarissement.

#### • Digestion

Il semble bien, d'après les connaissances actuelles, que les phénomènes digestifs des caprins recevant des fourrages de qualité moyenne ou bonne sont comparables à ceux des autres ruminants. Les coefficients d'utilisation digestive des caprins sont hautement corrélés à ceux des ovins (BLANCHART et al., 1980). GIGER et al., (1987) montrent que les chèvres digèrent légèrement mieux les foins de luzerne (+ 1.5 point de DMO) que le mouton castré standard mais une partie de cette différence peut s'expliquer par le taux de refus supérieur des chèvres. Ainsi les valeurs de digestibilité obtenues sur moutons peuvent s'appliquer aux chèvres laitières, d'autant plus que le niveau d'alimentation ou l'état physiologique (chèvres tarées ou en lactation) semblent peut influencer la DMO de la ration totale (GIGER et al., 1986) (1987).

En réalité des différences, le plus souvent à l'avantage des caprins, n'apparaissent qu'avec des fourrages de faible valeur nutritive (paille ou mauvais foins), et en particulier pauvres en matières azotées (ALRAHMOUN 1986). Dans ce cas, c'est surtout la digestibilité de la cellulose qui est relativement plus élevée chez les caprins que chez les ovins. Cela est dû au recyclage de l'urée dans le rumen plus intensif chez les caprins. Ces différences de digestibilité s'estompent lorsque la paille ou le foin médiocre sont complétés par une source azotée. Mais avec ces fourrages de mauvaise qualité, la production laitière risque d'être fortement réduite.

#### • Métabolisme énergétique

Nous nous limiterons au métabolisme des réserves adipeuses et à leur rôle en gestation ou en lactation chez la chèvre laitière.

#### • Rôle des réserves corporelles

Les réserves énergétiques sont essentiellement constituées par des tissus adipeux. Elle permettent aux chèvres de s'adapter aux variations des disponibilités

alimentaires, de leur capacité d'ingestion et leurs besoins énergétiques au cours du cycle de reproduction. Chez les chèvres hautes productrices de lait, ces réserves sont surtout stockées dans les tissus adipeux abdominaux (tissus omental, mésentérique et péirirénal) et relativement peu dans les tissus adipeux de la carcasse (BAS et al., 1985). Ces tissus abdominaux ont une capacité de mobilisation plus importante que les tissus de la carcasse. C'est probablement la raison pour laquelle la chèvre semble s'adapter aisément à un régime nettement déficitaire en énergie.

En début de gestation, les activités lipogéniques des tissus adipeux des chèvres non gravides (CHILLIARD et al., 1981) ; ainsi le stockage des réserves est important en début de gestation, surtout si l'animal est en fin de lactation. Entre la 10<sup>e</sup> et la 15<sup>e</sup> semaine de gestation, les tissus adipeux de la chèvre passent d'un état anabolique à un état catabolique (CHILLIARD 1985). Cette modification se situe au même moment que l'accélération du développement du fœtus et que la diminution de la capacité d'ingestion rapportée au poids vif. Elle serait surtout liée à l'évolution des sécrétions hormonales de l'unité foeto-placentaire. Au cours des cinq dernières semaines de gestation, une part non négligeable des réserves énergétiques peut être mobilisée (SAUVANT et al., 1979, MORAND-FEHR et SAUVANT 1980).

Après la mise bas, les besoins énergétiques de la chèvre sont maximaux dès la fin de la première semaine ou en deuxième semaine de lactation, alors que la capacité d'ingestion augmente beaucoup plus lentement et n'atteint son maximum qu'entre la 5<sup>e</sup> et la 8<sup>e</sup> semaine de lactation. Il en résulte une intense mobilisation lipidique qui induit un bilan énergétique négatif. Cette mobilisation lipidique dure en général 6 à 9 semaines selon CHILLIARD (1985) et représente un maximum de 6 à 8 Kg de tissus adipeux pour des chèvres produisant 5 kg de lait par jour au pic de lactation.

Au cours de la lactation, la reprise de la lipogénèse est beaucoup plus liée au bilan énergétique, c'est-à-dire au niveau de production laitière et à la capacité d'ingestion qu'au stade de la lactation. La lipogénèse des tissus adipeux serait déjà intense entre la 9<sup>e</sup> et la 18<sup>e</sup> semaine, même plus qu'en fin de lactation. Elle serait d'autant plus intense que la lipolyse a été importante et a duré longtemps en début de lactation. Le niveau de cette lipogénèse influence la persistance de la production laitière.

En conséquence, la connaissance de l'état d'engraissement des chèvre est très précieuse pour adapter le programme alimentaire à l'évolution du métabolisme énergétique des chèvres. Cet état d'engraissement, ou plus communément l'état corporel des chèvres, peut s'apprécier par palpation au niveau lombaire mais aussi au niveau sternal que est le plus souvent le seul site anatomique possédant des tissus adipeux sous-cutanés (SANTUCCI 1984, MORAND FEHR et al. , 1989 b). On a pu observer que les chèvres les plus hautes productrices sont celles dont l'état corporel diminue le plus en début de lactation et reste bas au cours de la lactation.

#### • Métabolisme azoté

Nous possédons peu d'élément sur le turn-over de l'azote des tissus des caprins et sur des différences éventuelles de synthèse protéique de la gestation et de la lactation chez la chèvre et les autres ruminants femelles. En revanche, nous avons quelques données sur la synthèse microbienne dans le rumen des chèvres.

Les flux duodénaux d'azote microbien (12 à 40g d'azote microbien par jour ou 109 à 180g de MAT microbiennes par kg de MOD : LAURENT 1985, BRUN-BELLUT et HALBUCHE non publié) sont comparables à ceux mesurés sur moutons et sur vaches. La quantité de matières azotées microbiennes synthétisées dans le rumen calculée à partir de l'azote microbien fécal est en moyenne de 150g par kg de MOD (E.T : 15g), valeur très proche de celle obtenue chez les autres ruminants. Donc, dans ce domaine, la chèvre ne semble pas se différencier des bovins ou des ovins.

En revanche, chez les caprins, une forte convergence d'observations aboutirait à considérer que le recyclage de l'urée sanguine dans le rumen serait plus important que chez les autres ruminants. Chez les chèvres en lactation (BRUN-BELLUT et al. , 1984) les niveaux de recyclage de l'urée varient de 11.3 à 21.6g d'azote par jour (soit plus de 10 fois le niveau mesuré sur les animaux à l'entretien). Le recyclage net d'azote endogène, estimé par la différence entre les quantités d'azote ingéré et les flux duodénaux peut représenter jusqu'à 43 % de l'azote ingéré. Chez les chèvres en lactation recevant des rations composées de pulpes de betteraves de soja et d'urée un apport d'azote fermentescible dans la ration supérieur à 6.7 % n'améliore pas le niveau d'ingestion, la digestibilité et la production laitière, bien que la synthèse microbienne augmente pour atteindre un maximum avec un apport de 8.2 % d'azote fermentescible.

## BESOINS ALIMENTAIRES

Les besoins énergétiques, azotés et minéraux de la chèvre laitière ont fait l'objet d'une révision récente (MORAND-FEHR et al. , 1987). Ils ont permis d'établir les apports alimentaires recommandés. (Tableau 2) décrits en détail dans le livre rouge de l'INRA (MORAND-FEHR et SAUVANT 1988). Si les besoins d'entretien des chèvres et des brebis rapportés au poids métabolique ou bien les besoins des chèvres et des vaches pour produire 1kg de lait de même composition sont très proches, les apports recommandés des chèvres laitières doivent tenir compte de leurs caractéristiques nutritionnelles et du milieu dans lequel elles vivent.

A titre d'exemple, il faut préciser que les apports recommandés énergétiques d'entretien établis en chèvres augmentent de 10 à 20 % quand les chèvres sont élevées sur prairie et de 30 à 50 % sur parcours selon les conditions climatiques.

Les apports recommandés des chèvres doivent être modifiés selon l'évolution de leur poids vif pendant le cycle de reproduction. Un kg de gain ou de perte de poids vif sont estimés à 3.9 et 3.7 UFL respectivement.

Pendant le 4<sup>ème</sup> et le 5<sup>ème</sup> mois de gestation, les apports recommandés des chèvres dont la prolificité est de 1.75 en moyenne sont de 13 et 25 % en énergie et de 60 et 120 % en PDI respectivement par rapport à l'entretien.

Par ailleurs, l'apport recommandé pour produire 1kg de lait doit être modifié selon la composition du lait. En particulier, une variation d'un point de taux butyreux en pour 1000 le modifie de 0.0065 UFL.

A partir des capacités d'ingestion estimées en unités d'encombrement lait (UFL), des recommandations alimentaires énergétiques en UFL et azotées en PDI, il est possible de procéder aux calculs des rations des chèvres laitières (MORAND-FEHR et SAUVANT 1988). Il suffit d'utiliser les tables alimentaires donnant les valeurs des fourrages et des autres aliments utilisés par les chèvre.

## STRATEGIE D'ALIMENTATION

### • Mode de distribution en lot

Le plus souvent les chèvres sont élevées en troupeau ou en lot et une distribution des aliments correspondant aux besoins de chaque individu n'est pas envisageable.

Le problème se pose surtout lorsque la production moyenne du troupeau atteint 500 à 600 kg par an. Dans ce cas, on peut distribuer une même quantité d'aliments concentrés à toutes les chèvres du troupeau à un même stade de lactation, le fourrage étant disponible à volonté. Cela est d'autant plus satisfaisant que les fourrages sont de bonne qualité et fournis largement, que le niveau de production des chèvres du troupeau n'est pas trop hétérogène (coefficient de variation inférieur à 30) et que la ration n'est pas déficitaire en matières azotées. Dans ce cas, on distribue une qualité d'aliments qui couvre les besoins énergétiques moyens du troupeau et les besoins azotés moyens majorés de 15p. 100 parce qu'une sous-alimentation azotée risque de trop limiter les performances des fortes productrices. En revanche, avec des rations à base de foin ou d'ensilage d'herbe de médiocre qualité, la capacité d'ingestion des fortes productrices ne peut que très partiellement compenser la distribution relativement faible d'aliments concentrés. Il est alors intéressant de constituer 2 ou 3 lots qui recevront des quantités différentes d'aliments concentrés permettant de couvrir la moyenne des besoins énergétiques et azotés de chaque lot.

Théoriquement, il ne serait pas utile de constituer un groupe séparé de primipares parce que leurs besoins de production légèrement plus faibles sont compensés par leurs besoins supplémentaires de croissance. Cette séparation des primipares est cependant intéressante quand leur période de mise bas est décalée par rapport à celle des adultes.

- **Apports alimentaires au cours du cycle de production**
  - **En gestation**

Dès le tarissement, l'objectif est de préparer la chèvre à sa prochaine lactation, notamment de lui permettre d'utiliser alors au mieux ses réserves corporelles pour le démarrage de la lactation. Pour cela, il faut, d'une part, qu'elle ait reconstitué la totalité de ses réserves corporelles 6 semaines avant la parturition au plus tard et, d'autre part, qu'elle suive un programme alimentaire qui lui évite d'avoir à mobiliser une part importante de ses réserves au cours des dernières semaines de gestation afin qu'elle en dispose en totalité pour le démarrage de la lactation.

En réalité il est préférable que la chèvre ait reconstitué la plus grande partie de ses réserves corporelles avant le tarissement parce qu'elle fabrique ses réserves énergétiques plus efficacement en fin de lactation qu'au début de la période sèche.

Mais un état d'engraissement trop élevé des chèvres au cours de la période sèche est aussi à éviter car les tissus adipeux risquent de se développer fortement dans la cavité abdominale et de réduire le volume du rumen et la capacité d'ingestion en fin de gestation. L'ingestion devient alors insuffisante et les réserves sont mobilisées de façon intensive avant la parturition.

Cette difficulté est accentuée par des apports trop importants de céréales qui risquent d'occasionner des acidoses ou des indigestions à une période où la chèvre est très sensible à ce type d'accidents: Du tarissement à 6 semaines avant la mise bas, il est donc préférable d'utiliser un fourrage de bonne ingestibilité afin de limiter l'apport d'aliments concentrés.

Le besoin en glucose augmente rapidement en fin de gestation en raison du développement foetal, ce qui nécessite de recommander à distribuer des aliments concentrés contenant des céréales à raison de 100-200 g à partir du quatrième mois de gestation jusqu'à 300-500 g à la parturition selon la nature et la qualité du fourrage distribué.

Il est aussi très important, en fin de gestation, de couvrir les besoins azotés de la chèvre qui augmentent rapidement. Compte-tenu du risque de baisse de la synthèse de protéines microbiennes en raison d'une diminution de la quantité d'énergie ingérée, il est intéressant d'introduire dans l'aliment concentré une source azotée riche en protéines peu fermentescibles dans le rumen.

En fin, il est souhaitable, pour éviter les risques de fièvre vitulaire, de diminuer les apports calciques pendant les 3 dernières semaines de gestation en éliminant l'apport complémentaire minéral. Exprimés en concentration dans la ration, les apports minéraux recommandés s'élèvent à 3 g de Ca et 2.25 g de P par kg de matière sèche pendant les 3 premiers mois de gestation et à 8 g de Ca et 3.75 g de P pendant les 2 derniers mois.

- **En lactation**

Au démarrage de la lactation, le déficit énergétique est couvert par la mobilisation des réserves adipeuses. L'état nutritionnel énergétique de la chèvre est alors fragile, menacé par le risque de cétose. Pour éviter de tels accidents, il est recommandé de limiter le déficit énergétique à 0.30 UFL par jour. Par ailleurs, pendant cette période la chèvre peut présenter des accidents digestifs si la quantité de concentré augmente trop vite ou si le rapport fourrage sur concentrés atteint des valeurs inférieures à 0.5.

Pour des chèvres qui atteignent en moyenne 3.5 kg de lait au pic de lactation au cours du 2ème mois de lactation, l'augmentation des aliments concentrés doit être de 150 g par semaine au maximum et il serait souhaitable de limiter la quantité d'aliments concentrés à 1100-1200 g même si le fourrage disponible est de médiocre qualité.

En début de lactation, il convient aussi de limiter le déficit PDI en raison des faibles réserves protéiques de la chèvre et le bilan PDI doit être équilibré dès la troisième semaine de lactation. Cet objectif peut être atteint si la ration contient au moins 110 g de PDIE/kg de MS. Il convient aussi d'apporter à ce moment un minimum de protéines non dégradées dans le rumen, de l'ordre de 60 g PDIA/Kg de MS. En outre, il faut s'assurer que l'apport de PDIN ne soit pas déficitaire. En fait, la chèvre paraît capable de supporter sans difficulté un déficit PDIN-PDIE de 25 g par jour grâce au recyclage efficace de l'urée endogène dans le rumen.

Après le pic de lactation, la concentration énergétique de la ration diminue régulièrement pour atteindre environ 0.80 UFL/Kg MS au 5è-6ème mois de lactation et 0.75 UFL/Kg MS au cours du dernier mois.

En lactation, la ration doit renfermer environ 7 g de calcium et 3.5 g de phosphore par kg de matière sèche.

#### **PROBLEMES ALIMENTAIRES A RESOUDRE EN ZONE MEDITERRANEENNE**

Les principes qui viennent d'être mentionnés pour alimenter correctement les chèvres laitières de race améliorée sont parfois difficiles à respecter en zone méditerranéenne.

Les fourrages produits sont souvent disponibles en quantité limitée et de moyenne ou médiocre qualité notamment les foin. Lorsque l'ingestion de fourrages est réduite, les aliments concentrés ne peuvent totalement compenser cette insuffisance pour des fortes productrices de lait. En effet, ce type de ration oriente le métabolisme vers le stockage des réserves corporelles au détriment de la sécrétion lactée. Ce déficit en fibres peut être en partie réduit en apportant dans la ration des sous-produits riches en cellulose facilement digestibles tels que des pulpes de betteraves ou d'argumes ou des drèches de brasserie. Par ailleurs, les foin de médiocre qualité ou les pailles traitées à l'ammoniac peuvent être utilisés en quantité limitée pour améliorer le niveau d'ingestion des fibres. Des quantités ingérées quotidiennes de 500 à 700 g de paille traitée ont déjà été enregistrées sur des chèvres Alpines.

Dans les régions de plaines du bassin méditerranéen, les chèvres peuvent recevoir des fourrages verts cultivés en zones irriguées, notamment du berseem. Ces fourrages risquent d'être pauvres en matière sèche. Or dès qu'un fourrage a une teneur en matière sèche inférieure à 13 %, les chèvres limitent les quantités de matière sèche ingérée. Le niveau d'ingestion de fourrages peut être remonté par un apport limité de foin ou de fourrage déshydraté.

L'ingestion réduite d'eau peut fortement se répercuter sur la production laitière. Or la disponibilité d'eau en zone méditerranéenne peut parfois être limitée. Les chèvres de race améliorée doivent disposer d'eau tout au long de la journée ou avoir un nombre de buvées suffisantes et bien réparties (4 à 8 par jour au moins selon le niveau de production et les conditions climatiques).

En période chaude, la chèvre doit maintenir sa température interne constante. Or les fermentations du rumen dégage une quantité de chaleur importante qui oblige l'animal à mettre en jeu les phénomènes de thermorégulation de façon encore plus intense. Pour réduire ce phénomène, il est conseillé de maintenir un bon niveau de densité énergétique de la ration en utilisant des fourrages de bonne qualité et des aliments concentrés en quantité suffisante.

#### **CONCLUSION**

*Les apports alimentaires sont souvent le principal facteur limitant la production laitière des chèvres en zone méditerranéenne. En effet, les éleveurs n'ont généralement pas l'habitude d'alimenter intensivement les caprins.*

*Compte-tenu des contraintes climatiques, on doit rechercher à faire coïncider la courbe des besoins et celle des disponibilités alimentaires. Il peut être intéressant de faire coïncider la période de tarissement avec la période estivale de sécheresse. Pour cela les chèvres doivent être saillies en mai-juin pour qu'elle mettent bas en octobre - novembre.*

*Si ces deux courbes ne coïncident pas exactement, réserves corporelles des chèvres peuvent servir de tampon entre les apports alimentaires et les besoins. Toutefois, la chèvre laitière ne peut pas être soumise à des déficits prolongés comme la chèvre allaitante élevée dans des conditions extensives. Sa production laitière et même son état sanitaire risquent d'en être fortement affectés. C'est la raison pour laquelle le suivi de son état corporel semble indispensable pour gérer*

les apports alimentaires en complément du calcul de rations en fonction du besoin des animaux. MORAND-FEHR et al. , (1989 b) ont indiqué les principales méthodes pour estimer l'état corporel des chèvres.

Enfin, l'alimentation des chèvres laitières dans des conditions intensives doit se raisonner non seulement en termes techniques mais aussi en respectant les contraintes économiques, notamment selon le prix relatif des aliments achetés et du lait vendu.

□□□□□

**Tableau I : Variations de la capacité d'ingestion des chèvres selon leur stade physiologique.**

Chèvre de 60 kg à l'entretien = 1,72 UEL  
Différence de 10 kg de poids vif = 0,10 UEL

• **Chèvre en gestation**

- 4 premiers mois : même valeur que pour l'entretien
- 5ème mois : 90 % de la valeur pour l'entretien

• **Chèvre en lactation**

- A partir du 2ème mois de lactation
  - \* Chèvre de 60 kg produisant 4 kg de lait = 2,65 UEL (35 p. 1000 de taux butyreux) (Chèvre standard).
  - \* Différence d'un kg de lait = 0,23 UEL (35 p. 1000 de taux butyreux).
- En 1ère semaine de lactation :  $0,72 \times$  valeur de la CI au 2e mois de lactation.
- En 2ème semaine de lactation :  $0,83 \times$  valeur de la CI au 2e mois de lactation.
- En 3ème semaine de lactation :  $0,90 \times$  valeur de la CI au 2e mois de lactation.
- En 4ème semaine de lactation :  $0,95 \times$  valeur de la CI au 2e mois de lactation.

**Tableau II : Apports alimentaires recommandés pour les chèvres.**

	Apports énergétiques (UFL/j)	Apports PDI (g/j)
Entretien (par kg $P^{0.75}$ ) .....	0,0384	2,5
par kg de lait à 35 p1000 de taux de butyreux ....	0,385	45
par point de taux butyreux en p1000 .....	0,0065	
Gestation (5 dernières semaines) (Par kg $P^{0.75}$ ) ..	0,0095	3
Variation de poids :		
Gain de 0,1 kg/j .....	0,39	10
Perte de 0,1 kg/j .....	0,37	
	Ca (g/j)	P (g/j)
Entretien (par chèvre) .....	$1 + 0,05 \times PV$ (kg)	$0,05 \times PV$ (kg)
kg lait à 35 p1000 de taux de butyreux .....	4 (1er kg) 2,5 (6ème kg)	1,5 (3 premiers kg) 1 (kg suivants)
Gestation .....	$0,1 \times PV$ (en kg)	$0,025 \times PV$ (en kg)

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- ALRAHMOUN W. , 1986. Thèse de Docteur Ingénieur. ENSSAA, Université de Dijon.
- BAS P. , MORAND-FEHR P. , ROUZEAU A. , CHILLIARD Y. , 1985. Ann. Zootech. 34, 483-484.
- BLANCHART G. , BRUN-BELLUT J. , VIGNON E. , 1980. Reprod. Nutr. Devel. 10, 1731-1737.
- BRUN-BELLUT J. , BLANCHART G. , VIGNON B. , 1984. Ann. Zootech. 33. 171-181.
- CHILLIARD Y. , 1985. Thèse de Doctorat d'Etat, Université Pierre et Marie Curie, Paris VI, 134 p.
- CHILLIARD Y. , SAUVANT D. , BAS P. , PASCAL G. , MORAND-FEHR P. , 1981. in "Nutrition et systèmes d'alimentation de la chèvre" ed. by MORAND-FEHR P et al. INTRA-ITOVIC, p. 80-89.
- GIGER S. , SAUVANT D. , HERVIEU J. , DORLEANS M. , 1986 Ann. Zootech. 35. 137-160.
- GIGER S. , SAUVANT D. , HERVIEU J. , DORLEANS M. , 1987. Ann. Zootech. 35. 139-152.
- LAURENT F. 1985. Thèse d'état INPL, Fac. de Nancy. 88 p.
- MORAND-FEHR P. , SAUVANT D. , 1980. J. Dairy Sci. 63, 1671-1680.
- MORAND-FEHR P. , HERVIEU J. , 1980. Reprod. Nutr. Devel. 20, 1641-1644.
- MORAND-FEHR P. , HERVIEU J. , LEGENDRE D. , GUTTER A. , 1985 Ann. Zootech. 34.472.
- MORAND-FEHR P. , SAUVANT D. , BRUN-BELLUT J. , 1987 Bull. Tech. C.R.V.Z. Theix. INRA (70) 213-222.
- MORAND-FEHR P. , SAUVANT D. , Caprins. in "Alimentation des bovins, ovins et caprins" ed by R JARRIGE INRA pp 281-304.
- MORAND-FEHR P. , OWEN E. , GIGER S. , 1989 a. in "Goat Nutrition", PUDOC (Netherlands) (in press).
- MORAND-FEHR P. , BRANCA A. , SANTUCCI P. , NAPOLEONE M. , 1989 b. in Proc. Symp. Philoekios : Evaluation des ovins et des caprins méditerranéens Santarem (Portugal), 23-25 septembre 1987. CEE Agrimed ed.
- OWEN E. , WAHED R. A. , ALIMON R. , 1986. Ann. Zootech. 36. 324-325.
- SANTUCCI P. , 1984. Séminaire FAO sur la nutrition et l'alimentation des caprins. Grangeneuve (Suisse), 16-18 Oct. 1984.
- SAUVANT D. , CHILLIARD Y. , MORAND-FEHR P. , 1979. Les dossiers de l'Elevage. 3 (5), 49-58.

# Comportement alimentaire de la chèvre sur parcours (1)

Hamid NARJISSE

Institut Agronomique et Vétérinaire Hassann II  
B.P. 6202 - Rabat - INSTITUTS

## INTRODUCTION

la chèvre est connue pour ses aptitudes à survivre dans des milieux à fortes contraintes naturelles ou la topographie accidentée, la prépondérance d'une végétation ligneuse réduisent la présence d'autres espèces domestiques. La supériorité de la chèvre à valoriser ces milieux difficiles s'explique par ses spécificités anatomiques et comportementales. Ces dernières restent cependant insuffisamment étudiées et ont fait l'objet de controverses qui ont contribué à dénoncer la chèvre en tant qu'agent responsable de la déforestation et de l'érosion des sols conduisant à une marginalisation de l'élevage caprin notamment dans les pays du bassin méditerranéen.

Cette réputation injustifiée de la chèvre est maintenant dépassée. Cette espèce bénéficie actuellement d'une attitude de plus en plus favorable en rapport avec son rôle socio-économique capital dans les zones défavorisées.

A travers les résultats présentés dans cet article, nous nous proposons de faire le point sur quelques aspects attachés à certaines particularités comportementales et nutritionnelles de la chèvre sur parcours. Parmi celles-ci nous nous intéresserons en particulier à son affinité pour la flore arbustive et ses aptitudes de sélection, d'ingestion, et d'utilisation digestive des ressources pastorales.

## AFFINITE DE LA CHEVRE POUR LA FLORE ARBUSTIVE

Pendant longtemps, le caprin a été assimilé à un consommateur d'arbustes obligatoire. Cette affinité exclusive pour les ligneux mérite toutefois d'être nuancée. En effet, il est maintenant démontré que lorsqu'ils ont le choix, les caprins préfèrent les espèces herbacées et que leur prédilection marquée pour les ligneux n'est observée que lorsque les disponibilités de la strate herbacée sont faibles ou d'une qualité

nutritionnelle médiocre (Malecheck et Provenza, 1983). Nous avons eu l'occasion de confirmer ces tendances dans les conditions Marocaines. Ainsi, les résultats d'expérimentations effectuées sur des caprins pâturant dans une forêt de chêne vert montrent que la strate herbacée représente souvent plus de la moitié de la ration prélevée par les caprins et que cette contribution est d'autant plus importante que les disponibilités herbacées sont plus élevées et que leur qualité nutritionnelle est meilleure (tableau 1).

Bien que l'examen des données du tableau 1 conduit à conclure que l'affinité des caprins pour les ligneux n'est que relative, il faut toutefois souligner que cette affinité est clairement plus marquée chez la chèvre par rapport à d'autres espèces domestiques. Ainsi, nous avons noté une contribution des feuilles des chênes vert à la ration systématiquement plus élevée chez les caprins que chez les ovins quelque soit la saison et l'intensité de pâturage (tableau 2).

En conséquence, la chèvre doit être plutôt perçue comme un consommateur intermédiaire comme cela a été suggéré par Dement et Longhurst (1987).

## APTITUDES A SELECTIONNER LES PARTIES LES PLUS NUTRITIVES DE LA FLORE DISPONIBLE

Plusieurs auteurs ont rapporté les aptitudes de la chèvre à prélever une ration d'une qualité nutritionnelle adéquate (Van Dyne et al., 1980). A la suite d'observations effectuées dans la forêt de chêne vert au Moyen Atlas, nous avons relevé que la valeur nutritive de la ration prélevée par les caprins subissait des variations en fonction de la saison et surtout de l'intensité de pâturage (tableau 3). Par ailleurs, ces observations ne nous ont pas permis de déceler de différences significatives entre les ovins et les caprins dont les rations présentaient plutôt des valeurs nutritives similaires quelque soit la saison et l'intensité de pâturage (tableau 3).

Ces résultats obtenus à partir de méthodes *in vitro* ne rendent pas compte cependant de la capacité de la chèvre à valoriser des rations riches en tannins et illustrent les limites de ces méthodes pour l'évaluation de la qualité nutritive des rations prélevées sur parcours. En effet, Narjisse et Ben Omar (1986) observent que l'incorporation dans la ration de feuilles de chêne vert riches en tannins, entraîne chez les ovins contrairement aux caprins une baisse significative de la digestibilité *in vivo* et des quantités ingérées (tableau 4).

La capacité des caprins à mieux tolérer les tannins a été confirmée par Narjisse et El Hansali (1985) et semble être la conséquence de mécanismes faisant intervenir une meilleure capacité de recyclage de l'urée et une sécrétion salivaire plus importante chez le caprin.

En définitive, ces résultats montrent que la capacité présumée des chèvres à sélectionner une ration plus nutritive que celle prélevée par d'autres espèces domestiques n'apparaît pas dans tous les milieux. Les observations de Van soest (1987) sont en accord avec cette conclusion. Ce dernier rapporte que les meilleures performances de la chèvre en milieu tropical découlent de la différenciation nutritionnelle offerte par ces milieux grâce à la diversité de leur végétation ligneuse.

#### **UTILISATION DIGESTIVE ET QUANTITES INGEREES PAR LES CAPRINS SUR PARCOURS**

De nombreuses études ont mentionné l'aptitude des caprins à mieux digérer les fourrages pauvres que les ovins (Devendra 1978). Cet avantage ne semble toutefois pas être systématiquement confirmé. Ainsi, les travaux que nous avons menés sur l'utilisation digestive de l'alfa (*Stipa tenacissima*) par les ovins et les caprins nous amènent plutôt à conclure que l'utilisation digestive des fourrages fortement lignifiés contenant une teneur en ADL dépassant 10% MS est meilleure chez les ovins (tableau 5).

L'examen de ce tableau montre toutefois que dans le cas d'un foin d'avoine ne contenant qu'une teneur en ADL de 4,4%MS, l'utilisation digestive est comparable chez les deux espèces animales.

La meilleure utilisation digestive par les ovins des fourrages riches en constituants pariétaux (cas de l'alfa) pourront s'expliquer par la vitesse du transit de la phase solide plus rapide chez les caprins comme cela a été démontré par les travaux de AL Rahmoun (1985) (tableau 6).

Pour ce qui est des quantités ingérées, l'examen des données bibliographiques disponibles comparant les niveaux d'ingestion chez les deux espèces nous permet de conclure que les niveaux de consommation sont généralement légèrement plus élevés chez les ovins (Brown et Johnson 1983). De notre côté, nous avons confirmé cette tendance et avons enregistré des niveaux de consommation d'alfa et de foin d'avoine supérieurs chez les ovins (tableau 7).

Nous constatons toutefois que lorsqu'interfèrent dans la ration des tannins (ration contenant des feuilles de chêne vert), l'avantage est de nouveau en faveur des caprins dont l'aptitude à mieux valoriser ce type de rations a été déjà évoquée précédemment.

#### **CONCLUSION**

*Les résultats rapportés dans ce rapport ont permis de préciser certaines particularités comportementales et nutritionnelles de la chèvre et de nuancer ses capacités d'adaptation aux milieux à fortes contraintes naturelles. En règle générale, en raison de son affinité relative pour la flore arbuste et ses caractéristiques anatomiques, le caprin semble tirer avantage des milieux accidentés et ou prédomine une végétation ligneuse en mesure de conférer à ces milieux une différenciation nutritionnelle qu'il exploite de manière remarquable. En revanche, le caprin est plutôt handicapé par comparaison à l'ovin lorsqu'il est placé face à des ressources pastorales fortement lignifiées.*

*Il apparaît donc que les aptitudes présumées des caprins demandent à être confirmées aussi bien en ce qui concerne leur portée que les circonstances dans lesquelles elles se manifestent. L'état actuel de nos connaissances sur les particularités comportementales et nutritionnelles de la chèvre nous suggère de les considérer avec prudence. Les recherches doivent se multiplier pour une meilleure compréhension des mérites de la chèvre et une identification judicieuse des écosystèmes où elle peut s'exprimer le mieux.*

Tableau 1 : Variation saisonnière de la composition botanique de la ration prélevée par les caprins dans une forêt de chêne vert en fonction de l'intensité de pâturage (%) (Narjisse et al. 1986)

		Ressources pastorale			
		Chêne vert	Strate herbacée	Thym	Janc
Février	Charge forte	51	45	1	0
	Charge faible	27	68	0	0
Avril	Charge forte	38	56	2	0
	Charge faible	16	83	1	0
Juin	Charge forte	30	36	6	0
	Charge faible	22	72	3	0
Août	Charge forte	24	54	-	22
	Charge faible	25	55	-	20

Tableau 2 : Evolution saisonnière de la contribution des feuilles de chêne vert à la ration prélevée par les ovins et les caprins en fonction de l'intensité de pâturage (%) (Narjisse et al., 1986).

	CAPRINS		OVINS	
	Charge forte	Charge faible	Charge forte	Charge faible
Février	51	27	33	15
Avril	38	16	23	11
Juin	30	22	6	6
Août	24	25	15	14

Tableau 3 : Evolution saisonnière de la valeur nutritive de la ration prélevée par des ovins et des caprins dans une forêt de chêne vert en fonction de l'intensité de pâturage (Narjisse et al., 1986).

	OVINS				CAPRINS			
	Charge forte		Charge faible		Charge forte		Charge faible	
	MAT*	DIVMO**	MAT	DIVMO	MAT	DIVMO	MAT	DIVMO
Février	13.3	29.1	17.4	39.6	13.8	29.3	16.5	38.1
Avril	13.1	33.1	15.4	37.3	12.5	28.2	15.0	40.7
Juin	12.5	44.3	14.3	42.2	17.5	36.2	14.8	38.8
Août	11.0	31.6	11.8	37.0	12.9	34.4	11.6	41.0

\* Matières azotées totales en % matière sèche.

\*\* Digestibilité in vitro de la matière organique en %.

Tableau 4 : Digestibilité in vivo de la matière organique (%) et des quantités ingérées(KG/MS/100 rations contenant différentes proportions de feuilles de chêne vert chez les ovins et les caprins (Narjisse et Ben Omar 1986).

% de F.C.V	DIGESTIBILITE DE LA MAO		QUANTITES INGEREES	
	OVINS	CAPRINS	OVINS	CAPRINS
0	54.1 1.9	52.6 2.2	3.0 0.2	2.111 0.2
50	49.6 1.4	53.0 2.1	2.9 0.2	3.5 0.1
80	40.1 3.9	47.7 4.7	2.0 0.1	3.7 0.5

F.C.V - feuilles de chênes vert.

Tableau 5 : Digestibilité in vivo de la matière organique comparée de l'alfa (*Stipa tenacissima*) et du foin d'avoine (*Avena sativa*) par les ovins et les caprins (%).

	ALIMENT			
	FOIN D'AVOINE		ALFA 1	
	x	e	x	e
Ovins	57.3	4.4	54.1	1.9
Caprins	45.2	4.1	52.6	2.2

Tableau 6 : Temps moyen de rétention de différents aliments par les ovins et les caprins (AL Rahmoun 1985).

OVINS		CAPRINS	
FOIN	PAILLE + SOUDE	FOIN	PAILLE + SOUDE
42 h 25 mn	73 h 0 mn	40 h 53 mn	66 h 36 mn

Tableau 7 : Quantités ingérées de différents types de rations par les ovins et les caprins (kg MS/100 kg PV).

	OVINS		CAPRINS	
	x	e	x	e
Ration d'alfa	1.85	0.15	1.78	0.28
Foin d'avoine	3.03	0.18	2.06	0.16
20 % Foin d'avoine + 80 % feuilles de chêne vert	2.05	0.11	3.73	0.55

Auteurs : Narjisse et Ben Omar (1986).

---

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

---

- ALRAHMOUN, W. 1985. Utilisation digestive copamarée chez les caprins et les ovins. Effets de la nature du régime, du traitement des pailles par la soude, de la nature de la source azotée. Thèse de Doctorat Es-Sciences -Faculté des Sciences de l'Université de Dijon.
- BROWN, L.E., and W.L. JOHNSON, 1987. Comparative intake and digestibility of forages and by products by sheep and goats : A review. CRSP technical reports series number 39. Department of Animal Science Box 7621 Raleigh, NC 27695 (USA).
- DEMMENT, M.W. LSONGHURST, 1987. Browsers and Grazers : constraints on feeding ecology imposed by gut morphology and body size. Pages 989-1004. In proceedings of the IV International conference on goats. March 8-13, 1987. Brazilia - Brazil.
- DEVENDRA, C. 1978. The digestive efficiency of goats. World review of animal production. 14, 1:9-22.
- MALECHEK, J.C. and F.D. PROVENZA, 1983. Feeding behavior and nutrition of goats on rangelands. World animal review. 43.
- NARJISSE, H. and EI HANSALI M., 1985. Effect of tannin on nitrogen balance and microbial activity of rumen fluid in sheep and goats. Ann. Zoot. 34 :482.
- NARJISSE, H., et BEN OMAR S., 1986. Valeur nutritive des feuilles de chêne vert et influence de leur taux d'incorporation sur la valeur alimentaire de la ration. in les Aliments pour Ruminants :2ème partie . 10-11-12 Avril 1986 -ANPA. IAV Hassan II - Rabat - Maroc.
- NARJISSE, H., Z. ANNASSER et A. HEMSSI, 1986. Comportement alimentaire des ovins et des caprins sur un parcours forestier à base de chêne vert. Résultats non publiés.
- NARJISSE, H., A. EI HAOU, et A. MFARMI, 1987. Effets du traitement à la soude et à l'urée sur la valeur alimentaire de l'alfa (*Stipa tenacissima*). 38ème Réunion de la Fédération Européenne de Zootechnie - Septembre 1987. Lisbonn-Portugal.
- VAN DYNE, C.M., N.R. BROCKINGTON, Z. SZROCS, J.DUEK, and C.A. Rucic, 1980. Large herbivore subsystem. Pages 269-537 in A.J. Breymer and G.M. Van Dyne, eds. Grasslands Systems Analysis. International Biological Programme. Cambridge Univ.Press, London.
- VAN SOEST, P.J. 1987. Interaction of feeding behavior and forage composition. Pages 971-987. In proceedings of the IV International Conférence on goats. March 8-13, 1987. Brazilia Brazil.
-

# Résultats préliminaires obtenus sur la chèvre alpine dans la station de l'office du haouz (1)

Par

BELHASSAN My. Mehdi, HAJJANI Bouali  
et SEFIANI Mohamed (O.R.M.V.A.H. MARRAKECH)

## I - INTRODUCTION

Dans le cadre de la politique de soutien apporté par l'Etat aux zones bour depuis une dizaine d'années, les élevages extensifs ont commencé à prendre de plus en plus de signification au sein des différents programmes de développement de ces zones.

Les élevages ovins et caprins qui constituent l'essentiel des élevages extensifs offrent d'énormes possibilités de valorisation des zones bour particulièrement des parcours aux faibles potentialités de production. C'est dans cette optique que l'office Régional de Mise en Valeur Agricole du Haouz a opté pour un programme de développement des élevages caprins à partir d'une station qu'il a mise en place à Tahanaout située dans la Province de Marrakech.

Cette option s'appuie sur le fait que la région de Marrakech est une zone d'élevage caprin par excellence se situant au troisième rang après Ouarzazate et Agadir. Le cheptel caprin compte 70.000 têtes environ exploitées en élevage extensif avec des rendements relativement faibles.

## II - DONNEES GENERALES SUR LE PROJET

### 1 - Objectifs du projet

Le projet mis en place en 1986 par l'Office Régional de Mise en Valeur Agricole a pour objectif de produire au niveau de la station caprine de Tahanaout des boucs et des chèvres de race alpine qui seront rétrocédés aux éleveurs du périmètre du Haouz et ce en vue d'une intensification et une diversification de la production animale dans la région. Toutefois, ces rétrocessions ne seront faites que lorsque le comportement de cette race et son aptitude à la production seraient testés au niveau de la station.

D'un autre côté, un programme de recherches sur les aptitudes des animaux issus de différents croisements de la race locale par la race alpine vient d'être

mis en place et ce en complément de l'élevage en race pure des chèvres alpines. Le projet prévoit également la mise en place de nouvelles techniques d'élevage adaptées aux conditions du milieu et leur vulgarisation auprès des chevriers de la région. Enfin, il est prévu l'organisation de la production, la commercialisation, la transformation des produits caprins dans l'ensemble de la région économique de Tensift.

### 2 - Données sur la station

Située à 18 Km de Marrakech sur la route de Tahanaout, la station caprine de l'Office du Haouz comporte un atelier de production, un hangar, une infirmerie, un bureau et deux logements. La station dispose également de 2 puits équipés en motopompes. La S.A.U. étant de 76 ha répartie en deux types de sol :

- Un sol brun moyennement profond irriguable ;
- Un sol d'érosion peu évolué se trouvant à la limite de l'aptitude à l'irrigation.

Le personnel de la station comporte un Ingénieur, un Adjoint Technique, un gardien et trois ouvriers occasionnels, en plus de l'encadrement sanitaire qui est assuré par les vétérinaires de l'Office du Haouz.

Le cheptel initial (cheptel acquis) se compose de 50 chevrettes et 6 boucs de race alpine importés de France en 1986 et de 35 chevrettes de race locale introduites à la station en Décembre 1987.

### 3 - Conduite du troupeau

En 1987, la conduite du troupeau alpin a été menée de manière à avoir deux mise-bas par an. Les rations des animaux se composaient des aliments exclusivement secs, achetés de l'extérieur. Par ailleurs, les chèvres n'étaient pas traitées. Les jeunes étaient en présence de leurs mères jusqu'au sevrage.

En 1988, une nouvelle conduite du troupeau alpin a été instaurée. Elle implique une augmentation des

(1) - Communication présentée à l'occasion des 19èmes Journées de l'ANPA à Ouarzazate.

disponibilités de fourrage produites au niveau de la station et ce pour faire face aux problèmes rencontrés en 1987 et surtout suite à la traite des chèvres en vue de la commercialisation du lait. Les chevreaux restent isolés des mères pendant la soirée et la nuit.

La conduite du troupeau de race locale et analogue à celle des élevages caprins de la région à savoir : une alimentation prise en totalité sur le parcours sans traite des chèvres et avec une présence permanente des chevreaux avec leurs mères.

### **III - RESULTATS PRELIMINAIRES (ANNEES 1987 ET 1988)**

#### **1 - Résultats obtenus sur la race alpine**

##### **a - Les performances de la reproduction**

Les principaux paramètres de reproduction sont indiqués au tableau n° 1. Il ressort de ce tableau que les performances de reproduction enregistrées au niveau de la station de l'Office du Haouz sont, dans l'ensemble, satisfaisantes si ce n'est la mortalité élevée des jeunes et qui s'explique plutôt par des erreurs de conduite du troupeau que par une question d'adaptation de la race alpine aux conditions de cette station.

Voir tableau n° 1

##### **b - La croissance**

Le poids à la naissance mesuré sur un effectif de 127 chevreaux (67 chevreaux, issus des naissances de 1987 et 60 chevreaux issus des naissances de 1988) s'élève à 3,47 kg. Le poids de ces naissances réparti par année est consigné au tableau n° 2.

tableau n° 2

Les gains de poids quotidiens (GMQ) chez les jeunes sont indiqués au tableau n° 3. Ces gains qui sont faibles renseignent sur les pénuries alimentaires qu'a connu la station pendant les deux premières années de son démarrage. En 1988 un problème sanitaire a causé une baisse sensible du GMQ à 90 jours.

Voir tableau n° 3

Pour les mâles seuls, le G.M.Q enregistré en 1987 varie de 167g (de 0 à 30 jours d'âge) à 115 g (de 0 à 90 jours d'âge). En 1988 Les G.M.Q ont été de 139 (de 0 à 30 jours d'âge) à 76 g (âge de 0 à 90 jours) en 1988.

Les courbes de croissance par sexe obtenues au cours des deux années de démarrage sont schématisées par la figure n° 1.

#### **c - Les performances laitières**

Au cours de l'année 1987, toute la production laitière a été consommée par les jeunes. Le contrôle laitier qui a démarré 2 mois après les premières mises-bas a permis d'estimer la production moyenne par chèvre à 205 litres pour une durée de 180 jours de lactation, cette moyenne étant calculée sur un effectif de 44 chèvres en première lactation.

Au cours de l'année 1988, 44 chèvres ont été soumises au contrôle laitier dès le deuxième mois qui a suivi la mise-bas. La production laitière par chèvre a été estimée à 118 litres pour les 100 premiers jours de lactation, à 214 litres pour 180 jours de lactation et 265 litres pour une durée de lactation de 240 jours. La figure n° 3 illustre la courbe moyenne des deuxièmes lactations.

Outre la quantité de lait, la qualité du lait produit au niveau de la station a fait l'objet de contrôle. Quelques résultats de ce contrôle sont illustrés dans le tableau n° 4.

Voir tableau n° 4

Comme la quantité de lait, le taux butyreux du lait produit au niveau de la station de l'Office du Haouz est en moyenne inférieur à celui obtenu en France, pays d'origine du cheptel alpin de la station.

#### **2 - Résultats obtenus sur les produits F1 du croisement race alpine x race locale.**

Les premières naissances des produits F1 du croisement race alpine x race locale ont eu lieu au cours de l'année 1988 et de ce fait seul le poids à la naissance et le gain de poids quotidien ont pu être analysés à ce jour.

Le poids à la naissance a été de 2,3 Kg en moyenne. Les gains de poids quotidiens (GMQ) relevés durant différentes phases de croissance sont consignés au tableau n° 5 et illustrés par la figure n° 2. A titre de comparaison, cette même figure schématise aussi la courbe de croissance de 4 chevreaux de race locale nés à la station d'origine et dont le poids moyen à la naissance a été du même ordre que les F1.

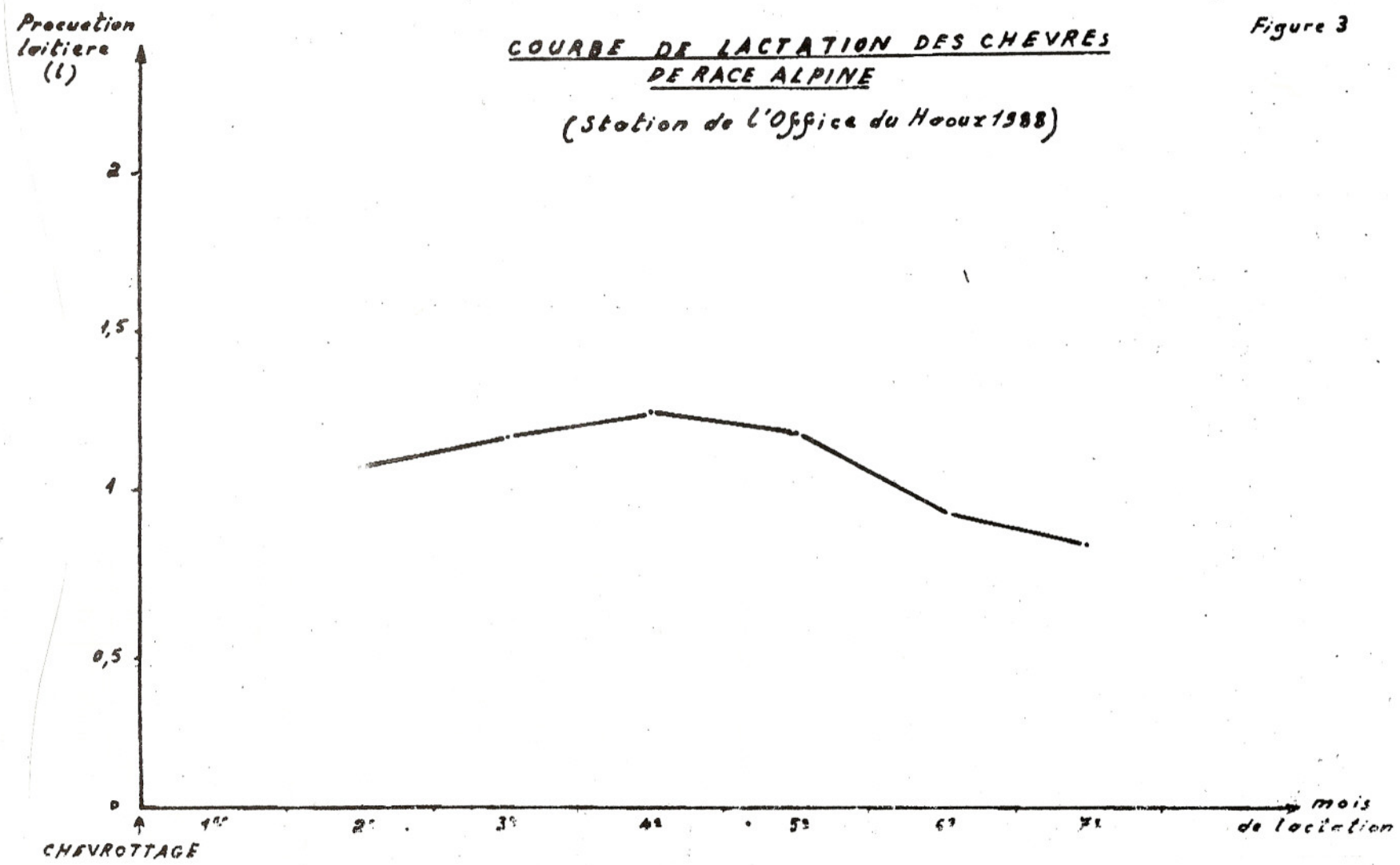
tableau n° 5

Il est à rappeler que les chevreaux croisés sont élevés en permanence avec leurs mères et que ces dernières sont soumises à un mode de conduite analogue à celui observé chez les chevriers de la région (alimentation prise en totalité sur les parcours, chèvres ne sont pas traitées).

Figure 3

COURBE DE LACTATION DES CHEVRES  
DE RACE ALPINE

(Station de l'Office du Haouz 1988)



Production  
laitière  
(l)

CHEVROTAGE

mois  
de lactation

#### IV - CONCLUSION

En matière de production laitière, les résultats obtenus sur la chèvre alpine importée et élevée pour la première fois dans la région du Haouz sont satisfaisants dans l'ensemble. Ces résultats qui se résument en une mise-bas par an, en une production moyenne légèrement supérieure à un litre de lait par jour, et en une faible mortalité des animaux importés (trois décès durant deux années d'élevage sur un effectif importé de 56 têtes) sont du même ordre de grandeur que ceux enregistrés dans un certain nombre de pays sub-tropicaux comme l'Algérie, l'Egypte et la Tunisie, pays ayant introduit la chèvre alpine depuis déjà plusieurs années.

Si les performances laitières sont satisfaisantes, les gains de poids journaliers sont cependant très faibles, surtout après le sevrage, ce qui traduit une situation alimentaire précaire.

A ces faibles gains de poids quotidiens, il faut ajouter une mortalité des jeunes excessivement élevée pouvant s'expliquer par une mauvaise alimentation des chèvres surtout durant la dernière phase de gestation (faibles poids à la naissance, 48 % des chevreaux issus de naissance gemellaires sont morts) et des jeunes surtout après sevrage.

Les produits croisés, même si génétiquement pouvaient présenter un potentiel de production élevé n'expriment pas ce potentiel génétique suite au mode d'élevage auquel ils ont été soumis (élevage sur parcours).

Tableau n° 1 : Performances de reproduction chez la chèvre alpine exploitée à la station de l'office du Haouz (années 1987 et 1988)

	1987	1988
Taux d'avortement	4	0
Taux de fertilité	84	93,8
Taux de prolificité	159,5	133
Taux de fécondité	134	125
Taux de mortalité (naissance à 3 mois)	38,8	33

Tableau n° 2 : Moyenne (X) des poids des naissances de chevreaux de la race alpine à la station caprine de l'Office du Haouz (années 1987 et 1988)

	1987			1988		
	n	X	S	n	X	S
Naissance simple	17	4,129 kg	0,701 kg	30	4,007 kg	0,435 kg
Naissance double	50	2,99 kg	0,691 kg	30	3,380 kg	0,436 kg
Total	67	3,267 kg	0,855 kg	60	3,690 kg	0,530 kg

Tableau n° 3 : Moyenne (X) des gains de poids quotidien chez les jeunes chevreaux de la race alpine à la station caprine de l'Office du Haouz (années 1987 et 1988)

	1987			1988		
	n	X	S	n	X	S
Age de 0 - 30 jours	50	135 g	52	55	123 g	40 g
Age de 30 - 60 jours	43	103 g	40 g	49	82 g	32 g
Age de 0 à 90 jours	43	110 g	35 g	49	96 g	26 g
Age de 0 à 150 jours	42	106 g	29 g	25	73 g	27 g

Tableau n° 4 : Taux de matière grasse du lait de chèvre produit au niveau de la station caprine de l'Office du Haouz (race alpine, 2ème lactation)

	Semaines de contrôle			
	8ème	12ème	16ème	21ème
% de matière grasse : X	2,36	2,62	3,01	3,19
Ecart-type : S	0,54	0,40	0,52	0,52

Tableau n° 5 : Moyenne (X) des gains de poids quotidiens chez les jeunes chevreaux F1 issus du croisement de la race alpine avec la race locale (station caprine de l'Office du Haouz, année 1988)

	Nombre d'animaux	X (en g)	S
Age de 0 à 30 jours	25	53	24
Age de 30 à 60 jours	21	37	28
Age de 0 à 90 jours	19	53	16
Age de 0 à 90 jours	19	53	16
Age de 0 à 150 jours	6	46	13

Poids moyens des animaux (en kg)

Fig 1

COURBES DE CROISSANCE  
Des chevreaux mâles et femelles nés et élevés à la station caprine de l'Office du Haouz

(années 1987 et 1988).

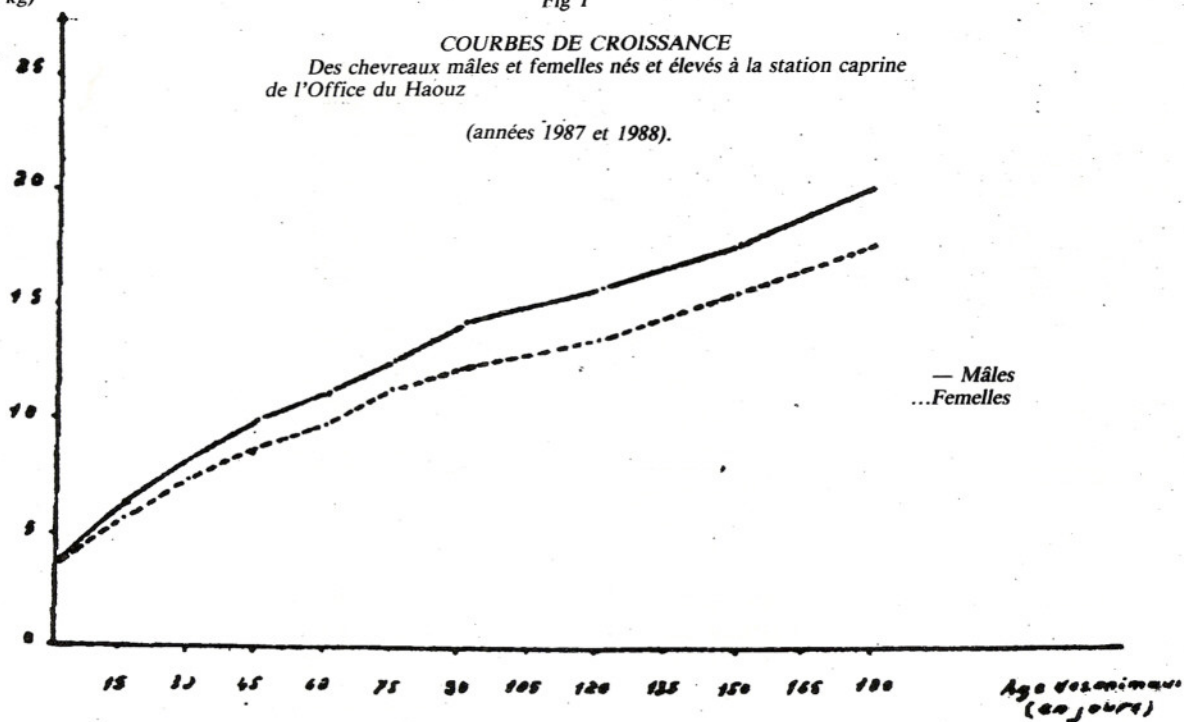
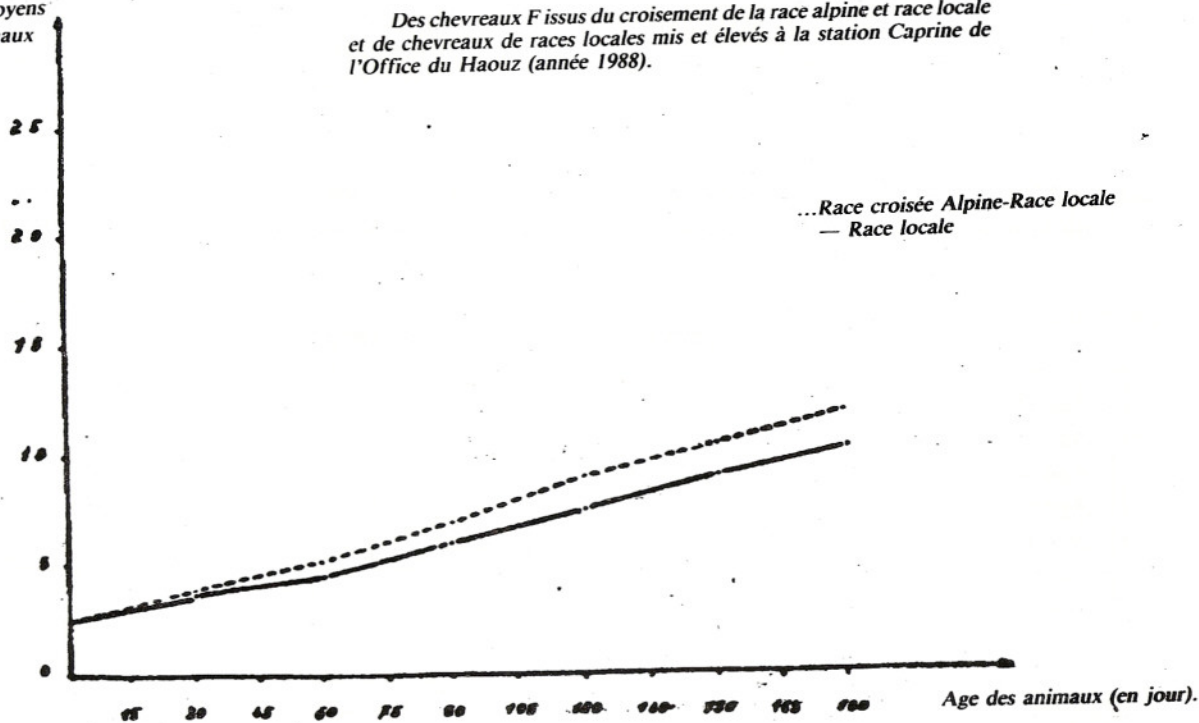


Fig 2

COURBES DE CROISSANCES

Des chevreaux F issus du croisement de la race alpine et race locale et de chevreaux de races locales mis et élevés à la station Caprine de l'Office du Haouz (année 1988).

Poids moyens des animaux (en kg)



# Principales Maladies infectieuses des caprins au Maroc, avec référence particulière à l'agalaxie contagieuse et la fièvre charbonneuse (1)

A. Benkirane, M.M Fassi Fehri  
et A. El Idrissi-Hamzi

département de microbiologie, immunologie et maladies contagieuses  
Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II

## RESUME

Après une présentation sommaire des dominantes pathologiques infectieuses (virales, bactériennes ; multifactorielles) des caprins, les auteurs rapportent leurs observations sur 2 maladies considérées parmi les plus importantes :

- L'agalaxie contagieuse, fréquemment observée dans plusieurs régions du pays (Rabat, Ouarzazate, Chaouen, Agadir...) et qui grève lourdement le budget de l'éleveur de chèvres par son taux de mortalité élevé et sa persistance dans le troupeau sur plusieurs mois.

- La fièvre charbonneuse consécutive à la vaccination anti-charbonneuse (vaccin sporulé) qui peut se développer chez certains sujets débilisés.

## INTRODUCTION

Du fait que 90% de l'effectif mondial caprin vit dans les pays en voie de développement, et que cette espèce animale fût longtemps accusée d'être une cause de désertification des zones à végétation fragile, les recherches spécifiques à cette production ont été reléguées au second plan jusqu'à ces dernières années.

En matière de santé animale, on a souvent hâtivement extrapolé les données recueillies sur le mouton à l'espèce caprine et négligé les différences de sensibilité entre différentes espèces de petits ruminants vis-à-vis de tel ou tel agent pathogène.

Au Maroc, le bilan des publications consacrées à la pathologie caprine reste plutôt maigre, malgré un effectif avoisinant les six millions de têtes et le rôle socio-économique de la chèvre dans certaines régions déshéritées du pays.

L'objet de cette communication est double :

1 - présenter brièvement les dominantes pathologiques infectieuses des caprins en faisant ressortir la sensibilité particulière de ces animaux erreurs d'élevage et d'alimentation et aux agressions diverses du milieu.

2 - Rapporter l'expérience des auteurs relative à deux entités morbides importantes : l'agalaxie contagieuse et la fièvre charbonneuse.

## PRINCIPAUX SYNDROMES ET MALADIES INFECTIEUSES DES CAPRINS

Plusieurs entités pathologiques infectieuses ont été diagnostiquées dans les élevages caprins de différentes régions du Maroc. les tableaux I et II présentent une liste non exhaustive de ces entités.

### A - PRINCIPAUX SYNDROMES :

#### 1 - Avortements infectieux :

L'importance des infections abortives de la chèvre tient à la fois aux pertes économiques qu'elles peuvent engendrer dans certains troupeaux ou elles sévissent de manière enzootique et à la transmissibilité de la majorité d'entre-elles à l'homme chez lequel elles provoquent des maladies parfois cliniquement sévères (Brucellose, Fièvre de la vallée du Rift ...).

On constate que, selon les régions et les plans de prophylaxie mis en place, telle ou telle cause d'avortement prédomine avec souvent des conséquences économiques graves (CHOMEL et al . 1987).

Le diagnostic clinique n'étant jamais aisé, le recours au laboratoire pour décider de la conduite à tenir s'impose dans tous les cas, souvent avec urgence.

L'efficacité du laboratoire dépend de :

(1) Communication présentée à l'occasion des 19èmes Journées de l'ANPA à Ouarzazate.

- La qualité des prélèvements qu'on lui fait parvenir : à ce titre, si les colylédons sont souvent nécessaires pour la mise en évidence d'un agent pathogène difficile à cultiver (*Chlamydia psittaci*, *coxiella burnetii*...) il est toujours préférable de les faire accompagner de l'avorton qui reste le meilleur prélèvement pour la mise en culture d'une bactérie (*Brucella melitensis*, *Listeria monocytogenes* etc., ou d'un virus) (GIAUFFRET 1984). Ceci suppose que les prélèvements doivent être bien conservés et expédiés le plus rapidement possible au laboratoire.

- La fiche de commémoratifs qui doit être la plus complète possible et énumérer les causes à rechercher par ordre d'importance décroissante. En effet, il n'est pas rare que l'on mette en évidence, simultanément, deux germes associés aux avortements dont un seul responsable de l'avortement en cours.

- Ceci s'applique particulièrement aux examens sérologiques ou il est d'autre part, nécessaire de tenir compte de la cinétique des anticorps pour affirmer l'intervention d'un agent pathogène. A défaut de pouvoir prélever les mêmes individus deux fois à 2-3 semaines d'intervalle, on doit exiger l'envoi d'une dizaine de serums du même troupeau (avortantes et chèvres se trouvant près du terme) pour pouvoir se prononcer.

- Enfin, tous les avortements n'étant pas d'origine infectieuse (SANCHIS, 1982), il est indispensable de tenir compte, dès l'examen des commémoratifs, des conditions d'entretien des animaux et en particulier des facteurs alimentaires qui peuvent également intervenir pour déclencher ou aggraver l'extention d'avortements infectieux liés à des agents de virulence modérée.

## 2 - Diarrhées, arthrites et septicémies néonatales

- La pathologie intestinale constitue la source principale de morbidité chez les nouveau-nés et les jeunes animaux. On trouve parmi ses agents étiologiques aussi bien des bactéries (*Escherichia coli* K99, *Salmonella* sp, *Clostridium perfringens*...) que des virus (Ratavirus, Coronavirus), ou des parasites (essentiellement *Cryptosporidium*), cependant, à l'exception de *Cryptosporidium*, la pathogénie de ces affections n'a pas encore fait l'objet d'études spécifiques chez le chevreau (NAGY et al. 1984).

- Les arthrites ne sont pas rares chez le chevreau. Elles sont l'oeuvre de germes banals opportunistes qui gagnent les articulations lorsque le microbisme local est important et le pâturage de mauvaise qualité avec de nombreuses plantes épineuses. En outre, de nombreuses

infections systémiques s'accompagnent chez les caprins d'une inflammation des articulations (*Chlamydia psittaci*, *Mycoplasma* sp, diverses bactéries).

Les septicémies ont souvent pour porte d'entrée une omphalite consécutive à une mauvaise désinfection du cordon ombilical après la naissance.

## 3 - Mammites :

C'est un syndrome multifactoriel dont le déclenchement dépend :

. de la virulence des microorganismes, liée aux espèces voire aux souches bactériennes : une dizaine de staphylocoques introduits dans une mamelle peuvent déclencher une mammite gangréneuse, cependant que d'autres infections peuvent persister sans signes cliniques de mammites (POUTREL, 1984).

. des capacités de défense, naturelles ou induites, de l'hôte : c'est ainsi que selon le degré de résistance de l'organisme, l'infection sera soit accompagnée..., d'une mammite clinique, parfois mortelle, soit éliminée, dans d'autres cas elle persistera avec passage à la chronicité.

. des facteurs de l'environnement qui peuvent déplacer l'équilibre entre le microorganisme et l'hôte tels les stress et les déséquilibres alimentaires.

Les causes majeures des mammites de la chèvre sont listées dans le tableau I.

## 4 - Pneumonies et bronchopneumonies :

Les affections pulmonaires constituent un volet important de la pathologie caprine. A côté des affections d'origine parasitaire dont l'importance est indéniable en élevage extensif, les affections d'origine infectieuse, associant souvent plusieurs agents pathogènes, de façon simultanée ou séquentielle et évoluant sous forme de gripes (bronchopneumonies enzootiques) ne sont pas rares chez la chèvre.

Les mauvaises conditions d'hygiène, un habitat déféctueux, humide, à mauvaise ventilation, la diminution de la résistance de l'organisme par un parasitisme intense, les troubles de la nutrition ou un climat froid et humide, ou encore le mélange d'animaux d'origine et d'âges différents sont autant de facteurs prédisposant à ces infections. Celles-ci atteignent plus gravement les jeunes, dont l'état immunitaire est encore insuffisant. les virus ont généralement un rôle initiateur de ces pneumopathies.

Sur le plan épidémiologique on distingue 2 types de pneumonie :

Tableau 1 : Principaux syndrômes infectieux des caprins

Tableau 2 : Principales maladies infectieuses des caprins

Syndrôme	Causes déterminantes	Importance au Maroc	Maladies	Agent causal	Importance au maroc
<b>Avortement infectieux</b>	Brucella melitensis (Z) (MRLC) <sup>3</sup>	+	<b>• Virales :</b> Ecthyma contagieux Variole caprine Papillomatose (verrues) Rage Fièvre aphteuse Fièvre de la vallée du rift Peste des petits ruminants Tremblante Maedi - Visna Adénomatose pulmonaire Arthrite - Encephalite caprine	Parapoxvirus (Z) <sup>2</sup>	+ + (jeunes)
	Chlamydia psittaci	+		Capripoxvirus	+
	Coxiella burnetii (Z)	+		Papovavirus	+
	Toxoplasma gondii (Z)	+ +		Rhabdovirus (Z) (MRLC) <sup>3</sup>	+
	Virus la Fièvre de la Vallée du Rift (Z)	0		Aphthovirus (MRLC)	0 (dernier foyer : 1983)
	Salmonella sp. Listeria sp ...	+		Alphavirus (Z)	0
<b>Diarrhées, Arthrites et Septicémies Néonatales</b>	Escherichia coli k99	+	<b>• Bactériennes :</b> Lymphadénite casseuse  Listériose Tuberculose Paratuberculose Oedème malin Entérotaxies Fièvre charbonneuse  Pleuropneumonie contagieuse (P.P.C.C) Agalaxie contagieuse	Paramyxovirus	0
	Rotavirus, Coronavirus, Adenovirus	+		Prion ?	?
	Cryptosporidium (Z)	+ +		Retrovirus	?
	Salmonella sp. (Z)	+		Retrovirus	?
	Clostridium perfringens	+ +		Retrovirus	0
	Escherichia coli 078	+			
	Germes banals des omphalophlébites	+			
	<b>Mammites</b>	Staphylococcus aureus		+ +	
Streptococcus Sp.		+		Staphylococcus aureus	+ (élevage intensif)
Mycoplasma sp.		+ +		Listéria monocytogènes (Z)	+
Escherichia coli		+		Mycobactérium bovis (MRLC) (Z)	+
Corynebacterium sp.		+		Mycobactérium johnei	+
<b>Pneumonies</b>	Pasteurella haemolytica et autre bactéries	+ + (souvent en association)		Clostridium septicum	+
	Mycoplasma sp.	+ +		Clostridium perfringens	+ +
	Virus	+ +		Bacillus anthracis (Z) (MRLC)	+ (régional)
<b>Kératoconjonctivité infectieuse</b>	Mycoplasma conjunctivae	+			
	Chlamydia psittaci	+		Mycoplasma sp. (F38)	0
<b>Piétin et Abscesses du pied</b>	Bactéroïdes nodosus	+		Mycoplasma agalactiae	+ + (saisonnière)
	Fusobactérium necrophorum	+		Mycoplasma capricolum	+ +
	Corynebactérium pyogènes	+		Mycoplasma mycoides sub sp. mycoides (L.C)	0

Légende (tableaux 1 et 2) : 1. L'importance relative des maladies et syndrômes est basée sur les résultats du laboratoire de microbiologie, Immunologie et Maladies Contagieuses (I.A.V Hassan II)

+ + : Importance manifeste.

+ : présence confirmée + : sporadique.

0 : jamais identifiée.

? : aucune donnée disponible.

2. Z : Zoonose.

3.MRLC : Maladie réputée légalement contagieuse au Maroc.

- . Une à cas sporadiques, échelonnés dans le temps, dans un même troupeau.
- . Une enzotique, sous-forme de foyers ou dominant au début des cas aigus avec une mortalité généralement élevée, surtout chez les jeunes (50%).

Sur le plan clinique cette forme grave et rapide est presque toujours une pasteurellose avec hyperthermie initiale, prostration, polypnée puis dyspnée. Simultanément apparaît un jetage séreux ou mucopurulent, séchant en croûtes sur le pourtour des narines et une toux rare et douloureuse. En l'absence de traitement, l'évolution habituelle est la mort dans un délai variant d'une à deux semaines.

Pour le traitement, la diversité des agents infectieux impose d'emblée l'emploi d'antibiotiques à large spectre d'action ou d'associations d'antibiotiques. Il doit être assorti d'une prophylaxie rationnelle destinée à corriger les effets des divers facteurs de prédisposition évoqués plus haut.

#### 5 - Kératoconjonctivite infectieuse :

Périodiquement, surtout en été, apparaissent dans certains troupeaux de caprins des atteintes oculaires affectant volontier un aspect épizootique. Leur cause et leur mécanismes de transmission demeurent souvent indéterminés. Par ailleurs il faut rappeler le rôle des mycoplasmes (notamment *M. conjunctivae*) et des chlamydies dans ces kératoconjonctivites qui, en l'absence de traitement, aboutissent à la perte d'un oeil, voire à une cécité totale.

#### 6 - Piétin et abcès du pied :

En terrain rocailleux et humide, ces affections touchent les caprins à un degré toutefois moindre à ce que l'on observe chez les ovins. Un bon parage des pieds, associé à une correction des éventuelles carences alimentaires aide à diminuer l'ampleur du problème.

### B - PRINCIPALES MALADIES :

#### 1 - Maladies virales :

##### a - Ecthyma contagieux :

Cette affection cosmopolite est largement répandue dans les troupeaux ovins, caprins ou mixtes au Maroc. Cependant son caractère bénin en fait une maladie "tolérée" par la plupart des éleveurs. Le virus de l'ecthyma provoque des pustules puis des croûtes aux coins des lèvres et sur le museau des chevreaux, et sur les trayons et les mamelles des chèvres. L'éruption peut s'étendre au delà de ces zones; on retrouve parfois le virus sur les muqueuses génitales et dans les croûtes dispersées sur toute la surface du corps des jeunes. Cette maladie empêche le chevreau de se nourrir et gêne le fonctionnement de la mamelle pendant 2 à 3 semaines.

Des traitements locaux à base d'antiseptiques soulagent la douleur et permettent de minimiser le manque à gagner dû à cette maladie.

En outre il existe plusieurs vaccins atténués auxquels on peut recourir si l'ampleur de la maladie devient inquiétante.

##### b - Variole caprine :

Le virus de la variole caprine serait identique à celui de la clavelée du mouton. Cependant il est exceptionnel, du moins en Afrique du Nord, de voir la maladie évoluer simultanément sur les ovins et les caprins (adaptation du virus ?).

Sur le plan clinique, la maladie, sous sa forme classique, est bien connue des éleveurs : après des symptômes généraux de fièvre, inappétence, rhinite et conjonctivite, se développent sur toute la surface du corps des lésions cutanées qui passent par les stades de macules, papules, vésicules ou vésiculo-pustules et enfin croûtes desséchées. L'évolution totale est de 3 à 4 semaines.

Il existe une forme grave de la maladie ou forme pulmonaire qui peut entraîner un taux de mortalité de 80% surtout chez les jeunes. Le vaccin de la clavelée se révèle peu efficace dans la prévention contre la variole caprine malgré son utilisation courante dans la pratique.

##### c - Rage :

Comme toutes les espèces animales à sang chaud, la chèvre est sensible à la rage. Le diagnostic clinique de cette maladie reste tributaire des commémoratifs recueillis auprès de l'éleveur (morsure d'un chien et sa date probable). Le diagnostic de laboratoire est nécessaire et, s'il confirme la présence de la maladie, les animaux doivent être sacrifiés.

##### d - Fièvre aphteuse :

Cette maladie des artiodactyles donne une symptomatologie relativement discrète chez la chèvre; les aphtes buccaux, quand ils sont présents, ne gênent ni la préhension ni la mastication des aliments. Seules les lésions pédales et parfois mammaires (chèvres laitières) attirent l'attention. De nombreux avortements sont également observés.

En période épizootique, tous les animaux vivants dans les foyers de fièvre aphteuse doivent être abattus sans distinction entre malades, suspects et contaminés.

La vaccination anti-aphteuse des caprins n'est pas obligatoire au Maroc.

## 2 - Maladies bactériennes :

### a - Lymphadénite caséuse (pseudotuberculose)

Existant également chez les ovins, cette affection apparaît plus fréquente chez les caprins. Si elle n'affecte pas la production laitière, elle est cependant à l'origine de nombreuses saisies aux abattoirs.

La maladie se caractérise par l'apparition d'abcès chroniques, contenant du pus caséux et se localisant essentiellement aux noeuds lymphatiques superficiels mais aussi aux ganglions profonds et aux poumons.

Elle semble favorisée par l'insuffisance d'apport de zinc et de magnésium dans la ration, ce qui est fréquent chez la chèvre laitière. L'inoculation des animaux se fait par des plaies cutanées principalement mais aussi par la voie pharyngée.

La pathogénie fait l'objet actuellement de nombreuses investigations. La prophylaxie est essentiellement sanitaire : éliminer les causes de blessure, pratiquer un vide sanitaire assorti d'une excellente désinfection du sol et des murs, enfin isoler et réformer les individus porteurs d'abcès. Quand aux vaccinations, elles restent controversées. En 1983, il nous a été donné d'observer une forme cutanée de cette maladie chez des chèvres Murciana de la station Tinzouline (Ouarzazate).

### b - Listériose :

On distingue 3 formes cliniques de la listériose caprine :

- Forme abortive : de loin la plus fréquente
- Forme méningo-encéphalitique évoluant vers la mort en 4 à 48 heures de fièvre, inappétence, état dépressif, mouvements de pédalage et parfois cécité et paralysie terminales. Près de 20% des animaux d'un troupeau peuvent être atteints.
- Forme septicémique : rare, évoluant chez les jeunes.

Les chèvres infectées éliminent *Listeria* dans le lait, ce qui contribue à en enrichir le milieu.

La listériose est souvent associée à la consommation d'un ensilage de mauvaise qualité, mais d'autres facteurs de prédisposition interviennent, surtout chez les femelles gestantes : changement brutal de température ou de régime alimentaire notamment.

La consommation de lait de chèvre infectée, mêmes après réfrigération est dangereuse pour l'homme, car ces bactéries survivent et mêmes se multiplient à +4°C.

### c - Tuberculose :

La chèvre est un animal sensible à la tuberculose. Cette maladie doit être suspectée chez des animaux maigres, touseurs, ayant cohabité avec des bovins.

### d - Paratuberculose :

C'est une maladie fréquente mais paradoxalement mal connue en élevage caprin en raison de la confusion possible avec les parasitoses et de la rareté de l'hypertrophie de la muqueuse intestinale qui constitue un signe pathognomonique chez les bovins. Il s'agit d'une maladie chronique, débilitante dont l'importance économique est loin d'être négligeable (amaigrissement intense et chute dramatique de la production laitière).

Les méthodes de diagnostic sont semblables à celles de la paratuberculose bovine. Elles ont la même sensibilité et présentent les mêmes difficultés d'interprétation (THOREL, 1984). Tableaux I et II.

## DONNEES CONCERNANT L'AGALAXIE CONTAGIEUSE ET LA VACCINATION ANTICHAR-BONNEUSE :

### A - Agalaxie contagieuse

Les infections à mycoplasmes constituent un domaine majeur de la pathologie caprine. Outre l'intervention de ces microorganismes dans de nombreux syndrômes (voir supra), 2 entités cliniques sont bien individualisées :

- La pleuropneumonie contagieuse caprine, affectant spécifiquement la chèvre. Cette maladie n'existe que sur le continent africain et une partie du Moyen-Orient. Elle est connue en Tunisie sous le nom de Bou rouaia. Cette mycoplasmosse hautement contagieuse et très pathogène (100% de mortalité) n'a jamais été diagnostiquée au Maroc.

- L'agalaxie contagieuse.

C'est une affection commune à la chèvre et au mouton. Toutefois, si chez les ovins elle est relativement rare, bénigne et souvent due à *Mycoplasma agalactiae*, on constate que chez les caprins, il s'agit plutôt d'un syndrome largement répandu dans les pays du pourtour méditerranéen et dans lequel interviennent au moins, isolément ou en association trois espèces de mycoplasmes : *Mycoplasma agalactiae*, *Mycoplasma capricolum* et *Mycoplasma mycoides subsp. mycoides* (L.C type).

Nous nous sommes intéressés depuis 1983 à cette entité :

- Dans un premier temps il a été possible de mettre en évidence la présence de 2 de ses agents causaux au Maroc : *M. capricolum* et *M. agalactiae*.

• *M. capricolum* fût isolé avec une fréquence de près de 20% chez les ovins des régions de Rabat, Ouarzazate, Chaouen et Oujda, associée à une symptomatologie respiratoire, oculaire, articulaire et mammaire. Dans les 3 premières régions il fût également retrouvé, à une fréquence de près de 15%, associé aux mêmes syndrômes, chez les caprins.

• *M. agalactiae* quant à lui, a été isolé à partir de quelques prélèvements de Rabat et identifié par la sérologie (Fixation du complément) dans 80% des serums de chèvres provenant de Rabat et 30% de ceux de Chaouen.

- Par la suite, une étude de 5 foyers d'agalaxie contagieuse (3 dans la région de Rabat et 2 dans celle d'Agadir) a été entreprise avec un suivi épidémiologique, clinique et séro-microbiologique de 6 mois.

Les résultats de ces observations peuvent être résumés ainsi : (TAOUDI, 1986).

• 1 - dans les 3 foyers de Rabat, seul *M. capricolum* a été isolé. Ce mycoplasme était associé aux symptômes suivants : (Tableaux III et IV).

. Troubles respiratoires et oculaires, de gravité modérée, chez les ovins.

. Troubles respiratoires, oculaires et mammaires, avec un fort pourcentage de mortalité néonatale (plus de 80%) chez les caprins.

• 2 - dans les 2 foyers d'Agadir, une infection mixte à *M. capricolum* et *M. agalactiae* a été démontrée, Avec parfois présence des 2 mycoplasmes dans le même prélèvement. Elle serait responsable des troubles cliniques sévères relevés essentiellement chez les caprins dans ces foyers : mammite-agalaxie, polyarthrites, pneumonies néonatales et kératoconjunctivite.

Il faut préciser que l'ordre dans lequel apparaissent ces symptômes variait d'un foyer à l'autre.

En fin, leur apparition a coïncidé avec le période des mises-bas, des disettes alimentaires et des perturbations climatiques (Novembre à Janvier). Toutes ces constatations sont en accord avec des observations faites sur l'agalaxie contagieuse dans le Sud-Ouest de la France (Picavet et al., 1983).

Le pouvoir pathogène de *M. capricolum*, qui était mal élucidé, a été étudié expérimentalement aussi bien chez le mouton (TAOUDI et al., 1987) que chez la chèvre (TAOUDI et al., 1988). Cette étude a montré que si la virulence de ce mycoplasme est réelle pour la chèvre (tous les chevreaux ayant tété leurs mères infectées sont morts et toutes les chèvres inoculées étaient gravement affectées) celle-ci est moins nette chez les ovins, car seuls les animaux très jeunes sont sensibles au germe. Ainsi le mouton pourrait jouer, dans la nature le rôle de porteur sain et contaminer la chèvre lorsque les conditions favorisantes se trouvent réunies.

#### **B - Vaccination anticharbonneuse :**

La fièvre charbonneuse est une zoonose redoutable qui évolue sous-forme d'enzootie dans plusieurs régions du Maroc. Les "champs maudits" (pâturages ou des cas sont observés) sont plus ou moins connus des vétérinaires selon les provinces.

Cette maladie, qui atteint la plupart des animaux de rente, évolue habituellement chez la chèvre sous-forme suraigüe (mort en 2 à 6 h) ou aigüe (mort en 2 jours environ).

La spore charbonneuse, véritable forme éternelle du germe, assure la transmissibilité de la maladie et explique son caractère régional.

En Septembre 1988, un cas de fièvre charbonneuse a été diagnostiqué sur un bovin dans un douar situé à 8 Km à l'Ouest de Chaouen. La vaccination de la totalité de l'effectif bovin, ovin et caprin du douar fut alors entreprise. Elle a concerné environ 400 bovins, 600 ovins et 800 caprins.

Trois à quatre jours après la date de vaccination, des cas de mortalité ont commencé à se déclarer chez les caprins, suite à une maladie dans laquelle dominaient l'hyperthermie et des signes fonctionnels de boiteries, engendrés par un oedème sous-cutané au point d'injection du vaccin.

La mortalité a continué malgré l'arrêt de la vaccination pour atteindre 65 animaux vaccinés (8 p 100) en 15 j. En outre, près de la moitié des chèvres pleines avaient avorté. Aucun trouble pathologique pouvant être rattaché à la vaccination n'a été constaté ni chez les bovins ni chez les ovins.

Il faut rappeler également, que le même vaccin (souche sporulée atténuée de *Bacillus anthracis*) avait été administré au mois d'Août 1988 à environ 10.000 caprins de la région de Ksiba (province de Beni-Mellal) et que son innocuité n'avait pas été mise en défaut.

A la demande de la Direction de l'Élevage, le laboratoire de Microbiologie ( IAV Hassan II) a procédé à l'expertise du lot de vaccin utilisé à Chaouen. Ses conclusions ont été les suivantes :

- 1 - La souche de *B.anthraxis* isolée des caprins morts suite à la vaccination est bien la souche vaccinale.
- 2 - A double dose, une chèvre sur les 6 ayant été soumises à l'épreuve d'innocuité est morte après avoir présenté les mêmes symptômes que les animaux morts sur le terrain et la souche vaccinale a été réisolée du sang et de la moelle osseuse.

Cette sensibilité particulière de la chèvre aux vaccins sporulés a décidé les responsables de l'élevage d'arrêter l'utilisation de ce vaccin dans cette espèce animale pour lui substituer un autre vaccin, acapsulogène (souche STERN)

Quant à la différence de sensibilité entre les animaux de Chaouen et ceux de Ksiba, elle pourrait être attribuée à 2 facteurs au moins :

- Période d'intervention différente, coïncidant dans le cas de Chaouen avec des changements brusques

de température et une disette alimentaire qui mettaient les animaux dans un état de misère physiologique.

- Vraisemblablement non respect de la dose (0,5 ml) préconisée par le fabricant à Chaouen, sans doute à cause d'une précision insuffisante du matériel d'injections.

**CONCLUSION :**

*Malgré l'importance de l'effectif caprin au Maroc, peu d'intérêt a été apporté jusqu'à maintenant aux recherches en matière de pathologie caprine.*

*A travers la revue bibliographique que nous avons présentée et les résultats de nos investigations il ressort que le comportement de la chèvre vis-à-vis des différentes agressions et agents pathogènes est spécifique. Il faut notamment souligner la sensibilité particulière de cette espèce aux modifications des facteurs environnementaux. A ce titre, les exemples de l'agalaxie contagieuse et des accidents observés après vaccination anti-charbonneuse sont suffisamment éloquents.*

Tableau 3 : Foyers d'agalaxie contagieuse chez les ovins :

FOYER	ELEVAGE	EFFECTIF OVIN	SYMPTOMES	MYCOPLASME ISOLE
Rabat 1	Ovin	160	Maigreux, troubles respiratoires	M. capricolum
Rabat 2	Ovin	60	Conjonctivité, troubles respiratoires	M. capricolum
Rabat 3	Mixte	60	Aucun	
Agadir 2	Mixte	255	Kératoconjonctivité	M. capricolum

Tableau 4 : Foyers d'agalaxie contagieuse chez la chèvre :

FOYER	ELEVAGE	INFECTIF CAPRIN	SYMPTOMES ET EVOLUTION	MYCOPLASME ISOLE
Rabat 3	Mixte	132	1) Mammite-agalaxie et mortalité des jeunes (82%) 2) Arthrites (5%) Troubles respiratoires (50%) après 3 mois	M. capricolum
Agadir 1	Caprins	350	1) Arthrites (10%) et pneumonies sévères (50%) chez les jeunes (6 à 12 mois) 2) Mammite-agalaxie et mortalité (15%) après 2 mois 3) Conjonctivité après 3 mois	M. agalactiae et M. capricolum
Agadir 2	Mixte	300	1) Mammite-agalaxie et mortalité néonatale (76%) 2) Troubles respiratoires et kératoconjonctivité après 2 mois	M. agalactiae et M. capricolum

# Utilisation de l'évaporation du bac classe A pour l'estimation des besoins en eau de la canne à sucre dans la région du Gharb (1)

Par

EL MESSAOUDI Mustapha

MADRANE Aïssa

ENNAHARI Jamal (2)

## I - INTRODUCTION

La canne à sucre est une culture qui ne peut être envisagée sans irrigation au Maroc. En effet, la hauteur d'eau apportée par les pluies n'excède guère 500 mm et ne coïncide pas avec la période de grande croissance. Celle-ci se situe entre juin et octobre, période sèche au Maroc ; la canne nécessite, par conséquent, de grands apports d'eau d'irrigation.

Introduite au Maroc depuis la conquête des Arabes, la canne à sucre a connu une ère prospère entre le IX<sup>e</sup> et le XVII<sup>e</sup> siècle.

Les travaux de P. BERTHIER (1966) montrent que des ouvrages grandioses ont été construits pour l'irrigation de cette culture dans les régions de CHICHAOUA et TAROUDANT.

Réintroduite en grande culture en 1972, la canne à sucre a constitué pendant plus d'une décennie la pièce maîtresse du plan sucrier marocain visant l'auto-suffisance du pays en cette denrée stratégique. Des équipements modernes ont été mis en place pour la production et la transformation de cette spéculacation dans de très bonnes conditions.

Bien que certaines données soient à l'heure actuelle en cours de changement (rythmes d'équipement plus ou moins ralentis, révisions des assolements de nouveaux secteurs, difficultés d'acquérir de nouvelles sucreries...) la canne continue à occuper une place importante dans le plan sucrier.

Parmi les actions de soutien de cette culture, il y a lieu de signaler qu'un Centre Technique de la Canne à Sucre a été créé au Gharb afin d'approvisionner les planteurs en boutures saines et de répondre à leurs besoins en recherches appliquées.

L'une des tâches à laquelle s'est attelé le Centre dès sa création fut la détermination des besoins en eau de cette culture.

En effet, l'eau d'irrigation étant devenue de plus en plus chère, il était devenu indispensable de mener des expérimentations afin de déterminer les doses les plus appropriées pour une meilleure production de canne à sucre.

A l'échelon national les seuls essais concernant la culture de la canne à sucre étaient menés en Basse Moulouya et dans la région du Souss entre les années 1966 et 1972 par le Centre des Expérimentations hydrauliques Agricoles (Actuel SEHA).

Ces essais ne peuvent être exploités valablement de nos jours et présentent à notre avis certaines lacunes, à savoir :

- la détermination de l'évapotranspiration se faisait par la méthode gravimétrique, méthode abandonnée actuellement et remplacée par la méthode tensiométrique ou par la méthode lysimétrique ;
- les essais ne portaient que sur une seule variété (NCO 310 abandonnée actuellement) et un seul cycle, de même que la répétitivité de ces essais sur plusieurs années afin d'apprécier l'effet de la variabilité interannuelle était absente ;

(1) - Cette communication a été présentée par Mr. EL MESSAOUDI Mustapha pour le compte des CTCAS au symposium sur l'irrigation de la canne à sucre et des cultures associées tenu en Avril 1988 à l'île Maurice (MSIRI, IH). Elle a été reprise en partie et complétée pour être présentée dans cette revue.

(2) - Respectivement, Ingénieur responsable de la section Irrigation au CTCAS, CRVAG ; Ingénieur Agronome, Directeur du CTCAS, ARVAG

- Aucun essai n'a été mené dans les deux principales zones de production (Gharb et Loukkos).

Dans le Gharb la canne à sucre est appelée à occuper à long terme plus de 65000 ha. Une grande partie de cette superficie serait irriguée par aspersion. Avec l'augmentation que connaît le coût de l'énergie, le mètre cube d'eau d'irrigation reviendrait assez cher.

Il s'agit donc pour nous de chercher comment optimiser l'irrigation (doses et intervalles optimum) sans trop augmenter les frais de production.

La détermination des besoins en eau de la canne à sucre par la méthode de l'évaporation du Bac Classe A est le premier essai en matière d'irrigation dans le Gharb.

Les objectifs de l'essai consistent à :

- déterminer les doses optimales d'irrigation dans des intervalles de 5 jours et 10 jours en réduisant les doses pour chaque stade végétatif de la plante.
- utiliser le Bac Class A pour la programmation et la détermination de ces doses.

L'essai a été avec la collaboration du Professeur Dr. COLLINS, H.J. de l'Université Technique de BRAUNCHWEIC en RFA.

## II - MATERIEL ET METHODES

### 1 - Description du milieu

#### • Situation géographique

Le Centre Technique de la Canne à Sucre (CTCAS), lieu de l'essai, est situé à 53 Km au Nord Est de Kénitra au bord de la route principale Rabat-Tanger, sur une superficie de 556 ha dont 498 ha entièrement équipés pour l'irrigation par aspersion.

#### • Caractéristiques climatiques du CTCAS

Le climat influencé par l'océan atlantique est semi-aride. Les précipitations moyennes annuelles sont de l'ordre de 500 mm répartis entre Novembre et Avril. Les températures moyennes oscillent entre 11°C en hiver et 27°C en été avec des extrêmes de 0°C en hiver et 40°C l'été (tableau n°1).

#### • Caractéristiques du sol (tableau n°2)

Les sols de la parcelle expérimentale appartiennent à la classe des sols peu évolués, à la sous classe de non climatique et au groupe d'apport alluvial (Danione, 1982). (étude pédologique et agropédologique au 1/5.000 n° G.bEq. 17b/SD ORMVAG).

Ils sont limono-argileux, peu évolués et d'apports alluviaux du quaternaire (Dehss). Ils sont légèrement salins en profondeur, très profonds et à texture fine. Ils se trouvent sur des couches imperméables constituées de dépôts alluviaux anciens qui sont des argiles noires situés à une profondeur comprise entre 130 et 200 cm. La topographie est plane avec une pente inférieure à 1% (tab.2).

## 2 - Equipement de la sole expérimentale

Le mode d'irrigation utilisé est l'aspersion. La sole expérimentale est divisée en 6 parcelles élémentaires. Chaque parcelle de 90 x 90m est équipée de 25 asperseurs placés en permanence et disposés en quadrillage carré 18m x 18m. Les asperseurs sont de type RAIN-BIRD 30H avec un débit de 1,6 m<sup>3</sup>/h équivalent à 5 mm/h.

Les parcelles élémentaires sont alimentées à partir de la conduite principale par l'intermédiaire de conduites secondaires branchées.

Une vanne volumétrique automatique est installée à la tête de chaque parcelle élémentaire. Les six vannes sont reliées en série par une ligne pilote, ce qui fait qu'une vanne se déclenche automatiquement après la fermeture de l'autre. Le tour d'eau est donc automatique et permet d'éviter toute erreur qui peut être due aux fausses manipulations du système d'irrigation par les ouvriers.

De même, le système de drainage mené dans la parcelle, permet de maintenir la nappe aux alentours de 120 cm ; les drains, aspirateurs en PVC perforé, sont espacés de 7 cm et placés transversalement au collecteur, à une profondeur de 120 cm. Une station météorologique bien équipée est installée à proximité de la sole expérimentale. Le bac classe A installé sur l'aire de la station est de forme cylindrique avec 121 cm de diamètre, et 25,5 cm de profondeur. Il est monté sur un cadre en bois à 15 cm au dessus du niveau du sol.

### 3 - Matériel végétal

La variété utilisée dans cette étude de comparaison de différents traitements d'irrigation est la CP 44-101, conduite en seconde repousse.

### 4 - Définition des traitements

Les six traitements sont définis à partir de deux composantes :

- l'intervalle d'irrigation,
- l'alternative correspondant à un coefficient cultural de la canne à sucre.

Les deux intervalles d'irrigation retenus sont 5 jours et 10 jours avec trois alternatives et trois coefficients culturaux variables en fonction de l'âge de la canne. Les coefficients sont choisis parmi ceux recommandés dans d'autres pays et tiennent compte des effets du climat sur la croissance et l'âge de la canne. Ils ont été proposés par le prof. Dr. Ing. H.J. Collins, Leichtweiss - Institut de l'université Technique de Braunschweig en RFA en se référant à CABBELL, R.B. (irrigation of Agricultural Lands 1967, ASCA).

Tableau 1 : **Températures et Précipitations (Mars 1985 - Mars 1986) :**

Mois	Mars	Avr.	Mai	Juin	Jui.	Août	Sept	Oct	Nov	Dec	Janv	Fév	Mars
T max (°c)	19,5	23,6	23,1	26,6	30,5	31,7	30,5	28,1	21,5	18,0	16,3	16,6	18,4
T min (°c)	6,5	9,5	12,1	16,4	19,5	18,0	18,2	14,7	10,8	8,5	7,2	9,8	0,1
Moy (°c)	13,0	16,6	17,6	21,5	28,4	24,8	24,4	21,6	16,2	13,2	11,8	13,2	13,8
P (mm)	9,3	24,9	15,6	-	-	-	-	-	146,0	61,8	109,5	-	-

Tableau 2 : **Caractéristiques physico-chimique du sol (Daniene 1982) :**

- 1 - Analyses physiques

Prof. (cm)	Granulométrie %					Humidité %			Densité Mg/m <sup>3</sup>		Porosité totale %
	A	L.F	L.G	S.F	S.G	H.E	H.C	H.F	Apparenté	Réelle	
0-30	39,2	41,3	13,1	2,6	0,4	27	32,15	18,77	1,52	2,52	40
30-60	36,6	41,1	13,1	5,0	0,5	27	30,32	18,04	1,52	2,37	36
60-95	23,4	52,0	18,2	3,5	0,1	24	31,09	14,94	1,41	2,54	42
95-130	31,3	52,2	13,0	2,2	0,1	27	31,75	18,48	-	-	-

- 2 - Analyses chimiques

Prof. (cm)	Bases échangeables en m.éq/100g							P2 O5 %		K2O %		NO %	C %
	Ca++	Mg++	Na++	K+	S	T	Na+/T	Total	Assim	Total	Assim		
0-30	18,5	4,5	1,25	0,58	24,8	27,5	4,55	0,510	0,051	2,58	0,23	2,55	1,48
30-60	16,0	4,5	1,63	0,138	22,5	23,8	6,87	0,460	-	2,67	0,14	1,98	1,15
60-95	11,5	6,5	1,27	0,045	19,3	20,0	6,35	-	-	-	-	0,93	0,54
95-130	13,5	6,0	1,83	0,075	21,5	22,5	8,14	-	-	-	-	0,87	0,50

Prof. (cm)	Calcaire en %		pH (H <sub>+</sub> O)	
	Total	Actif	1/2,5	CE mm
0 - 30	18,00	-	8,20	0,17
3 - 60	18,80	-	8,40	0,23
60 - 95	20,50	-	8,20	8,52
95 - 130	21,20	-	8,40	0,86

Le tableau suivant donne les coefficients ET/E. Bac.

**Evapotranspiration sur Evaporation du bac classe A) pour les 3 alternatives**

Age de la canne en mois	Coefficient ET/E bac		
	Alternative 1	Alternative 2	Alternative 3
0 - 2,5	0,4	0,4	0,4
2,5 - 3,5	0,7	0,6	0,8
3,5 - 6,5	1,0	0,85	1,15
6,5 - 10	1,0	0,6	0,8
10 - 12		Pas d'irrigation	

L'intervalle d'irrigation est calculé comme suit :

$$I = D/E - R$$

I : Intervalle d'irrigation en jours

E : Evaporation du bac classe A en mai /estimée égale à 7 mm/j

R : Remontée capillaire mm/j. R = 2 mm/j (Muller, 1982)

D : Dose d'irrigation.

En considérant que la réserve facilement utilisable est égale à 75% de la réserve utile, on peut écrire :

$$D = 0,75 (H_{cc} - H_{pf}) \times z$$

H<sub>cc</sub> : Humidité à la capacité au champs, égale à 41,4% (déterminée sur le terrain)

H<sub>pf</sub> : Humidité au point de fletrissement, égale à 28,2%. (déterminée au laboratoire de pédologie de l'ORMVAG)

Z : Profondeur d'enracinement à 50 cm.

alors :  $D = 0,75 \times 13\% \times 50 \text{ cm}$        $D = 49 \text{ mm}$

et :  $I = 49/7-2$        $I = 10 \text{ j}$

Les mêmes traitements avec des intervalles de 5 jours sont également testés pour être comparés aux premiers.

**La liste des traitements**

Traitements	Intervalle d'irrigation (jours)	Coefficients ET/E par périodes (mois)			
		0-2,5	2,5-3,5	3,5-6,5	6,5-10
t1	5.1	0,4	0,7	1,00	0,7
t2	5.2	0,4	0,6	0,85	0,6
t3	5.3	0,4	0,8	1,15	0,8
t4	10.1	0,4	0,7	1,00	0,7
t5	10.2	0,4	0,6	0,85	0,6
t6	10.3	0,4	0,8	1,15	0,8

Chaque traitement occupe une superficie de 90 x 90 m (celle-ci est dominée par un ensemble de 25 asperseurs fixes disposés en carré).

Le coût élevé du matériel d'irrigation ne nous permet pas le choix d'un dispositif expérimental en bloc proprement dit.

A cet effet la méthode suivante a été adoptée :

Trois échantillons considérés comme répétitions ont été prélevés par traitement d'une manière aléatoire. Ces données ont été analysées selon la méthode d'un dispositif en bloc aléatoires avec trois répétitions. Un

échantillon constitue deux lignes de canne de 8 m de long chacune et espacées de 1,50m, soit une superficie de 24 m<sup>2</sup> à récolter. L'approche utilisée ici constitue en fait une grande simplification ; mais elle est acceptable, car c'est la seule qui permet de minimiser au maximum l'erreur introduite par la mauvaise répartition causée par l'effet du vent sur la pluviométrie.

La dose d'irrigation par traitement est calculée en utilisant la formule suivante :

$$W = E_p \times c - 0,9 \times f - I \times R$$

W = Dose d'irrigation en mm  
 Ep = Evaporation du bac classe A cumulée pendant l'intervalle considéré  
 c = Coefficient ET/E pan, en fonction du stade du végétatif  
 0,9 x p = Précipitation efficace  
 I = Intervalle d'irrigation  
 R = Remontée capillaire.

### III - RESULTATS ET DISCUSSION

On constate que les meilleurs rendements sont obtenus avec des intervalles d'irrigation de 5 jours. A l'intérieur de ce même intervalle, la réduction des doses n'a pas d'effet appréciable ni sur le tonnage en canne, ni sur le sucre extractible (tab.3).

Cependant, quand l'intervalle d'irrigation est de 10 jours, une réduction des doses d'irrigation conduit à une chute dans le sucre extractible (fig. 1). Avec 7.108 m<sup>3</sup>/ha (ts) on a obtenu un rendement en sucre extractible (15,5 t/ha) significativement inférieur à celui avec la dose de 9398 m<sup>3</sup>/ha (17,5 t/ha).

Au niveau de l'intervalle d'irrigation, les rendements les plus élevés sont obtenus avec un intervalle de 5 jours, soit 129,5 t/ha de cannes usinables et 17,8 t/ha de sucre extractible, contre 121,4 t/ha de cannes et 16,5 t/ha de sucre avec l'intervalle de 10 jours. Cependant, le réseau d'irrigation tel qu'il est conçu, notamment en gravitaire, ne permet pas une pratique

facile du tour d'eau à 5 jours. C'est pourquoi, à notre avis, avec une dose de 9000 m<sup>3</sup>/ha environ l'intervalle de 10 jours reste le plus intéressant sur le plan pratique. Il permet un rendement satisfaisant sans apporter de changement sur le réseau.

Toutefois, et compte tenu du coût élevé de l'eau en aspersion, il est aisé d'adopter un intervalle de 5 jours d'autant plus que le gain serait substantiel aussi bien en rendement qu'en économie d'eau (T2 131,4 t/ha pour 6791 m<sup>3</sup>).

La discussion de ces résultats, en se basant sur l'analyse statistique seulement, ne peut être satisfaisante car pour un agriculteur le cas de T5 qui est le plus faible et qui significativement inférieur aux 3 traitements T1, T2, T3, reste très intéressant. En effet, un rendement de 113 tonnes/ha avec 7108 m<sup>3</sup>/ha reste très satisfaisant.

Dans tous les cas, l'essai que nous avons mené se poursuit sur une canne vierge et plusieurs repousses ; il ne prétend pas répondre à lui seul aux problèmes des besoins en eau de la canne à sucre.

Un autre essai de réduction basé sur la méthode lysimétrique est conduit depuis 1987 au CTCAS. Déjà les premières constatations sont intéressantes mais des résultats sur plusieurs années sont nécessaires pour cerner cette question.

Tableau 3 : Rendements par traitement :

Traitement	Rendement canne (t/ha)	Sucre extractible (t/ha)	Dose totale d'irrigation (m <sup>3</sup> /ha)
5.1 T1	127,8	17,9	8997
5.2 T2	131,4	17,6	6791
5.3 T3	129,4	18,0	10348
10.1 T4	124,9	17,5	9398
10.2 T5	113,3	15,5	7108
10.3 T6	123,3	16,1	10874
PPDS (5%)	13,6	2,0	
C.V (%)	5,9	6,0	

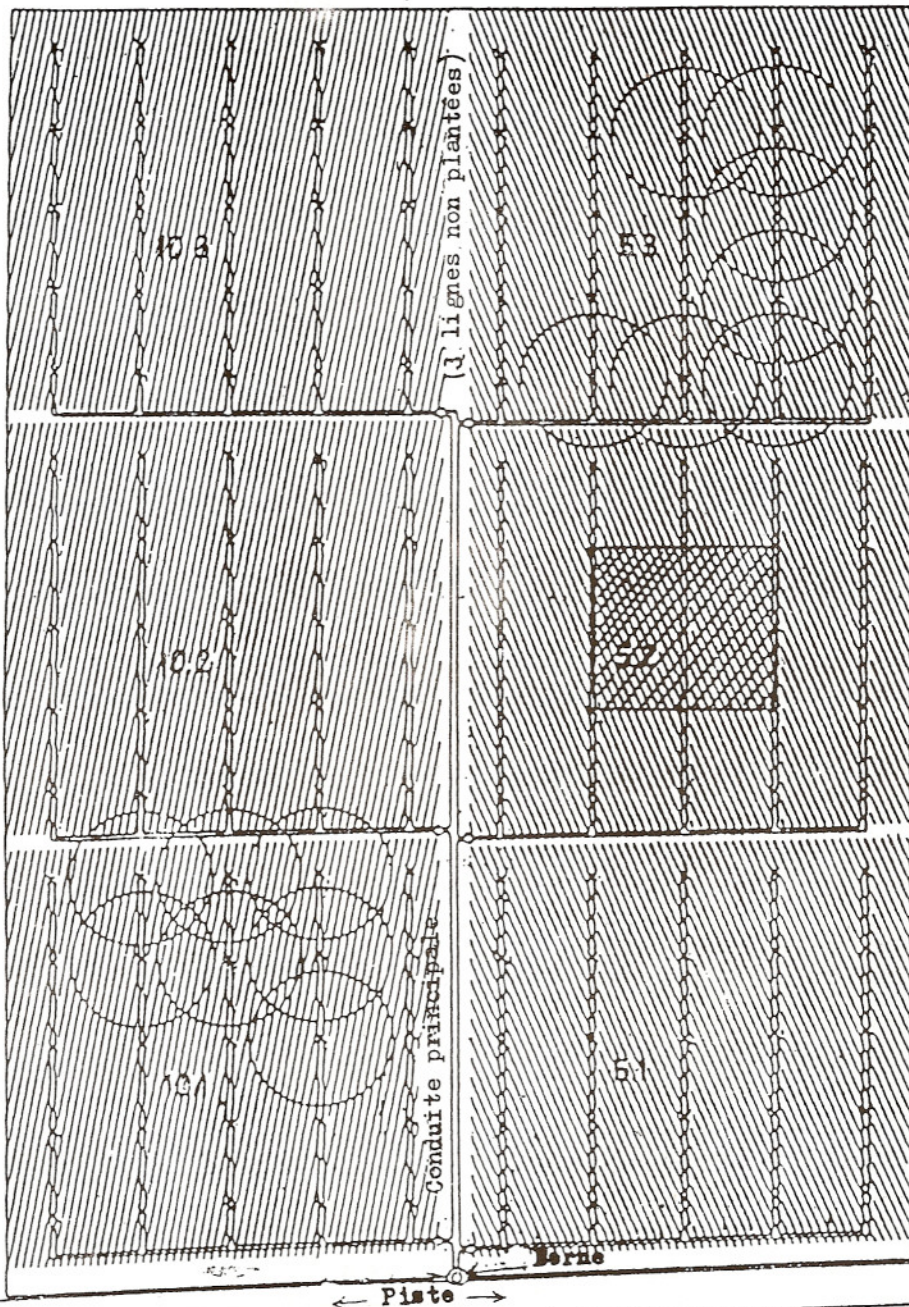
#### Facteurs :

Intervalle	Rendement canne (t/ha)	Sucre extractible (t/ha)
5 j	129,5	17,8
10 j	121,4	16,5
PPDS (5%)	7,8	1,1

#### Coefficient :

1	126,3	17,7
2	124,2	16,8
3	126,4	16,6
PPDS (5%)	N.S	N.S

$2 \times 5 \times 18 = 180\text{m}$



$3 \times 5 \times 18 = 270\text{m}$

18m 18m

Plan de l'essai

#### IV - CONCLUSION

Les meilleurs rendements ont été obtenus avec un intervalle d'irrigation de 5 jours et une dose très réduite (6791 m<sup>3</sup>/ha).

Des rendements intéressants (124 t de cannes usinables) peuvent être atteints avec un volume d'eau avoisinant les 9000 m<sup>3</sup>/ha si l'intervalle d'irrigation est fixé à 10 jours. Ce dernier reste intéressant sur le plan pratique.

Enfin, la méthode du bac classe A semblerait donner de bons résultats pour l'estimation des besoins en eau de la canne.

#### REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

BERTHIER, P., 1966. Les anciens sucreries du Maroc et les réseaux hydrauliques. Imprimeries Française et Marocaine, BERTHIER, P., 1966. RABAT, 3pp.

CAMPILLE, R.B. 1967. Irrigation of agricultural Lands - Ed. by Am. soc. of agron, USA.

COLLINS, H.J., 1985. Irrigation experiment. CTCAS (unpyhl).

DANIANE, M. 1982. Etude agro-pédologique détaillée des sols du CTCAS - Aménagement hydro-agricole de la plaine du Gharb. ORMVAG.

# S O M A G E C

SOCIETE ANONYME AU CAPITAL DE 15.750.000 DH

## SOCIETE MAGHREBIENNE DE GENIE CIVIL

SIEGE SOCIAL, BUREAUX ET ENTREPOTS

ANGLE RUE CORBI ET RUE MESFIOUI

TEL. : 24.89.45 (4 LIGNES)

24.14.22 - 24.07.84/5

TELEX : 25634M

CASABLANCA 05

Directeur Général : M. Riad SAHYOUN

TERRASSEMENTS

GENIE CIVIL

BETON ARME

OUVRAGES D'ART

# Analyse de systèmes de production au sein du périmètre irrigué du Tadla (Maroc)

Par  
PARFONRY R., ZAZ H. et SAAF M.

## RESUME

Le projet "Suivi des sols sous irrigation et drainage" mené dans un des 9 périmètres irrigués du Maroc (Le TADLA) a pour objectif de faire le bilan, par le biais d'observations, de mesures et d'exploitations de données disponibles, d'un système de mise en valeur en régime de croisière.

Il se propose d'arriver à déterminer des "indices remarquables de mise en valeur hydro-agricole", permettant d'en apprécier l'efficacité.

Les objectifs assignés ont été répartis en 4 grands thèmes d'étude : Suivi des sols - Système de production - Irrigation et drainage - Prévision des irrigations.

La présente publication effectue la synthèse des renseignements répertoriés au niveau de l'analyse des systèmes de production.

## SUMMARY

The project "survey of the soils under irrigation and drainage" executed in one of the 9 areas irrigated of Morocco (The TADLA) is the purpose of taking stock, with the help of observations, measures and tapping of available data, of a system of develop land in cruising speed.

It comes forward to determinate "outstandings factors of a develop land with irrigation" in order to estimate the efficiency.

The objectives were distributed among the 4 following subjects : Survey of the soils - Farming systems - Irrigation and drainage - Irrigations forecast.

This publications achieves the synthesis of the enquiries collected together by the analysis of farming systems.

## RESUMEN

EL proyecto "Seguimiento de los suelos bajo riego y drenaje", llebado a cabo en uno de los nueve perimetros regados de Maruecos (EL TADLA), tiene por objetivo hacer el balance, por medio de observaciones, de medidas y explotaciones de datos disponibles, de un sistema de benefication, siguiendo el rumbo previsto.

Este proyecto se ha propuesta llegar a determinar "indicios natables de benefication hydro-agricola" que permitan apreciar su eficacia.

Los objetivos asignados han sido repartidos en cuatro granes temas de estudio : Seguimiento de los suelos Sistema de produccion - Riego y drenaje - Prevision de los riegos.

La presente publicacion hace la sintesis de las informaciones juntas nivel de analisis de los sistemas de produccion.

---

PARFONRY R. : Ingénieur Agronome A. I. Gx. ; Projet "Suivi des sols sousirrigation et drainage dans le périmètre du Tadla "D.E.R. - O.R.M.V.A.T. (A.G.C.D.)(Belge).

ZAZ H. : Ingénieur T.R. ; O.R.M.V.A.T. - Fquih ben Salah (Marocain)

SAAF M. : Ingénieur T.R. ; O.R.M.V.A.T. - Fquih ben salah. (Marocain)

## I - CADRE DE TRAVAIL

### 1 - Cadre général

Caractérisé par un climat semi-aride dans la majorité de son territoire, le Maroc n'en poursuit cependant pas moins une agriculture intensive qui repose en grande partie sur les réserves hydriques stockées grâce à l'édification de grands barrages de retenue. Ce développement de l'espace rural, entamé depuis plusieurs décennies, aboutit aujourd'hui à la mise en place d'une infrastructure hydro-agricole importante répartie sur l'ensemble du pays.

Projetés et conçus à la suite de plans successifs de développement agricole, 9 Offices Régionaux de Mise en Valeur (O.R.M.V.A.) administrent actuellement une superficie irriguée de 800.000 ha. Les investissements considérables consentis en faveur de ces aménagements hydro-agricoles se justifient dans la mesure ou la potentialité de mise en valeur et d'autosuffisance alimentaire se révèlent être une réalité.

Si ces grands travaux d'équipement recueillent de plein droit les éloges, l'appréciation est plus mitigée en ce qui concerne les résultats obtenus en matière de mise en valeur agricole. La mise en évidence et l'explication de ces effets ne sont pas évidentes et ne se dégagent pas toujours du suivi des actions effectuées jusqu'à ce jour (4).

Le projet a élaboré son action à partir d'une analyse des interactions existantes entre le sol et le tryptique climat-eau- plante en dégageant les 4 grands thèmes du suivi: bio-climatologie, sciences du sol, phytotechnie, irrigation et drainage (13).

L'objectif étant de caractériser la situation actuelle du périmètre d'irrigation, l'approche sera réalisée à partir d'une étude et d'un suivi de quelques secteurs de référence pendant une campagne agricole.

Issu des 4 grands thèmes de la proposition initiale de programme, le projet définit 4 éléments de programme, à savoir (14) :

- Suivi des sols (description des profils types, détermination des caractéristiques physiques des sols sous irrigation, étant bilan de fertilité)
- Système de production (suivi des opérations culturales, comptabilité des exploitations,...)
- Irrigation et drainage (efficacité de la distribution de l'eau d'irrigation, temps de réponse des réseaux, organisation et conduite de l'irrigation, approche de l'exploitation de la nappe).

- Prédiction des irrigations (caractérisation du climat par le suivi des paramètres, besoins en eau des cultures des 4 cultures assolées).

Dans cette publication, il ne sera abordé que le second élément, à savoir l'analyse des systèmes de production.

## II - ENQUETES SOCIO-ECONOMIQUES

### 1 - Cadre d'action, choix des secteurs de références

Sans rechercher absolument une base statistique au cadre du suivi, le choix est orienté selon certains critères techniques et stationnels caractéristiques de la mise en valeur. La concertation de ceux-ci doit permettre de préciser le site des zones de travail.

Après confrontation des critères pédologiques, hydrauliques, agronomiques et climatiques, la détermination des secteurs de référence aboutit à délimiter 3 zones d'action réparties dans le périmètre.

A ce stade de l'étude, on dispose d'un éventail global de 10 blocs d'irrigation couvrant une superficie globale de 194 ha et regroupant 45 parcelles remembrées.

Un premier travail consiste dès lors à caractériser ces différentes parcelles afin d'en définir, au préalable, la structure sociale. Une enquête préliminaire a été réalisée dans le courant de juillet 1984 sur l'ensemble des parcelles remembrées.

### 2 - Résultats de l'enquête

#### a - Analyse des critères socio-économiques

##### • Nombre de personnes recensées

Le nombre de personnes recensées s'élève à 450 soit une moyenne de 10,2 personnes par parcelle et présentant la répartition suivante :

2 ans .....	5,6%
3 à 6 ans .....	10,2%
7 à 10 ans .....	12,6%
11 à 14 ans (gar.) .....	8%
11 à 14 ans (filles) .....	5,6%
homme 14 ans .....	28,2%
femme 14 ans .....	29,2%

Une étude plus ancienne, réalisée dans le CMV 507 (5) avait abouti, pour un échantillon de 200 parcelles à une proportion moyenne de 7,9 personnes par parcelle.

##### • Nombre global des unités de consommation (U.C.)

La détermination des U.C. est calculée à partir de la formule suivante (12) :

U.C. =  $0,3 + (0,05 + \text{âge})$  avec mâles 14 ans : 1 U.C.  
femelles 12 ans : 0,8 U.C.

Au total, l'enquête a recensé 364,5 U.C. soit une moyenne de 8,3 U.C. par parcelle.

Aucune corrélation n'a été trouvée entre les U.C. et la superficie des parcelles.

Par comparaison, l'étude plus exhaustive réalisée dans les Beni Amir en 1979 a donné une moyenne de 11,5 personnes et 7,8 U.C. (6).

#### • Unité de travail humain (U.T.H.)

Les formules de référence pour le calcul des U.T.H. sont les suivantes (12) :

Homme : âge - 7 avec 7 ans : 0 U.T.H.  
14 ans : 1 U.T.H.

Femme :  $(0,2 \times \text{âge}) - 1,4$  avec 7 ans : 0 U.T.H.  
12 ans : 0,8 U.T.H.

Pour les personnes 60 ans : 0 U.T.H.

Le nombre total des U.T.H. s'élève à 218,8 soit une moyenne de 4,95 U.T.H. par parcelle.

Comme pour les U.C. aucune relation n'apparaît vis-à-vis de la superficie bien qu'une certaine tendance apparaisse dans le tableau 1.

En 1979, cette valeur a été définie comme étant de 4,5 U.T.H. (6).

Tableau 1 : Répartition des U.T.H. par parcelles

U.T.H.	Parcelles		Superficie moy./parcelle
	Nombre	%	
2	5	11	3,2
entre 2 et 5	18	41	4,7
entre 5 et 8	18	41	5,7
entre 8 et 10	2	4,5	(5,9)
10	1	2,5	(5,9)

#### • Rapport U.T.H. et superficie

Ce rapport constitue un des indices remarquables pour la description du système d'exploitation (12). Il sert à caractériser l'intensification de l'utilisation de la main-d'œuvre au sein d'une exploitation.

La moyenne de ce rapport s'élève à 1,27 pour les 44 parcelles avec une répartition reprise dans le tableau 2.

Tableau 2 : Répartition du rapport U.T.H. et superficie

U.T.H.	Parcelles		Superficie moy./parcelle
	Nombre	%	
0,5	7	16	7,8
0,5 à 1	10	23	4,8
1 à 1,5	13	30	6,4
1,5 à 2	9	20	3,7
2	5	11	2,0

L'examen du tableau 2 montre que les valeurs les plus élevées du rapport U.T.H./superficie sont situées dans les parcelles de plus faibles superficies. Compte tenu des normes établies (8), l'analyse de la situation actuelle indique qu'en fonction de la disponibilité actuelle de la main-d'œuvre familiale, la superficie des parcelles ne devrait nullement être inférieure à 6 ha. Pour mémoire, le pourcentage des agriculteurs recensés par l'O.R.M.V.A.T., disposant d'une superficie inférieure à 5 ha, est de 82% et ceci sans tenir compte des divisions intra-parcellaires.

#### • Rapport U.C. et U.T.H.

Ce rapport U.C./U.T.H. atteint une valeur moyenne de 1,87, soit pratiquement 1 U.H.T. pour 2 U.C. En 1979, cette valeur s'élevait à 1,73 (6).

Tableau 3 : Relation U.C. et U.T.H.

U.C.	Parcelles	
	Nombre	%
1	1	2
entre 1 et 2	30	68
entre 2 et 3	9	20
3	4	10

#### • Divisions intra-parcellaires

Sur l'ensemble des parcelles enquêtées, 6 sont sujettes à des divisions internes pour cause d'héritage. Ces 6 parcelles couvrent 21,6 % de la superficie totale enquêtée et occasionnent la formation de 13 sous parcelles.

Cette nouvelle physionomie de la mise en valeur, non incluse dans les recensements des Centres de Mise en Valeur (C.M.V.), réduit d'autant la superficie moyenne couverte par une même unité de production. La moyenne des 13 sous parcelles est en effet de 3,3 ha avec une forte proportion inférieure à 3 ha (10 sur 13). Le mode de gestion au sein de ces sous-parcelles

est par ailleurs généralement différent, à l'exception du matériel agricole.

### b - Analyse des critères cultureux

Cette enquête devant faire ressortir les caractéristiques sociales, certaines questions d'appréciation ont été demandées aux agriculteurs. Les résultats seront plus particulièrement discutés pour le secteur P 13 (24 agriculteurs).

#### • Priorités apportées aux cultures

Les réponses sont évaluées sur la base suivante :

cultures citées en 1<sup>er</sup> et 2<sup>e</sup> lieu ..... 3 points  
cultures citées en 3<sup>e</sup> et 4<sup>e</sup> lieu ..... 2 points  
cultures citées en 5<sup>e</sup> et suivantes ..... 1 point

Après cumul des points, on a obtenu les résultats suivants :

céréales ..... 55 points  
coton ..... 46 points  
fourrage ..... 44 points  
maraîchage ..... 27 points  
betteraves ..... 2 points

De cette analyse, il ressort surtout l'importance accordée aux cultures qui satisfont un besoin propre, à maintenir le système en autonomie propre (céréales pour la couverture des besoins alimentaires, coton pour l'utilisation de la main-d'œuvre familiale, fourrage pour l'alimentation du bétail).

Le maraîchage est sans conteste en position d'attente. Axé sur la spéculation dans les débouchés plutôt que sur une structure agro-industrielle, il n'offre pas encore une sécurité suffisante. Ceci impliquera une modification du système actuel en l'incorporant dans une économie de marché.

Au niveau de la betterave, un rejet quasi unanime s'est manifesté. Vu les impératifs de production et l'infrastructure existante, cette culture apparaît comme un mal nécessaire. On conçoit que la relative augmentation des rendements (36 T/ha pour le Plan Quinquennal 73-77 à 41 T/ha pour le Plan Quinquennal 81-85) ne constitue pas une émulation pour l'agriculteur, d'autant que les intrants ont doublé globalement pour la même période.

Il est opportun dès lors d'apporter des remèdes à ce problème sous peine d'entrevoir une stagnation et à long terme une dégradation progressive.

#### • Appréciation sur les rendements

L'enquête fait ressortir très nettement que les agriculteurs estiment ne pas avoir atteint le potentiel escompté pour ce type de sol (betterave : 60 % ; coton : 68 % ; blé tendre : 76 % ; luzerne : 45 %).

Au niveau des facteurs limitants, l'élément principal est le plus souvent attribué à l'insuffisance de l'eau d'irrigation. Ce phénomène, quasi général, accentué par les restrictions de dernières campagnes, doit être interprété très probablement comme une critique sous jacente vis-à-vis de l'organisme de tutelle, à savoir l'Office de Mise en Valeur. Cette critique peut paraître toutefois non justifiée quand on analyse le système d'irrigation pratiqué actuellement.

En effet, malgré une réduction marquée des précipitations, les meilleurs rendements ont été enregistrés durant ces dernières années. L'efficacité de l'eau d'irrigation et une politique de distribution axée plus spécifiquement sur les besoins et non à la demande ont conduit très certainement à une meilleure ventilation des pratiques culturales.

Cette analyse laisse apparaître un manque de technicité et d'esprit critique des agriculteurs. Pour preuve de cette thèse, il convient de souligner qu'il n'est pratiquement pas fait mention d'autres limitants. Les agriculteurs sont conscients de ne pas atteindre leur potentiel mais ne peuvent en expliquer les raisons.

### 3 - Conclusions de l'enquête préliminaire

*La situation de la mise en valeur actuelle se situe dans une perspective assez logique et assez peu rassurante (augmentation des indices d'exploitation, composition familiale en progression,...). Vu la stabilisation du découpage des terres, le rapport U.T.H./superficie subit une hausse importante, expliquant le développement des divisions internes parcellaires.*

*Au niveau cultural, il est certain que les agriculteurs espèrent une augmentation de la production céréalière (soit en surface, soit en rendement) pour satisfaire leurs besoins propres.*

*Par contre, n'accordant aucune priorité à la betterave, ils auraient une certaine tendance à la négliger au niveau des pratiques culturales. Devenue une culture indispensable dans le cadre de l'assolement, ce n'est qu'en s'efforçant d'améliorer sa rentabilité que l'on pourra arrêter le processus de stagnation des rendements.*

Tableau 4. Caractéristiques des parcelles de suivi

N°	C.M.V.	Bloc	Superficie ( ha )	Statut jurid.	Faire valoir	U.C.	U.T.H.	U.G.B.	Puits
I	526	321	5,00	Coop.	direct	8,10	4,60	13,1	non
II	536	62	9,20	Privé	indirect	9,00	6,60	14,0	oui
III	536	46	4,80	Coop.R.A.	direct	8,40	5,40	3,90	oui
V	504	167A	7,07	Privé	indirect	5,80	2,40	4,00	oui
VI	504	213B	8,21	Privé	direct	4,80	3,00	33,8	non
VII	504	216A	9,91	Privé	direct	6,10	4,10	14,50	non
IX	504	216B	1,50	Privé	direct	9,30	3,00	2,00	non
X	504	184A	2,67	Privé	direct	8,30	4,40	2,70	non
XI	504	243B	5,06	Privé	direct	11,8	6,00	3,00	oui
XII	504	243B	5,94	Privé	direct	16,3	10,5	8,5	oui

Tableau 5. CALENDRIER CULTURAL DU PERIMETRE DU TADLA

Assolement quadriennal : Betterave - Blé Tendre - Bersim - Coton - Maïs + Luzerne (4 ans)

	SEP	OCT	NOV	DEC	JAN	FEV	MAR	AVR	MAI	JUN	JUL	AOU
BETTERAVE		∨	+	o x	x	o +	+	+			!	
BLE TENDRE		∨			x	x				!		
BERSIM	∨			!		!	!					∨
COTON	∨	∨	!	!				∨		x o +	+ x +	+
MAÏS GRAINS							∨	x	o o x +	+	!	
LUZERNE	∨	∨	!	!			!	!	!	!	!	!

∨ : semis-plantation

! : récolte

o : opérations culturales (désherbage, buttage, démarrage, ...)

x : fumure de couverture (azote)

+ : traitements phytosanitaires

o : stades phénologiques (levée, feuilles, tallage, floraison, épiaison, déhiscence, stade grains, maturité, ...)

▬ Période végétative d'occupation du sol

∩∩∩∩ Préparation du sol (labour, cover-crop, billonnage, matière organique, fumure de fond)

A ce niveau, les mesures de peuplement betteraves ont laissé apparaître l'importance des pertes de superficie occasionnées par la pratique de l'irrigation par robta (13,5 %) et au niveau des opérations de semis (15,4 %) soit un total de peuplement inférieur de 28,9 % par rapport à l'optimum recommandé (11).

Si l'équipement en gros matériel devrait permettre une bonne préparation des sols au niveau des plannings, l'équipement en petit matériel peut s'avérer insuffisant dans l'optique d'une bonne mise en valeur (1).

### III - SUIVI PARCELLAIRE

#### 1 - Introduction :

Les chapitres précédents ont permis de réaliser une synthèse globale de la situation au niveau de l'Office du Tadla. pour compléter l'étude et répondre aux aspirations formulées au démarrage du projet, il convenait d'en apprécier la situation actuelle à partir de connaissance de terrain.

Dans ce chapitre, il sera donc fait mention des informations et situations d'ordre économique collationnées de la manière la plus objective possible par des contacts personnels avec les opérateurs intéressés.

La démarche suivie consiste en un suivi par des enquêtes et observations directes et permanentes menées durant une campagne agricole au sein d'un certain nombre d'exploitations. Les résultats du suivi parcellaire concernent la campagne agricole 1984-85 s'étendent depuis la pré-irrigation de la betterave (demkel) jusqu'à la dernière cueillette du cotonnier de la même campagne.

#### 2 - Buts et méthodologie du suivi :

Ce suivi est conçu pour comprendre le fonctionnement des systèmes de production et pour porter un jugement sur l'adoption et l'efficacité des techniques culturales pratiquées.

Le choix des parcelles de suivi s'est opéré à partir de 3 niveaux :

- 1er niveau : choix des secteurs de référence relevant de critères pédologiques, hydriques et agronomiques.
- 2ème niveau : choix des blocs de référence effectué à partir d'une typologie des blocs.
- 3ème niveau : choix des parcelles effectué à partir des résultats de l'enquête préliminaire.

Par élimination successive, 12 parcelles furent finalement retenues dont 12 ont fait l'objet d'un suivi complet. La liste de ces parcelles et de leurs caractéristiques est reprise dans le tableau 4.

Afin de le clarifier, il nous paraît utile d'énumérer les 10 parcelles retenues avec leurs caractéristiques principales :

- I - coopérative de motoculture. Modèle conforme aux normes du code des investissements agricoles (emploi des siphons tubulaires, entretien des quaternaires, maintien des raies longues dans les soles betteraves et coton).
- II - cas de division intra-parcellaire ; équipé d'une moto-pompe de grande puissance.
- III - coopérative de la réforme agraire.
- V - respect de l'assolement ; métayage ; pas de matériel agricole.
- VI - grande exploitation ; élevage important ; matériel agricole
- VII - exploitation assez grande ; mal gérée.
- IX - très petite parcelle située à l'aval d'un tertiaire ; nombre élevé d'unités de consommation ; sans matériel agricole.
- X - faible superficie ; procédant à la récupération progressive des emprises.
- XI - superficie moyenne ; classe 2 d'irrigation.
- XII - superficie moyenne pratiquant une intensification assez prononcée des cultures ; moto-pompe de grande puissance ; famille nombreuse ; située à l'extrémité du réseau P 13.

#### 3 - Déroulement du suivi :

Le tableau 5 présente le calendrier cultural de référence établi à partir des expérimentations menées par l'Office de Mise en Valeur du Tadla (S.E.M.V.A. des Oulad Gnaou) (2).

Il a été procédé à l'élaboration d'un dossier par exploitation. Celui-ci comprend :

- une fiche agriculteur reprenant les données de l'enquête préliminaire.
- un calendrier cultural qui regroupe pour toutes les soles les données concernant les opérations culturales, les stades repères et la pluviométrie.
- une fiche culturale par spéculation (betteraves, coton et céréales) comprenant 5 parties (préparation de sol, opérations culturales depuis le demkel jusqu'à la récolte, les observations végétales, l'utilisation de la main-d'œuvre et l'utilisation des intrants.
- une fiche culturale pour la luzerne.
- une collecte des données au C.M.V.
- les mesures de terrain, à savoir :

- détermination des surfaces réelles de chaque culture (méthode de triangulation).
- sur betteraves : calcul du peuplement et pesée à la récolte de 5 lots de 20 betteraves.
- sur céréales : densité à la levée et au tallage ; nombre d'épis/m<sup>2</sup> ; nombre de grains/épis et poids des grains ; hauteur à l'épiaison.
- sur luzerne : pesée à chaque coupe de 4 plots de 1 m<sup>2</sup>.

Les données économiques incluent également les recettes des sous produits, tels que :

- fanes, pulpe sèche et pulpe humide pour la betterave.
- pailles pour les céréales.

N.B. Prix de base utilisé :

fanés betteraves	75% du poids humide des feuilles et collets x 0,09 U.F./kg matière humide x 0,76 DH/U.F.
pulpe sèche betteraves	0,35 DH/kg (10 kg/T livrée)
pulpe humide betteraves	0,25 DH/kg (2 T/ha)
balles de céréales	5 DH/balle
luzerne	0,84 DH/UF
prix m <sup>3</sup> eau G.M.P.	0,15 DH/m <sup>3</sup>
prix m <sup>3</sup> eau réseau	0,079 DH/m <sup>3</sup>

N.B. Valeur du Dirham en 1988 (1 DH = 6,5 FB)

#### 4 - Résultats économiques

Le tableau 6 récapitule les résultats du suivi pour chaque parcelle et chaque sole. Les tableaux 7 à 14 regroupent les données pour une meilleure analyse.

En complément de ce bilan des recettes et dépenses, l'agriculteur dispose également de recettes complémentaires provenant des cultures dérobées (maïs, sésame, bersim, maraîchage), des oliviers situés entre les soles, de son élevage propre.

##### • a - Rendements (tableau 7)

Betteraves :	Moyenne : 55,8 T/ha (intervalle : 32,6 T à 77,7 T/ha)
Coton :	Moyenne : 27 Qx/ha (intervalle : 12,8 à 42,4 Qx/ha)
Blé Tendre :	Moyenne : 46 Qx/ha (intervalle ; 35,5 à 59,0 Qx/ha)
Luzerne :	Moyenne : 1 an : 56 T/ha (intervalle : 45 à 64 T/ha) 2 ans : 78 T/ha (intervalle : 62 à 90 T/ha)

##### • b - Résultats économiques par ha assolé (tableau 8)

Recettes brutes :	Moyenne : 10.708 DH. (intervalle : 7.190 à 13.613 DH)
Dépenses :	Moyenne : 4.197 DH. (intervalle : 2.785 à 5.860 DH)
Bénéfices :	Moyenne : 6.511 DH. (intervalle : 4.405 à 9.776 DH)

##### • c - Bénéfices culturaux (tableau 9)

Betteraves :	Moyenne : 7.331 DH/ha (intervalle : 2.044 à 13.872 DH/ha)
Coton :	Moyenne : 9.523 DH/ha
Blé Tendre :	Moyenne : 5.933 DH/ha (intervalle : 4.399 à 8.551 DH/ha)
Luzerne :	1ère année : 1.773 DH 2 <sup>e</sup> année : 5.945 DH (Parcelles I, II et IX)

##### • d - Coûts de production (tableau 10)

Betteraves :	5.890 DH/ha dont Main-d'œuvre : 28,5 % Eau : ..... 16,3 %
Coton :	5.894 DH/ha dont Main-d'œuvre : 40,0 % Eau : ..... 21,5 %
Blé Tendre :	2.516 DH/ha dont Récolte Méc : 23,3 % Eau : ..... 21,9 %
Luzerne :	5.048 DH/ha dont Eau : ... 41,5 %

Pour l'ensemble des 4 cultures principales de l'assolement, les coûts de production s'établissent de la manière suivante :

Préparation du sol :	11,0 %
Fumure :	18,3 %
Produits phytosanitaires :	5,7 %
Semences :	10,6 %
Eau :	25,2 %
Main-d'œuvre :	26,1 %
Récolte mécanique :	3,0 %

##### • e - Utilisation de la main-d'œuvre (tableau 11)

Betteraves :	moyenne : 118 journées/ha dont 52,5 % de main-d'œuvre familiale période maximale d'occupation : Nov. : 25j Déc. : 17j Juil. : 21j
Coton :	moyenne : 140 journées/ha dont 46 % de période maximale d'occupation : Mai : 26j
Blé tendre :	moyenne : 10 journées/ha entièrement familiale (N.B. : la récolte est mécanique)