

République Algérienne Démocratique et Populaire

Ministère de l'Enseignement Supérieur et  
de la Recherche Scientifique

Centre Universitaire de Ouargla

Centre de Recherche Scientifique et  
Technique sur les Régions Arides  
Euro- Méditerranéen Associé

# PREMIERES JOURNEES SUR LA RECHERCHE CAMELINE

OUARGLA 25 - 26 - 27 mai 1999





# S O M M A I R E



*Liste des comités*

*Programme des J.R..C. 1999*

*Allocution du directeur du C.U.Ouargla*

*Avant propos*

*Introduction*

*Communications*

*Situation et perspectives de l'élevage camelin*

*Système d'élevage et alimentation*

*Productions et technologie alimentaire*

*Physiologie*

*Pathologie et pharmacologie*

*Techniques*

*Posters*

*Recommandations*



## COMITE SCIENTIFIQUE

|                        |           |                         |
|------------------------|-----------|-------------------------|
| HADJ Mahfoud Mohamed   | Président | C.U. Ouargla            |
| ABABSA Smati           | Membre    | I.N.R.A.                |
| LONGO Hasna            | Membre    | INA Alger               |
| ADAMOU Abdelkader      | Membre    | C.U. Ouargla            |
| BOUHANNA Abdelouahab   | Membre    | D.S.V./M.A.P.           |
| BOUZGAG Brahim         | Membre    | C.U. Ouargla            |
| CHEHMA Abdelmadjid     | Membre    | C.U. Ouargla            |
| HARHOURA Khaled        | Membre    | E.N.V. Alger            |
| LASNAMI Kamel          | Membre    | Laboratoire SANTAGRIVET |
| LEGHRIEB Youcef        | Membre    | C.U. Ouargla            |
| OULED BELKHEIR Amor    | Membre    | C.U. Ouargla            |
| SIBOUKEUR Oum-El-Kheir | Membre    | C.U. Ouargla            |

## COMITE D'ORGANISATION

|                       |              |                                   |
|-----------------------|--------------|-----------------------------------|
| TIDJANI Med El-Khames | Président    | C.U. Ouargla                      |
| ADAMOU Abdelkader     | Coordinateur | C.U. Ouargla                      |
| BOUZGAG Brahim        | Membre       | C.U. Ouargla                      |
| CHAABENA Ahmed        | Membre       | C.U. Ouargla                      |
| CHEHMA Abdelmadjid    | Membre       | C.U. Ouargla                      |
| CHEKHAR Omar          | Membre       | Chambre de l'Agriculture Ouargla  |
| HALILAT Med Tahar     | Membre       | C.U. Ouargla                      |
| HELLALI Abdelkader    | Membre       | Association des éleveurs camélins |
| KOUDIA Brahim         | Membre       | C.U. Ouargla                      |
| OULD-EL-HADJ Med Didi | Membre       | C.U. Ouargla                      |
| OULED BELKHEIR Amor   | Membre       | C.U. Ouargla                      |
| SAIDI Mokhtar         | Membre       | C.U. Ouargla                      |

## SPONSORS

WILAYA DE OUARGLA  
C.R.S.T.R.A.  
LABORATOIRE SANTAGRIVET  
LABORATOIRE CENTRAVET  
CITE UNIVERSITAIRE FILLES I.H.A.S.  
ASSOCIATION DES ELEVEURS CAMELINS



## **PROGRAMME DES J.R.C. 1999**

### **Ouverture le 08/11/99**

Accueil des participants ( Défilé de Méhari )  
Allocution d'ouverture  
Collation  
Visite de l'exposition  
Communications orales

### **SITUATION ET PERSPECTIVE DE L'ELEVAGE CAMELIN**

- 1- Communication de M<sup>r</sup> BOUHANA A. (D.S.V. Min. de l'agriculture )
- 2- Communication de M<sup>r</sup> CHEKHAR O. ( Chambre d'agriculture Ouargla )
- 3- Communication de M<sup>r</sup> HOUSSEN M. (C.U. Ouargla )

### **SYSTEME D'ELEVAGE ET ALIMENTATION**

- 1- Communication de M<sup>r</sup> OULED BELHKEIR A. ( C.U. Ouargla )
- 2- Communication de M<sup>r</sup> ADAMOU A. ( C.U. Ouargla )
- 3- Communication de M<sup>r</sup> CHEHMA A. ( C.U. Ouargla )
- 4- Communication de M<sup>r</sup> ROUABAH A. ( Univ. de Constantine )
- 5- Communication de M<sup>r</sup> ARHAB R. ( Univ. de Constantine )
- 6- Communication de M<sup>r</sup> MIHOUBI I. ( Univ. de Constantine )

### **PRODUCTION ET TECHNOLOGIE**

- 1- Communication de M<sup>r</sup> BOUZGAG B. ( C.U. Ouargla )
- 2- Communication de M<sup>r</sup> OULD EL HADJ M. D. (C.U. Ouargla )
- 3- Communication de M<sup>r</sup> SAIDI M ( C.U. Ouargla )
- 4- Communication de M<sup>r</sup> MATI A. ( Univ. de Tizi Ouzou )
- 5- Communication de M<sup>r</sup> KIHALL M. ( Univ d' Oran )
- 6- Communication de M<sup>r</sup> BAGHIANI A. ( Univ. de Sétif )

### **PHYSIOLOGIE**

- 1- Communication de M<sup>r</sup> ABDEL KADIM EL A. ( Univ d'Oran )
- 2- Communication de M<sup>me</sup> TADJ N. ( Univ d'Oran )

### **PATHOLOGIE ET PHARMACOLOGIE**

- 1- Communication de M<sup>r</sup> MENIAI K. (Université de Constantine)
- 2- Communication de M<sup>r</sup> GHENIM H. (I.N.M.V d'Alger)
- 3- Communication de M<sup>r</sup> MOHAMMEDI D. (E.N.V. Alger)
- 4- Communication de M<sup>r</sup> MOHAMMEDI D. (E.N.V. Alger)
- 5- Communication de M<sup>r</sup> KAZI M. (L.R.V. de Laghouat)

## **TECHNIQUES**

- 1- Communication de M<sup>r</sup> MEDERBAL K. (C.U. Mascara)
- 2- Communication de M<sup>r</sup> NEKKAL T. (C.D.T.N)

## **POSTERS**

- 1- Communication de M<sup>r</sup> BERBAR A. (Université de Blida).
- 2- Communication de M<sup>r</sup> MAFRI M. (Université de Blida).
- 3- Communication de M<sup>r</sup> HOUMANI M. (Université de Blida).
- 4- Communication de M<sup>r</sup> CHAABENA A. & M<sup>r</sup> BOUZID A/H. ( C.U.de Ouargla)



# كلمة الإفتتاح للسيد تجاني محمد الخامس

## مدير المركز الجامعي بوزرقلة

بسم الله الرحمن الرحيم

السيد والي الولاية

السيد قائد القطاع العسكري

السيد رئيس المجلس الشعبي الولائي

السادة رؤساء الدوائر

السادة رؤساء المجالس البلدية

السادة الأساتذة و الباحثين الضيوف

السادة مربّي الإبل لولايات الجنوب الشرقي

أساتذة وعمال و طلبة المركز الجامعي بوزرقلة

أيها السادة الحضور جميعاً

السلام عليكم ورحمة الله وبركاته

إنه لمن دواعي السرور و الغبطة الممزوجة بالفخر أن أخطب جمعكم أصالة عن نفسي و نيابة عن الأسرة الجامعية بوزرقلة كي أقدم بكل آيات العرفان و الترحيب حيث تحملتم عناء السفر و تركتم أحبة و مصالح في أمس الحاجة لكم كي تشاركونا هذا الحدث الهام الذي يشهده مركزنا الجامعي لأول مرة منذ نشأته. فنقول أهلاً و سهلاً بكم.

أيها السادة الكرام إنه لا يخفى على أحد الأهمية البالغة التي تكتسيها مثل هذه التظاهرات العلمية و الثقافي للنهوض بولايتنا و ترقية روح المبادرة و العطاء بما يعود على سكان المنطقة و الوطن بالخير و الرقي. لقد حان الوقت أن تنتقل المؤسسات الجامعية كما أوصى وزير التعليم العالي و البحث العلمي من مجرد معاهد التكوين إلى مراكز بحث و منارات تشع بنور علمها و معرفتها على ربوع الوطن و تزيح بذلك ظلاماً حالكا نسجته سنون طويلة.

إنه مصير حتمي لمؤسستنا الجامعية كي تنمو و تتطور عبر ولجها عالم البحث في ميادين إستراتيجية و خاصة ما يمت بصلة و إحتياج المنطقة المتواجدة بها. و ما هذه الأيام الدراسية في ميدان تربية و رعاية الإبل إلا أو خطو في طريق شاق تحفه التضحيات و المتاعب

و أول لبنة نضعها لبناء صرح مركز أبحاث بمنطقتنا نتمنى من الله أن يناطح السحاب ذات يوم بسواعد أبناء الوطن.

ولن يتسنى لنا تحقيق هذه الأحلام و ليس العيب أن نحلم و نطمح وإنما العيب أن نركن الى الكسل ونستسلم إلى اليأس لن ستسنى لنا تحقيق هذه الأهداف إلا حين تتظافر كل الجهود و نخلص النيات و نتخلى عن مطامحنا الداتية الآنية ونصبو إلى تحقيق المصالح العامة و التي من خلالها نحقق مصالحنا الفردية.

إن هذه التجربة الأولى من نوعها في بمنطقتنا و التي من خلالها أردنا الجمع بين خبرة رجل الميدان أي مربى الإبل و رجل البحث و المعرفة أي الباحث الجامعي من شأنها إذ إستمرت و دعمت أن تؤتي أكلها و لو بعد حين.

أود أن أعتنم هذه المناسبة و هذا التجمع كي ألفت إنتباه الجميع إلى ضرورة التركيز خلال هذه الأيام على المواضيع العملية ذات الإهتمام اليومي و محاولة التقرب قدر الإمكان إلى إهتمامات المربين و كذلك الإستفادة من تجاربهم و ربطها بما توصلت إليه مراكز الأبحاث و هذا هو مبتغانا جميعا وهدفنا المنشود.

أيها السادة إن إختيارنا لموضوع تربية و رعاية الإبل كان نابعا من قناعتنا بالمركز الجامعي و كل من يهمه الأمر من سلطات محلية و على رأسهم السيد والي الولاية للتطرق إلى خصوصيات المنطقة و التركيز عليها، لقوله تعالى: " أفلا ينظرون إلى الإبل كيف خلقت " أفلا يحق لنا أن ننظر نحن سكان الجنوب الشرقي إلى ما لدينا من ثروة هائلة لا كيف خلقت فحسب بل كيف تنمو و تتزعرع و كيف نحافظ عليها و نحميها من الأمراض الفتاكة و من الحوادث و كيف نعمل على مضاعفة عددها و نجني بعد ذلك من خيراتها.

و بدون إطالة أتمنى لكل الأساتذة الباحثين التوفيق في هذه الأيام الدراسية و أرحب بكم مرة أخرى. كما أشكر السيد الوالي لتشريفه لنا بحضوره رفقة كل السلطات المدنية و العسكرية كما أتقدم بالشكر لكل المؤسسات المانحة.

وفقنا الله جميعا والسلام عليكم.



## AVANT PROPOS

Les cours (mars et mai 1996 - mai 1997) sur l'élevage et la pathologie cameline initiés dans le cadre du perfectionnement de l'encadrement du secteur agricole, avaient offerts l'opportunité aux vétérinaires et aux zootechniciens opérant en zones arides, de se rencontrer, d'échanger leurs expériences et d'acquérir des connaissances de la pratique vétérinaire dans une optique de développement.

Les travaux de recherche réalisés à ce jour sur le dromadaire par l'institut ont porté sur les axes suivants :

- les systèmes d'élevage
- l'alimentation
- les productions

Ces travaux demeurent modestes par rapport à l'éventail des axes de recherche concernant l'espèce. Des travaux de recherche éparses et limités sont déjà réalisés ou en cours par d'autres structures. Devant ce constat, la voie est désormais ouverte à l'organisation de rencontres plus ambitieuses, d'où l'organisation par l'équipe du projet\* sur la recherche cameline de l'Institut et d'Agronomie Saharienne des premières journées sur la recherche cameline qui se donnent pour objectifs de :

- promouvoir la recherche scientifique sur le dromadaire;
- identifier les chercheurs travaillant sur des axes relatifs à l'espèce cameline;
- dresser un bilan des travaux réalisés;
- renforcer les liens entre l'université, la profession et les structures technico-administratives;
- contribuer à la diffusion de l'information scientifique.

Durant ces journées, les thèmes s'articuleront autour des points suivants:

- situation et perspective de l'élevage camelin;
- système d'élevage et alimentation;
- production et technologie;
- physiologie;
- pathologie et pharmacologie;
- techniques.

### Le Comité scientifique

\* Projet entrant dans le cadre d'une convention entre le Ministère de l'Agriculture et l'ACSAD, et agréé par le Ministère de l'enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

## AVANT PROPOS

Les cours (mars et mai 1996 - mai 1997) sur l'élevage et la pathologie cameline initiés dans le cadre du perfectionnement de l'encadrement du secteur agricole, avaient offerts l'opportunité aux vétérinaires et aux zootechniciens opérant en zones arides, de se rencontrer, d'échanger leurs expériences et d'acquérir des connaissances de la pratique vétérinaire dans une optique de développement.

Les travaux de recherche réalisés à ce jour sur le dromadaire par l'institut ont porté sur les axes suivants :

- les systèmes d'élevage
- l'alimentation
- les productions

Ces travaux demeurent modestes par rapport à l'éventail des axes de recherche concernant l'espèce. Des travaux de recherche éparses et limités sont déjà réalisés ou en cours par d'autres structures. Devant ce constat, la voie est désormais ouverte à l'organisation de rencontres plus ambitieuses, d'où l'organisation par l'équipe du projet\* sur la recherche cameline de l'Institut et d'Agronomie Saharienne des premières journées sur la recherche cameline qui se donnent pour objectifs de :

- promouvoir la recherche scientifique sur le dromadaire;
- identifier les chercheurs travaillant sur des axes relatifs à l'espèce cameline;
- dresser un bilan des travaux réalisés;
- renforcer les liens entre l'université, la profession et les structures;  
technico-administratives;
- contribuer à la diffusion de l'information scientifique.

Durant ces journées, les thèmes s'articuleront autour des points suivants:

- situation et perspective de l'élevage camelin;
- système d'élevage et alimentation;
- production et technologie;
- physiologie;
- pathologie et pharmacologie;
- techniques.

Le Comité scientifique

\* Projet entrant dans le cadre d'une convention entre le Ministère de l'Agriculture et l'ACSAD, et agréé par le Ministère de l'enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique



## INTRODUCTION

La question du dromadaire en Algérie est traitée par les scientifiques de diverses institutions nationales, à la fois par des analyses spécialisées et par des analyses plus globales allant de la simple présentation descriptive, à des investigations d'ensemble plus fouillées.

Il est donc normal que les " Premières Journées sur la Recherche Cameline " organisées (fin mai 99) par l'équipe de zootechniciens de l'I.H.A.S./ C.U.O., soient le réceptacle de ces différentes approches.

L'approche analytique permet d'améliorer la connaissance spécifique d'un certain nombre de fonctions organiques (Chehma, Rouabah, Moghni), d'aspects zootechniques, phytoécologiques (Mederbel et *al.*) et pathologiques, aussi indispensables, qu'incontournables dans l'étude de l'espèce cameline.

Cette démarche a été celle de plus de 80% des communications de la rencontre scientifique et a concerné au moins les 2/3 de ses sessions posters.

### Pourquoi ce déséquilibre et comment y remédier ?

A notre avis cette situation n'est pas due, loin s'en faut, à un excès d'études spécifiques, puisque notre connaissance objective de l'espèce cameline demeure encore relativement insuffisante. Mais elle résulterait plutôt d'un gros déficit en études systémiques dont il faudrait peut être rechercher la cause dans les programmes d'enseignement en retard, pensons-nous, d'une révolution méthodologique. Cela pourrait s'expliquer par l'organisation en disciplines scientifiques et en spécialités techniques du P.N.R., qui laisse très peu de place aux thématiques transdisciplinaires et, partant, conduisant à des analyses plus globales, accordant autant d'importance à l'élément, qu'à l'ensemble dans lequel il évolue.

Pourtant, et sans être exclusive, c'est certainement ce type d'études globales, se fondant sur l'analyse du tout ( ou de la totalité) à partir de ses principales composantes structurelles et fonctionnelles, que la complexité de l'objet de recherche serait le plus judicieusement abordée.

En effet, l'approche systémique est celle qui produit le plus de questionnements pertinents et donc les problématiques les plus significatives. Cela veut dire qu'elle est porteuse des hypothèses les plus fécondes, pour peu que les scientifiques sachent quelles finalités poursuivre dans la recherche cameline. La science pour la science ? Ou bien la connaissance en vue de:

- protéger cette ressource qui se raréfie, alors que c'est celle qui valorise le mieux l'espace aride désertique;

- de sauvegarder ce patrimoine riche par la diversité de ses populations, et donc son adaptation à différentes niches écologiques dans les zones présahariennes et sahariennes;
- de développer cette richesse à la fois pour fructifier un capital et pour répondre aux besoins, à tous les besoins de la terre et des hommes au Sahara ?

De ce fait, on peut soutenir, toutes choses étant ce quelles sont ici et maintenant, que ce type de démarche scientifique, oriente de façon stratégique la recherche sur l'élevage camelin, en ce sens qu'elle indique, explicitement les domaines et questions d'intérêts qui ne sont pas couverts par des investigations disciplinaires et spécialisées. En outre, et c'est tout aussi important, l'approche systémique peut déboucher directement et produire rapidement, sur de simples préoccupations cognitives et heuristiques, une véritable politique de développement judicieux et immédiatement opératoire.

*Comment cette méthode pourrait-elle orienter la recherche sur le(les) système (s) d'élevage camelin ?*

- D'abord en nous signalant que les principales composantes ( ou éléments déterminants) du système sont : *l'animal*, qui appartient à une espèce, *les parcours*, qui font partie d'un espace, et *l'homme*, membre d'une communauté et véritable interface. Cela en première approche. Car par la suite il y a *l'environnement* écologique, culturel, sociologique, économique et politique dans lequel fonctionne cet ensemble structuré qu'il influence et par lequel il est influencé (Adamou et *al.*).

- Ensuite, en nous indiquant pour chacun de ces " pôles " (Ouled Belkheir), ce que les scientifiques ont réussi à comprendre par la voie de l'observation, de l'enquête et de l'analyse et ce qu'il nous reste à découvrir, ou mieux encore, les domaines d'intérêt que la recherche scientifique doit investir, pour compléter notre connaissance de la composante essentielle, de l'élément déterminant de la structure, du fonctionnement et de téléonomie du système.

- Enfin cette démarche nous rapproche plus efficacement de l'appréciation, de l'évaluation, du contrôle et du suivi des résultats ou des performances du système. En cela elle nous définit avec précision les boucles de rétroaction qui nous permettront de revenir sur certains éléments ou certaines relations, afin de corriger les dysfonctionnements éventuels, quitte à remonter aux premiers questionnements et à revisiter les hypothèses de base.

Plus concrètement, si nous n'avons pas une vue globale sur la structure et le fonctionnement du système d'élevage camelin, nous ne saurons pas, par exemple, que les études sur l'espèce *cameline* souffrent d'insuffisances et nous ne pourrions pas les identifier préalablement.

- Les travaux sur l'espèce elle même et sur les caractéristiques de ses populations sont loin d'être complets.



- La fonction de production commence à peine à émerger de l'ombre, alors que c'est une question centrale, une clé, pouvant ouvrir la "boîte noire" que constitue le dromadaire en tant qu'espèce animale particulière [en tant que "races"], ou plus justement "populations" diverses, distribuées dans un espace déterminé pâturant sur des parcours de valeurs variables et appartenant à des communautés sociales différentes (Bouzgag et *al.* Ould El Hadj et *al.*, Saidi et *al.*, Matti, Kihal et *al.*, Baghiani et *al.*).

. Et si la physiologie générale de l'animal est, à peine encore, assez timidement abordée (Laaboudi et *al.*, Guetarni et *al.*, Tadj et *al.*, Arhab et *al.*, Mihoubi et *al.*), il n'en demeure pas moins flagrant que certains domaines d'intérêts restent vierges pour la recherche (la génétique de l'espèce, la fonction de reproduction, certaines pathologies spécifiques, etc.).

- Les études spécialisées sur les autres composantes essentielles du système d'élevage camelin ne sont pas en reste lorsqu'il s'agit de déficit en observations systématiques, en données objectives et en résultats scientifiques.

. Les parcours en tant qu'itinéraires de pâturage, source d'alimentation et d'abreuvement, soumis à des contraintes naturelles et anthropiques cycliques ou chroniques, offrant des potentialités (lesquelles ?), susceptibles de couvrir une certaine demande (laquelle ?) et fixant une certaine capacité de change (déterminée par quoi ?) à la fois pour la sauvegarde de l'élevage camelin et son développement, ainsi que pour la conservation, la protection et la valorisation de l'écosystème, cette composante là, timidement abordée par les zootechniciens, et seuls, mériterait d'être investie par des équipes pluridisciplinaires pour en couvrir tous les aspects et toutes les implications sur le système d'élevage camelin ;

. L'éleveur est dans le meilleur des cas abordé, toujours par les seuls zootechniciens, dans son statut de propriétaire nomade, semi-nomade ou sédentaire. Le chamelier, ce niveau de décision à l'échelle de l'animal et du troupeau, le responsable technique de la conduite de l'élevage, la source du système de pratiques et des autres savoirs vernaculaires, le facteur de production, le salarié ou le rentier, l'agent économique et l'acteur social, en un mot l'élément central le plus décisif du système, ne représente dans la pratique effective de la science en situation de recherche qu'une composante théorique, sinon virtuelle, dont il faut bien reconnaître l'existence, mais pour l'enfermer tout de suite après, dans une "boîte noire" en attendant que des sociologues, des anthropologues, des géographes, des économistes...etc, veuillent bien accompagner les zootechniciens dans leurs quêtes scientifiques et dans leur entreprise d'accumulation des savoirs sur le dromadaire.

Depuis une dizaine d'années, nous constatons que de plus en plus de zootechniciens au Sahara multiplient les investigations dans les tous sens possibles que leur permettent leurs

spécialités qui, à l'origine, rappelons-le, n'avaient rien à voir avec l'élevage camelin. Parce qu'aucune école spécialisée ne dispense d'enseignement spécifique en la matière.

Ils sont rejoints par les praticiens de la médecine vétérinaire exerçant en zones arides et semi-arides ou dans des institutions nationales impliquées directement ou indirectement dans la protection sanitaire de l'élevage camelin. Ces vétérinaires, pas plus que les zootechniciens, et peut-être même un peu moins, n'ont à aucun moment de leur cursus universitaire, été initiés aux caractéristiques spécifiques du dromadaire relevant de leur discipline scientifique et de ses différentes spécialités. C'est à partir de leurs motivations professionnelles, de la pratique quotidienne de leur métier et de l'intérêt scientifique quasi-personnel que beaucoup d'entre eux sont devenus de véritables spécialistes de la question cameline dans le pays ( Marfou'a, Mohammedi, Ghenim, Benani, Meniai, et bien d'autres). La maîtrise de la question du système d'élevage camelin passe indubitablement par leurs savoirs et savoirs-faire professionnels.

Il reste cependant de notre point de vue, à chercher et à trouver les articulations et les connexions entre les préoccupations professionnelles, scientifiques et techniques des médecins vétérinaires et des chercheurs en zootechnie, en agronomie, en phytoécologie et en technologie alimentaire, aussi bien dans les activités d'enseignement et de recherche, que dans celles de la protection sanitaire et le développement dans toutes ses dimensions.

Pour assurer ce type de convergence, il est nécessaire de multiplier les opportunités et les espaces de communication et d'échanges, comme cette rencontre scientifique et toutes les manifestations techniques qui l'ont précédé. Tout comme il nous paraît indispensable d'aller encore plus loin, en s'associant franchement dans des projets de recherche scientifique quelle que soit l'institution où ils peuvent être localisés, avec, cependant, des problématiques qui intègrent les questionnements des uns et des autres, dans des équipes pluridisciplinaires.

L'approche de la complexité est à ce prix et selon toutes les modalités qui n'excluent, ni ne marginalisent, ni ne négligent aucun aspect de la connaissance, aucune spécialité technique, aucune discipline scientifique, aucune dimension professionnelle. Sans la maîtrise de la complexité du système d'élevage camelin, point de progrès dans la connaissance, ou du développement de cette espèce-ressource, de son milieu naturel, des communautés humaines qu'elle fait vivre et qu'ils reproduisent tout naturellement.

Pour le Comité Scientifique des 1ères JRC  
*Fayçal ABABSA SMATI*  
*Agronome-Ouargla*



***SITUATION ET PERSPECTIVE  
DE L'ELEVAGE CAMELIN***

## POINT DE SITUATION SUR L'ELEVAGE CAMELIN EN ALGERIE

**MESSAOUDI Brahim**

*Chef de Bureau Sous-Direction des Haras / D.S.V.*

*(Réseau Recherche - Développement Camelin)*

*Ministère de l'Agriculture et de la Pêche.*

### RESUME

Le cheptel camelin national estimé à 140.000 têtes, représente une valeur vénale de près de 7 Milliards de DA. et est localisé surtout à travers les wilayate sahariennes qui possèdent plus de 90 % de l'effectif national.

Cet effectif est constitué de 72.000 chamelles, 40.000 dromadaires mâles et 24.000 chamelons de moins de 2 ans d'âge.

Le dromadaire constitue la principale source de protéines animales des populations du grand sud; près de 13.000 têtes camelines sont abattues annuellement au niveau des abattoirs contrôlés par les services vétérinaires officiels.

Ainsi, la production de viande cameline contrôlée a été évaluée pour l'année 1997 à 2154 tonnes soit 2,3 % et 1,05 % respectivement de la production nationale de viandes rouges et de la production nationale des viandes rouges et blanches.

Adapté aux rudes conditions climatiques qui prévalent dans les régions sahariennes, Le dromadaire reste pratiquement le seul animal de rente qui peut répondre correctement aux besoins en protéines animales d'une grande partie de la population saharienne. Sa préservation et son développement s'imposent.

L'élevage camelin étant insuffisamment connu sur beaucoup de plans, l'intervention des pouvoirs publics risque d'être infructueuse si elle ne se base pas des données scientifiques résultats de recherches appliquées.

L'objectif du réseau de recherche développement camelin « CARDN » créé par le Centre Arabe pour l'Etude des Zones Arides et des Pays Secs (ACSAD) vise, à travers le financement de projets de recherche, l'amélioration des performances zootechniques de ce cette espèce animale.

**Mots clés :** *Dromadaire, Algérie, production de Viande, population saharienne, recherche, CARDN*

### INTRODUCTION

Eu égard à son adaption aux rudes conditions climatiques, le dromadaire est la seule espèce animale apte à répondre aux différents besoins et notamment en protéines animales des populations du grand Sud.

Le dromadaire représente, par ailleurs, un patrimoine socio-culturel, économique et identitaire que nous devons préserver, développer et promouvoir. Il est donc urgent aujourd'hui, de songer, sans précipitation, à poser les jalons et les bases scientifiques, qui doivent converger vers les missions de développement, de promotion et d'épanouissement de ce patrimoine national qui se perd soit par un abattage exéssif et incontrôlé, soit frauduleusement par nos frontières, soit enfin, par l'indifférence des Hommes et leur cupidité.

En regard du vide, pour ne pas dire de l'ignorance, qui entoure l'élevage camelin d'une façon toute particulière, notre intervention aujourd'hui a pour finalité d'introduire la réflexion pour aboutir sur la manière, la meilleure et la plus efficace, permettant la connaissance et la maîtrise des données scientifiques et techniques pouvant assurer l'organisation des élevages camelins, garantissant par la même, l'efficacité des actions de développement et de promotion.



## SITUATION ACTUELLE DE L'ELEVAGE DU DROMADAIRE EN ALGERIE

### Des statistiques

La période comprise entre 1985 et 1995 a connue une baisse sensible du nombre de dromadaire qui est passé de 133.330 têtes en 1985 à 122.450 têtes en 1990 et 121.145 en 1994.

A partir de 1995 le cheptel semble avoir augmenté pour arriver aux environs de 126.350 têtes, ce qui représente une augmentation notable de 4,11 % par rapport à l'année précédente (1994).

Les dernières études statistiques menées par le B.N.E.D.E.R. à la demande de la Direction des Services Vétérinaires, dans le cadre de la réalisation du fichier national de l'élevage, montrent que le cheptel camelin en Algérie a atteint le nombre de 140.810 têtes en 1996, qui représente une valeur vénale équivalent à quelques 8.4 Milliards de Dinars Algériens.

Il est, en fait, très difficile de réaliser un comptage précis des sujets d'une espèce en perpétuel déplacement couvrant l'immensité désertique. Il faut cependant, rappeler à ce sujet, que l'Algérie comptait en 1890 plus de 260.000 têtes. Ce nombre a entamé une chute brutale dès l'entrée du vingtième siècle puisqu'on en dénombrait en 1910 moins de 194.000 têtes. Nous nous devons de souligner ici, le massacre commis par l'armée coloniale française à l'encontre du cheptel camelin entre 1900 et 1904, 68.000 sujets ont été massacrés pour mettre fin à la résistance algérienne contre l'invasion dans le Sud.

Répartition des effectifs par Wilaya

| Wilayate Sahariennes | Nombre  | %     | Wilayate steppiques | Nombre | %    |
|----------------------|---------|-------|---------------------|--------|------|
| El oued              | 17.674  | 12,55 | Biskra              | 302    | 0,21 |
| Tamenghasset         | 21.176  | 15,3  | Tebessa             | 118    | 0,08 |
| Ouargla              | 14.536  | 10,32 | Batna               | 290    | 0,21 |
| Tindouf              | 14.100  | 10,01 | Guelma              | 60     | 0,04 |
| Adrar                | 33.765  | 23,97 | M'sila              | 757    | 0,53 |
| Illizi               | 12.918  | 9,17  | Djelfa              | 4.836  | 3,43 |
| Bechar               | 11.436  | 8,12  | B.B.A               | 100    | 0,07 |
| Laghouat             | 938     | 0,66  | El bayedh           | 2.960  | 2,10 |
| Ghardaia             | 4.771   | 3,38  | Naâma               | 73     | 0,05 |
| Total                | 131.314 | 93,21 | Total               | 9.496  | 6,72 |

### Des races existantes

En réalité le terme de race que nous utilisons ici, est contesté dans le cas du dromadaire, par les généticiens et les zootechniciens, car selon ces derniers, les critères zootechniques devant aboutir à la définition et à la catégorisation des races camelines, n'ont pas encore été établis, et qu'il serait plus approprié de parler de «souche», considérant, par voie de conséquence, que les

différentes «souches» qui existent ne forment qu'une seule race représentant le genre *Camelus dromedarius* appartenant à la famille des camélidés qui comprend deux genres: le *Camelus Bactrianus* [ chameau a deux bosses: le chameau] plus répandu en Asie du Sud et du Sud-Est ainsi qu'en Amérique latine; et le *Camelus Dromédarius* [ chameau a une seule bosse: le dromadaire] c'est celui qui nous concerne qui vit dans toute l'Afrique du Nord et une grande partie du Moyen - Orient.

Pour notre part, après cette mise à jour d'une polémique d'école, nous préférons parler de RACES CAMELINES, avec pour toute justification, s'il en faut, la grande et indéniable diversité qui existe entre les races que nous connaissons en Algérie, tant du point de vue de la morphologie que de celui des productions ou de l'utilisation pour laquelle le dromadaire est élevé avec toutes les réserves qu'imposent l'absence d'une étude zootechnique pour la catégorisation des races.

Nous pouvons ainsi, décrire une dizaine de races de dromadaires vivants en Algérie, nous ne citerons que les suivantes, à titre indicatif, et qui sont:

### **La race CHAAMBI**

C'est un animal lourd, très souvent utilisé pour le transport, c'est le dromadaire le plus productif en viande, il n'est qu'exceptionnellement utilisé pour la selle. Il est d'une taille moyenne, sa robe va du baie au cendré avec des touffes de poils très fournies particulièrement au sommet de la bosse et dans la région de l'auge et des parotides.

Sa répartition va du Grand Erg Occidental au Grand Erg Oriental sur une bande qui s'étend du Nord au Sud, du Chott El-Hodna jusque dans le Metlili des chaâmba dans la vallée du M'Zab, et jusqu'au Nord d'Adrar, et de Béni-Abbès.

Cela dit, c'est une race que l'on peut rencontrer dans toute les région à vocation cameline.

### **La race TARGUI**

C'est le dromadaire de course par excellence, il est très haut sur des membres fins et secs, avec une robe grise à poils très courts et fins. C'est le dromadaire des Touaregs du Nord, o le retrouve dans le sahara central, le Hoggar et l'extrême Sud Algérien (Tamanrasset). On le rencontre très souvent un peu plus au Nord, parce qu'il est très souvent utilisé comme reproducteur et, bien entendu, pour les courses de dromadaires.

### **La race d' l'AJJER**

C'est le dromadaire du Tassilli, il ressemble à s'y méprendre au targui, et n'en diffère que par la taille, il est plus court, et par son poils plus long que celui du targui.



C'est un dromadaire de selle, mais il plus souvent utilisé comme porteur.

On le rencontre dans la région du Tassili, mais aussi dans le Sud des wilayate de Tébessa, d'El-Oued, et de Biskra

### **La race REGUIBI**

C'est un dromadaire de taille moyenne à la robe cendrée avec toutes les nuances du clair au foncé, il est indifféremment utilisé pour le transport ou pour la selle. On le rencontre dans le Sud-Ouest algérien, dans la région de Béchar et Tindouf et jusqu'aux limites Ouest d'Adrar.

Les autres races sont constituées par le Berbéri dromadaire de la steppe et du Nord-Sahara, le Sahraoui considéré comme le produit de croisement du Chaâmbi et du Ouled Sidi Cheikh. Cette dernière est une race de dromadaire peuplant les régions de Naâma et d'El-Bayadh; l'Aït-Khebbach qui est un dromadaire, petit de taille, à robe fauve à fauve-sable utilisé comme animal de bât, et se réparti dans la bande comprise entre le Nord-Ouest d' Adrar et l'Est de Béchar. Enfin la race dite Aftouh dont les origines ne sont pas encore tout-à-fait cernées, il semblerait que se serait un produit de croisement du Reguibi à qui il ressemble le plus sauf que l'Aftouh est beaucoup plus massif. Ils vivent dans la même région, l'Aftouh est particulièrement utilisé pour le transport.

### **De la répartition**

Rappelons, pour mémoire et avant de parler de la répartition, que le premier gisement d'ossements de camélidés fût découvert en 1870 au Sud de MASCARA, dans une sablière à Tighenif. Ce gisement est plus connu sous le nom de «Gisement de Ternifine» . L'âge des ossements craniaux, était estimé à environ 300 000 ans.

Ainsi l'Algérie, avec ses 130 à 150.000 têtes dispose d'un cheptel camelin qui représente :

- 1 % de l'effectif mondial;
- 1,5 % de l'effectif des pays arabes;
- 10 % de l'effectif total des pays du Maghreb.

Composé de :

- 72.368 femelles;
- 40.462 mâles;
- 7.980 chamelons.

Ce cheptel se réparti en quatre zones principales, couvrant dix sept wilaya dont neuf steppiques où l'on compte environ 25 % du cheptel.

Ces quatre zones sont les suivantes :

### **La zone Centre**

Avec quelques 27.000 têtes, elle couvre les wilaya de Djelfa (7.000), Laghouat et Ghardaïa (4.000 chacune) et Ouargla avec, environ 10.000 têtes.

### **La zone Sud-Est**

Elle compte environ, 50.000 têtes comprenant les wilaya de Tébessa, Batna, Khenchela, M'Sila, Biskra et El-Oued qui compte à elle seule quelques 35.000 têtes.

### **La zone Sud-Ouest**

On estime à environ 23.000 têtes de dromadaires dans cette zone qui englobe les wilaya de Naâme et El-Bayadh avec environ 3.500 têtes chacune, Adrar et Tindouf avec 4.500 têtes chacune, et Béchar avec 7.000 têtes.

### **La zone de l'extrême Sud**

Elle compte quelques 40.000 têtes et couvre les wilaya de Tamanrasset avec 3.900 têtes, le Sud d'Adrar avec 5 à 6.000 têtes et Illizi avec 4 à 5.000 têtes.

### **Du système d'élevage**

L'élevage du dromadaire en Algérie revêt la particularité de l'adaptation requise dans les conditions extrêmes du sud et des exigences vitales des éleveurs en matière de productions et de reproduction.

Aussi le système d'élevage le plus fréquemment rencontré est un système apparenté à celui que l'on appelle classiquement Extensif, il est appelé, ici, appelé «H'Mila».

Les animaux sont aux pâturages en liberté totale, ils sont parfois guidés par l'éleveur vers des pâturages plus riches, mais très souvent les dromadaires recherchent et trouvent seuls ces pâturages. Dans tous les cas de figures, l'éleveur ou le chamelier sait à tout moment où se trouve son ou ses troupeaux.

Le système classiquement appelé Intensif n'existe que par moment lorsque les éleveurs ayant sélectionné ceux des animaux à engraisser pour les besoins de boucherie, ou ceux d'entre eux qu'ils gardent pour la reproduction lorsque vient la saison de monte en général vers le mois d'Octobre ou Novembre (l'hiver est la saison du rut chez le dromadaire).



Enfin, le système transhumant ou le système nomade, qui sous-entend que le troupeau accompagne l'éleveur nomade, système très répandu dans la steppe mais aussi dans le Sud et l'extrême Sud, où les dromadaires cotoient d'autres espèces animales, les ovins et les caprins notamment.

Il faut noter en remarque que ces systèmes d'élevage peuvent être pratiqués conjointement par un même éleveur.

## SITUATION DES PRODUCTIONS CAMELINES

La production des viandes camelines participe à hauteur de 2.3% des productions nationales en viandes rouges. Cette proportion représente, en 1997 quelques 2154,5 tonnes de viandes camelines contrôlées par les services vétérinaires dans les abattoirs.

Le nombre de têtes abattues est passé de 6735, en 1990, à 13 670 en 1997.

Le tableau suivant montre une évolution dangereuse des abattages puisqu'on peut constater que le nombre moyen de têtes abattues par année représente le dixième du nombre total des dromadaires et le double du nombre des naissances, d'où le dangereux déséquilibre qui menace le cheptel camelin national.

Il faut par conséquent inverser le rapport production / consommation (abattages) et cela ne pourra se faire sans la réunion de plusieurs facteurs dont le plus déterminant reste la parfaite connaissance de cet animal, tant du point de vue de son mode de vie, son mode d'élevage, sa biologie, ses pathologies, sa reproduction, que du point de vue de la sociologie qui l'entoure et dans laquelle il évolue.

Tableau relatif à l'évolution des abattages entre 1990 et 1997

| ANNEES | Nbr de têtes abattus | Quantité produite en Kgs | Poids Moyen des carcasses |
|--------|----------------------|--------------------------|---------------------------|
| 1990   | 6.735                | 1.092.643                | 162,2                     |
| 1991   | 8.154                | 1.261.874                | 154,7                     |
| 1992   | 8.105                | 1.439.863                | 177                       |
| 1993   | 7.980                | 1.415.129                | 183                       |
| 1994   | 9.620                | 1.659.705                | 172                       |
| 1995   | 9.589                | 1.905.887                | 199                       |
| 1996   | 11.609               | 2.154.498                | 185,5                     |
| 1997   | 13.670               | 2.530.822                | 185                       |

## POINT SUR LA RECHERCHE CAMELINE EN ALGERIE

La recherche scientifique concernant le dromadaire est restée confinée dans le domaine des études et des thèses, bibliographiques dans leur majorité, pour l'obtention de diplômes de l'enseignement supérieur (Ingénierat, Magistère etc...) et cela pendant de nombreuses années.

Ces études s'ils ont contribué grandement à jeter les bases d'une recherche appropriée et adaptée, ils sont néanmoins, et au vue du manque de moyens matériel et financier mis à la dispositions des chercheurs, restés pratiquement sans aucun impact sur le terrain.

Les quelques thèmes que nous donnons ici illustrent l'immense volonté des étudiants et / ou des chercheurs qui, selon toute vraisemblance se sont concentrés sur des thèmes plusieurs fois traités:

**Valeur alimentaire de la paille de blé dur et du foin de luzerne chez le dromadaire**

par K. TOUMI (1991) thèse pour l'obtention du diplôme d'Ingénieur Agronome - E.N.A. - ALGER

**Contribution à la connaissance du dromadaire dans quelques aires de distribution en Algérie**

par A. CHEHMA (1986) thèse pour l'obtention du diplôme d'ingénieur en agronomie - E.N.A. - ALGER

**Essai de mise au point d'un système de recolte des urines et des fécès chez le dromadaire pour l'évaluation de la valeur alimentaire des fourrages**

Par Y. HAMIDI et M. KOURDI (1991) thèse pour l'obtention du diplôme d'Ingénieur Agronome - E.N.A. - ALGER

**Valeur alimentaire de la paille de blé dur complémentée et non-complémentée chez le dromadaire**

Par T. ABI et N. TETAH (1993) thèse pour l'obtention du diplôme d'Ingénieur d'Etat en agronomie - E.N.A. - ALGER

**Effet de la nature du concentré chez le Dromadaire**

Par N. MISRAOUI et N. ZEROUKI (1993) thèse pour l'obtention du diplôme d'Ingénieur d'Etat en agronomie - E.N.A. - ALGER

**Composition chimique et "divms" des palmes seches, pedicelles, paille et drinn "*Aristida pungens*" ( utilisation d'inoculum d'ovin et de camelin)**

Etudiant: BOUAL Daoud. Responsable scientifique: CHEHMA Abdelmadjid. Année universitaire: 1991 / 1992.

**Composition chimique et "divms" des dechets et noyaux de dattes ( inoculum du jus de rumen d'ovins et de camelins)**

Etudiant : YEZZA Mébarek. Responsable scientifique: CHEHMA Abdelmadjid. Année universitaire: 1991 / 1992.

**Contribution à la determination de l'ingestibilite et de la digestibilite "in vivo" des palmes seches, pedicelles de dattes, drinn "*aristida pungens*", paille d'orge et rebuts de dattes chez le dromadaire.**

Etudiants : BADA Abdelbasset et MOSBAH Youcef. Responsable scientifique: CHEHMA Abdelmadjid. Année universitaire : 1993 / 1994.

**Contribution à l'etude du rendement des carcasses et du cinquieme quartier (population sahraoui)**

Etudiants : BENDOUMA Salim et DAHMANI Ahmed. Responsable scientifique: BOUZGAG Brahim. Année universitaire: 1995 /1996.



**Caracterisation physico-chimique et biochimique de la viande de dromadaire (population sahraoui)**

Etudiants : BOURAS Smail et MOUSSAOUI Said. Responsable scientifique: BOUZGAG Brahim. Année universitaire: 1995 /1996.

**L'exploitation du dromadaire dans la wilaya d'El -Oued: renouveau ou déclin ?**

par ABDELKADER ADAMOU.

travail réalisé dans le cadre d'une thèse pour l'obtention du diplôme de Master of Sciences.

**Acidification du lait de chamelle**

Par ZADI KARAM Halima et KARAM Nour-eddine.

**Effet de la Flore endogène ou des bactéries lactiques exogènes sur le contenu protéique du lait de chamelle.**

ZADI - KARAM Halima et KARAM Nour-eddine.

La signature d'une convention entre le Ministère de l'Agriculture et de la Pêche et Le Centre Arabe pour le Développement des Zones Arides (A.C.S.A.D.) le 14 avril 1996; a permis aux chercheurs de disposer d'un modeste financement pour relancer la recherche cameline. Plusieurs thèmes ont été retenus dans ce cadre et ont connu un avancement notable, d'autres sont en phase de finalisation ou en cours.

Il s'agit des thèmes suivants :

- \* Etude socio-économique de l'élevage camelin en ALGERIE;
- \* Introduction de l'insémination artificielle dans la production du dromadaire;
- \* Les maladies du dromadaire en ALGERIE;
- \* Etude des races camelines en ALGERIE ( en cours ).

Tableau relatif à l'évolution des abattages entre 1990 et 1997

| ANNEES | Nbr de têtes abattus | Quantité produite en Kgs | Poids Moyen des carcasses |
|--------|----------------------|--------------------------|---------------------------|
| 1990   | 6.735                | 1.092.643                | 162,2                     |
| 1991   | 8.154                | 1.261.874                | 154,7                     |
| 1992   | 8.105                | 1.439.863                | 177                       |
| 1993   | 7.980                | 1.415.129                | 183                       |
| 1994   | 9.620                | 1.659.705                | 172                       |
| 1995   | 9.589                | 1.905.887                | 199                       |
| 1996   | 11.609               | 2.154.498                | 185,5                     |
| 1997   | 13.670               | 2.530.822                | 185                       |

Répartition des effectifs par Wilaya

| Wilayate Sahariens | Nombre  | %     | Wilayate steppiques | Nombre | %    |
|--------------------|---------|-------|---------------------|--------|------|
| El oued            | 17.674  | 12,55 | Biskra              | 302    | 0,21 |
| Tamenghasset       | 21.176  | 15,3  | Tebessa             | 118    | 0,08 |
| Ouargla            | 14.536  | 10,32 | Batna               | 290    | 0,21 |
| Tindouf            | 14.100  | 10,01 | Guelma              | 60     | 0,04 |
| Adrar              | 33.765  | 23,97 | M'sila              | 757    | 0,53 |
| Illizi             | 12.918  | 9,17  | Djelfa              | 4.836  | 3,43 |
| Bechar             | 11.436  | 8,12  | B.B.A               | 100    | 0,07 |
| Laghouat           | 938     | 0,66  | El bayedh           | 2.960  | 2,10 |
| Ghardaia           | 4.771   | 3,38  | Naâma               | 73     | 0,05 |
| Total              | 131.314 | 93,21 | Total               | 9.496  | 6,72 |



## واقع وأفاق تنمية ثروة الإبل

بن عودة نادية، عشير مليكة و عمر شخار

الفرقة الفلاحية لولاية ورقلة

### الملخص

تعرضت ثروة الإبل في بلادنا لإستغلال همجي ولاعقلاني وخاصة من طرف الإستعمار الفرنسي نتج عليه تناقص في عدد الرؤوس من 20 ألف في مطلع القرن إلى ما يقارب 150 ألف حاليا. إلا أن التفتن الأخير من طرف المربين والمسؤولين بمضي ولو ببطئ نحو التنمية المشوذة.

تعتبر ولاية ورقلة همزة وصل بين الولايات الجنوبية الأكثر إنتاجا للإبل ( الوادي، غرداية - إيزي، تلمسان ) حيث يفوق إنتاجها 50 % من الثروة الوطنية، بالتالي فإن مراعيها ونقاط المياه بها تستغل إستغلالا لا يجب التفكير في عواقبه.

كما أن سبل تربية الإبل في المنطقة تخضع لنظام عرف قديم يساهم هو الآخر في تلاشي هذه الثروة من عدة جوانب.

إثر طرح جميع هذه النقاط عدة توصيات وضعت في السابق وإقتراحات نقدتها اليوم بموجب إحتكاكنا مع الطبقة المهنية لخصها فيما يلي :

- التحديد الجغرافي لمناطق رعوية محمية.
- انشاء المحميات بالفرق البيطرية والباحثين لضمان المتابعة الصحية للقطيع وتطوير البحوث العلمية.
- التحكم أكثر في حوادث المرور عن طريق المحميات.
- تنظيم سوق للإبل.
- إعادة تنشيط المنافسات بين المربين.
- نناشد السلطات الوصية على هذه الثروة أن تأخذ التوصيات السابقة والإقتراحات الحالية بوضع إستراتيجية واضحة المعالم تهدف إلى حماية وتنمية هذه الثروة الطبيعية.

### المقدمة

تعتبر الإبل ثروة طبيعية تنوء بإستمرارية الحياة في الصحراء القاحلة ورفيق حميم للقائيل الرحل منذ القدم.

كما تعتبر موردهم الرئيسي تستغل في إستخلاص الحليب، الوبر، اللحم، الشحم، حتى بقاياها، تستغل كأسمدة عضوية جد مطلوبة.

إن واقع الإبل حاليا في بلادنا يؤول إلى الإستفناء، والتزوال التدريجي، في العديد من مزاياه ومقوماته التاريخية والعلمية. حتى أصبح إستغلاله محصور في الجانب الجمالي والظهور الإعلامي فقط.

يعود هذا التراجع في الإهتمام بثروة الإبل لعدة عوامل منها التنظيمية والطبيعية.

فسي هذا التدخل بصفتنا إطارات ذات إحتكاك دائم مع القاعدة المهنية للمربين سنحاول أن نلهم بمختلف النقاط التي رسمت صور التفهر على وجه ثروة الإبل في بلادنا كي يتسنى لكم كأ أسرة علمية الدخول إلى ثرائها.

### تطور ثروة الإبل في ولايات الجنوب

عرفت ثروة الإبل تفهرا كبيرة في عدد الرؤوس وهذا بسبب الإستعمال الهججي من لــــــدن الإستعمار الفرنسي، الذبح المستمر، إمتداد التصحر، مشكلات الهجرة من الريف إلى المدينة ووجود وسائل النقل والحرث البديلة.

في هذه الأعوام الأخيرة نلاحظ إرتفاع ملموس في عدد رؤوس الإبل وهذا طبعا بتفتن المربين لزوال هذه الثروة حيث تكتسوا ونشطوا في جميعات تحت إشراف النرف الفلاحية، وتكتنف اللقاءات العلمية والمحلية كما بين الجدول 01:

الجدول 01 : إحصائيات ثروة الإبل في الولايات الجنوبية

| السنة | ورقلة | الوادي | بسكرة | غرداية | بشار | تمنراست | اليزي | تندوف | أدرار | المجموع |
|-------|-------|--------|-------|--------|------|---------|-------|-------|-------|---------|
| 85    | 10000 | 30650  | 6496  | 4400   | 6433 | 35000   |       | 4232  | 2644  | 99855   |
| 86    | 10000 | 20000  | 5085  | 4000   | 4372 | 30000   | 7200  | 3926  | 5560  | 90143   |
| 87    | 14000 | 20000  | 6896  | 4360   | 6422 | 27795   | 8000  | 2500  | 6116  | 96089   |
| 88    | 14000 | 23000  | 1942  | 4860   | 5870 | 29000   | 7500  | 2500  | 6727  | 95399   |
| 89    | 12800 | 25000  | 409   | 5520   | 5505 | 27000   | 7500  | 29800 | 7400  | 94114   |
| 90    | 13120 | 25000  | 1043  | 5520   | 4664 | 26446   | 8500  | 4200  | 7770  | 96263   |
| 91    | 13448 | 26000  | 697   | 5685   | 4229 | 2646    | 8500  | 3000  | 8150  | 95755   |
| 92    | 14000 | 27000  | 775   | 5798   | 5200 | 21895   | 8000  | 3000  | 8566  | 94234   |
| 93    | 14000 | 27300  | 677   | 4500   | 7953 | 22400   | 8300  | 4200  | 9566  | 96976   |
| 94    | 14000 | 27600  | 681   | 4635   | 8670 | 23690   | 8300  | 7500  | 22661 | 117737  |

المصدر إحصائيات وطنية فلاحية

## واقع نظام تربية الإبل في الولاية

تخضع تربية الإبل في المنطقة إلى عدة تقاليد قديمة يرثها صاحب الثروة من الأجداد ويورثها للأبناء .  
وتتمحور هذه التقاليد في نظام لتربية الإبل عرفته القبائل الرحل المتواجدة في المنطقة منذ القدم .

## 1-1 - نظام الهيميلة واقعه ودعائمه :

1- يدعى مربي للإبل الشخص الذي يملك عدد من الرؤوس عن طريق الشراء أو الإرث ينتمي غالبا لقبيلة مربيين معروفة في المنطقة ، فهو بالتالي الذي يختار المناطق الرعوية المناسبة لقطيعه حسب الفصول ، قرب مصادر المياه و إمكانياته المادية ، كما يختار لنفسه طابعا مميزا ينحدر من طابع القبيلة .

نهمل الإبل لوحدها مصحوبة براعي للمناطق الرعوية المختارة من طرف المربي في فصل الربيع ، وتعود بعد ذلك لمنطقها في الخريف .

2-2- يستقر الراعي (المودع) أو (كما يسمى سقاي) قرب بئر مختار لغزارة مبلهه ، ويقتصر دوره في سقي الإبل تقليديا بالمياه فور وصولها للبئر .

ومن تقاليد التربية أن يقوم المربي بجولات دورية للبئر ، أو الآبار التي تتواجد به قطيعه للإطمئنان عن عددهم وتحركتهم وحالتهم الصحية .

## 3-3 - ولسد الفراغات بين الراعي والمربي توجد حلقة وصل ثالثة تدعى نظام

( الجوال ) أو ( الدوار الهميل ) الذي يكمن دوره في التنقل بين الهميل ، وإعادته إلى أصحابها الذين أعلنوا عن غيابها ، وتتم المحاسبة بين ( الدوارين والمربي ) بعدد الرؤوس الإبل .

4-4 - في حالة فقدان هميله خارج تراب الوطن أو الولاية فإن عرف التربية تقتضي على المربي المتحصل على هميله يصعب عليه إصالتها لأصحابها أن يتصرف بها ، بالذبح أو البيع وذلك بالتراضي بين صاحب الهميله و الموكل .

نستنتج من جميع هذه النقاط أن العمود الفقري لنظام تربية الإبل مبني على العرف والثقة . بين المربيين وإن غاب هذا العمود سقط النظام .

تعرض ثروة الإبل طبقا لهذا النظام لعدة مشاكل تذكر منها .

- حوادث الطرق .

- البيع والمتاجرة في هذه الثروة دون أي رقابة ، وكذلك التهريب للدول المجاورة .

- الذبح الغير مراقب .

- غياب المتابعة الصحية .

- تسمم الإبل عن طريق بقايا نفايات الشركات البترولية .

- التعرض للكسلا الشرسة المتشردة .



- محاصرة هذه الثروة بمزارع الإستصلاح الحديثة .

جدول الطوابيع

| العرش     | المنطقة       | الطابع | موقع الطبع       |
|-----------|---------------|--------|------------------|
| الشعابنة  | بجميع المناطق |        | القايسة اليمن    |
| بن منصور  | عين البيضاء   |        | في الحنك الإيمن  |
| زواويد    | عين البيضاء   |        | في القايسة اليمن |
| اولاد زيد | عين البيضاء   |        | في القايسة اليمن |
| قندوز     | الرويسات      |        | في القايسة اليمن |
| حمودي     | الرويسات      |        | في القايسة اليمن |
| الداوي    | الحدب         |        | في القايسة اليمن |
| بوزيد     | بني ثور       |        | في القايسة اليمن |
| القروط    | إنقوسة افران  |        | في الحنك         |
| سويسي     | افران         |        | في القايسة       |
| مسعودي    | افران         |        | في القايسة       |
| شبعوعات   | افران         |        | في الرقبنة       |

يورث الطابع عن الجد وهو نفسه يورث للأبناء . وبعد لقاءات كثيرة مع السرييين أتضح لنا أن المرييين لم يملوا المصدر التاريخي لمختلف هذه الطوابيع فهي بالنسبة لهم رموز تفرق بين العروش فقط .

- كما تفرع عن الطابع الأصلي للعرش رموز أخرى تميز العائلة الصغيرة أو الفرد نفسه ، وهذه الرموز تدعى ( عزلات ) وهي مختلفة :

- قصد ( شرك ) الأذنين أو الأذن الواحدة

- أو إضافة رموز أخرى إلى جانب الطابع الأصلي ، فوق أعضاء أطراف لجسم الإبل مثل إضافة حرف في الرقبنة ، خط في الحنك ، أو رقم بجوار الطابع الأصلي .

ثروة الإبل في ولاية ورقلة و التوزيع الجغرافي للمراعي

01- تقديم الولاية :

إن ولاية ورقلة من أقدم ولايات الوطن وتربع على مساحة إجمالية تقدر ب 163.233 كم<sup>2</sup> . من الشمال الشرقي للصحراء . تقسم إداريا إلى 10 دوائر . و 21 بلدية ( كما تبين الخريطة ) محصورة في 5 مناطق عمرانية حوض ورقلة - واد ريح - الحجيرة - الطيبات - حاسي مسعود

أما التضاريس الطبيعية فيعطي عليها العرق الشرقي الكبير والحمادة ( حمادة العطشان ) وتمثل السهول جزء ضئيل في أقصى الشمال مع تواجد أحواض ضيقة لواد ريح ، و واد ميسة حيث التجمعات البشرية الكبيرة . أما المناخ فهو صحراوي متميز بقلّة الأمطار تبخر عالي رياح ساخنة ورملية - وفارق كبير في درجات الحرارة .

02- إحصائيات الإبل في الولاية :

إضافة إلى ما جاء في ( الجدول 1 ) . تميزت عدد رؤوس الإبل منذ سنة 1994 إلى غاية 1998 بالتزايد (جدول 02) ، كذلك مع تزايد ملحوظ في نسبة إستهلاك اللحوم التي وصلت 10,3% مقارنة مع اللحوم الأخرى ، بينما النسبة الوطنية لإستهلاك لحوم الإبل لا تفوق 3% .

جدول (2) : تطور رؤوس الإبل بالولاية مع إستهلاك اللحوم

| السنة | عدد الرؤوس | إستهلاك اللحوم (طن) |
|-------|------------|---------------------|
| 94    | 14000      | 1442                |
| 95    | 13250      | 1364                |
| 96    | 14190      | 1461                |
| 98/97 | 15000      | 1545                |

03 - توزيع الآبار الرعوية على تراب الولاية :

تحتل ولاية ورقلة أكبر عدد من الآبار الرعوية مقارنة مع الولايات الصحراوية المنتجة للإبل

جدول 03 : توزيع الآبار الرعوية حسب المناطق

| الدائيرة           | عدد الآبار  |
|--------------------|-------------|
| حاسي مسعود والبرسة | 75          |
| الرويات            | 25          |
| انقوسة             | 14          |
| الحجيرة            | 8 + أحواض   |
| سيدي خويلد         | 8           |
| الطبيات            | 2 + 2 أحواض |
| المجموع            | 132         |

ولموقعها الجغرافي الإستراتيجي تعتبر ولاية ورقلة منطقة عبور بين الولايات الجنوبية الأكثر غناء بشروء الإبل ( الوادي - تمنراست - إليزي - غرداية ) التي تفوق 50% من الإنتاج الوطني

جدول يبين نسب إنتاج ثروة الإبل لخمس ولايات مقارنة مع النسبة الوطنية :

| نسبة | مجموع ولايات | مجموع الوطني | معدل الولايات |
|------|--------------|--------------|---------------|
| 1995 | 70,820       | 126,350      | 56%           |
| 1996 | 73,410       | 136,000      | 53%           |

بالإضافة إلى أنها تحد كل من الدولتين الشقيقتين تونس وليبيا فبالإضافة إلى 15 ألف رأس تنتمي للولاية .  
فإذا اعتبرنا أن طاقة حمولة البئر تقدر بـ 200 رأس فإن حمولة مراعي الولاية . تصل إلى 26200 رأس . هذا يؤدي بنا للقول أن حمولة الآبار المتواجدة على تراب الولاية تقترب من التوازن وتطلب دراسة معمقة .

تعرضت ثروة الإبل في بلادنا لإستغلال همجي ولا عقلاني ، نتج عليه تناقص في عدد الرؤوس إلا أن التفطن الأخير من طرف المربين والمسؤول يمضي ولو ببطء نحو التنمية المنشودة .

تعتبر ولاية ورقلة همزة وصل بين الولايات الجنوبية الأكثر إنتاجا للإبل ( الوادي ، غرداية ، إليزي ، تمنراست ) بالتالي فإن مراعيها ، ونقاط المياه بها تستغل إستغلالا يجب التفكير في عواقبه .

كما أن سبل تربية الإبل في المنطقة تخضع لنظام عرف قديم يساهم هو الأخير في تلاشسي هذه الثروة من عدة جوانب .



و اثر طرح جميع هذه النقاط عدة توصيات وضعت في السابق ، وحلول نقدمها اليوم بموجب إحتكاكنا مع الطبقة المهنية ، و الإدارية نلخصها فيما يلي :

- التحديد الجغرافي لمناطق رعوية محميــــــــــــــــة
- إثراء المحميات بالفرق البيطرية ، والباحثين لضمان المتابعة الصحية للقطيع وتطوير البحوث العلمية .
- التحكم أكثر في حوادث السرور عن طريق المحميات .
- تنظيم سوق للإبــــــــــــــــل .
- إعادة تنشيط المنافسات بين المربين .

### المرجع والإقتراحات

منذ إنعقاد أول صالون وطني للابل سنة 1988 بورقلة الذي حضرته عدة شخصيات وطنية ودولية والذي إسفر على مجموعة من التوصيات نذكر منها :

- المسح المتكامل لقطعات الجمال ، أنواعها وجمع المعلومات الخاصة بالمراعي والتأقلم البيــــــــــــــــوي .
- دراسة الزحف الصحراوي وأثاره على القطعان والمراعي ، إلى جانب الآثار المترتبة على الخفاف المتلاحقة وهجرة البعض إلى المدن .
- تشجيع وتبادل الأبحاث الجارية في العلوم البيولوجية ، لوظائف الأعضاء ، والكيمياء ، الحيوية والوراثة والتشريح الأنسجة حول الجمال .
- دراسة الأمراض المختلفة وطرق الوقاية والتحكم في إنتشارها ، مما يتطلب دراسة واعية لإستخدام العقاقير واللقاحات المختلفة .
- تحسين وتطوير إنتاج الجمال ، في مجال اللحوم والالبان والجلود والوبر وإمكانات تصنيع تلك المنتجات وتسويقها في الداخل والخارج .
- ثم تكررت عدة ملتقيات في نفس الموضوع وأعيدت فيها نفس التوصيات بحضور الوجوه نفسها وأصبحت هذه الملتقيات والأيام الدراسية تقتصر على الجانب الفولكلوري والظهور الإعلامي .
- من خلال المحاور التي ذكرت سلفا ، إضافة إلى التشخيصات المتتبعين من إطارات وبيطرة في الميدان - نستخلص الإقتراحات التالية :
- تشكيل لجنة وطنية من مختلف الهيئات التي تعمل في هذا الميدان وذلك من أجل تحضير ( مشروع قانون ) يعرف للمصادقة على المجلس الشعبي الوطني للأثراء والمصادقة عليه ويتضمن هذا المشروع عدة جوانب تحفز على حماية وتنمية ثروة الإبل .
- خلق مناطق رعوية محمية : فبلادنا مقبلة على إستثمارات وطنية وأجنبية في عدة ميادين ستكون المراعي ملجأ لها . وتنشأ هذه المحميات حسب بعض المواصفات منها :

- التحديد الجغرافي مع إحتوائها على جميع المرافق للمتابعة الصحية والعلمية
- تحفيز المربين على جلب قطعانهم لهذه المحميات
- هيكلة أسواق بيع الجمال ومراقبتها من الناحية التنظيمية والتجارية
- حماية الإبل من حوادث طرقات
- تنظيم المنافسات الوطنية والدولية بين المربين .

## تثمين ثروة الإبل ماضيا وحاضرا:

### " الإبل عبر الأزمنة في الفكر العربي والإسلامي "

#### ( إستشراف أفاق المستقبل )

محمد حسين المكني بابي شهاب الدين

المركز الجامعي بورقلة

#### ملخص

إن الإبل تحتل مكانة مميزة في التاريخ العربي والإسلامي. فالإبل تتميز بخصائص لا تتوفر في غيرها من الحيوانات، مما جعلها أكثر تلاؤما مع البيئة الصحراوية.

الجمل صبور على العطش، قادر على السير مسافات طويلة في رمال الصحراء الملهته، وله القدرة العجيبة على مقاومة البرد والحر، وزوابع الرمال ...

ولذلك لقي - الجمل - اهتماما خاصا من الإنسان العربي ثم المسلم فيما بعد، فهو وفير اللحم كثير الشحم مهيا لحمل الأثقال التي ينوء بها الرجال. فهو ثروة حيوانية لعبت دورا هاما في الماضي وتلعبه حاضرا ومستقبلا، فالحاجة ماسة إلى تعهده في رعايته، ورعيه و الإهتمام به بما فيه من الفوائد والمصالح والمنافع ما لا يعد ولا يحصى ...

#### المقدمة:

سيدي رئيس الجلسة ، سادتي الآساتذة ، إخواني الحضور، إنه لمن دواعي الشرف والإعتزاز عندي أن أحضر ملتقاكم هذا وأن تناح لي فيه فرصة المشاركة بالرأي والعمل. فبفضل هذا الملتقيات الحادة التي تنتخب موضوعات نشاطها من واقع إحتياجاتنا ومطالبنا، نسهم في مواجهة مشاكلنا سواء تعلقت بالإقتصاد أو الصناعة أو الخدمات أو الفكر. و الناس سادتي سيداتي ينسبون الربط بين العلم والنفعة إلى المذهب الفلسفي البرغماني الذي بشر به الفيلسوف : ويليام جيمس ، غير أن توجيه الجهود العلمية إلى ما ينفع الناس وتسخير الدراسات لوضع حلول لمشاكل الأمن والصحة والغذاء والإتصال والتعليم وما إلى ذلك من تقاليد الفكر الإسلامي المعص .

نسما يؤثر عن رسول الله صلى الله عليه وسلم ، أنه كان يدعو الله فيقول : ( اللهم إني أسألك قلبا خاشعا ، و علما نافعا ، و عملا متقبلا ) حديث متفق عليه ..

و من ماثور الأدعية قوله صلى الله عليه وسلم : ( اللهم علمني ما ينفعني ، و أنفعني بما علمتني وزدني علما ) حديث متفق عليه .

بل قد ورد في القرآن الكريم نهى حاسم وجازم عن تبديد الجهد في تعلم أو تعليم ما يضر ولا ينفع بدليل قوله تعالى في سورة البقرة :

( و اتبعوا ما تنزل الملائكة على سليمان وما كفر سليمان ولكن الشياطين كفروا يعلمون الناس السحر وما أنزل على الملكين ببابل هاروت وماروت وما يعلمان من أحد حتى يقولا إنما نحن فتنة فلا تكفر فيتعلمون منهما ما يفرقون به بين المرء وزوجه وما هم بضارين به من أحد إلا بإذن الله و يعلمون ما يضرهم ولا ينفعهم ولقد علموا لمن اشتراه ماله في الآخرة من خلاق وليس ما شروا به أنفسهم لو كانوا يعلمون ) (1).

(1) سورة البقرة ، آية : 102-103

و لا أحد منا ينكر أن ما أحرزته الدول المتقدمة التي تحتل الصدارة ، في حضارة اليوم ، أحرزت تقدمها ذلك إلا بفضل حسن توظيف جهود علمائها وأهل الفكر فيها و بانتهاجها نهج البحوث العلمية ، و تكريس البحث العلمي لإيجاد حلول لما يفرضه الواقع من مشاكل وما يتوقع أن يصادف الإنسان مستقبلا من قضايا .



و الجزائر ليست بدعا من هذه الدول ولا تستطيع أن تبتعد عن هذه القاعدة أو تشد عنها، فلا بد لها إذن أن تسخر استثماراتها العلمية، وجهودها الفكرية في دراسات جادة تستهدف تمكينها من حل مختلف المشاكل التي تواجهها في شتى مجالات الحياة.

وهذا الملتقى الدراسي حول الإبل الذي بادرت به الغرفة الفلاحية لولاية ورقلة و المركز الجامعي، إنما يندرج هذا المسعى الحميد، و التقليد العلمي الأصيل الذي يفضي أن يكون العلم وسيلة لخدمة الإنسان وتأمين رفاهه وسعادته.

و إذن سادتي سيداتي أصالة عن نفسي وعنكم وعن أمتنا يسعدني و يشرفني أن أقدم بالشكر الخالص و التقدير الصادق لمن سهروا على تهيئة الظروف الملائمة لعقد هذا الملتقى الجاد الذي يأخذ على عاتقه تعريفنا بهذه الثروة الحيوانية، و طبيعة حاجتنا المرتبطة بها، و ما يمكن أن نفيده من استغلالها بما يفضي إلى حل الكثير من المشاكل التي ستعرف عليها من خلال مختلف المداخلات التي أسهم بها أساتذتنا الأجلاء، و خبراءنا الفضلاء في هذا المجال.

أما فيما يخص مداخلتي فقد آثرت أن أركز على محورين أساسيين هما: المحور الأول: علاقة الإنسان العربي بهذا الحيوان المستأنس من العصر الجاهلي إلى اليوم.

المحور الثاني: حاجة الجزائر إلى الاهتمام بهذه الثروة الحيوانية والدواعي المؤكدة لذلك

و أتبع مداخلتي بمجموعة توصيات آمل أن تكون في الصميم.

و ستجون المداخلة أكثر تفصيلا، أمني أن تكون مساهمتي هذه محققة للنفع. و الله أسأل التوفيق و السداد، فإليكم الملجأ و عليه الإعتماد.

#### التمهيد:

تحتل الإبل مكانة مميزة في التاريخ العربي والإسلامي. فهذا الحيوان المجتر لقي إهتماما خاصا من الإنسان العربي ثم المسلم فيما بعد.

فأما الإنسان العربي منذ القدم فقد دفعته ظروف بيئته الجغرافية على الإعتماد على هذا الحيوان استأنس خاصة، وذلك لما كان يتميز به من خصائص لا تتوفر في غيره من الحيوانات، بما يجعله أكثر تلاؤما مع البيئة الصحراوية، فقد عرف عنه الصبر على العطش، والقدرة على السير مسافات طويلة على رمال الصحراء الملتبة، كما كان لتشكل بيئته البيولوجية - الفسيولوجية - مهيا للإجتزاء بقليل من العلف، وله قدرة عجيبة على مقاومة البرد والحر، وزواجر الرمال. كما أنه وفير اللحم، كثير الشحم، كما أنه كان مهيا لحمل الأثقال التي ينوء بها الرجال.

#### الإبل في التاريخ العربي - في العصر الجاهلي -:

إن المتصفح للتاريخ العربي قبل الإسلام، يجد أن الجمل كان رفيق العربي في حله و ترحاله وفي أكله وشرايه، فاستغله إستغلالا كاملا، فلا تكاد تجد فردا أو قبيلة إلا ولها إرتباط وثيق وتعلق عميق بالإبل، فوصفوها في ذكورها و أنوثتها، وحسّدوا صفاتها الإيجابية والسلبية و ذكرت كثيرا على لسان شعرائهم فلا تكاد تجد قصيدة، إلا ومذكورة فيها، و بالغوا في وصفها.

و يجدر بنا أن نورد بعض الأمثلة من قصائدهم التي ذكروا فيها الإبل بأسماء لا تعد و لا تحصى، فهذا شاعرهم امرؤ القيس يقول:

فدع ذا و سل الهم عنك بجسرة ذمول إذا صام النهار و هجرا (1)

و هذا الشاعر المهلهل في قصيدته بعنوان: كليب لا خير في الدنيا

الناحر الكوم ما ينفك يطعمها و الواهب المانة الحمراء براعيها (2)

و هذا طرفة بن العبد في معلقته: لخولة أطلال، يصف ناقته حيث يقول:

و إني لأمضي الهم عند احتضاره بعوجاء مرقال تروح و تقتدي (3)

و هذا الشاعر النابغة يصف ناقته القوية حيث يقول:

فعد عما ترى إذ لا إرتجاع له و أنم القنود على غيرا نة أجد (4)

(1) حنا الفاخوري، منتخبات الأدب العربي، ط 5، منشورات المكتبة البوليسية، 1970 م، بيروت ص 15

شرح الكلمات : الجسرة : الناقة العظيمة / ذمول : السريعة

(2) حنا الفاخوري نفس المرجع ، ص 06 / وأنظر : أنيس المقدسي ، أمراء الشعر العربي ، دار العلم للملايين ، بيروت ، ص 118

شرح الكلمات : الكوم : جمع كومة وهي الناقة الضعيفة السنام / الحمراء : نوع من النوق الجديدة

(3) حنا الفاخوري نفس المرجع ، ص 18

شرح الكلمات : موجاء : الناقة الضامرة التي أعوجة ظهرها / مرقال : السريعة

(4) حنا الفاخوري نفس المرجع ، ص 31

شرح الكلمات : عيرانة : الناقة الشديدة التي تشبه بالغير لصلاية خفها / الفتود : عظم فقرها

و القارئ للشعر الجاهلي في مختلف أغراضه يجد الوصف الدقيق للجمل أو الناقة ، و أطلق عليها تسميات كثيرة نذكر منها :

النوق ، العيس ، النيب ، البازل ، الفحل ، الجمل ، المهري ، ...

ووصفها بالألوان :

الحمراء ، الحجلاء ، الصفراء ، الحرشاء ، الخوار ، البيضاء ، الزرقاء ، العطرة ، الدكنة ...

و أطلق عليها في مراحل عمرها أسماء هي :

الخلفة ، الشائلة ، اللقحة ، الحايل ...

كما أطلق عليها أسماء بحسب العمر :

الحوار : ساعة الولادة ( مولود جديد )

المخلول : عمره عام واحد

بن ألبون : عمره عامين

الحق : عمره ثلاث سنوات

الجدع : عمره أربع سنوات

الثني : عمره خمس سنوات

الرباع : عمره ست سنوات

السداس : عمره سبع سنوات

القارح : عمره من ثمان سنوات إلى عشرين سنة ، و هو ما يسمى الشارف و عمره عادة لا تفوق عشرين سنة .

- أما الحليب و طعمه : فحليب الشائلة طيب لذيذ و مفيد جدا .

- أما حليب الخلفة ففيه ملوحة ولكنه مفيد أيضا .

- أما اللحم : فأحسن لحم هو لحم الحوار

- أما الوزن فوزنه يصل أقصى حد خمسة قناطر لحم صاف .

- أنواع الإبل في الصحراء الجزائرية ( حسب إطلاعننا ) :

- الصحراوية : مشردة

- العربية : موبرة

- التارقية : رقيقة

الإبل في العهد الإسلامي :

و لقد إزدادت أهمية الإبل بمجيئ الإسلام حيث أنها كانت هي الآداة الرئيسية لحمل الفاتحين فيما نذبوا إليه أنفسهم من نشر دين الله في الأرض ، فكانت وسيلة نقل و مصدر تموين و أداة قتال ، و كلنا يذكر كيف إستغلها خالد ابن الوليد في قطع بادية السماوة في إنتقاله من العراق إلى الشام ، ليتولى إمارة جيش المسلمين وقيادته في معركة الصراع العربي الروماني و التي تعرف بمعركة اليرموك .



وكلنا يذكر أيضا كيف وظفها قائد المرابطين يوسف بن تاشفين في قتاله في الأندلس، ثم إرتبط تقديس المسلم للإبل لأنها كانت وسيلة نجاة الرسول صلى الله عليه وسلم في هجرته من مكة إلى المدينة .  
ولعبت حادثة مميزة في هذه الهجرو دورا أساسيا في حياة الرسول صلى الله عليه وسلم حيث عينت له الموقع مسجده و مكان إقامته .

ولا أحد يجهل قول رسول الله صلى الله عليه وسلم عن ناقته القسواء قوله :

(دعوهها فإنها مأمورة ) (1)

وقد ذكرها الله سبحانه وتعالى في آيات كثيرة في القرآن الكريم نذكر منها الآيات التالية ، قوله تعالى في سورة الأنعام : ( ومن الإبل إثنين ومن البقر إثنين ) (2)

وقوله تعالى : ( أفلا ينظرون إلى الإبل كيف خلقت ) (3)

وقوله تعالى أيضا في سورة الأعراف : ( ... حتى يلج الجمل في سم الخياط ) (4)

وقوله تعالى في سورة المرسلات : ( كأنها جمالات صفر ) (5)

وقد إمتن الله على العرب بتسخيره الإبل لهم لإستغلالها في مجالات عدة نذكر منها :

1 - النمل : قوله تعالى ( و تحمل أثقالكم إلى بلد لم تكونوا بالنيه إلا يشق الأنفس ) (6)

2 - مجال التغذية : قوله تعالى ( وذللتها لهم فمنها ركوبهم ومنها ياكلون ) (7)

3- مجال الشراب : قوله تعالى ( إن لكم في الأنعام لعبرة نسقيكم مما في بطونها و لكم فيها منافع كثيرة و منها تاكلون و عليها وعلى الفلك تحملون ) (8)

4 - مجال الصناعة : قوله تعالى : ( ومن الأنعام حمولة و فرشا ) (9)

وقوله أيضا : ( والله جعل لكم من بيوتكم سكنا و جعل لكم من جلود الأنعام بيوتا تستخفونها يوم ضعنكم و يوم إقامتكم و من أصوافها و أوبارها و أشعارها أثاثا ومتاعا إلى حين ) (10)

(1) حديث شريف راه الشيخان في البخاري و مسلم / أنظر موسوعة الحديث النبوي الشريف حاسوب : إصدار 1 ، 2 شركة صخر 91 / 96 القرص المضغوط لبرنامج الحاسوب في الكتب التسعة .

(2) سورة الأنعام الآية 145

(3) سورة النافذة الآية 17

(4) سورة الأعراف الآية 39

(5) سورة المرسلات الآية 39

(6) سورة النمل ، الآية 07

(7) سورة يس الآية 71

(8) سورة المؤمنون الآية 21-22

(9) سورة الأنعام الآية 143

(10) سورة النحل الآية 80

أما بالنسبة للحديث النبوي الشريف فقد ورد ذكرها - الإبل - فيما يزيد عن خمس مائة موضع في كتب الحديث التسعة المشهورة .

وقد إهتم الرسول صلى الله عليه وسلم بهذا الحيوان نظرا للمكانة التي يحتلها في الحياة العربية من الناحية الإجتماعية حيث أنه كان رمزا للثراء و الشروة ، و مكانته الإقتصادية لأنه كان مصدرا للتكسب بتسخيره للنقل أو بيع مشتقاته لبنا و لحما ووبرا ، فضبط علاقة الإنسان بهذا الكائن الحيواني و إقامها على أسس دينية شرعية ، و أسس وجدانية أخلاقية ، فقد نهى مثلا عن أن تصر الإبل و الغنم عند البيع و جعل مبتاعها في الخيار بثلاثة أيام إن شاء أمسكها و إن شاء ردها مع صاع من تمر .

و الصر هو حبس أخلاف الناقة أو الشاة لأيام حتى يتجمع لبنها فيظن الشاري أن غزارة لبنها من عاداتها .

عن أبي هريرة رضي الله عنه عن النبي صلى الله عليه وسلم قال : ( لا تصر الإبل

و الغنم فمن ابتاعها بعد فهو بخير النظرين بعد أن يحلبها إن شاء أمسكها و إن شاء ردها و صاعا من تمر ) (1)

كما أنه صلى الله عليه وسلم نبيه إلى ضرورة العناية بها وحرص عليها و حسن معاملتها مثال ذلك : ( ... فدخل حائطاً لرجل من الأنصار فإذا جمل ، فلما رأى النبي صلى الله عليه وسلم حن وذرفت عيناه فأتاه النبي صلى الله عليه وسلم فمسح ذرفاه فسكت ، فقال من رب هذا الجمل ، لمن هذا الجمل ، فجاء فتى من الأنصار فقال لبي يا رسول الله فقال : أفلا تنقي الله في هذه البهيمة التي ملكك الله إياها فإنه شكى إلسي أنك تجيبه وتدنيه - يعني تسببه - ) (2). كما أن النبي صلى الله عليه وسلم قد حدد نصاب الزكاة والدييات الواجبة في هذا الحيوان .

وقد أثار عن عمر بن الخطاب رضي الله عنه أنه كان شديد العناية بالإبل التي تتجمع لديه من الزكاة الواجبة في أموال أغنياء المسلمين ، فكان يتخير لها المراعي ويرصد لها الرعاة ليقوموا بشؤونها .

و الحاجة إلى هذا الحيوان قد تبدو أنها انقطعت منه في عصرنا الحاضر بفعل الإستعاضة عنه بوسائل أخرى للنقل أسرع وأكفاً ، كما أستعاض عن لحمه بما هو أوفر وأشد ، غير أن ذلك إعتقاد خاطئ ، فالحاجة إليه كوسيلة للنقل ومصدر للغذاء والشراب (3) او مورد للمواد أولية لأنواع من الصناعات مازالت قائمة إلى حد هذه الساعة التي نحاوركم فيها

(1) الصنعاني ، سبل السلام ، ج 3 ، ط 1 ، دار الكتاب العلمية بيروت ، 1988 م ، ص 48

(2) سنن أبي داود ، رقم الحديث : 2186 ، كتاب الجهاد . أنظر موسوعة الحديث النبوي الشريف حاسوب : إصدار 1 ، 2 شركة صخر 91 / 96 القرص المضغوط لبرنامج الحاسوب في الكتب التسعة .

(2) نفس المصدر ( الحاسوب )

(3) جريدة الخبر ، عدد 1996 ، الجزائر ، 21 جوان 1997 م

فمسوة المناخ في الصحاري أقيت على حاجتنا له للنقل ، وصعوبة التضاريس ، كما هو الشأن في إيران وأفغانستان وبلاد التبت ، أقيت على حاجة الإنسان إليه ، لأن التضاريس الطبيعية حالت دون بناء المطارات أو شق طرقا للسكك الحديدية .

كما أن إرتفاع تكلفة العناية بتربية المواشي في مجال الأغنام والأبقار جعلت الكثير من الشعوب خاصة في مجال القارة الإفريقية تستعاض عن هذين المصدرين بلحم الإبل لوفرتة ورخصه ، ولأنه لا يكلف في تربيته كثيرا ، فهو يعيش هائما على وجهه في الصحراء يصيب من كلئها القليل ، ولا يحتاج إلى الماء إلا نادرا الأمر الذي جعل تكلفة العناية به منخفضة جدا بالقياس إلى تربية الأبقار مثلا ، كما أنه أقل الحيوانات في مجال الأنعام إصابة بالأمراض ، ولاهو ناقلا لها فيما نعلم بخلاف البقر والأنعام فقد ثبت أنها ناقلة لطفيليات تصيب الإنسان بأمراض خطيرة ، بل أحيانا تكون فتاك .

"إذن فإن الجملة يعتبر موردا إقتصاديا وغذايا" (01)، له إعتباره بالنسبة للعالم الثالث عامة وإفريقيا خاصة ، أما بنسبة للجزائر فإن هناك عوامل جغرافية وإقتصادية وتاريخية تتظافر جميعها لتفرض علينا أن ننظر إلى هذا الحيوان نظرة متميزة .

فبالنسبة لتضاريسنا الجغرافية نجد أن أكبر جزء من بلادنا هو الصحراء ، فالوسط والشمال والشرق والغرب لا يمثلان إلا جزء بسيطاً من المساحة الكلية لبلادنا ، ومن ثم فإن حاجتنا إلى العناية بهذا الحيوان تفرضها علينا جغرافية بلادنا بداتها .

ولا أحد يخفي عليه ما بدله وما لا يزال يبدل من جهود وأموال في شق طريق الوحدة الإفريقية والذي أرضاه لفك العزلة عن مناطقنا الداخلية ، ونهضة الجسور لفتح أسواق إفريقيا لبلادنا ، ولكننا مع ذلك لازلنا نجد صعوبة بالغة في إنجاز هذا الطريق ، فإذا أضفنا إلى ذلك تشتت السكان وتباعد أماكن إقامتهم في صحرائنا الكبرى ، تأكدت الحاجة إلى خدمات هذا الحيوان ، كما أننا من الناحية الإقتصادية نجد صعوبة في تلبية إحتياجاتنا الغذائية من اللحوم الحمراء . ولذلك يمكن أن نستعاض عنها بلحم الإبل ونوفر ما ينفق من أموال بالعملة الصعبة على إستيراد لحوم الأغنام والأبقار ، فضلا على إحتمال أن تكون هذه اللحوم المستوردة من اللحوم الملوثة التي حرم بيعها في بلادها مثل ما حدث في بريطانيا (جنون البقر) .

كما أننا يمكن أن نستغلها في المجال السياحي والرياضي بل حتى في المجال الصيدلاني ، والإخوة الطوارق أعلموا بالخواص العلاجية لمشتقات الإبل .

كما أنها تعتبر في بلادنا دعامة للصناعات التقليدية الرائجة والمنتجة إقتصاديا ، فالبرانس المصنوعة من وبر الجمال تفوق وزنها ذهباً .

(01) مذكرة خاصة بلفرفة الفلاحية ولاية ورقلة ، عمر شخار ، محاضرة في كيفية استثمار الإبل ، الجزائر 1996 .



### النتائج:

- (01) الإبل من الحيوانات المستأنسة المعروفة لدى الإنسانية عامة والإنسان العربي والإفريقي على وجه الخصوص
- (02) هذا الحيوان كان في الماضي يمثل موردا هاما من الناحية الاقتصادية والصناعية والغذائية أكثر من أي حيوان آخر .
- (03) إن الحاجة إلى هذا الحيوان في المجالات الاقتصادية والغذائية والصناعية وخدمات النقل لازالت قائمة ومتأكدة إلى حد الساعة ، على الرغم من تطور وسائل النقل وتعدددها . وذلك بسبب العوامل المناخية والجغرافية المميزة لبعض البلدان والمناطق .
- (04) إن طبيعة بلادنا الجغرافية وحاجات صناعاتنا التقليدية وصعوبة مناخ بلادنا في جزئها الجنوبي مازالت تفرض بقوة حاجتنا إلى هذا الحيوان .
- (05) إن قلة تكلفة التربية والعناية بهذا الحيوان تجعله أحق بالتشجيع للإستثمار في مجال تربيته كبقية أنواع الحيوانات الأخرى كالخيل والغنم والبقر .
- (06) إن إرتفاع أسعار المصادر البروتينية من اللحوم الحمراء، وجهت الإهتمام إلى هذا الحيوان كمصدر رخيص للحصول على البروتين الحيواني بالنسبة للطبقة الكادحة : ( لحم البقر : 600 دج و لحم الحمل : 300 دج ) .
- (07) إن بعض القبائل في الجزائر كالتوارق والرقيبات يعرفون خواص علاجية لمشتقات الإبل ، وهذا يعني أنه يمكن إستغلال هذا الحيوان لإشتقاق أدوية فعالة لعلاج ضيق التنفس ، وهو داء إستشري بشمال البلاد والمواقع التي تعرضت لثلوث الصناعي .

### التوصيات:

- (01) إن لحوم الإبل تعتبر بديلا جيدا بمصادر البروتين الحيوانية ، ومن ثم لا بد أن ننمي تربيتها وتشجيعها حتى ننوع في مصادر هذا البروتين الضروري للإنسان .
  - (02) إذا ما قارنا بين تكلفة تربية الأغنام والأبقار والإبل ، كانت تربية الإبل أقل تكلفة لأنها لا تتطلب وسائل تقنية وأيدي عاملة كثيرة ، ولا أعلافا مميعة ، وإذا كان الحال على ما نصف فإنه من الأولى أن نشجع على الإستثمار فيها خاصة وأن نسبة الربح فيه مضمونة أكثر مما هي في البقر خاصة ، بعد أن جنح إليها الناس لرخص أسعار لحومها كما أن أوبارها مادة أولية مطلوبة جدا في الصناعات التقليدية النسيجية .
  - (03) توجيه الدراسات البيطرية والصيدلانية للتعرف أكثر على الخواص العلاجية لهذا الحيوان، فبعض القبائل تستخدم شحمه لمعالجة بعض الأمراض الصدرية .
  - (04) في ما نعلم فإن هذا الحيوان لا يعد ناقلا للطفيليات إلى الإنسان مثلما هو الحال في النعم والبقر ، ومن ثم يصبح إستهلاكه أفضل من الناحية الصحية وأقل خطورة .
  - (05) إن هذا الحيوان نظرا لإقبال الجمهور على إستهلاكه بفعل إرتفاع أسعار لحوم الأنعام الأخرى ، بالإضافة إلى عمليات التهريب وحوادث الطرق ، والنفايات الصناعية التي تسمم مصادر المياه التي يلجأ إليها ، يجعل من الضروري إتخاذ إجراءات عاجلة لحمايته ، وتعويض النقص منه وتحسين مستوي الإنتاج فيه عن طريق التحكم في تربيته وتحسين سلالاته .
  - (06) ولا بد أن تعطى للفرقة الفلاحية - بورقلة - صلاحيات تخولها التشجيع على التوسع في دراسة هذا الحيوان ، أو الإستثمار في المجالات المتعلقة به ، وأن تنشئ هيئة في إطارها لمتابعة تطور الإنتاج والإستهلاك ، وحساب ورصد إسهام هذا المصدر في الإقتصاد الوطني .
- ولعلنا إذا اتخذنا هذه الإجراءات يمكن أن نستفيد من هذا الحيوان أقصى إستفادة ممكنة .
- أرجو أن أكون قد وفقت إلى ما فيه خير هذه الأمة وصلاحيها .
- فإن أصبت فذاك ، وإن أخطأت فيكفيني شرفا أنني حاولت ذلك صادقا .

### قائمة المصادر والمراجع المعتمدة في البحث:

#### (01) المصادر:

- القرآن الكريم ، رواية ورش ، جامع الأزهر ، القاهرة ، 1964 م
- الصناني ، سبل السلام ، م 1:2، 3، 4 ، دار الكتب العلمية ، ط 1 ، بيروت لبنان ، 1988 م
- موسوعة الحديث الشريف ، شركة صخر ، إصدار 1-2 ، 91 - 1996 م ، برنامج الحاسوب - القرص المضغوط .

- (02) المراجع:

- حنا الفاحوري، منتخبات الأدب العربي، منشورات المكتبة البوليسية، ط 5، بيروت، 1970 م
- أنيس المقدسي، أمراء الشعر العربي، دار العلم للملايين، بيروت.
- مذكرة النرفة الفلاحية لولاية ورقلة، محاضرة عمر شخار، حول كيفية الاستثمار وتنمية ثروة الإبل في الجزائر، جوان 1996 م، الجزائر.
- جريدة الخبر، يومية، 21 جوان 1997 م، عدد 1996، السنة 07، رقم الصفحة 06، الجزائر.



*SYSTEMES D'ELEVAGE ET  
ALIMENTATION*

## **LES SYSTEMES D'ELEVAGE CAMELIN EN ALGERIE**

**OULAD BELKHEIR A.**

*Institut d'Agronomie Saharienne,  
Centre Universitaire de Ouargla*

### **RESUME**

L'élevage camelin en Algérie se caractérise par un système extensif suivant plusieurs méthodes: Les troupeaux peuvent être gardés ou semi-gardés ou libres «Hmils» et cette différenciation est due à plusieurs facteurs telle que la composition du troupeau, sa destination et les facteurs économiques et sociaux. En ce qui concerne la répartition du dromadaire en Algérie, on trouve quatre zones écologiques: la steppe, le Sahara septentrional, le Sahara nord occidental et le Sahara central.

En plus du premier pôle qui est le milieu, le second pôle il s'agit de l'animal. On trouve la différenciation de ce dernier d'une zone à une autre et d'une tribu à une autre car il existe jamais des races pures. Mais dans les populations diverses qui ont leur appellation de la tribu ou de la zone où elle vit. Mais en ce qui concerne le troisième pôle qui est le principal; c'est l'homme.

Les deux principales tribus qui pratiquent l'élevage camelin ce sont les Chaâmba au Sahara septentrional et les touareg au Sahara central suivis des Ouled Sid'Cheikh, les Reguibattes et les Ouled Nail.



## LES SYSTEMES D'ELEVAGE CAMELIN DANS LE HOGGAR

A. ADAMOU, M<sup>lle</sup> T. BESSAHRAOUI et A. KERRACHE

*Institut d'Agronomie Saharienne,*

*Centre Universitaire de Ouargla*

### RESUME

La présente étude entre dans le cadre d'un projet CUO/ACSAD sur l'identification et la caractérisation des différents systèmes d'élevage camelin en Algérie.

Pour que l'étude soit représentative de la diversité de l'élevage camelin, ce projet a ciblé les trois grandes aires de distribution de cet élevage:

- le Sud-Est représentant 45 % de l'effectif national,
- l'extrême Sud représentant 33 %,
- et le Sud Ouest représentant 22 %.

L'étude présentée concerne la deuxième aire de distribution où 114 chameliers, répartis sur trois zones : le Hoggar, la zone d'altitude et la zone de Tin Seririne, ont été enquêtés. L'étude nous a permis d'identifier trois systèmes:

- **Les nomades**, représentant 45 % de la population enquêtée, sont concentrés dans la zone du Hoggar. Ils appartiennent surtout à la tribu des Issekmaïen (29 %) et des Taklantaoussit (25 %) et détiennent le plus grand effectif camelin (49 % appartiennent à la catégorie des plus de 50 têtes). La majorité (78,5 %) assurent seuls la conduite de leurs troupeaux.

- **Les semi-nomades**, dont la majorité (47 %) est localisée dans la zone d'altitude, représentent 28 % de la population enquêtée. L'appartenance tribale est dominée par les Issekmaïen (34 %). Ils détiennent le quart des effectifs camelins recensés, avec 44 % possédant un effectif supérieur à 50 têtes. 78 % des semi-nomades font recours aux bergers.

- **Les sédentaires**, représentant 27 % de la population enquêtée, se concentre dans le Tin Seririne et le Hoggar. Les sédentaires, surtout des Issekmaïen et des Irregnatien, détiennent plus de 30 % des effectifs et confient leurs cheptels à des bergers (80 %).

Concernant la dynamique des systèmes, les nomades sont en régression au vu d'innombrables contraintes. Les semi-nomades se maintiennent si il y a encouragement. Quant aux sédentaires, jouissant d'atouts considérables, leur système est en progression.

**Mots clés:** camelin - système d'élevage - Hoggar - nomade - semi nomade - sédentaire.

### INTRODUCTION

L'effectif camelin algérien, qui a connu une forte régression au cours des années, compte actuellement 150.000 têtes soit 10% de l'effectif maghrébin.

Pourtant, malgré le modernisme et le développement connus dans les régions sahariennes, le dromadaire reste un animal d'un intérêt économique, social et culturel certain. Il demeure un pourvoyeur essentiel en protéines animales pour la population saharienne la plus touchée par le déficit protéique (dans les régions saharienne, le dromadaire représente 75% de l'effectif national). L'élevage camelin a également le mérite de valoriser les grands parcours sahariens riches en végétation (halophyte) inappétée par les autres espèces. Il participe à l'essor du tourisme en offrant aux visiteurs des spectacles de course de méhari, des marathons ...

Malgré ses spécificités et ses aptitudes, le dromadaire est resté longtemps marginalisé et son exploitation rencontre un certain nombre d'obstacles.

Il est donc impératif de bien connaître ces contraintes pour pouvoir les lever par des actions de développement si on veut éviter le déclin voire la perte de cet élevage. Mais les problèmes ne se posent pas de la même façon. Il y a donc lieu d'identifier et de caractériser les principaux systèmes d'élevage.

La problématique repose sur deux questions essentielles :

Quel est le fonctionnement des systèmes d'élevage camelin dans la région?

Quelle est la dynamique de tels systèmes et quels sont leurs perspectives d'évolution et d'amélioration?

L'étude entre dans le cadre d'un projet national sur l'identification et la caractérisation des système d'élevage camelin en Algérie, et pour que l'étude soit représentative de la diversité de l'élevage camelin dans l'ensemble du territoire, elle sera réalisé sur les trois ( 03 ) grandes aires de distribution du camelin : (carte N°1)

1. le Sud-Est avec 62.430 têtes, représentant 44.9 P.100 de l'effectif national,
2. l'extrême Sud avec 46.050 têtes, représentant 33.13 P.100 de l'effectif national,
3. le Sud-Ouest avec 30.390 têtes, soit 21.87 P.100 de l'effectif national.

L'étude de la première zone, à travers la région d'El-Oued dont l'effectif important représente 21.49 P.100 de l'effectif national a été achevée en 1993.

La présente étude concerne donc la deuxième zone à travers la région de Tamanrasset (Hoggar) dont l'effectif représente 17.05 P.100 de l'effectif national.

Le travail sera finalisé par la troisième phase qui sera consacrée à la région du Sud-Ouest.

## **MATERIEL ET METHODES**

La réalisation de l'étude doit nécessairement passer par une approche fondée sur:

- la connaissance de milieu physique et ses potentialités,
- la connaissance du milieu socio-économique,
- la caractérisation de l'élevage camelin; son fonctionnement et ses perspectives de développement.

### **Localisation de l'étude**

Comme nous l'avons déjà signalé, la présente étude est la continuité d'un projet national et concerne la deuxième zone à travers la région du Tamanrasset (Hoggar).

Malgré l'étendue de la wilaya de Tamanrasset, le cheptel camelin se concentre à 93 p.100 dans la région du Hoggar, ce qui oriente l'étude vers cette région où la représentativité est la plus significative.



Le travail qui se déroule dans la région du Hoggar, occupe une superficie d'environ 43 millions d'hectares. C'est une région située à l'extrême sud du pays contrastée sur les plans, physique, humain et socio-économique.

### Choix des zones

Compte tenu de l'immensité de la wilaya et de la diversité du milieu, il a été procédé à un découpage en trois (03) zones (le Hoggar, l'Altitude et le Tin-Seririne) (carte n°2) selon les sept subdivisions agricoles que compte la région du Hoggar. Le découpage géographique et administratif aidant, ce zonage obéit à trois (03) critères:

- un critère géographique: les trois (03) zones choisies, couvrent tout le territoire de la région d'étude;
- un critère géomorphologique: les trois (03) zones sont bien distinctes sur le plan géomorphologique;
- un critère numérique: l'essentiel du cheptel se concentre dans ces trois zones.

Ce zonage préétabli permet une organisation meilleure du travail, une intervention efficace sur le terrain et une réduction des pertes de temps.

### Sites d'enquête

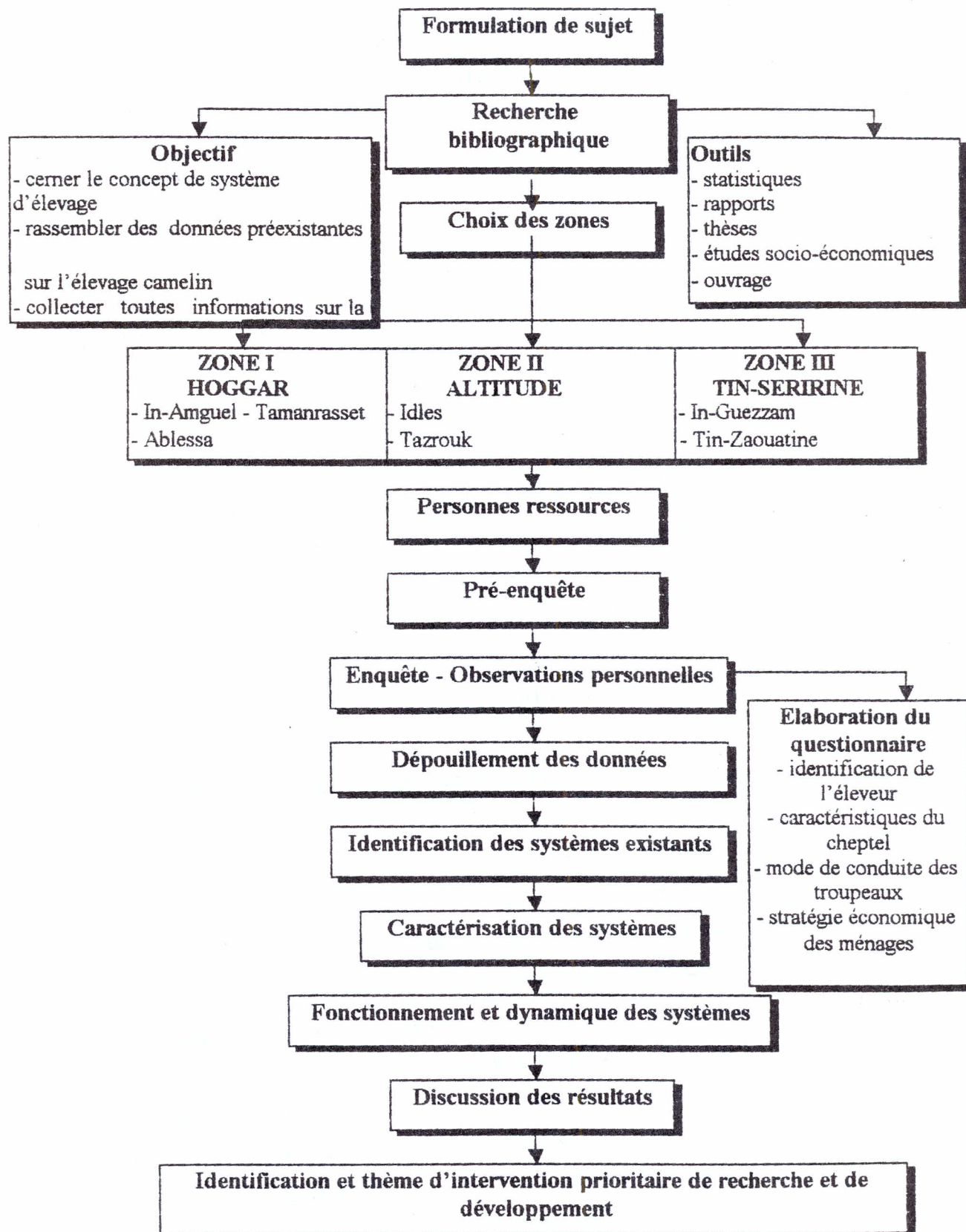
Les zones pastorales choisies se situent essentiellement au niveau des oueds. Ces zones sont indiquées par communes selon le tableau suivant:

| La Zone      | Les communes             | Les sites d'enquête                                                                                                   |
|--------------|--------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| HOGGAR       | Tamanrasset<br>In-Amguel | Abezzou, Assouf Mellene, Tin-Allouse, Tazouine, Teghaharet, Ammassine, Taghit, Takouyate, Arak, Amsel, Tit, Igharghar |
|              | Abalessa                 | Takouiat, Amesher, Arzraz, Tinef, Amded, Aderniba, Ziza, In-Deberine                                                  |
| ALTITUDE     | Tazrouk                  | Takalous, Zerzerou, Tabbauikine, Serkout                                                                              |
|              | Idles                    | Tadjret, Telouk, Telouket, Mertoutek, Oued Anki, Tefedest, Garet Inoune, Rhari, In-Sakane, Amdror, Tagmaret           |
| TIN-SERIRINE | Tin-Zaouatine            | Til-Tess, Teredjine, Ileg, Taouandaret, Ighliane, Tisroukame, Timyaouine Est                                          |
|              | In-Guzzam                | In-Azaoua, In-Ziza, Tin-Amzi, Laouni, Garet Noç                                                                       |

Ces zones pastorales, réparties par commune, constitueront les unités de base de l'enquête.

Pour réaliser ce travail, des outils méthodologiques ont été utilisés: (figure N°1)

Figure N°1 : DEMARCHE METHODOLOGIQUE





## **La recherche bibliographique**

Nous avons engagé une recherche bibliographique dont l'objectif vise à:

- mieux cerner le concept du système de production en général et de système d'élevage en particulier;
- rassembler des données préexistantes sur l'élevage camelin (statistiques, rapports, études socio-économiques,...etc), tout en essayant de rechercher les éléments explicatifs, et non à faire une monographie exhaustive;
- collecter toute information susceptible d'enrichir des données relatives à la zone d'étude.

Les données de base de ce premier travail proviennent essentiellement des différents rapports, études, séminaires,...etc.

## **Le questionnaire d'enquête**

Nous présentons ci-après, une mouture du questionnaire d'enquête qui permettra de décrypter les différents éléments qui caractérisent les systèmes d'élevage et les relations qui unissent ces éléments pour aboutir à différents types de systèmes :

- l'homme (chamelier) en tant que "principe organisateur" de ce système finalisé,
- l'animal (dromadaire), l'élément qui en constitue l'élément central et caractéristique
- les ressources (parcours) que le système mobilise.

Le questionnaire comprendra 04 parties:

- 1- Identification de l'éleveur: âge- appartenance tribale- structure du ménage- autres activités en dehors de l'élevage...
- 2- Caractéristiques du cheptel: structure- taille- origine...etc.;
- 3- Mode de conduite des troupeaux: espace pastorale emprunté- itinéraires utilisés en fonction des saisons- localisation des points d'eaux par rapport aux campements-distance moyenne parcourue journallement;
- 4- Stratégies économiques des ménages: finalité de l'activité d'élevage- autoconsommation- production- logique de commercialisation.

Le questionnaire enquête est bien sûr complété par des observations occasionnelles sur le terrain et des informations recueillies en différents endroits de la zone d'étude (marchés, boucheries, délégations agricoles,...etc) auprès d'interlocuteurs du domaine (éleveurs, présidents d'associations des éleveurs, vétérinaires, délégués agricoles,...etc).

## L'échantillon enquêté

D'après la pré-enquête établie, il s'est avéré qu'il existe une hétérogénéité entre les différents exploitants, et représentent une grande variabilité surtout du point de vue taille du cheptel et appartenance tribale.

En nous rapprochant des différentes "personnes ressources" : présidents d'associations des éleveurs, des subdivisions agricoles, la DSA..., nous avons pu arrêter le chiffre approximatif de 1.157 éleveurs dans la région du Hoggar pour porter le choix sur 114 éleveurs (représentant 10 p.100 de la population totale) qui se répartissent comme suit:

| Zone         | Commune              | Nbre éleveurs | Nbre d'éleveurs<br>enquêtés |
|--------------|----------------------|---------------|-----------------------------|
| HOGGAR       | Tamanrasset          | 142           | 14                          |
|              | In-Amguel<br>Ablessa | 263           | 26                          |
| ALTITUDE     | Tazrouk              | 205           | 20                          |
|              | Idles                | 160           | 16                          |
| TIN-SERIRINE | In-Guezzam           | 163           | 16                          |
|              | Tin-Zaouatine        | 224           | 22                          |
| TOTAL        |                      | 1.157         | 114                         |

Avant de parler des systèmes identifiés, il serait préférable de caractériser les trois pôles constitutifs du système d'élevage

## CARACTERISATION DES POLES

### LE POLE HUMAIN

#### GENERALITES

Les Touaregs occupent une vaste région qui étend ses limites à la fois sur le Sahara et le Sahel. Ils se divisent en plusieurs groupements. Nous avons d'un côté les Kil Ahaggar qui habitent le massif de l'Ahaggar avec ses dépendances et les Kil Ajjer habitant le Tassili-n-Ajjer.

L'étude fait ressortir que les tribus sont divisées en deux classes:

\* Les Imouhars : signifiant homme de race dominante (nobles), forment la classe aristocratique. Nous y trouvons les Kil Rela, les Taïtok et les Tedjhé-Mellet.

- Les Imrads: chaque tribu noble, à ses propre vassaux, qui forment les tribus imrads.



## **LES TRIBUS TOUAREGS DU HOGGAR**

Nous avons vu que chaque tribu noble possédait des Imrads ou vassaux, qui se divisent, comme le révèle l'enquête, en fractions. Ils habitent le territoire du Hoggar, où chaque tribu se localise dans une zone précise

Nos enquêtes nous ont permis de localiser les tribus comme l'indique le tableau suivant:

## Les tribus Touaregs du Hoggar

| Tribus nobles                       | Tribus imrads         | Fractions                                                                                                                                                                                        | Localisation                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-------------------------------------|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| K<br>I<br>L<br><br>R<br>E<br>L<br>A | Dag<br>Rahi           | Kil Tahat<br>kil Terhinanat<br>Kil Tamanrasset<br>Kil Herafouk<br>Kil Arechahoum<br>Ikchemaden<br>Kil Tagmaret<br>Kil Tasarlit<br>Kil Arouhoum<br>Imesliten<br>Ousndane<br>Kil Abreka<br>Ikadine | Atakor central<br>Atakor central<br>Tamanrasset, Oued Atakor<br>Herafouk<br>Atakor central<br>Atakor central<br>Aryouhoum, Atakor Ouest<br>Tasarlit, Outoul et Aryouhoum<br>Aryouhoum, Ifragh<br>Askoum, Herafouk, In-Amguel<br>Tamanrasset, Taramounet<br>Abreka (Est Herafouk)<br>Tit |
|                                     | Ait<br>Laouen         | Kil Tin-Tarabine<br>Kil Tlertiba<br>Kil Anhef<br>Kil Tourha<br>Kil Serkout<br>Kil Tariane<br>Ihratn<br>Dag Houa                                                                                  | Tin-Tarabine<br>Tlertiba, Serkout, Allessoud<br>Anhef<br>Tourha (Est Tefedest)<br>Serkout<br>Tarouhouete, In-Dalag<br>Ihladjen<br>Tamakresset, Adrar Ihaggaren                                                                                                                          |
|                                     | Adjouh<br>N<br>Téhélé | Kil Adjelala<br>Kil Arlaydine<br>Ait Ouklane<br>Kil Aebssa<br>Oussendane<br>Kil Tahlera<br>Kil Agulella<br>Kil Arefsa<br>Kil Tahifet                                                             | Adjelala, Ihladjen<br>In-Dalg, Tahifet, Tin-Tarabine<br>Tahifet, Tin-Tarabine<br>Sud-Ouest In-Dalg<br>Ismane, Tarmounet<br>Tahlera, Tastafet<br>Outoul<br>Tit, Outoul<br>Tahifet                                                                                                        |
|                                     | Iklan<br>Taoussit     | Kil Atrasse<br>Kil Silet<br>Iklan Settafen<br>Iklen Mellen                                                                                                                                       | Oued Amded, Takouiat<br>Silet, Tanzroufet, Tin-Missaou<br>Silet, Tifert, Taguenouin<br>Ablessa, Tebeghin                                                                                                                                                                                |
|                                     | Issakmaréne           | Kil In-Gher<br>Kil Tazoulet<br>Kil Tefedest<br>Kil Immidir<br>Kil Ouhat<br>Kil Taouirret<br>Ihouen Hadda<br>Kil Ideji<br>kil Amguid                                                              | Tefedest, Sud Tamanrasset<br>Tazrouk<br>Tefedest<br>Tassili Immidir<br>Nord Tafadesst<br>Tefedest, Tammellelet, In-Iker<br>Meneyet<br>Amdror, Idejri<br>Amguid                                                                                                                          |
|                                     | Ibettenaten           | Kil Taouirret<br>Kil Tamesna                                                                                                                                                                     | Taouirret, In-Amguel<br>In-Guezzam, Tin-Zaouatine                                                                                                                                                                                                                                       |
|                                     | Iregenatten           | Kil Ouen Staten<br>Kil Ouen Ihaggaren<br>Kil Rehala                                                                                                                                              | Tin-Zaouatine, In-Guezzam<br>Tamesna, Tin-Zaouatine<br>Adrar Ifoughas                                                                                                                                                                                                                   |
|                                     | Relaiddin             | Kil Abregha                                                                                                                                                                                      | Tazrouk, Tin-Tarabine                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|                                     | Ikourane              | Ikourane                                                                                                                                                                                         | Tefedest, Atakor                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|                                     | Ahmlane               | Ahmlane                                                                                                                                                                                          | Tidikelt, In-Ghar                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| T<br>A<br>I<br>T<br>O<br>K          | Tégéhé<br>N<br>Efis   | Kil Tahret<br>Kil Tahelra<br>Kil Amsel                                                                                                                                                           | Tahret<br>Tahelra<br>Amsel                                                                                                                                                                                                                                                              |
|                                     | Kil Ahnet             | Imsilten                                                                                                                                                                                         | Silet, Abalessa, Arak                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|                                     | Irchechoum            | Irchechoum                                                                                                                                                                                       | Ahnet, Aoulef                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|                                     | Kil In-Tounin         | Kil In-Tounin                                                                                                                                                                                    | Tefedest                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|                                     | Iouarouaren           | Iouarouaren                                                                                                                                                                                      | Tin-Begane, Ajjer                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|                                     | Ikechchemaden         | Ikechchemaden                                                                                                                                                                                    | Silet                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|                                     | Ikoutissen            | Ikoutissen                                                                                                                                                                                       | Tassili                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| TEGEHE<br><br>MELLET                | Ikadeten              | Ikadeten                                                                                                                                                                                         | Tit, Tiguénouine, Adrar Ifoughas                                                                                                                                                                                                                                                        |
|                                     | Kil Ouhat             | Kil Raris<br>Dag Khamaya<br>Dag Iknan                                                                                                                                                            | Tefedest, Amguid<br>Tefedest, Igharghar<br>Amguid, Tefedest, Igharghar                                                                                                                                                                                                                  |
|                                     | Kil Terourit          | Kil Terourit                                                                                                                                                                                     | Tiramar, Tahiahouet, Ounane                                                                                                                                                                                                                                                             |
|                                     | Kil Torha             | Kil Torha                                                                                                                                                                                        | Tamasinin                                                                                                                                                                                                                                                                               |



## ORGANISATION SOCIALE

Jusqu'à l'indépendance de l'Algérie, les tribus étaient organisées en société commandée par «l'aménokal» (possesseur du pays), qui est élu à vie. Il dispose à son gré des terres de parcours et des terres cultivables.

Au sein des tribus, existe un système de caste très étanche.

Chaque tribu possédait des serviteurs « iklans », achetés au Soudan, qui s'occupent des travaux domestiques, du gardiennage des chèvres et de l'extraction du sel.

Les haratines, étaient des hommes libres ou libérés, des nègres en général, souvent originaire du Touât et du Tidikelt, venus pour cultiver les terres du Hoggar.

S'y ajoutent des éléments d'autres origines qui leur sont inféodés, tels les religieux «imesliman» et les artisans ou mâalmines «enaden».

## TYPE D'HABITAT

Trois types d'habitat se distinguent dans la région d'étude:

### *La tente*

Les Touaregs, en véritables nomades, utilisent la tente «éhan», comme mode d'habitation, et parfois en des circonstances exceptionnelles, la zriba.

la tente Touareg est faite de peau conçues entre elles et préparées spécialement par les femmes. Cette tente formée par l'assemblage de 30 à 40 carrées (en moyenne) de peaux épilées, soit de mouflons (le cas des tribus Kil Rela et Dag Rali), de chèvre ou de mouton ( Iklan Taoussit, Aït Laouen,...etc), très rarement de boeuf (dans la zone de Tinserrine), sans oublier l'introduction des tentes en bâche.

A l'intérieur, la tente est entourée d'une clôture amovible « asaber », faite d'une ou deux nattes longues en tiges «d'Affezzou» (graminées).pour la protection du vent,

La tente n'est habitée que par un ménage, où chaque conjoint a son coté réservé.

### *Le campement*

Au Hoggar, il est généralement si clairsemé qu'il est impossible à des tribus entière de se rassembler sur un même point, mais les divers membres sont dans l'obligation de se répartir en petits groupes familiaux « adjen » comprenant à côté des tentes (rarement plus de cinq à six tentes) les bêtes nécessaires à assurer les besoins en lait, en viande et au transport de l'eau.

D'après nos observations, le campement «amzar», installé de manière à épuiser méthodiquement le pâturage est à proximité d'un point d'eau, qui peut être distant de quelques

centaines de mètres dans les conditions les plus favorables (très rares), à cinq voire dix kilomètres (la majorité des campements visités) dans des conditions moins bonnes.

Le séjour sur le même lieu est variable, en fonction de l'abondance du pâturage, il peut durer de dix jours à un mois, rarement plus longtemps (selon la plus part des éleveurs enquêtés).

### **La zriba**

Généralement construite par les Iklans, les Touaregs l'utilisent en période de sécheresse. Elle est constituée de branchages (Tahlis, Mourakba, Guettaf,... etc). En été, la zriba est préférée à la tente, car plus fraîche.

### **La maison en dur**

On la trouve dans les centres de culture ou à Tamanrasset ville. Elle est utilisée par des Touaregs (éleveurs) pendant toute l'année excepté l'été, où on la quitte pour la tente.

En général, ce sont des maisons traditionnelles construites en toubes.

Quelques maisons modernes (administratives), se trouvant en parallèle, sont occupées généralement par les fonctionnaires et la classe noble des Touaregs qui se sont sédentarisés, ainsi que les personnes venues de l'extérieur à la recherche d'emploi.

Presque toutes les maisons et les bâtiments administratifs sont de couleur rouge, lissée à la truelle ou striée par les doigts dans le sens vertical, cette couleur rouge donne à Tamanrasset son cachet architectural.

## **ORGANISATION DU MENAGE**

Les Touaregs se distinguent des autres sociétés par des coutumes et des traditions, pour pouvoir préserver leur unité et hiérarchie sociale. De ce fait, elles s'effectue par des alliances dans la même tribu, où un noble ne peut se marier avec une imrade.

Après avoir jeté son dévolu,, l'homme donne comme dot sept (07) chamelles (chez les tribus nobles), ou quelques chamelles, de une à trois (pour les tribus imrads) avec des chèvres ou moutons, mais cette tradition a tendance à disparaître, au vu de la cherté de la vie. La dotation en nature a été remplacée par une dot en espèce équivalant au 1/5 de la valeur.

Une fois mariés, l'homme et sa femme iront habiter chez les beaux parents pendant une période d'une année (jadis, elle pouvait s'étaler jusqu'à cinq (05) ans), au terme de laquelle le couple choisit sa propre destinée.

Il arrive que certains nomades assurent la scolarisation d'un garçon qu'ils confient à un cousin sédentarisé. Le temps d'arriver au terme du premier palier, il regagne la tente des parents



pour leur apporter aide dans la conduite des troupeaux, le cas échéant, il suivra des cours de l'école coranique. Quant à la scolarisation de la fille, elle demeure un sujet tabou à l'instar de plusieurs sociétés rurales algériennes.

D'autre part, la femme joue un rôle considérable, elle est chargée des besoins de la famille qu'il s'agisse d'une sédentaire ou d'une nomade dont la responsabilité est plus pénible. Elle est responsable de la confection de la tente, de ses effets personnelles et de ses enfants, en plus de la prise en charge des petits ruminants (traite, pâturage, abreuvement,...etc) et l'exhaure de l'eau pour les besoins du ménage.

Ainsi, la participation de la femme à l'activité pastorale reste limitée, cela tient à son statut privilégié dans la société Targui.

## LE POLE ANIMAL

### LE DROMADAIRE DANS LA WILAYA DE TAMANRASSET

D'après les dernières statistiques du Ministère de l'Agriculture et de la Pêche (1994), la wilaya de Tamanrasset possède un des effectifs les plus importants du pays avec 23.690 têtes, soit 17,06 p.100 du cheptel national. Quant aux statistiques de la DSA de la wilaya de Tamanrasset, elles avancent, pour la région du Hoggar, un chiffre de 26.415 têtes camelines (campagne 1996/97), soit 93,05 p.100 de l'effectif de la wilaya. (à cet effectif, s'ajoutent 1.913 têtes, importées du Mali et du Niger).

Au Hoggar, l'effectif camelin est concentré dans trois (03) principales zones:

- 1- la zone du **Hoggar** proprement dite, avec 5.739 têtes, soit 28,54 p.100 de l'effectif total de la région;
- 2- la zone d'**Altitude**, avec 3.594 têtes, soit 13,60 p.100 de l'effectif camelin du Hoggar;
- 3- la zone du **Tin-Seririne** (zone frontalière), concentre 57,85 p.100 de l'effectif de la région du Hoggar, avec 15.282 têtes.

La concentration du cheptel camelin de la région du Hoggar se trouve à Tin-Seririne, qui se caractérise par l'étendue de ses parcours et ses potentialités fourragères. De même, cette zone est limitrophe aux régions malienne de l'Ifoghas et nigérienne de Tamesna, caractérisées par une pluviométrie plus importante et une végétation plus abondante.

### Evolution des effectifs

Les données, sur l'évolution des effectifs camelins durant la dernière décennie, collectées au niveau de la DSA de Tamanrasset, font ressortir, une augmentation du cheptel camelin à la suite d'une régression remarquable intervenue entre 1987 et 1992..

les causes peuvent être liées aux forts mouvements des cheptels camélins vers les wilayates limitrophes et vers le Mali et le Niger. D'autres hypothèses peuvent être émises:

- la régression du cheptel camelin est un résultat de la diminution des ressources fourragères résultant de la sécheresse,

- Durant les périodes de longue sécheresse, les éleveurs sont contraints de vendre les bêtes les moins résistantes et de contrôler la reproduction des femelles. Un autre problème pouvant influencer sur l'évolution des effectifs, demeure le grand nombre des abattages non contrôlés.

- De même, l'évolution de l'importation des têtes camelines peut être l'une des causes de cette situation. L'évolution de l'importation est en corrélation négative avec l'évolution des effectifs camélins de la wilaya.

Cette évolution de l'importation peut s'expliquer soit:

- par la diminution de l'importation du bétail entre 1991 et 1994 suite au transfert en 1992 du poste frontalier de Timiaouine à la wilaya d'Adrar.

- par les commerçants (importateurs du camelin) qui se sont orientés vers l'importation d'autres produits que le bétail, surtout après la mise en place d'une équipe permanente de l'Inspection vétérinaire au niveau du poste frontalier de In-Guezzam.

## LES RACES DE DROMADAIRE DANS LA REGION

Nous ne pouvons parler de race mais plutôt de population. L'enquête révèle que 85 p.100 des éleveurs s'opposent à l'idée d'avoir une race caractéristique de la région du Hoggar, puisque la quasi-totalité du cheptel camelin est d'origine nigérienne et malienne.

Plus de 78 p.100 des éleveurs enquêtés ont déclaré qu'il existe deux sortes de dromadaires dans le Hoggar, le dromadaire du Hoggar et celui du Tamesna.

### ***Le dromadaire du Hoggar; (Imnas-n-Ahaggar)***

Notre observation personnelle et les déclarations des éleveurs, font ressortir les critères suivants: moins grand, à pelage foncé parfois clair, il supporte les basses températures, il grimpe mieux, court moins vite, ses pieds s'échauffent sur la sable, mais résistent sur les cailloux.

Ce dromadaire peut porter une charge de 150 à 200 kilogrammes dans les courtes distances, ce qui fait de lui un bon animal de bât.

### ***Le dromadaire du Tamesna (Imnas-n-Tamesna)***

Il est plus robuste que le dromadaire du Hoggar, long et maigre, rapides ce qui fait de lui un bon Méhari «Tankmoudet», d'un pelage frugale et clair, il est plus résistant.



Cet animal se concentre dans la zone de Tinscrine, où il porte d'autres dénominations (Imans-n-Soudan) ou (Imnas-n-Irgnaten). Avant, les Touaregs l'utilisaient dans leurs caravanes qui se dirigeaient de l'Amador (Nord du Hoggar) vers le Soudan.. Il peut charger jusqu'à 200 kg.

## LES ROBES DU DROMADAIRE DU HOGGAR:

Plusieurs robes du dromadaire ont été distinguées dans les trois zones d'étude. Contrairement aux autres tribus, les Touaregs classent le dromadaire en fonction de la couleur de la robe.

**Les noms du dromadaire chez les Touaregs en fonction de la couleur de la robe**

| Couleur de la robe                    | Nom en Tamacheq                        | Caractéristiques                                                                        |
|---------------------------------------|----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| Blanc                                 | Beïdedj                                | Très bon Méhari, plus résistant, chamelle productrice de lait, très bon animal de selle |
| Brun rouge<br>Noir<br>Brun fauve      | Ihaggarene<br>Ikaoualane<br>Ibazaouane | Moins actif                                                                             |
| Blanc sale<br>Blanc roux<br>Tons vert | Idegnassen<br>Ikmlarane<br>Israfane    | Très bon animal de bât, bon Méhari                                                      |
| Gris foncé<br>Gris clair<br>Gazelle   | Iendjelene<br>Ibahaouane<br>Ierrane    | Bon animal de selle, plus résistant                                                     |
| Bicolore                              | Azelraf                                | Actif, plus résistant à la soif                                                         |
| Bicolore au yeux bleus                | vrai Azelraf                           | Le plus faible, sourd, albinos, meilleur qualité organo-léptique du lait.               |

Il existe d'autres couleurs que l'on peut trouver d'après quelques éleveurs enquêtés; fauve «Iebramine», celui qui à la bouche blanche «Imoulssane».

## LES SCEAUX TRIBAUX

A l'instar des tribus de la région du Souf, au Hoggar chaque tribu marque ses animaux d'un signe particulier «éhoual», on y ajoute une marque annexe «tazlite» pour distinguer les familles de la même tribu comme le montre le tableau ci-dessous. Ses sceaux tribaux sont marqués au fer rouge à l'âge d'un (01) an «Ag Ouatey» selon 73 p.100 des enquêtés, les autres marquent les bêtes à l'âge de deux ans «Allogués», le choix de cet âge n'est pas fortuit, car il garantit l'indélébilité de la marque. Le marquage a lieu sur une des parties du corps, généralement la cuisse, la joue, le cou ou la jambe. Les Touaregs donnent pour chaque signe un nom spécifique.

On peut trouver deux signes en même temps, le cas des propriétaires descendant des parents de deux tribus différentes.

## LE POLE TERRITOIRE

### L'ESPACE PASTORAL UTILISE

Les parcours du Hoggar, sont caractérisés par leur immensité et leur végétation dispersée.

Compte tenu de leur spécificité, les lieux de pâturage sont divers et différents par la composition de leur cortège floristique.

L'accès y est libre pour l'ensemble des éleveurs. Toutefois, il est à signaler que jadis, chaque tribu avait sa propre zone de nomadisation, et ses propres parcours qui ne peuvent être exploités ou substitués à d'autres parcours sans l'accord de l'Aménokal.

Il est à signaler également la possession de certains parcours par l'Aménokal, qui sont accessibles à toutes les tribus.

D'une manière générale, l'état actuel des parcours est en dégradation, au vu de la sécheresse qui a sévi ces dernières années, pour rappel la crise pastorale qui frappa la région du Hoggar dans les années (1968-1973), et qui avait engendré la mort de centaines de têtes camelines..

### LES TYPES DE PARCOURS IDENTIFIES

Il existe au Hoggar une végétation désertique et des pâturages qui permettent aux dromadaires de subsister, particulièrement l'Acheb; pâturage temporaire de printemps. Le suivi sur parcours des espèces végétales consommées par le dromadaire nous a permis de dénombrer plusieurs espèces.

Au Hoggar, les oueds recèlent la presque totalité de la flore. Quelques plantes poussent aussi sur les hauts sommets les plus arrosés, et lors des pluies particulièrement propices, les regs se couvrent de plaques d'Acheb; une végétation dispersée et rare caractérise les ergs.

La répartition de la flore dans les trois zones, de notre étude, est évidemment en rapport avec les zones de climat, où l'irrégularité de la pluviosité joue un rôle primordial sur cette répartition, ainsi que la rareté de l'eau. De ce fait on décrit quatre types de parcours dans la région :

#### **Les parcours de lits d'oueds**

Ce type prédomine les autres types de parcours et présente une diversité végétale bien appréciée par les camelins.

On y rencontre quelques arbres, notamment *Accia raddiana* (ar. Talh; tm. Abser), *Acacia seyal* (ar. Talhaya; tm. Tamat), beaucoup de *Tamarix*; *Tamarix aphylla* (ar. Athel; tm. Tabarakat), *Tamarix gallica* (ar. Tarffa; tm. Azaouate), On constate l'existence de quelques Arbustes notamment *Panicum turgidum* (ar. Om-Errokba; tm. Afezzou), ainsi qu' *Atriplex halimus* (ar. Guttaf; tm. Armas), et une existence moins dense d'*Artimisia judiaca* (ar. Chih; tm. Thoujaye);



### **Les parcours d'altitude**

Au Hoggar central, dans l'Atakor et la Tefedest, zone où l'altitude est très élevée, les parcours traversés par les oueds contiennent plus de végétation que les sommets (Adrilal, Alemouz, Amiou, Tabarakat...etc), la plupart de cette végétation pousse après les pluies. Dans les montagnes du Hoggar, on trouve généralement quelques plantes (Issin, Armas, Ameskeki,..., etc), appréciées par le dromadaire.

### **Les parcours des regs et des hamadas**

Localisés généralement dans la zone de Tin-Seririne et s'étendent jusqu'aux environs de Timiaouine (Sud Adrar). D'après les éleveurs, toute la végétation saharienne peut exister dans la zone sauf la végétation du Hoggar central (Adrilal, Aslagh,...). On y rencontre des arbustes; tels que le *Cornulaca monacantha* (ar. l'Hâd; tm. Tahara), le Tbourak et une dominance de *Salvadora persica* (ar. Arrak; tm. Thak). On y rencontre également l'Ahlout (Gergir), plante vivace très convoitée par les éleveurs.

### **Les parcours d'ergs**

Localisés dans la région frontalière de In-Guezzam, avec une végétation vivace, rare, très dispersée, composée essentiellement de *Traganum nudatum* (ar. Damrane; tm. Aterbite) et *Cornulaca monacantha* (ar. l'Hâd; tm. Tahara) et à un degré moindre *Ziziphus latus* (ar. Sédra; tm. Tabarakat).

Cette même végétation a été rencontrée dans la région d'El-Oued connue pour être située dans l'erg oriental.

## **LES Puits DE PARCOURS**

Les parcours de la région sont caractérisés par la présence d'un nombre plus ou moins important de puits. Les éleveurs ont une connaissance parfaite de ces puits, avec leurs caractéristiques (nom, localisation, profondeur, historique,...,etc).

Les services techniques de la DHW de Tamanrasset ont dénombré près de 193 puits de parcours en 1997, et malgré ce grand nombre, ces puits restent insuffisants vu l'immensité des parcours ainsi que le nombre élevé des troupeaux, notamment, le cheptel camelin dans la région (01 puits/150 têtes cameline). A noter la réalisation de quelques forages dans le cadre de l'aménagement du territoire pastoral. Les puits sont la propriété de la commune, où ils se trouvent. L'accès y est libre.

Contrairement à la région d'El-Oued, le problème de salinité des puits est posé à un degré moindre, quelques puits seulement dans les parcours d'Amguid et de la Tefedest (limitrophe au Tidikelt) sont touchés par la salinité.

## FONCTIONNEMENT DES SYSTEMES D'ELEVAGE CAMELIN

### LES SYSTEMES D'ELEVAGE IDENTIFIES

Trois systèmes d'élevage camelin ont été identifiés dans la région : Les nomades - les semi-nomades - les sédentaires

Répartition des éleveurs enquêtés selon le type d'élevage et par zone

| Zone          | Commune        | Types d'éleveurs |       |              |       |             |       |
|---------------|----------------|------------------|-------|--------------|-------|-------------|-------|
|               |                | Nomades          |       | Semi-nomades |       | sédentaires |       |
|               |                | Nbre             | %     | Nbre         | %     | Nbre        | %     |
| HOGGAR        | In- Amguel-Tam | 05               | 9.80  | 04           | 12.50 | 05          | 16.12 |
|               | .....          | .....            | ..... | .....        | ..... | .....       | ..... |
|               | ...<br>Ablessa | 14               | 27.45 | 06           | 18.75 | 06          | 19.35 |
| TOTAL         |                | 19               | 37.25 | 10           | 31.25 | 11          | 35.48 |
| ALTITUDE      | Tazrouk        | 09               | 17.64 | 06           | 18.75 | 05          | 16.12 |
|               | .....          | .....            | ..... | .....        | ..... | .....       | ..... |
|               | Idles          | 07               | 13.72 | 09           | 28.12 | 00          | 00    |
| TOTAL         |                | 16               | 31.37 | 15           | 48.37 | 05          | 16.12 |
| TINSERIRIE    | Tin-Zaouatine  | 05               | 9.80  | 04           | 12.50 | 07          | 22.58 |
|               | .....          | .....            | ..... | .....        | ..... | .....       | ..... |
|               | In-Guezzam     | 11               | 21.56 | 03           | 9.37  | 08          | 25.85 |
| TOTAL         |                | 16               | 31.37 | 07           | 21.87 | 15          | 48.38 |
| TOTAL Général |                | 51               | 44.73 | 32           | 28.07 | 31          | 27.19 |

### Les nomades

Ils vivent dans le désert, utilisent la tente comme mode d'habitation. Ils représentent 44.73 P.100 de la population enquêtée, la répartition selon les zones est presque la même .

Les nomades sont originaires de plusieurs tribus : 29% d'entre eux sont des Issekmaïen et 25% de la tribu des Iklan Toussit. Ils se concentrent dans la région du Hoggar.

Leur moyenne d'âge est de 47 ans avec des ménages de 07 personnes en moyenne.

Les nomades détiennent plus de 60% de l'effectif camelin recensé. La possession d'un grand cheptel chez les éleveurs est synonyme d'une plus grande garantie de survie, car l'élevage constitue pour eux la seule source de revenu. Ce sont les nomades qui détiennent les plus grands effectifs.(49% possèdent plus de 50 têtes).

Les nomades assurent seuls la conduite de leurs troupeaux (75%). Seuls, les plus grands propriétaires font recours aux bergers.



## **les semi-nomades**

Ils utilisent un mode d'habitation mixte, et représentent 28 P.100 du total . presque la moitié des semi-nomades se localise dans la zone d'altitude, soit 46.87 P.100.

L'appartenance tribale est dominée par les Issekmaren (34%). Concernant l'âge moyen et la composition du ménage, ils se rapprochent des nomades.

Ils détiennent le quart des effectifs camelins recensés. Contrairement aux nomades, les semi-nomades assurent personnellement la conduite de leurs troupeaux.

## **Les sédentaires**

les sédentaires qui représentent 27 P.100 de la population enquêtée, se concentrent dans la zone de Tin-Seririne. A noter que le taux de scolarisation des enfants chez ce type de chameliers est très important (77%).

13% des sédentaires sont des Iragnaten.

La possession d'autres espèces associées à l'élevage camelin est presque nulle. 80% des sédentaires confient leurs cheptels à des bergers, des maliens et des nigériens pour la majorité.

## **TAILLE DE TROUPEAUX**

Pour commenter la taille du troupeau, nous avons pris comme référence l'aumône légale (25 têtes) critère important dans la vie religieuse des nomades.

- les petits éleveurs : 25 têtes ;
- les moyens éleveurs : de 25 à 50 têtes ;
- les grands éleveurs (riches) : plus de 50 têtes

pour le seul critère de la taille de troupeau, nous avons cinq classe :

### **Classe inférieure à 9 têtes**

Cette frange ne représente qu'une minoité, soit 7.01 % des éleveurs enquêtés .Seuls les nomades et les semi-nomades sont concernés par cette classe, avec une prédominance pour les nomades (75 %). Outre le camelin, ils possèdent un élevage annexe, où la moyenne par éleveur est de 17 têtes caprines et 11 têtes ovines.

### **Classe de 9 à 24 têtes**

17,57 % des enquêtés sont concernés par cette classe, dont la moitié sont des nomades, suivis par les semi-nomades (31,81 %), alors que les sédentaires y sont minoritaires avec 18 %.

A l'instar de la classe précédente, les éleveurs pratiquent l'élevage des petits ruminants, dont la moyenne par éleveur est de 30 têtes entre caprins et ovins.

### **Classe de 25 à 49 têtes**

22, 80 % des éleveurs enquêtés sont représentés par cette classe. Tous les types, sans distinction, sont repartis équitablement dans cette classe. La possession des petits ruminants est importante chez les semi-nomades et les nomades (moyenne de 50 têtes), pour les sédentaires, cette propriété est assez modeste (17 têtes en moyenne par éleveur).

### **Classe de 50 à 80 têtes**

C'est la classe la plus importante (29,82 %). Elle est dominée par les éleveurs nomades (41%), viennent ensuite les semi-nomades et les sédentaires, leur répartition étant équitable (29,41%).

Seuls les semi-nomades et les nomades possèdent des caprins et ovins (80 têtes par éleveur en moyenne). On note également, la possession des bovins chez les sédentaires (moyenne de 5 têtes par éleveur).

### **Classe supérieure à 80 têtes**

C'est la classe dominante après la quatrième classe avec 21,05 %. Les éleveurs de cette classe détiennent plus de 40 % du cheptel camelin recensé. Près de la moitié des éleveurs sont des nomades (45 %). Les semi-nomades ne représentent que 11%. Le nombre des petits ruminants est moins important. Nous constatons donc que les nomades détiennent des effectifs importants, l'élevage étant la seule source de vie. 73,67 % peuvent être considérés comme de "vrais" éleveurs camelins à partir du moment où ils commencent à payer l'aumône légale en dromadaire à partir de 25 têtes camelines.

## **L'ACTIVITE DE L'ELEVAGE**

### **La main d'œuvre**

La main-d'œuvre familiale déployée par les ménages est différente. Dans l'ensemble de la zone d'étude, 24,4 % des ménages ont 1 à 2 membres occupés dans l'élevage et 68,7 % 3 à 4 membres. On observe chez les nomades une inversion de cette tendance. Les ménages rentrant dans la deuxième catégorie sont en effet plus nombreux que les autres types d'éleveurs.



Ce phénomène est lié à la nature spécifique de l'élevage dans ce type où domine le troupeau camelin. Les besoins de pâturage autrement moins maigres et irréguliers que ceux disponibles en saison sèche, induisant de long déplacements pour les éleveurs jusqu'en territoire malien et nigérien et une mobilisation accrue de main d'œuvre pour les besoins de pacage du cheptel.

En effet, le camelin a besoin d'espace pour pâturer, c'est pourquoi il est laissé en liberté. Pour rassembler les troupeaux, il faut alors mobiliser toute la force de travail disponible dans le ménage, c'est ce qui explique qu'ici, le nombre moyen d'occupés dans l'élevage est plus élevé qu'ailleurs.

Cependant, la participation de la femme à l'activité pastorale demeure limitée, cela tient à son statut privilégié dans la société Touareg. On observe donc, que 34 % des ménages utilisent comme main d'œuvre féminine, 1 à 2 femmes (cela est particulier aux nomades et aux semi-nomades), ces femmes ne pratiquant l'élevage que d'une façon épisodique et qui plus, pour les petits ruminants, dans un espace limité aux alentours immédiats du campement. Dans le reste de l'échantillon, la participation des femmes est très insignifiante.

## **LE GARDIENNAGE DES TROUPEAUX**

Au Hoggar, les chameliers, quel qu'en soit le type identifié, confient leurs troupeaux aux bergers, c'est le cas de 53,50 % des éleveurs enquêtés. Cette proportion est variable selon le type d'éleveurs; elle est très élevée chez les sédentaires (80,64 %) et même chez les semi-nomades (78,12 %), alors que chez les nomades elle ne représente que 21,56 %.

Les bergers se rencontrent dans toutes les zones enquêtées. Ils sont présents en nombre plus élevé dans le Tin-Seririne et le Hoggar. Le seul mode d'habitat demeure la tente.

Cette activité exige une force physique, un sens développé de l'orientation et une bonne connaissance de la région à savoir la localisation des meilleurs parcours, des points d'eau et des pistes à travers l'ensemble de la région et même en dehors.

Ces mêmes critères, sont retenus par le propriétaire dans le choix de berger, et, qu'on retrouve chez les bergers originaires de Mali et du Niger ce qui explique leur grand nombre. Il s'agit d'anciens bergers ayant hérité cette activité de leurs parents et préférant s'y maintenir. Ce genre de berger se concentre chez les grands propriétaires (quel que soit leur type) ayant un cheptel supérieur à 50 têtes.

D'autres bergers gardant les troupeaux dans la région, sont originaires soit, de la même tribu des propriétaires (36,06 %), soit d'autres tribus (cette frange présente une petite proportion, soit 9,83 %).

A l'instar des bergers d'El-Oued, les bergers du Hoggar en plus du gardiennage des têtes confiées, possèdent leurs propre cheptel, cela est particulier aux bergers autochtones.

La taille moyenne d'un cheptel gardé par un berger est très variable, elle peut aller de 20 à 120 têtes. Quand au nombre de propriétaires, il varie de 1 à 6. Dans tous les cas de figure, le salaire reste inchangé. La possibilité d'avoir plus d'un berger pour un seul propriétaire est possible (nous avons enregistré le cas d'un propriétaire possédant plus de 200 têtes et qui a confié son cheptel à quatre bergers travaillant ensemble).

Concernant la relation berger-propriétaire, ce dernier rend visite au berger pour s'enquérir de l'état de ces animaux (généralement une fois tous les deux mois), leur passage est surtout dicté dans ce cas par la vente de quelques têtes camelines,. Mais en général, la plupart des propriétaires (74 %) peuvent rendre visite à n'importe quel moment, et seulement 26 % le font par nécessité. Le propriétaire apporte en général avec lui des provisions (thé, sucre, semoule...,etc). Quant au berger, sa visite est très rare, juste pour se faire payer ou pour prévenir de certains événements survenus dans son cheptel (naissance, mortalité...).

Aucun contrat écrit ne lie les deux parties. La parole et la confiance établie sont les seuls gages d'assurance qui régissent l'accord entre eux. La rupture entre le berger et le propriétaire n'a lieu que dans deux cas: égarement d'animaux répété par le berger ou désistement de ce dernier pour des raisons objectives.

Sur le mode de rémunération, la quasi totalité des bergers sont rémunérés en espèces (75 %). C'est un nouveau mode qui a été introduit suite à l'afflux de réfugiés maliens et nigériens à la recherche d'un travail. Le berger perçoit une moyenne de 2.500 DA par mois, quel que soit le nombre de têtes confiées. Toutefois, certains propriétaires parmi les plus aisés, rallongent la somme jusqu'à 5.000 D.A. L'ancien mode de rémunération ne représente que 25 %, où le berger était payé en nature, soit une chamelle de deux ans par an ou quelques têtes caprines et/ou ovines. Pour les deux cas, le berger a l'avantage d'une prise en charge totale de la part du propriétaire en matière de provision (thé, sucre semoule), ainsi que l'utilisation des produits et des sous produits du cheptel (lait, poils et même la viande caprine et/ou ovine en cas de besoins).

Le berger travaille avec un aide, le plus souvent un membre de la famille de propriétaire, qui est très utile au berger, il intervient surtout pour entraver les animaux et organiser les déplacements. Le reste des bergers (11,47 %) toujours de la même tribu de propriétaire, ne font pas recours à l'aide.

## **LES DEPLACEMENTS DES CHEPTELS CAMELINS**

Le dromadaire est un animal constamment en déplacement, pour subvenir à ses besoins. La recherche du pâturage et de sources d'abreuvement poussent les pasteurs à des déplacements très variés.



Les distances parcourues à la recherche de pâturage dépassent 51km pour 28 % des enquêtés (grands propriétaires).

Ce sont les nomades et les sédentaires (leurs bergers) qui parcourent les plus grandes distances, vu les grands effectifs d'animaux qu'ils possèdent (les autres espèces étant négligeables). La structure des troupeaux chez les semi-nomades (élevage mixte) a fait que ces derniers parcourent des déplacements organisés et de courte distance.

Les nomades qui ont une meilleure connaissance des territoires, s'appuient sur leur expérience pour déterminer l'emplacement des campements. Ils y séjournent jusqu'à épuisement des ressources végétales, puis se déplacent vers des pâturages plus abondants. Pour les sédentaires et les semi-nomades, les déplacements se font en fonction d'informations recueillies sur l'état des pâturages.

## **LES TYPES DE MOUVEMENTS**

L'étude des mouvements du cheptel a fait ressortir deux (02) types de déplacements spatiaux

### ***Les mouvements internes***

Ce sont des mouvements se déroulant dans la région du Hoggar, où les éleveurs se déplacent avec leurs troupeaux entre les parcours offrant les meilleurs besoins en pâturage et en eau. Tous les éleveurs sans distinction pratiquent ce genre de mouvement, la seule différence entre eux est la direction et/ou les distances parcourues. Deux sortes de mouvements internes sont distingués: les mouvements intra-zones et les mouvements inter-zones.

### ***Les mouvements externes***

Ces mouvements prennent naissance dans la région du Hoggar, vers les parcours des wilayates limitrophes ou les parcours des pays voisins (le Mali et le Niger). Il est important lors du manque de pâturages dans la région du Hoggar (sécheresse prolongée) et particulièrement pour les grands propriétaires du camelin, dont les besoins deviennent très importants.

### ***Les mouvements entre le Hoggar et les wilayates limitrophes***

Des mouvements saisonniers sont organisés à partir du Hoggar vers les parcours de la wilaya d'Adrar par les éleveurs de la zone du Hoggar, et vers les parcours d'Est Amguid dans la wilaya d'Illizi par les éleveurs de la zone d'Altitude. Le sens inverse de ces mouvements est effectué par les éleveurs des wilayates limitrophes transhumant vers le Hoggar.

## **Les mouvements vers le Mali et le Niger**

Des mouvements non saisonniers, sont organisés durant les périodes de sécheresse seulement. C'est l'une des stratégies adoptées par les éleveurs pour la survie de leur cheptel. Les régions des Ifoghas et du Tamesna, limitrophes de Tin-Seririne qui sont concernés par ces déplacements, se caractérisent par une pluviométrie plus importante et une végétation plus abondante. Ces mouvements prennent naissance particulièrement à Tin-Seririne. Le déplacement des éleveurs des autres zones (Hoggar et Altitude) est limité aux grands propriétaires et aux commerçants du camelin.

## **LA PLACE ECONOMIQUE DU DROMADAIRE**

La répartition spatiale des trois (03) types d'éleveurs justifie la multiplicité des activités, conséquence d'une diversité des revenus. Compte tenu de ces critères économiques, nous classons les éleveurs comme suit:

### **Les éleveurs dont le revenu provient exclusivement de l'élevage**

47,37 % des éleveurs enquêtés sont représentés par cette classe, dominée par les nomades (88,23 %).

L'unique source de revenu chez les nomades demeure l'élevage, bénéficiant des produits obtenus de leurs troupeaux; le lait surtout des chamelles, viande, poil, peau des caprins et/ou ovins. Pour l'approvisionnement du ménage (sucre, thé, semoule, vêtements, couvertures...etc), ils sont contraints de vendre un (01) ou deux (02) dromadaires par an pour subvenir aux besoins du ménage. Si la couverture de ses besoins s'avère insuffisante, ils procèdent à la vente de quelques têtes de petits ruminants.

Cette situation touche les éleveurs ayant des effectifs camelins faibles et moyens. Pour les grands propriétaires qui sont en même temps des commerçants de camelin, la vente et l'achat du camelin fait augmenter leurs revenus par rapport aux premiers et ils ont le privilège de renouveler leurs cheptel (achat des chamelons et des chamelles).

Viennent ensuite les semi-nomades avec 18,75 %, dont la moitié sont des propriétaires ayant plus de 80 têtes, le reste soit 44,44 % parmi ceux possédant des effectifs de 25 à 49 têtes. A l'instar des éleveurs nomades, les semi-nomades pratiquent le commerce des camelins.

Les sédentaires dans cette classe sont minoritaires (9,67 %). Cette classe concerne les éleveurs ayant de 25 à 49 et de 50 à 80 têtes camelins avec des proportions respectives de (12,5 et 20 %) et qui procèdent à la vente du dromadaire pour subvenir à leurs besoins familiaux et pour le renouvellement du cheptel.



## **Les éleveurs dont le revenu provient de deux activités dont l'élevage**

Les semi-nomades et les sédentaires développent des stratégies de survie basées sur la diversité des sources des revenus.

28,07 % de la population enquêtée est concernée par cette classe. Les éleveurs sédentaires et semi-nomades sont répartis équitablement dans cette classe, alors que les nomades y sont minoritaires avec 11,76 %. En plus de l'élevage, le ménage peut tirer ses besoins d'un deuxième revenu.

Les activités hors élevage se répartissent entre, l'agriculture (59,32 %), la fonction publique (35,59 %), le commerce (25,42 %) et le tourisme (22,03 %).

Généralement l'agriculture représente la deuxième activité pour les éleveurs de cette classe. 59,37 % des semi-nomades sont considérés comme des éleveurs-agriculteurs. Leurs terres ont été acquises par héritage. Avant, ils étaient seulement des propriétaires. C'était les Iklan (Haratines) qui les cultivaient, détachés à ce travail par leurs maîtres. Actuellement, ce sont les propriétaires qui travaillent leurs propres terres après la disparition partielle de la classe des Haratines.

Ces terres sont constituées en petits jardins qui ne dégagent que des rendements médiocres, à cause de la non maîtrise de l'agriculture et du manque d'eau qui nécessite le recours aux forages et dont le coût est très élevé. Pour la majorité d'entre eux, ces contraintes les ont poussé à l'abandon de l'agriculture.

Donc, l'agriculture ne peut subvenir à la totalité des besoins de la famille avec les faibles revenus qu'elle apporte, ce sont toujours quelques petits ruminants qui sont vendus pour combler le déficit. La vente du camelin ne concerne que l'animal âgé (réforme), ou en cas de besoins occasionnels (achat des pompes, semences, produits phytosanitaires, mariage,..., etc).

L'enquête montre, que 12 % des semi-nomades ont comme activité secondaire le tourisme, la plupart en qualité de guides ou de chauffeurs. Malgré le ralentissement de l'activité touristique enregistrée ces dernières années, elle continue toutefois à procurer des revenus compensant les maigres ressources drainées par l'élevage, étant donné que ce sont des petits éleveurs.

L'activité hors élevage chez les sédentaires s'oriente vers les activités agricoles et les services qui représentent respectivement 60,7 et 32,14 % particulièrement pour les moyens et petits éleveurs.

Pour les grands propriétaires (ayant plus de 80 têtes), l'activité hors élevage est représentée, soit par le tourisme (agences touristiques) avec 44,44 % qui jusqu'à une période récente représentait une source de revenu importante et qui a été subitement entravée par la situation sécuritaire que traverse le pays, soit par le commerce et l'activité socioprofessionnelle qui sont repartis équitablement.

Les revenus importants de ces activités notamment le tourisme et le commerce sont destinés aux besoins du ménage, de même pour l'investissement dans l'élevage camelin. Quant aux recettes provenant de la vente des dromadaires considérés comme caisse d'épargne, elles ne sont utilisées que dans les cas urgents ou pour le renouvellement du cheptel, ce qui justifie la possession de grands effectifs.

### ***les éleveurs dont le revenu provient de trois activités dont l'élevage***

24,56 % de la population enquêtée est représentée par cette classe. Seuls les semi-nomades et les sédentaires sont concernés, avec une prédominance des sédentaires (48,38 %).

En plus de l'élevage, les éleveurs dont l'un des revenus est d'origine agricole sont les plus nombreux, avec 89,56 %.

Chez les semi-nomades, cette classe est bien représentée par les éleveurs possédant de 9 à 24 têtes camelines ce qui explique le faible revenu de l'agriculture. Le troisième revenu vient pour sauver le dromadaire des sacrifices des éleveurs en cas de besoins.

Pour les sédentaires, cette classe diminue proportionnellement avec la taille du cheptel camelin, elle est importante chez la deuxième et la troisième classe de propriétaires, moins importante pour la quatrième et plus faible chez les grands propriétaires (80 têtes), à cause de la faible présence des éleveurs-agriculteurs.

On observe une plus forte concentration d'éleveurs disposant des plus hauts revenus dans cette classe, car c'est là où dominent les éleveurs pratiquant la vente du camelin (comme produit de commerce) et les échanges commerciaux avec les tribus maliennes et nigériennes.

## **CONCLUSION**

Nous pouvons conclure que l'élevage camelin représente un potentiel de production important pour l'économie régionale. Le camelin revêt une grande importance surtout comme animal de boucherie et de transport. Certes, le véhicule motorisé a concurrencé sérieusement le dromadaire, mais ce dernier demeure le moyen privilégié de déplacement dans certaines zones inaccessibles, c'est pourquoi certaines structures étatiques (OPNA - GGF) continuent à s'en servir. Parmi les dromadaires de course en Algérie, le Targui est le plus renommé, malheureusement, les chameliers targui ne s'intéressent pas assez au développement d'un élevage spécialisé.

La population nomade importante de part le nombre connaît un recul avec le temps s'expliquant par les mutations sociales et économiques que connaissent les touaregs lesquels mutations ont conduit à l'élévation de leur niveau de vie. Toutefois, les nomades restent attachés à l'élevage camelin malgré les nombreuses contraintes (alimentation - abreuvement).



Quelques éleveurs se sont orientés vers le semi-nomadisme, d'autres se sont sédentarisés tout en développant de nouvelles stratégies de survie pour pouvoir s'adapter aux conditions nouvelles et maintenir l'activité de l'élevage métier de leurs ancêtres.

L'élevage camelin dans le Hoggar se trouve confronté à de multiples problèmes qui maintiennent son niveau de production au plus bas et qui diminuent les effectifs camelins.

Parmi ces problèmes les plus cruciaux, demeurent le problème de la sécheresse qui perdure et le manque de puits de parcours.

La sauvegarde de cette richesse indispensable à la promotion des zones arides passe nécessairement par l'augmentation des effectifs et l'amélioration de la productivité.

## **REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES**

- ADAMOU (A.).- L'exploitation du dromadaire dans le Sahara Algérien (El-Oued): Renouveau ou déclin ? Thèse Master of science.- Montpellier: Centre International de Hautes Etudes Agronomiques Méditerranéennes (CIHEAM), 1993.- 207 p.
- BALENT (G.) et GIBON (A.).- Définition et représentation des systèmes pastoraux, Niveau d'organisation des pratiques d'élevage.- Paris: Edition Maison-Alfort, 1987.- pp 65-78.
- BEN AISSA (R.).- Le dromadaire en Algérie.- Séminaire sur le dromadaire, Ouargla, Algérie, 1988.- pp 20-21.
- BERNARD (C.).- Le nomadisme au Sahara algérien.- Paris: Edition du Centre National de la Recherche Scientifique (CNRS), 1974.- 154 p.
- BLANGUERNON (C.).- Le Hoggar.- Paris: Edition Arthaud, 1955.- 208 p.
- BONNET (E.).- L'élevage du dromadaire en zone aride.- Paris: Edition Maison-Alfort, 1987-230 p.
- BOUE (A.).- Les chameaux de l'Ouest Saharien.- in: REVUE D'ELEVAGE ET DE MEDECINE VETERINAIRE DES PAYS TROPICAUX, N°2, 1948.- 193-201.
- BOUKHOBZA (M.).- L'Agro-pastoralisme traditionnel en Algérie de l'ordre tribal au désordre colonial.- Alger: Edition de l'Office des Publications Universitaires (OPU), 1982.- 458 p.
- CHARNOT (Y.).- A propos de l'écologie des camélidés.- in: BULLETIN DES SCINCES NATURELLES.- Maroc, 1959.- pp 29-39.
- DIRECTION DE PLANIFICATION ET DE L'AMENAGEMENT DE TERRITOIRE (DPAT)- Tamanrasset: La wilaya de Tamanrasset en chiffres, N°4, Juin 1996.- 56 p.
- DIRECTION DE PLANIFICATION ET DE L'AMENAGEMENT DE TERRITOIRE (DPAT)- Tamanrasset: La wilaya de Tamanrasset en chiffres, N°12, Janvier 1998.- 68 p.
- DIRECTION DES SERVICES AGRICOLES (DSA).- Rapport d'activités 1995-1996.- Tamanrasset, Décembre 1996.- 56 p.

- DIRECTION DES SERVICES AGRICOLES (DSA).- Rapport des Statistiques Agricoles .- Tamanrasset, 1997.- 36 p.
- DIRECTION DES SERVICES AGRICOLES (DSA).- Programme d'activités 1997-1998.- Tamanrasset, Mars 1998.- 42 p.
- GAUTHIER-PILTERS (H.).- Contribution à l'étude de l'écophysiologie du dromadaire en été dans son milieu naturel (moyenne et haute Mauritanie).- in: Bulletin de l'Institut Français en Afrique Noire (IFAN), Série A, N°4, 1977.- pp. 385-390.
- GHRIBI (A.), SAI (N.) et YOUNSI (N.).- Notice exploitive de la carte hydrogéologique du Hoggar et des Tassilis.- Alger: Institut National de la Cartographie (INC), 1992.- 53 p.
- GIBON (A.), ROUX (M.) et VALLERAND (F.).- Contribution à l'approche globale des systèmes d'élevage.- Etude et recherche sur les systèmes agraires et le développement.- Paris: Institut National des Recherches Agronomiques (INRA), 1987.- pp 7-11.
- HOSTE (C.), PEYRE DE FABREGUES (B.) et RICHARD (D.).- Le dromadaire et son élevage.- Paris: Edition Maison- Alfort, 1984.- pp. 124-136.
- LANDAIS (E.), LHOSTE (Ph.) et MILLEVILLE (P.).- Point de vue sur la zootechnie et les systèmes d'élevage tropicaux.- in: Cahiers des sciences humaines de l'ORSTOM, 1986.- 26
- LANDAIS (E.).- Recherche sur les systèmes d'élevage.- Questions et perspectives.- Paris: Institut National des Recherches Agronomiques (INRA), 1987.- 75 p.
- LASNAMI (K.).- Le dromadaire en Algérie, perspectives de développement.- Thèse. Magistère.- Alger: Institut National d'Agronomie (INA), El-Harrach, 1986.- 185 p.
- LEGAY (F.).- Méthodes et modèles dans l'étude des systèmes complexes: Colloque diversification des modèles de développement rural.- Paris: Ministère de la Recherche et de la Technologie (MRT), 1986.- 10 p.
- LEOPOLD (J.).- Le chameau, important animal domestique des pays subtrpicaux.- in: LES CAHIERS BLEUS VETERINAIRE, N°15, 1968.- pp 1-6.
- LHOSTE (Ph.).- Le diagnostic sur le système d'élevage.- in: LES CAHIERS DE LA RECHERCHE ET DE DEVELOPPEMENT, N° 3-4, Janvier, Avril 1984.- pp 84-88.
- LHOTE (H.).- Les Touaregs du Hoggar.- Paris: Edition Errance, 1984.- 255 p.
- MASON (I.).- Origine, History and distribution of domestic camels.- in: REVUE CAMELS, N°6, 1979.- pp 21-34.
- MINISTERE DE L'AGRICULTURE ET DE LA PECHE (MAP).- Organisation et amélioration des élevages camelins, Avril 1986.- 36 p.
- OFFICE NATIONAL DES STATISTIQUES (ONS).- Rapport l'Algérie en chiffres.- Ouargla, 1997.- 150 p.
- OZENDA (P.).- Flore et végétation du Sahara.- Paris: Editions du Centre National de la Recherche Scientifique (CNRS), 1991.- 662 p.



PEYRE DE FABREGUES (B.).- Le dromadaire dans son milieu naturel.- in: REVUE D'ELEVAGE ET DE MEDCINE VETERINAIRE DES PAYS TROPICAUX, N°1, 1989.-pp.127-132.

PRZEZDZIECKI (C.).- Notes préliminaires concernant l'alimentation des chameaux dans la zone normale du parcours de la compagnie saharienne du Tidikelt, 1942.- 74 p.

QUEZEL (P.).- La végétation du Sahara, du Tchad à la Mauritanie.- Paris: Edition Masson et Cie, 1965.- 336p.

QUEZEL (P.).- Contribution à l'étude de la flore et de la végétation du Hoggar.- Paris: Edition Arthaud, 1954.- 170 p.

RICHARD (D.).- Le dromadaire: de la légende à la production.- in: REVUE AFRIQUE AGRICULTURE, N°63, 1980.- pp 18-20.

RICHARD (D.).- Le dromadaire et son élevage.- Institut d'Elevage et de Médecine Vétérinaire des pays Tropicaux.- Paris: Edition Maisson-Alfort, 1985.- 161 p.

SAIGHI (O.).- Possibilités aquifères au Hoggar central.- Thèse Doctorat.- Alger: Université des Sciences et de la Technologie Houari Boumedienne (USTHB), 1984.- 256 p.

THE ARAB CENTER FOR THE STUDIES OF ARID ZONES AND DRY LANDS (ACSAD).- CAMEL NEWSLETTER, N°10, Septembre 1994.- 96 p.

THE ARAB CENTER FOR THE STUDIES OF ARID ZONES AND DRY LANDS (ACSAD).- CAMEL NEWSLETTER, N°12, 1996.- 74 p.

VALLERAND (F.).- Eléments méthodologiques pour l'identification et l'analyse des systèmes méditerranéen d'élevage ovins.- Paris: Edition de l'Institut National de la Recherche Agronomique (INRA), 1989.- 128 p.

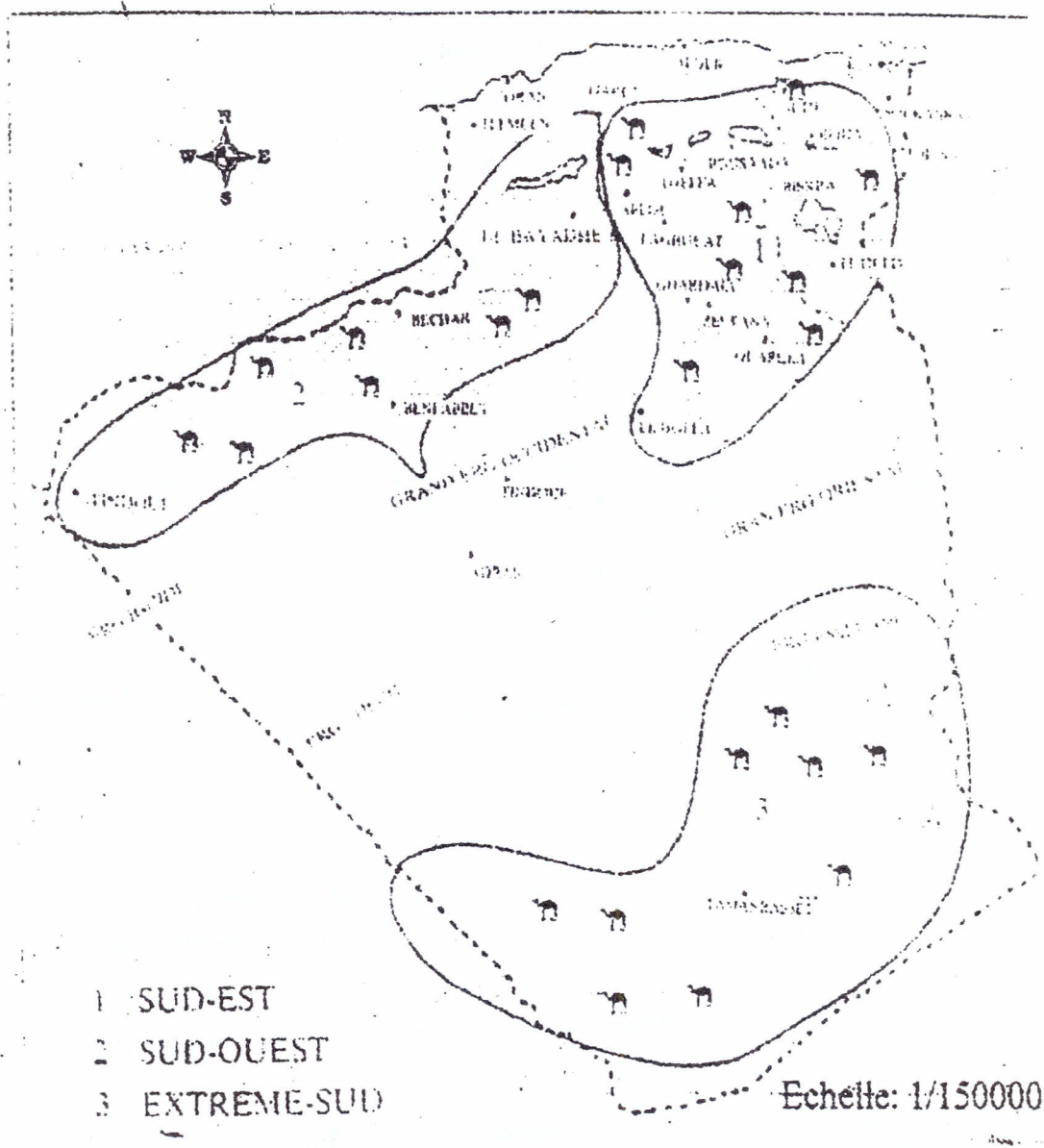
WILLIAMSON (G.) et PAYNE (W.).- Introduction to animal husbandry in the tropics.- Edition London longmans, 1978.- 755 p.

WILSON (R.).- Studies on the livestock of southern Darfur Soudan.- in: REVUE TROPIC ANIMAL HEALTH PRODUCTION, N°10, 1976.- pp 19-25.

YAGIL (G.).- Camels milk.- in: REVUE ANIMAL PRODUCTION.- Edition FAO, 1982.- 82p.

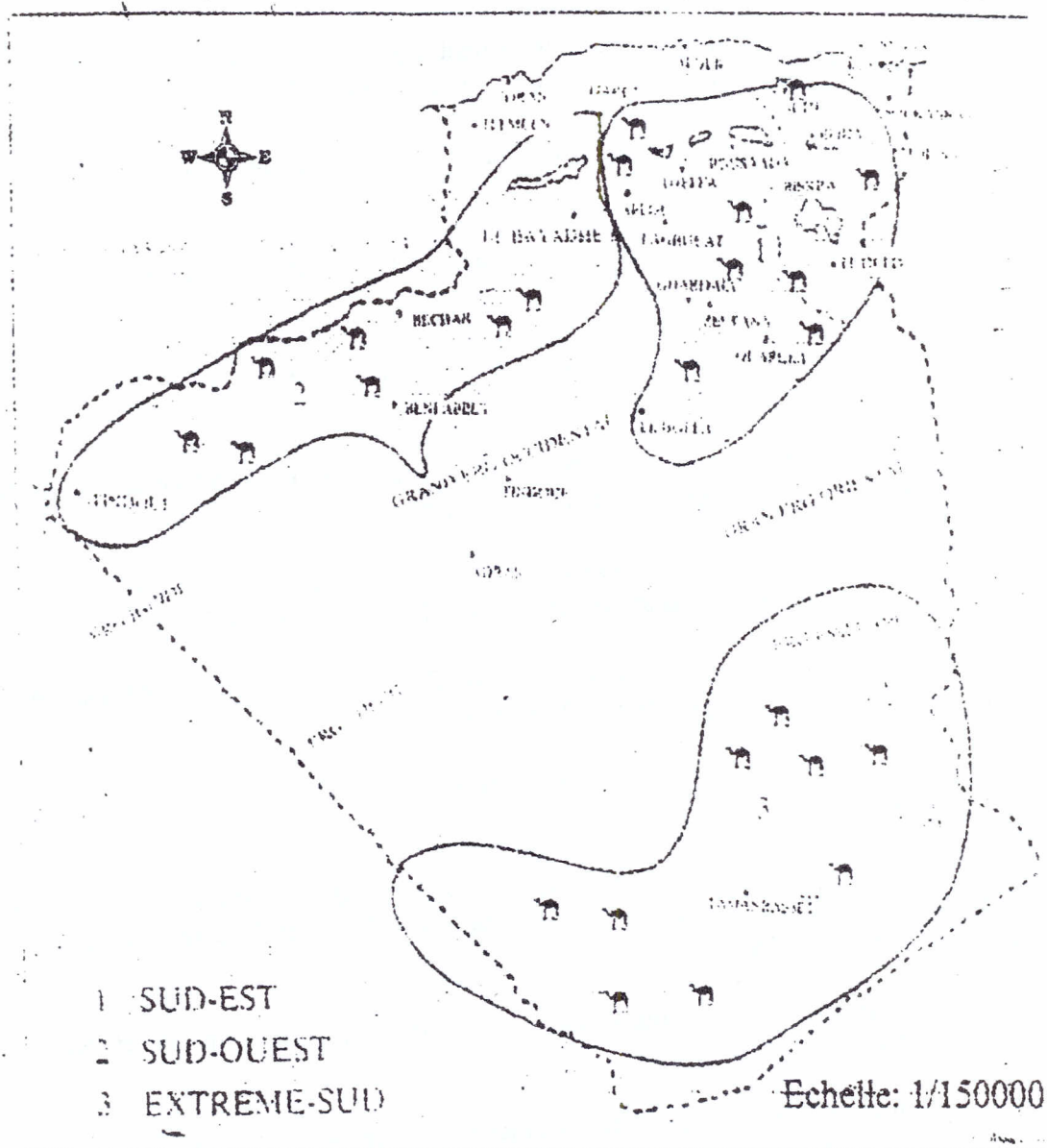
YAHY (A.).- Etude hydrogéologique de l'oued Ablessa (Hoggar central). Thèse Ingénieur en Hydrogéologie.- Alger: Université des Sciences et de la Technologie Houari Boumedienne (USTHB), 1975.- 230 p.

Carte n° 1: Les aires de distribution de la population cameline en Algérie

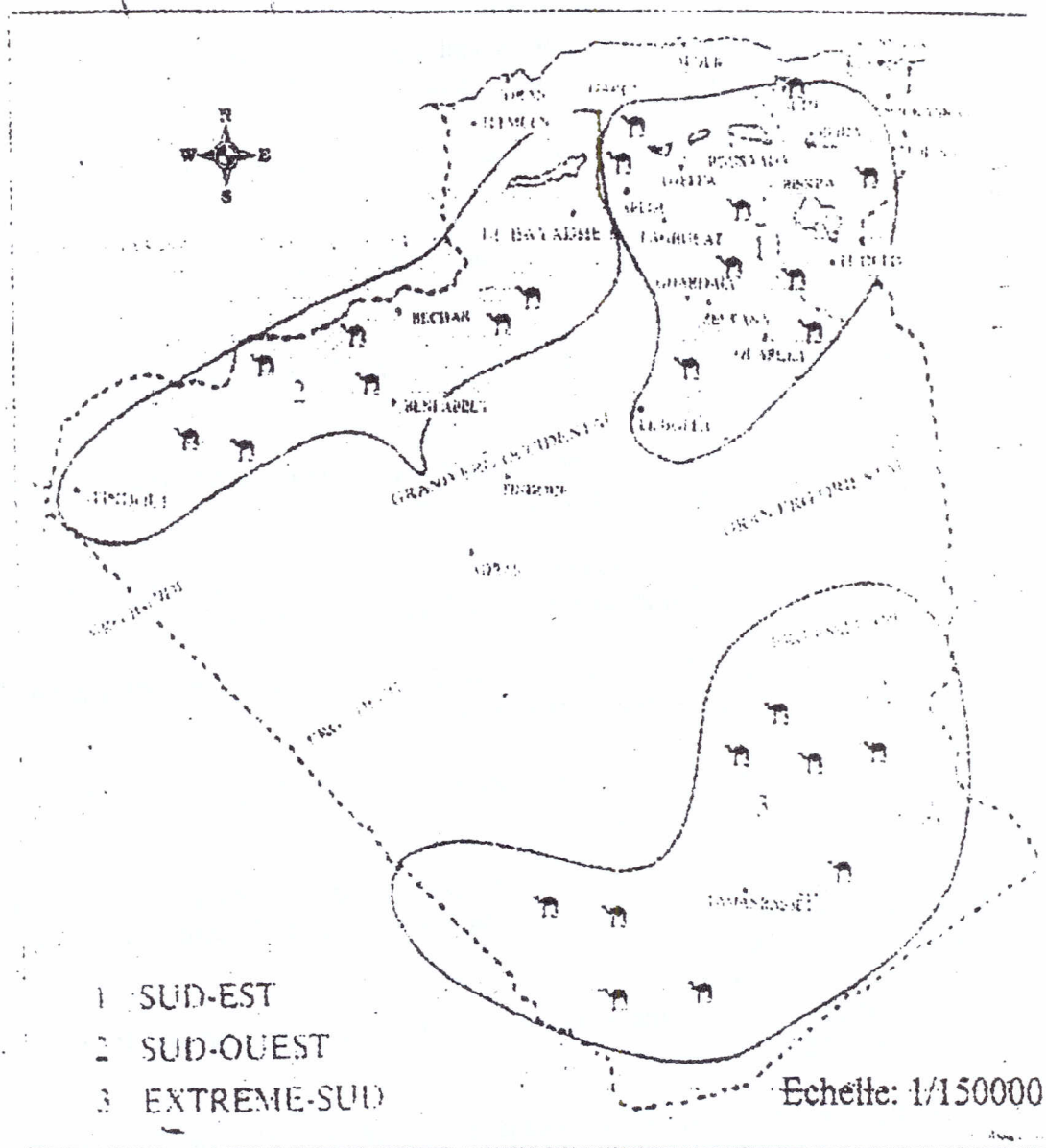




Carte n° 1: Les aires de distribution de la population cameline en Algérie



Carte n° 1: Les aires de distribution de la population cameline en Algérie







## VALEUR ALIMENTAIRE DES SOUS-PRODUITS DU PALMIER DATTIER CHEZ LE DROMADAIRE

CHEHMA.A<sup>1</sup>, LONGO.HF<sup>2</sup>, BADA.A<sup>1</sup> et MOSBAH.M<sup>1</sup>

1- Centre Universitaire de Ouargla, département Agronomie Saharienne, BP 163, Ouargla

2-INA, laboratoire de production animal. El-Harrach. 16200. Alger

### RESUME

L'étude de la valeur alimentaire des sous-produits du palmier dattier chez le dromadaire nous a donné, des quantités ingérées de l'ordre de 40.13, 30.73, 27.87 et 27.02 g / kg P<sup>0.75</sup> (poids métabolique), respectivement, pour le drinn, les pédicelles, les palmes sèches et la paille d'orge, des valeurs énergétiques de 0.65, 0.52, 0.45, 0.31 et 0.24 unité fourragère (UF) / kg de matière sèche (MS), respectivement pour les rebuts de dattes, la paille d'orge, le drinn, les pédicelles et les palmes sèches et des valeurs azotées de 33.48, 27.37, 14.07, 13.27 et 10.63 g de matière azotée digestible (MAD), respectivement pour les rebuts de dattes, la paille d'orge, le drinn, les pédicelles et les palmes sèches. Ces résultats enregistrés nous ont montré que le dromadaire, comparativement aux résultats enregistrés chez les ovins, est beaucoup mieux adapté à l'utilisation des parois ligno-cellulosiques que les sucres cytoplasmiques facilement fermentescibles.

**-Mots clés:** Sous-produit / dromadaires / Quantités ingérées / valeur énergétique / valeur azotée

### ملخص

إن دراسة القيمة الغذائية لمخلفات النخيل عند الإبل أعطتنا قيم استهلاكية مقدرة بـ 40.13، 30.73، 27.87، 27.02 غ للكنغ<sup>0.75</sup> خاصة على التوالي بالدرين و عراجين التمور و الجريد اليابس و تبين الشعير، و قيم طاقة بـ 0.24، 0.31، 0.45، 0.52، 0.65 وحدة طاقة للكنغ الواحد من المادة الجافة خاصة ببقايا التمور، تبين الشعير، الدرین، عراجين التمور و الجريد اليابس، و قيم آزوتية بـ 10.63، 13.27، 14.07، 27.37، 33.48 غ من المادة الآزوتية المهضومة خاصة ببقايا التمور، تبين الشعير، الدرین، عراجين التمور و الجريد اليابس. هذه النتائج المسجلة بينت لنا بأن الإبل مقارنة بالنتائج المسجلة عند الأغنام أكثر تكيفاً لاستعمال المكونات البنيوسيلولوزية احسن من السكريات السيتوبلازمية البسيطة.

مخلفات النخيل / جمال / قيمة استهلاكية / قيمة طاقة / قيمة آزوتية

### INTRODUCTION

Le dromadaire est un animal désertique s'adaptant très bien aux offres fourragères très maigres et très irrégulières de son milieu écologique. Il pâture tout en marchant, même si le pâturage est abondant (FOLLEY, 1925; MUSSO, 1925; MERES, 1959; GHAUTHIER PILTERS, 1965 et ASSAD, 1970).

Le dromadaire consomme des espèces très variées (arbres fourragers, plantes herbacées, Graminées, Légumineuses, plantes ligneuses etc...). Sa ration alimentaire se compose d'une moyenne de 90 % de fourrages ligneux, en saison sèche à 50 % environ en saison de pluie (FAYE et TISSERAND, 1988).



Plusieurs auteurs, tels que FARID et al (1979), SAOUD (1980), et KANDIL (1984), avancent que le dromadaire digère mieux les aliments que les autres Ruminants d'élevage (Ovin, Caprin). Par contre, ABDOULI (1989) rapporte que le dromadaire ne semble pas mieux digérer les aliments celluloseux que les autres Ruminants.

Notre travail est une contribution à l'étude des quantités ingérées et de l'utilisation digestive, chez le dromadaire, des sous-produits du palmier dattier, de la paille d'orge et du drinn qui sont des aliments largement utilisés en zones sahariennes.

## METHODOLOGIE DE TRAVAIL

Les sous-produits du palmier dattier utilisés (rebuts de dattes, palmes sèches et pédicelles de dattes) sont récoltés de l'exploitation agricoles de l'institut d'Agronomie Saharienne de Ouargla.

-Les échantillons utilisés pour les trois sous-produits sont constitués d'un mélange représentatif issu des deux variétés de dattes les plus répandues, à savoir, " DEGLET NOUR" et " GHARS".

-L'échantillon de rebuts de dattes est constitué d'un mélange de dattes à dominance de « Hchef » et de « Sich » des deux variétés prés citées.

-Le Drinn : *Aristida pungens*; est une plante désertique, récoltée des parcours sahariens des environs de Ouargla de la saison de printemps.

-La paille d'orge utilisée provient des cultures d'orges sous pivot de la ferme pilote de Gassi Touil.

-Pour notre étude, nous avons utilisé quatre (4) dromadaires (femelles) adultes, âgés de 4,5 à 5 ans, pesant en moyenne 280 à 300 kg de PV, constituant un seul lot de 4 animaux, recevant à chaque fois un seul type d'aliment pour les mesures "IN VIVO".

-Pour les mesures de la digestibilité "IN VIVO", les animaux sont munis d'un dispositif de récolte des fèces et des urines, inspiré de celui de SHAWKET (1976).

-Pour le calcul du CUDa (coefficient d'utilisation digestive apparent) des rebuts de dattes, nous avons utilisé la méthode par différence, qui estime la digestibilité des concentrés à partir de celle de la ration (fourrage + concentré), en soustrayant à chaque fois celle du fourrage (GIGER et SAUVANT, 1983).

-La composition chimique, a porté sur l'analyse de la MS, la MO, les MAT, la CB, et sur les composés pariétaux, dosés par la méthode de VANSOEST (1963).

## RESULTATS ET DISCUSSION

### Composition chimique

Les résultats obtenus pour la composition chimique sont rapportés par le tableau I.

Pour la composition de la paroi, on remarque que le drinn et les palmes sèches présentent le plus grand taux de NDF, avec 89.71 et 89.44% respectivement, suivie des pédicelles avec 83.25 % et de la paille d'orge avec 75.16 % et en dernier lieu les rebuts de dattes avec 24.39 %. Cela est dû à la consistance physique des 5 sous-produits, qui est fonction de la partie phonologique qu'occupe chacun de ces sous-produits (feuille, pédicelle, chaume et fruit). De la même façon, et pour les mêmes raisons, la teneur des autres composantes de la paroi (ADF, hémicellulose, cellulose et lignine) est variable, et les palmes sèches présentent toujours les plus grands taux, tandis que les rebuts de dattes enregistrent les taux les plus faibles.

### Quantités de M.S. ingérées

Les quantités de MS volontairement ingérées (MSVI), chez le dromadaire, sont mesurées pour les Palmes sèches, les Pédicelles, la Paille d'orge et le Drinn. Les résultats obtenus sont rapportés dans le tableau II.

tableau II: Quantités de MSVI chez le dromadaire des Palmes sèches, Pédicelles, Paille d'orge et Drinn

| Aliments                 | Palmes sèches     | Pédicelles        | Paille d'orge     | Drinn             |
|--------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| Quantités                |                   |                   |                   |                   |
| Kg/animal/j              | 1.96 b<br>± 0.12  | 2.16 b<br>± 0.13  | 1.90 b<br>± 0.04  | 2.75 a<br>± 0.12  |
| g/kgP <sup>0.75</sup> /j | 27.85 b<br>± 1.68 | 30.73 b<br>± 1.85 | 27.02 b<br>± 0.57 | 40.13 a<br>± 1.75 |

-lorsque les lettres d'une même ligne sont différentes, les différences entre les résultats sont statistiquement significatives ( $P < 0.05$ ). Lorsque les lettres d'une même ligne sont identiques, les différences entre les résultats sont statistiquement non significative ( $P > 0.05$ ).

D'après les résultats obtenus, le dromadaire apprécie beaucoup plus le Drinn, avec une quantité de MSVI de l'ordre de 40.13 g / kg P<sup>0.75</sup>, puis viennent les Pédicelles, les Palmes sèches et la Paille d'orge qui, statistiquement présentent des différences non significatives, avec respectivement, 30.73, 27.85 et 27.02 g / kg P<sup>0.75</sup>.

La quantité élevée de MSVI du Drinn est due au fait qu'il est une plante désertique faisant partie du pâturage naturel du dromadaire, et que selon CHEHMA (1987) et LONGO et al (1989), le Drinn est classé parmi les plantes vivaces les plus appréciées par le dromadaire.

GAUTHIER PILTERS (1961), en se basant sur la méthode de bouchée, enregistre des quantités de MSVI chez le dromadaire de 5 kg / animal / jour de Drinn et de 3 kg / animal / jour d'*Aristida plumosa*, sur pâturage naturel, malheureusement, le manque de poids des animaux utilisés ne nous permet pas de comparer ces résultats aux nôtres. Par ailleurs, MALOY (1971) et



tableau I: Composition chimique des Palmes sèches, Pédicelles, Paille d'orge, et Rebuts de dattes

| en % de la Ms       |                      |                 |                 |                |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |
|---------------------|----------------------|-----------------|-----------------|----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
|                     | MS % de<br>Mat frais | MO              | MM              | MAT            | CB              | NDF             | ADF             | CV              | HCOSE           | LIGNI           | CI              |
| Palmes<br>Sèches    | 94.37<br>± 0.50      | 84.74<br>± 0.13 | 15.25<br>± 3.13 | 3.90<br>± 0.40 | 30.70<br>± 0.30 | 89.44<br>± 0.16 | 65.30<br>± 0.74 | 32.83<br>± 2.31 | 23.98<br>± 2.81 | 20.45<br>± 2.36 | 12.02<br>± 0.69 |
| Pédi-<br>celles     | 90.98<br>± 0.36      | 91.97<br>± 0.01 | 08.03<br>± 0.01 | 3.93<br>± 0.35 | 36.55<br>± 0.17 | 83.25<br>± 0.26 | 53.88<br>± 0.06 | 20.40<br>± 2.67 | 29.06<br>± 0.63 | 19.68<br>± 2.99 | 0.47<br>± 0.05  |
| Paille<br>d'orge    | 93.76<br>± 0.45      | 86.85<br>± 0.06 | 13.15<br>± 0.06 | 4.16<br>± 0.27 | 30.11<br>± 2.24 | 75.16<br>± 2.40 | 47.14<br>± 0.22 | 33.08<br>± 2.26 | 28.02<br>± 2.19 | 7.93<br>± 2.39  | 1.89<br>± 0.09  |
| Drinn               | 93.73<br>± 2.58      | 91.18<br>± 0.05 | 08.82<br>± 0.05 | 4.70<br>± 0.33 | 35.76<br>± 0.87 | 89.71<br>± 1.41 | 67.74<br>± 0.02 | 47.87<br>± 1.60 | 21.98<br>± 1.43 | 11.86<br>± 1.56 | 2.31<br>± 0.05  |
| Rebuts<br>de dattes | 90.40<br>± 0.31      | 95.82<br>± 0.06 | 04.18<br>± 0.06 | 4.17<br>± 0.11 | 09.59<br>± 1.53 | 24.39<br>± 0.05 | 12.94<br>± 0.03 | 7.21<br>± 0.16  | 11.45<br>± 0.12 | 5.26<br>± 1.60  | 0.45<br>± 0.08  |

MS : matière sèche / MO: matière organique / MAT: matière organique

MM : matière minérale / CB: cellulose brute / NDF: paroi totale

ADF: lignocellulose / CV: cellulose vraie / HCOSE: hémicellulose

LIGN: lignine / CI: cendres insolubles

D'une façon générale, on constate que le taux de MS pour les 5 sous produits est élevé, dépassant 90 %, avec des valeurs de 90.40, 90.98, 93.73, 93.76 et 94.37 % de la Matière fraîche, respectivement pour les Rebuts de dattes, Pédicelles, Drinn, Paille d'orge et Palmes sèches.

En ce qui concerne les valeurs de la MO, on remarque que les rebuts de dattes possèdent le plus grand taux avec 95.82 % de la MS suivi des pédicelles, du drinn, de la paille d'orge et des palmes sèches, avec respectivement; 91.97, 91.18, 86.85 et 84.74 % de la MS.

En générale, les 5 sous- produits sont pauvres en MAT avec des valeurs allant de 3.9 à 4.70% de la MS.

Pour la CB, on constate que les résultats obtenus présentent un taux très faible pour les rebuts de dattes avec 9.59 % de la MS, contre des taux relativement élevés pour les pédicelles, le drinn, les palmes sèches et la paille d'orge qui enregistrent respectivement, 36.55, 30.71 et 30.11 % de la Ms. Le faible taux de CB des rebuts de datte est signalé par certains auteurs, (RIHANI, 1985; BENTOUATI, 1987; BENATTILA 1989 et DJERROUDI 1991), qui enregistrent respectivement; 10.30, 3.05, 6.69 et 8.19 % de la MS. Ce faible taux de CB des rebuts de dattes est dû au fait que ces derniers représentent un fruit beaucoup plus riche en sucres cytoplasmiques.



MOUSSA et al (1983), enregistrent des quantités de MSVI de plantes désertiques, similaires aux nôtres, et qui sont respectivement, 41.40 g / kg P<sup>0.75</sup> pour le *Cynodon dactylon* et 40.1 g / kg P<sup>0.75</sup> pour "Hummra".

### La digestibilité "IN VIVO"

Les résultats obtenus pour le CUDa des 5 sous produits, chez le dromadaire, sont rapportés par le tableau III.

tableau III: CUDa des Palmes sèches, Pédicelles, Drinn, Paille d'orge et Rebutts de dattes

|                   | MS               | MO                | MAT              | CB                | NDF               |
|-------------------|------------------|-------------------|------------------|-------------------|-------------------|
| Rebutts de dattes | 7.03 a<br>±12.77 | 60.92 a<br>±10.86 | 80.29 a<br>±7.86 | 75.31 a<br>±14.95 | /                 |
| Palmes sèches     | 5.03 d<br>±6.31  | 45.41 c<br>±2.64  | 27.17 c<br>±3.44 | 35.84 d<br>±4.54  | 35.9 d<br>± 1.61  |
| Pédicelles        | 0.80 c<br>±0.64  | 44.61 c<br>±1.00  | 33.74 c<br>±3.00 | 42.68 c<br>±2.76  | 41.66 c<br>± 1.75 |
| Drinn             | 1.44 b<br>±1.38  | 53.54 b<br>±5.21  | 29.67 c<br>±3.35 | 58.18 b<br>±7.13  | 53.81 a<br>± 1.74 |
| Paille d'orge     | 3.74 b<br>±4.23  | 60.43 a<br>±3.54  | 65.80 b<br>±1.70 | 8.25 c<br>±5.85   | 47.29 b<br>± 1.74 |

-Au niveau d'une même colonne, lorsque les lettres sont différentes, les différences sont statistiquement significatives ( $P < 0.05$ ).

-Au niveau d'une même colonne, lorsque les lettres sont identiques, les différences sont statistiquement non significatives ( $P > 0.05$ )

### La digestibilité de la M.S.

D'après les résultats enregistrés chez le dromadaire, on remarque que pour le CUDa de la MS les valeurs obtenues sont de 57.03, 53.74, 51.44, 40.80 et 35.03 %, respectivement pour les rebuts de dattes, la paille d'orge, le drinn, les pédicelles et les palmes sèches. Le CUDa des Rebutts de dattes obtenu est inférieur à celui donné par FARID et al (1985), pour les noyaux de dattes de 63.68 %, tandis qu'il est supérieur à celui des pulpes d'olives du même auteur, avec 52.65 %. La Paille d'orge et le Drinn présentent des CUDa de la MS comparables (différences non significatives), avec respectivement, 53.74 et 51.44 %, ce qui les place en deuxième position après les Rebutts de dattes. La Paille d'orge étudiée présente un CUDa de la MS relativement faible par rapport à la littérature. En effet, SAOUD (1980) et FARID et al (1985), enregistrent un CUDa de la MS de la Paille de blé dur de 61 %, puis TOUMI (1991), HAMIDI et KOURDI (1992) et ABI et TETAH (1993), donnent des CUDa de la MS de la Paille de blé dur qui sont respectivement de 62.55, 61.88 et 59.15 %. Ces différences constatées peuvent être liées aux conditions d'expérimentation, à l'âge et au sexe des animaux utilisés.



Comparativement aux valeurs de CUDa enregistrées chez les ovins par CHEHMA et al, (1998), on remarque qu'ils digèrent mieux les rebuts de dattes que le dromadaire, puis qu'ils enregistrent un CUDa des rebuts de dattes de 72.20 %. Ceci peut s'expliquer par l'inadaptation de la microflore microbienne du dromadaire à la digestion des aliments très riches en sucres facilement fermentescibles et par le fait que ce dernier est beaucoup plus adapté à des régimes grossier à base de pâturages désertiques très lignifiés.

### **La digestibilité de la M.O.**

Pour la digestibilité de la matière organique, les résultats obtenus sont de 60.92, 60.43, 53.54, 45.41 et 44.61 %, respectivement pour les Rebutts de dattes, la Paille d'orge, le Drinn, les Palmes sèches et les Pédicelles. Les Rebutts de dattes et la Paille d'orge, présentent les CUDa de la M.O. les plus élevés, et sont statistiquement identiques (différences non significatives); tandis que les Pédicelles et les Palmes sèches présentent les résultats les plus faibles et forment un seul groupe homogène (différences non significatives). Pour la Paille d'orge, le CUDa de la MO enregistré est légèrement faible à celui de TOUMI (1991), de HAMIDI et KOURDI (1992) et ABI et TETAH (1993), qui donnent, respectivement, des CUD de la MO de la Paille de blé dur de 67, 64.84 et 63.43 %. le CUDa de la MO du Drinn de 53.54 % est supérieur à ceux des Palmes sèches et des Pédicelles qui enregistrent, respectivement, 45.41 et 44.61 %; cette différence est liée à la composition chimique, et particulièrement pariétale de ces derniers, et du fait que le Drinn est une plante désertique, habituelle pour le régime alimentaire du dromadaire.

Comparativement au CUDa de la MO obtenu chez les Ovins par CHEHMA et al (1998), on constate que pour les Rebutts de dattes, il est supérieur de l'ordre de 15 points, cela est toujours lié à l'inacoutumance de la flore microbienne du dromadaire à la digestion des aliments riches en sucres simples. En effet, HELLER (1986), note que chez le dromadaire, le temps de séjour de la phase liquide et des bactéries libres est très bref, tandis que le temps de séjour des grosses particules et des bactéries qui y adhèrent est plus long; donc un temps suffisant aux sucres simples hydrosolubles des Rebutts de dattes pour être digérés au maximum.

### **La digestibilité de la M.A.T.**

Les CUDa de la MAT enregistrés chez le dromadaire sont de 80.29, 65.80, 33.74, 29.67 et 27.17 %, respectivement pour les Rebutts de dattes, la Paille d'orge, les Pédicelles, le Drinn et les Palmes sèches. La valeur élevée du CUDa de la MAT enregistrée pour les Rebutts de dattes peut être due à la disponibilité d'une quantité suffisante d'énergie pour la dégradation d'une grande partie de la MAT par la microflore ruminale, cette valeur, du CUDa, est assez élevée, comparativement à celles données par FARID et al (1985), qui enregistrent des CUDa de la MAT de 21.11 et 48.45 %, respectivement pour les noyaux de dattes et les grignons d'olives. Pour la Paille d'orge, on note un CUDa de la MAT de 65.80%, ce qui est très élevée par rapport à celles données par FARID et al (1979), HAMIDI et KOURDI (1992) et ABI et TETAH (1993) qui obtiennent des CUDa de la MAT d'une Paille de blé dur de 28.20 %, 38.62, 34.90 et 44.90%, respectivement, cela peut être du



à la nature de la Paille d'orge utilisé, provenant d'une culture intensive sous pivot, où tout est contrôlé (irrigation, fertilisation ...etc). Par ailleurs, notre CUDa de la MAT est comparable à celui enregistré pour du foin de bersim, par KANDIL (1984), FARID et al (1985) et SAOUD (1980) avec, respectivement, 59.35, 61.00 et 66.21 %.

### **La digestibilité de la C.B.**

Les CUDa de la CB enregistrés chez le dromadaire sont de, 75.31, 58.18, 48.25, 42.68 et 35.84 %, respectivement pour les Rebuts de dattes, le Drinn, la Paille d'orge, les Pédicelles et les Palmes sèches. Statistiquement, seuls la Paille d'orge et les Pédicelles présentent des différences non significatives, tandis que tous les autres aliments sont significativement différents. Le CUDa élevé de la CB des Rebuts de dattes est dû au fait que ces derniers présentent un faible taux de CB, ce qui permet à la microflore ruminale de la dégrader au maximum, en utilisant l'azote disponible, relativement suffisant pour leur fermentation. La Paille d'orge avec son CUDa de la CB de 48.25 %, se place en troisième position après les Rebuts de dattes et le Drinn, ce résultat obtenu est inférieur à ceux donnés par la littérature. En effet, KANDIL (1984), HAMIDI et KOURDI (1992) et ORLANDI (1992) enregistrent des CUDa de la CB de la Paille de blé dur chez le dromadaire de 59.08 %, 71.95 et 60.80 %, respectivement. Le Drinn présente un CUDa de 58.18%, ce qui est relativement élevé par rapport aux autres aliments; cela peut être lié à la composition chimique de ce dernier, et au fait qu'il constitue une plante désertique naturellement pâturée par le dromadaire. Pour les Pédicelles et les Palmes sèches, nous enregistrons les plus faibles CUDa de la CB avec 42.68 % et 35.84 % respectivement, cela est directement lié à leur composition chimique et plus particulièrement à leur taux en lignine, relativement élevé.

### **La digestibilité de la paroi totale**

Concernant la digestibilité de la paroi totale, Les résultats obtenus, chez le dromadaire, sont de 53.81, 47.29, 41.66, et 35.09 %, respectivement pour le Drinn, la Paille d'orge, les Pédicelles et Les Palmes sèches. Statistiquement, les aliments étudiés présentent tous des différences significatives ( $P < 0.05$ ). D'une façon générale, on remarque que les CUDa de la paroi sont inversement proportionnels aux taux de lignine dans les aliments. En effet, les Palmes sèches et les Pédicelles présentent les CUDa les plus faibles, en raison de leur richesse en lignine, contrairement au Drinn et à la Paille d'orge qui présentent des CUDa plus élevés liés à leur composition en lignine relativement faible. La valeur la plus élevée enregistrée pour le Drinn est dû, en plus de sa composition chimique, au fait qu'il constitue une plante désertique faisant partie du pâturage naturel du dromadaire et dont sa microflore est assez adaptée pour sa bonne utilisation. Comparativement aux résultats obtenus pour la paille de blé par certains auteurs, on remarque que notre CUDa de la Paille d'orge de 47.29 %, est inférieur à celui de TOUMI (1991) qui enregistre 68.04 %, tandis qu'il est relativement comparable à celui de HASHI et al (1995) qui trouvent un CUDa de NDF de 53.3 %. Ces différences peuvent être liées à la nature de la paille utilisée et aux conditions d'expérimentation.



Comparativement aux CUDa de la paroi, enregistrés par CHEHMA, (1998), chez les ovins, on remarque que le dromadaire présentent une meilleure utilisation digestive de la paroi totale pour les 4 aliments étudiés, enregistrant ainsi des valeurs dépassant ceux des ovins de l'ordre de, 7 points pour les Palmes sèches, 9 points pour les Pédicelles, 5 points pour le Drinn et 8 points pour la Paille d'orge. En effet, il est admis par plusieurs auteurs que les Camelins valorisent mieux les aliments riches en constituants pariétaux que les Ovins et à un degré moindre les Caprins (YOUCEF, 1982; GIHAD et al, 1989; TISSERAND, 1989 et JOUANY et al, 1995).

Cette différence est liée directement à l'adaptation du dromadaire à l'utilisation de fourrages lignocellulosiques pauvres, et à la présence de Protozoaires de type B (*Eudiplodinium* et *Ediplodinium sp*) qui, selon JOUANY (1995), sont dotés d'un équipement enzymatique à même d'hydrolyser les polyosides des constituants de la paroi et de fermenter les oligosaccharides ainsi obtenus après hydrolyse.

### La valeur nutritive

A partir des résultats obtenus, on peut estimer la valeur énergétique et azotée des 5 sous-produits.

### La valeur énergétique

La valeur énergétique est calculée par la formule de LEROY simplifiée, la matière grasse digestible, étant très faible, elle n'a pas été pris en compte dans l'évaluation énergétique.

$$U.F. = \frac{3.65 \text{ M.O.D.} - \text{M.S.}}{1883}$$

$$1883$$

$$\text{M.O.D.} = \text{M.O. ingérée} \times \text{C.U.D. M.O.}$$

Les valeurs énergétiques, exprimées en UF/ kg de MS sont consignées dans le tableau IV.

tableau IV: Valeurs énergétiques des Rebuts de dattes, Palmes sèches, Pédicelles, Drinn et Paille d'orge:

|                  | Valeur énergétique<br>(UF / kg Ms) |
|------------------|------------------------------------|
| Rebuts de dattes | 0.65 ± 0.20 a                      |
| Palmes sèches    | 0.24 ± 0.05 e                      |
| Pédicelles       | 0.31 ± 0.02 d                      |
| Drinn            | 0.45 ± 0.09 c                      |
| Paille d'orge    | 0.52 ± 0.06 b                      |

-sur une même colonne, lorsque les lettres sont identiques, les différences sont non significatives ( $P > 0.05$ ).

-sur une même colonne, lorsque les lettres sont différentes, les différences sont significative ( $P < 0.05$ ).

D'après les valeurs énergétiques enregistrées, les Rebuts de dattes présentent la meilleure valeur énergétique, avec 0.65 UF / kg MS, suivi de la Paille d'orge, avec 0.52 UF, du Drinn avec 0.45 UF des Pédicelles, avec 0.31 UF et des Palmes sèches, avec 0.24 UF / kg MS.

Comparativement aux valeurs énergétiques obtenues, chez les Ovins, par CHEHMA, (1998), et qui sont de 0.94, 0.38, 0.37 et 0.23 UF / kg MS, respectivement pour les Rebuts de dattes, la Paille d'orge, les Pédicelles et les Palmes sèches, on peut déduire que le dromadaire utilise mal les aliments très riches en énergie, tel que les Rebuts de dattes, tandis qu'il enregistre une utilisation meilleure pour les aliments grossiers et pauvres, tels que la Paille d'orge et les Palmes sèches.

### La valeur azotée

Les valeurs azotées des différents aliments étudiés, chez le dromadaire, sont consignées dans le tableau V.

tableau V: Valeurs azotées des Rebuts de dattes, Palmes sèches, Pédicelles, Drinn et Paille d'orge

|                 | MAD (g / kg MS) |
|-----------------|-----------------|
| Rebut de dattes | 3.48 ± 03.34 a  |
| Palmes sèches   | 0.69 ± 01.41 c  |
| Pédicelles      | 3.27 ± 01.16 c  |
| Drinn           | 4.07 ± 01.37 c  |
| Paille de blé   | 7.37 ± 00.67 b  |

-sur une même colonne, lorsque les lettres sont identiques, les différences sont non significatives ( $P > 0.05$ ).

-sur une même colonne, lorsque les lettres sont différentes, les différences sont significative ( $P < 0.05$ ).

D'après les résultats obtenus, on remarque que les 5 aliments étudiés sont pauvres en azote, et que c'est toujours les Rebuts de dattes qui détiennent la meilleure valeur azotée, suivis de la Paille d'orge puis viennent le Drinn, les Pédicelles et les Palmes sèches, formant statistiquement, un seul groupe homogène (différences non significatives).



## CONCLUSION

Notre étude sur la valeur alimentaire des sous-produits du palmier dattier chez le dromadaire, nous a permis de faire apparaître:

-Des quantités ingérées de 27.87, 30.73, 27.02 et 40.13 g / kg P<sup>0.75</sup>, respectivement pour les Palmes sèches, les Pédicelles, la Paille d'orge et le Drinn.

-Des valeurs énergétiques de 0.65 pour les Rebutts de dattes et de 0.24, 0.31, 0.45 0.52 UF / kg MS, respectivement pour les Palmes sèches, les Pédicelles, le Drinn et la Paille d'orge.

-Des valeurs azotées, de 33.48, 10.63, 13.27, 14.07 et 27.37 g MAD / kg MS, respectivement pour les Rebutts de dattes, les Palmes sèches, les Pédicelles, le Drinn et la Paille d'orge.

Et comparativement à d'autres résultats enregistrés chez les ovins, il ressort que le dromadaire est beaucoup mieux adapté à l'utilisation digestive des parois cellulaires, lignocellulosiques, contrairement aux sucres cytoplasmiques simples, facilement fermentescibles, qui sont mieux utilisés par les ovins.

Toutefois, il faut noter que pour mieux connaître les vraies facultés d'utilisation digestive du dromadaire, il faut faire d'autres études dans les conditions habituelles du dromadaire (pâturages naturels) et avec un nombre plus important d'animaux.

## BIBLIOGRAPHIE

ABDOULI. H, (1989): Digestion et comportement alimentaire du dromadaire recevant de la paille. Réunion des chercheurs magrébins sur le dromadaire pp 1 - 9.

ABI. T et TETAH. N, (1993): Valeur alimentaire de la paille de blé dur complémentée et non complémentée chez le dromadaire et bilan azoté. Thèse ing INA El Harrach 40 p.

ASAD, (1970): Cité par FAYE.B et TISSERAND.J.L, In: Problème de la détermination de la valeur alimentaire des fourrages prélevés par le dromadaire. Option méditerranéenne, série séminaires. N°2, 1989, pp 61 - 65.

BENATTIA.A, (1989): Valorisation des rebuts de dattes, composition chimique et digestibilité INVIVO. Thèse ing INES Batna 49 p.

BENTOUATI. M, (1987): Essai d'engraissement des jeunes Caprins en palmeraie, à base de résidu de dattes. Thèse ing ITA Mostaganem, 66p.

CHEHMA.A, (1987): Contribution à la connaissance du dromadaire dans quelques aires de distribution en Algérie. Thèse ing INA El Harrach, 83p.

CHEHMA.A, (1998): Contribution à l'étude quantitative et valeur alimentaire des sous produits du palmier dattier chez le mouton et le dromadaire en zones arides. Thèse de magistère. INA-El Harrach. 131p

DJERROUDLO, (1991): Composition chimique et digestibilité "INVIVO" des rebuts de dattes. Thèse ing INFSAS Ouargla, 59 p.

FARID.M.F.A, SHAWKET.S.M et ABDERAHMAN.A, (1979): The nutrition of camels and sheep under stress. The camelid anall purpose animal.vol I. Proceeding of the Khartoum work shop on camels. December, 1979. Editor W.ROSSCROSKRILL. pp 293 - 322.

FARID.M.F.A, SAOUD.A.D et SHAWKET.S.M, (1985): Water intake and excretion of camels and sheep in relation to diet characteristics and water deprivation. Third A.A.A.P, anim sci congress. pp 799 - 801.

FAYE.B et TISSERAND.J.L, (1988): Problèmes de la détermination de la valeur alimentaire des fourrages prélevés par le dromadaire. Option méditerranéenne, série séminaires. N°2, 1989; pp 61 - 65.

FOLLEY.H ET MUSSO, (1925): Les plantes du sahara; toxiques pour les animaux. Arch. Inst. Past. Alger. Tome 3, 39 p.

GAUTHIER PILTERS.H, (1961): Observations sur l'écologie du dromadaire dans le sahara nord occidental. *Mammalia*, 25 (2). pp 195 - 280.

GAUTHIER PILTERS.H, (1965): Observation sur l'écologie du dromadaire dans l'ouest du sahara. *Bull. I.F.A.N. Série A* (4). pp 1534 - 1608.

GIGER.S.D et SAUVANT.M.D, (1983): Comparaison des différentes méthodes d'évaluation du coefficient d'utilisation digestive des aliments concentrés, par les ruminants. *Ann. Zoot.* 32 (2). p 220.

GIHAD.E.A, EL GALLAD.T.T, SAOUD.A.E, ABOU EL NASR.H.M and FARID.M.F.A, (1988): Feed and water intake, digestibility and nitrogen utilization by camels compared to sheep and goat fed low protein desert by-products. Option méditerranéenne série séminaire, n°2, pp 75 - 81.

HAMIDI.Y et KOURDI.M, (1992): Essai de mise au point d'un dispositif de récolte de fécès et des urines chez le dromadaire pour l'évaluation de la valeur alimentaire des fourrages. Thèse ing INA El Harrach. 58 p.

HASHI. A.M, KAMOUN. M. AND CIANCI. D, (1995): Feed requirement of the camel. *Elevage et alimentation du dromadaire*. Ed. j.l. TISSERAND. AMZ-CIHEAM série B N° 13 Opt. Médit pp 71-80.

HELLER. R, LECHNER. M, WEIRETER.H et ENGELHARDT. W.V: (1986): Forestomach fluid volume and retention of fluid and particles in the gastrointestinal tract of the camel (*Camelus dromedarius*). *J. Vet. Med A*; 33 pp . 396-399.



JOUANY,J.P, DARDILLAT, C et KAYOULI, C,(1995): Microbial cell-wall digestion in camelids. *Elevage et alimentation du dromadaire* Ed.J.L. TISSERAND. IAMZ-CIHEAM Série B N° 13 opt. Médit 1995. 33-42.

KANDIL.H.M, (1984): Studies on camel nutrition. Ph. D. Thesis. Fac. Agri. Ain Shams. Univ. 115p.

LONGUO.H.F, CHEHMA.A et OULAD BELKHIR.A, (1989): Quelques aspects botaniques et nutritionnels des pâturages du dromadaire en Algérie. *Option méditerranéenne, série séminaire, n°2* 1989, pp 47 - 53.

MALOIJ.G.M.O, (1972): Comparative studies on digestion and fermentation rate in the for-stomach of the one humped camel and the Zebu steer. *Rev. Vet. Sci.* 13; pp 476 - 481.

MERES.R.G, (1959): Introduction to animal husbandry. In *tropics*. pp 424 - 430.

MOUSA.H.M, ALI.K.E and HUME.I.D, (1983): Effect of water deprivation on urea metabolism in camels, desert sheep and desert goat fed dry desert grass. *Compi. biochemic-physiol; vol 74. A* (3). pp 715 - 720.

MUSSO, (1925): Cité par GAUTHIER PILTERS, 1972, in: *Contribution à l'étude de l'écophysiologie du dromadaire en été dans son milieu naturel (moyen et haute Mauritanie)*. Extrait du bulletin de l'I.F.A.N. série A. n°2.

ORLANDI.M, (1992): Besoins des femelles gestantes et allaitantes. Séminaire sur l'élevage du dromadaire (Tunisie). 9 - 10 oct 1992.

RIHANI.N et GUESSOUS.M.E.F, (1985): Utilisation de quelques sous-produits d'agro-industrie pour l'engraissement des ovins. *I.A.V.Hassan II, revue homme, terre et eau.* 18(72).88.pp 85-86.

SAOUD.A, (1980): Comparative studies on digestion and food utilization in camels and sheep. Thesis submitted in partial fulfilment of the requirement for the degree of doctor of philosophy in animal production faculty of agriculture, Ain shams Uni. 124 p.

SHAWKET.S.M, (1976): Studies on the rumen microorganismes. M.Sc.Thesis. 135 p.

TISSERAND. J.L, (1989): L'alimentation des chevaux et des dromadaires. In *proceeding of the Int symposium on the constraint and possibilities of ruminants in the dry subtropics. CAIRO, EGYPT.* 5-7 Nov, 1988. EAAP pub N° 38. 1989. 244-250.

TOUMI.K, (1991): Valeur alimentaire de la paille de blé dur et du foin de luzerne chez le dromadaire. Thèse ing INA El Harrach. 64p.

VAN-SOEST.P.J, (1963): Use of detergent in the analysis of fibrous feed. *Ann, Agric, Chem.* pp 466 - 829.

YOUCEF. M.K, (1982): Nutritional aspects of camels and sheeps. *And Prod in the Tropics.* New York USA 1982. 324-338.

## **Etude préliminaire de la dégradation digestive des fibres végétales par le dromadaire ( *Camelus dromedarius* ) élevé en milieu naturel.**

ROUABAH Abdelkader

*Laboratoire de Microbiologie Appliquée Institut des Sciences de la Nature  
Université de CONSTANTINE*

### **RESUME**

Les quantités en fibres totales de la fraction extractible par les détergents (NDF), dans les différents compartiments du tube digestif du dromadaire adulte, varient en moyenne de  $68.16 \pm 1.84$  dans le premier compartiment du rumen à  $41.69 \pm 0.72$  dans le colon distal ( $p < 0.001$ ). Cela représente une réduction de l'ordre de 40%. Cette situation est accentuée dans les fèces où l'on ne retrouve que 20% des NDF non dégradées.

### **INTRODUCTION**

La principale source d'énergie métabolisable par les ruminants provient de l'absorption des produits de la fermentation microbienne des fibres constituant les parois végétales, fibres que les mammifères n'ont pas la capacité enzymatique d'hydrolyser. Cette situation est bien étudiée chez les ovins et les bovins. En revanche, chez les camélidés peu d'investigations ont été menées dans ce domaine. Les rares études de physiologie nutritionnelle réalisées sur le dromadaire (GAUTHIER 1961 et 1977), montrent que ce dernier possède une capacité d'ingestion très élevée, en exploitant une végétation ligneuse de faible valeur nutritive de sa zone naturelle, réputée peu ou pas digestible. Cette situation suggère qu'il possède une activité fibrolytique supérieure à celle des autres ruminants.

Dans cette étude, nous avons tenté une première approche pour apprécier ces aptitudes particulières, à travers l'analyse de la dégradation des NDF, (Neutral Détergent Fiber ou Fraction des fibres extractibles par les détergents), dans les différents compartiments du tube digestif et dans les fèces du dromadaire (*Camelus dromedarius*) élevé sur son site naturel.

### **MATERIEL ET METHODES**

Les animaux étudiés sont des dromadaires mâles adultes, âgés de 6 à 10 ans, destinés à l'abattage. Ils appartiennent à un élevage de la région de BOUSAADA et sont élevés sur pâturages libres. Selon la pluviométrie, ces pâturages sont constitués de l'Acheb, qui poussent avec les pluies, ou de plantes vivaces appelées par les nomades « Bois ». Ces dernières ont des feuilles réduites à l'état d'épines, très résistantes à la sécheresse et présentent une texture particulièrement dense. Elles sont réputées peu ou pas digestibles.



Le comportement alimentaire du dromadaire est bien adapté aux conditions particulières de sa zone naturelle d'habitat (GAUTHIER, 1979 et JARRIGE, 1979). En élevage libre, la composition exacte des ingestas n'est pas facile à déterminer du fait de la très grande variabilité dans la nature des pâturages, composés en général d'arbustes (50%), de fragments d'arbres (30%) et de plantes herbacées (20%) (FIELD, 1979). Dans certains cas les prélèvements d'arbustes peuvent atteindre 70% voire 90% de la ration totale en saison défavorable (NEWMAN, 1979). Les rares études menées sur la composition des végétaux des zones de parcours du dromadaire en Algérie (LANGUO et al. 1989), indiquent des teneurs

**TABLEAU.1. : % de NDF dans le contenu des différents compartiments du tube digestif et dans les fèces des dromadaires adultes. ( 03 essais par échantillon )**

| Numéro Echantillon | 1    | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | m + sem*   |
|--------------------|------|------|------|------|------|------|------------|
| <b>Rumen</b>       |      |      |      |      |      |      |            |
| C <sub>1</sub>     | 69.7 | 68.4 | 69.3 | 69.4 | 67.4 | 64.8 | 68.2 + 1.8 |
| C <sub>2</sub>     | 69.0 | 66.9 | 68.7 | 66.2 | 66.7 | 61.9 | 66.6 + 2.6 |
| C <sub>3</sub>     | 59.3 | 61.2 | 61.2 | 59.9 | 60.5 | 58.4 | 60.1 + 1.1 |
| <b>Caecum</b>      | 50.3 | 54.2 | 51.7 | 54.2 | 53.7 | 49.0 | 52.2 + 2.2 |
| <b>Colon</b>       |      |      |      |      |      |      |            |
| Proximal           | 48.2 | 44.6 | 50.7 | 48.0 | 45.7 | 44.7 | 47.0 + 2.4 |
| Distal             | 41.9 | 42.5 | 40.7 | 42.4 | 41.6 | 41.1 | 41.7 + 0.7 |
| <b>Fèces</b>       | 15.9 | 14.5 | 16.8 | 18.2 | 17.2 | 15.2 | 16.3 + 1.4 |

• m + sem : Moyenne + écart standard à la moyenne.

moyennes en NDF de 74% pour les plantes vivaces et de 58% de l'acheb. Par ailleurs, sur pâturage naturel, les principaux résultats d'ingestion de matière sèche par le dromadaire (GAUTHIER, 1979) indiquent que les consommations journalières varient de 1.6Kg par 100Kg de poids vif pour des adultes dont le poids moyen est de 300Kg. Sur la base de ces données, on peut estimer que la quantité de NDF ingérée quotidiennement par un dromadaire de 300Kg varie donc en moyenne entre 3.18Kg et 7.41Kg.

La confrontation de nos résultats à ces données prises comme hypothèse d'ingesta, montre que les camélidés dégradent plus de 80% des fibres ingérées, car seulement 16% se retrouvent dans les fèces. Néanmoins dans les autres compartiments digestifs les quantités de

NDF demeurent très élevées. Elles représentent plus de 60% dans le rumen, alors que l'essentiel de l'activité fibrolytique chez les ruminants a lieu dans cette partie du tube digestif. Cette situation peut être expliquée par deux hypothèses :

1°/- L'abattage des animaux, objet de notre étude, a lieu très peu de temps après les repas. Dans ces conditions les valeurs obtenues dans les différents compartiments du tube digestif, d'une part et dans les fèces d'autre part, ne correspondent pas au même repas.

2°/- L'abattage des animaux a lieu réellement après 24 heures du dernier repas, comme rapporté par les éleveurs. Dans ce cas le temps de séjour des particules végétales dans le rumen demeure relativement court, ce qui peut expliquer que seulement 30% des fibres sont dégradés. Ainsi, le temps de séjour des particules végétales dans le rumen chez les camélidés doit être plus long que chez les autres ruminants, probablement au delà de 72 heures pour pouvoir mieux rendre compte de la digestion réelle des fibres chez ces derniers.

La meilleure valorisation nutritionnelle des glucides pariétaux et de la lignine chez les camélidés est reliée, selon les auteurs, à des facteurs en relation avec les particularités de la physiologie du tube digestif, à des différences de comportement alimentaire et/ou aux spécificités de l'activité métabolique des micro-organismes du tube digestif. Le peu de données bibliographiques sur l'utilisation digestive des aliments par les dromadaires font ressortir que ces animaux ont une aptitude particulière à mieux digérer les glucides pariétaux que les autres ruminants. Ainsi, les valeurs de la digestibilité de la cellulose chez le dromadaire sont en moyenne supérieures de 20% à celles du mouton (JOUANY et KAYOULI, 1989). Cette activité cellulolytique intense est expliquée par un pH du contenu du rumen plus élevé chez le dromadaire que chez le mouton (KAYOULI et al, 1993). Par ailleurs, le temps de séjour des particules végétales dans le rumen du dromadaire est plus long que dans le rumen du mouton (HELLER et al, 1986), alors que le taux de dilution de la phase liquide est au contraire plus élevé (GHOSAL et al, 1981 ; KAYOULI et JOUANY, 1990), ce qui favoriserait la digestion microbienne dans le rumen.

Par ailleurs, les résultats obtenus font ressortir des taux en fibres relativement élevés dans le colon et le caecum. Si nous considérons que les camélidés sont sur le plan digestif comme les ruminants où la dégradation des NDF se fait essentiellement dans le rumen. Au vu des résultats, nous pouvons conclure que l'activité fibrolytique n'a pas lieu complètement dans le rumen mais semble se poursuivre en aval dans les autres compartiments digestifs. Cette situation, si elle se vérifie, rend bien compte du maintien d'un métabolisme microbien hydrolytique très actif dans les parties distales du tube digestif.



Cette première analyse de certains aspects du devenir des composants pariétaux végétaux dans le tube digestif du dromadaire, représente une première approche. Il reste maintenant à compléter ce travail par des études plus étoffées sur la physiologie et la taille du tube digestif, l'analyse des ADF (Fraction des fibres extractible par les acides) et la caractérisation des groupements microbiens impliqués dans la dégradation digestive des végétaux constituant l'alimentation libre du dromadaire.

## BIBLIOGRAPHIE

FIELD, F. (1979) : In ILCA-MONOGRAPH. The camel. A bibliographical review, 36 -42 Livestock Center for Africa Addis Abeba.

GAUTHIER - PILTERS, H. (1961): Observation sur l'écologie du dromadaire dans le Sahara Nord Occidental. *Mammalia* 25 (2) : 195 - 280.

GAUTHIER - PILTERS, H. (1977): Contribution à l'étude de l'écophysiologie du dromadaire en été dans son milieu naturel (Moyenne et Haute Mauritanie). *Bull. I.F.A.N* 39, Ser. A (2) : 385 - 459.

GAUTHIER - PILTERS, H. (1979): Some biological aspects of the camel in the Western Sahara; in proceeding on workshop on camel, IFS. :187 - 399.

GHOSAL, A.K., TANWAR, R.K. and DWARAKNATA, P.K. (1981): Note on the rumen micro-organisms and fermentation pattern in dromadory. *Indian J. Anim. Sci.*, 51:1011 - 1012.

HELLER, R., LECHNER, M., WEYRETER, H. and ENGELHARDT, W.V. (1986) :Forestomach fluid volume and retention offluid and particles in gastro- intestinal tract of the camel (*Camelus dromedarius*) . *J. Vet. Med. A.*, 33, : 396 - 399.

JARRIGE, R. (1979): Place of herbivores in the agricultural ecosystems. In digestive physiology and metabolism in ruminants. Proceeding of the 5th international symposium on ruminant Physiology. MTP press. Limited, : 736 - 833.

JOUANY,J.P. et KAYOULI, C. (1989): La digestion microbienne chez les camélidés. Options Méditerranéennes - Série Séminaires, N°2 : 89 - 96.

KAYOULI, C.and JOUANY, J.P., (1990): Comparaison of hydrolytic activity of micro-organisms in the forestomachs of dromedaries and sheep. *Reprod. Nut. Develop. (Suppl.)* : 1936.

KAYOULI,C.JOUANY,J.P DEMEYER,D.I ALI-ALITAOUËB,H and DARDILLAT,C. (1993): Comparative studies on the degradation and mean retention time of solid and liquide phases in the forestomachs of dromedaries and sheep fed on low-quality roughages from Tunisia. *Anim. Feed. Sci. And Techn.*, 40 : 343 - 345.

LONGO, H.F.;CHEHMA, A.;OULED BELKHIR, A. (1989): Quelques aspects botaniques et nutritionnels des pâturages du dromadaire en Algérie.Option Méditerranéennes. Ser. Sem. N°2, : 47 -53.

NEWMAN, D.M.R., (1979): The feeding habits of old and new world camels as related to their futur role as productive ruminants, in proceeding on workshorp on camel IFS. : 171 - 200.

VAN SOEST, P.J. (1963) : Use of detergent in analysis fibrous feed. Ann. Of Agric. Chem., : 466 - 829.



## Etude de la dégradation *in vitro* de sous-produits agro-industriels par la microflore ruminale de dromadaire

ARHAB R., ADOUI M., GUETTICHA H., BOUSSEBOUA H.

(Laboratoire de Microbiologie appliquée, Institut des Sciences de la Nature  
Université des frères MENTOURI, Route de Aïn-El-Bey CONSTANTINE)

### RESUME

L'étude de la dégradation *in vitro* de sous-produits agro-industriels : résidus de dattes, d'oranges et d'olives, par la microflore ruminale de dromadaire, a révélé que les résidus de dattes et d'oranges sont fermentés au même taux que le foin, utilisé comme témoin. Cependant, l'activité microbienne est considérablement réduite sur les grignons d'olives.

### ABSTRACT

*In vitro* fermentation study of some agro-industrial by-products (rest of dates, citrus and olives) by ruminal microflora of dromadaries showed that rest of dates and citrus were highly fermented with a weak and similar pattern than hay, which was tested as reference substrat. However, on olives rest only a weak microbial activity was noticed.

### INTRODUCTION

Chaque année, des quantités considérables de sous-produits agro-industriels sont rejetées en l'état par l'industrie nationale. Ces sous-produits lignocellulosiques, riches en composés pariétaux peu dégradables, représentent une source considérable et mal valorisée d'énergie pour les ruminants. A l'instar de ces derniers, les dromadaires sont capables de convertir cette biomasse, grâce à leur physiologie digestive adaptée à leurs conditions écologiques difficiles (7, 8). Le rumen joue un rôle clé de vaste réacteur de fermentation anaérobie, grâce à une population microbienne très dense et très diversifiée (6). La microflore ruminale, ses activités et ses relations avec l'organisme hôte ont fait l'objet de nombreux travaux. Ces études ont notamment établi la valeur nutritionnelle de différents régimes alimentaires, pour l'essentiel basés sur des formulations à base de céréales, ce qui les met hors de portée des pays à faibles revenus comme le nôtre. Parmi les substituts possibles, les sous-produits résultants de la transformation et de la conservation des dattes, de la production des jus et des confitures et celle de la production d'huile, représentent une source importante de substrats énergétiques dont la valorisation pourrait être obtenue par leur intégration dans l'alimentation du dromadaire. Au préalable, il faut cependant s'assurer de leur utilisation digestive qui résulte forcément de l'action de la microflore ruminale. C'est l'objectif qui a été assigné à cette étude qui se propose d'explorer le potentiel de valorisation de ces sous-

produits, par la détermination de leur digestibilité *in vitro* par la microflore ruminale des camélidés.

## MATERIELS ET METHODES

Trois sous-produits différents sont testés dans cette étude : Les résidus de dattes, d'oranges et d'olives. Ils sont prélevés de l'unité de transformation et de conservation de dattes de TOLGA, de l'ENAJUC de Ramdhane Djamel et d'une huilerie traditionnelle située à proximité d'El Harrouch. Les sous-produits sont séchés à 40°C, à l'exception des grignons d'olives qui sont traités à 105°C. Ils sont alors broyés en particules homogènes calibrées à 1 mm.

L'inoculum est recueilli, selon la technique décrite par NICOLIC *et al.* (13). Le jus de rumen est prélevé de la panse, puis introduit dans un Thermos préalablement chauffé à 39°C et saturé de CO<sub>2</sub>. Au laboratoire, il est homogénéisé dans un Stomacher (lab blender 400) en sacs stériles, puis filtré sur quatre couches de gaze chirurgicale. Les jus de rumen sont prélevés sur trois dromadaires âgés entre 4 et 5 ans, ayant reçu un régime libre non défini. Ces animaux sont sacrifiés aux abattoirs d'EL KHROUB. L'inoculum est constitué du mélange du jus de rumen des trois animaux afin de réduire les variations individuelles.

La production de gaz est mesurée selon la technique décrite par MENKE *et al.* (11, 12). L'analyse qualitative de la production de gaz se fait à l'aide d'une solution de NaOH, qui permet l'analyse différentielle du CO<sub>2</sub> et du CH<sub>4</sub> (8).

Les données de la production de gaz (moyenne de trois observations) sont traitées par le modèle exponentiel proposé par Orskov et Mc Donald :  $Y = A + B(1 - e^{-Ct})$  dans lequel Y : Représente la production de gaz à l'instant t et A, B, C sont des constantes qui correspondent aux paramètres suivants (14):

A : correspond à la production de gaz à partir de la fraction soluble.

B : correspond à la production de gaz à partir de la fraction insoluble mais potentiellement fermentescible.

C : Vitesse de transformation dans le temps de la fraction insoluble B.

## RESULTATS

Après 96h de fermentation, le dégagement gazeux dû à la dégradation des sous-produits de dattes et d'oranges est statistiquement comparable à celui du foin ( $P < 0,001$ ). Mais, l'activité microbienne est très réduite sur les grignons d'olives.



L'analyse qualitative du pool gazeux déterminé par le rapport  $\text{CH}_4/\text{CO}_2$ , montre que le profil fermentaire des résidus de dattes est similaire à celui du foin. Tandis que la fermentation dans le cas des grignons d'olives et des résidus d'oranges aboutit, relativement, à une production accrue de  $\text{CH}_4$ .

Le taux de dégradation des fractions (A+B) des sous-produits est compris entre 3,14 et 55,72 ; la moyenne étant de 32,82 ml. Le volume de gaz de la fraction insoluble, mais potentiellement fermentescible B varie entre 1,75 et 75,46 ; la moyenne étant de 40,85 ml. La vitesse de production de gaz à partir de la fraction insoluble fluctue entre 3,36 et 39,5 ; la moyenne étant de 14,02 %/h. Globalement, les paramètres de l'équation A, B, C ne sont pas statistiquement interdépendants.

L'étude cinétique de la production de gaz montre que la fermentation atteint son maximum après 72h d'incubation. La dégradation des résidus de dattes et d'oranges est significativement plus rapide que celle du foin ( $P < 0,05$ ). Cependant dans le cas des olives, une inhibition de la fermentation est observée au cours des premières heures d'incubation. Dans tous les cas, celle-ci est tributaire d'une phase de latence.

## Discussion et conclusion

Dans notre étude, les taux de fermentation obtenus avec les résidus de dattes et d'oranges sont supérieurs à ceux trouvés par CONCALVES et al., (4). Ce dernier a obtenu une production de gaz variant entre 22,06 et 36,24 ml, après une dégradation *in vitro* d'avoine, de seigle et de maïs (4). Nos résultats sont cependant comparables à ceux de MENKE et al., (12) qui, après fermentation de foin et de concentré (foin + amidon), obtient une production de 47,6 et 59,8 ml (12). Par ailleurs, ELSHAMI a enregistré une production de gaz comprise entre 38,1ml et 61,3 ml pour l'herbe et les résidus de récolte (5). La faible production de gaz observée dans le cas des grignons d'olives a été également notée par THERIEZ et al., (18). Celui-ci a enregistré une production de gaz de moitié inférieure à celle du foin. Ce résultat pourrait s'expliquer par le fait que les olives contiennent des substances tanniques qui, à la fois, inhibent l'activité microbienne et insolubilisent la matière azotée (18). L'effet des tannins sur la dégradation *in vitro*, a été confirmé par ailleurs par les travaux de LEINMULLER et al., (10), qui a constaté une inhibition de la dégradation de différents carbohydrates par addition de tannins, avec un optimum au moment où la fermentation est maximale (10). De plus, la faible fermentescibilité constatée dans le cas des grignons d'olives pourrait être également expliquée par leur mode de séchage car PFEFFER a démontré qu'un

séchage à une température au-dessus de 100°C entraîne une baisse de la digestibilité, alors que dans notre protocole ce séchage a été obtenu à 105°C.

L'analyse qualitative du pool gazeux montre que les dattes et les oranges ont un profil fermentaire semblable à celui du foin. Alors que dans le cas des olives, la fermentation aboutit à une production élevée de CH<sub>4</sub>. La production de gaz reflète celle des AGV. Elle est présumée riche en butyrate dans le cas des substrats riches en fraction soluble, ce qui est le cas des dattes et des oranges (3, 9). Le résultat obtenu avec les grignons d'olives pourrait s'expliquer par le fait que ces derniers sont riches en matière grasse dont la dégradation aboutit à une production élevée de gaz. De plus, il a été noté que la présence de tannins entraîne l'inhibition totale de la production d'AGV, si elle dépasse 26 mg/ml (10). Cette teneur s'élèverait dans les grignons d'olives à 4% (17). Globalement dans le substrat, les paramètres de l'équation A, B, C ne sont pas statistiquement interdépendants. C'est ce qui a été observé par ailleurs *in sacco* (15).

En conclusion, nous pouvons dire que nos résultats montrent que l'activité métabolique de la flore ruminale des camélidés est très importante vis à vis des résidus de dattes et d'oranges, indiquant ainsi la possibilité objective de leur utilisation comme élément constitutif de rations de dromadaire. En ce qui concerne les grignons d'olives, notre étude montre une très faible fermentescibilité qui indique plutôt leur non-utilisation en l'état. Il reste donc maintenant à déterminer dans quelles mesures et conditions ces sous-produits peuvent être utilisés chez l'animal.

## BIBLIOGRAPHIE

- 1- BLOMEYER A. 1977. The feasibility of using by products of olives for feeding lambs in tunisia. *Animal Research and Development* 5 : 84-93
- 2- BL—MMEL M and BECKER K. 1997. The degradability characteristics of fifty roughages and roughages neutral detergent fiber as described by in vitro gas production and their relationship to voluntary intake. *British journal of nutrition* 77 : 757-768
- 3- BL—MMEL M and BULLERDIECK P. 1997. The need to complement in vitro gas production measurements with residue determination from in sacco degradabilities to improve the prediction of voluntary intake of hays. *Animal Science* 64 : 71-75
- 4- CONCALVES L.M.B.O and BORSA A.E.S. 1996. Study of gas production capacity by three sources of inocula. *Journal of Agricultural Sciences Cambridge* 127 : 511-515



- 5- ELSHAMI M.Elgulnaid and TERMENTEN U. 1996. A comparison of three in vitro methods for prediction of organic matter digestibility of forage in the sudan. Proceeding Society Nutrition physiology 5.
- 6- GOUET Ph et THIVEND P. 1985. Le rumen un fermenteur modèle. Biofutur octobre 1985 : 47-52
- 7- JOUANY J.P et KAYOULI C. 1989. La digestion microbienne chez les camélidés. Options méditerranéennes. Série séminaire 2 : 89-96
- 8- JOUANY J.P., DARDILLAT C and KAYOULI C. 1992. Digestion microbienne des parois cellulaires chez les camélidés. Options méditerranéens, série B : Etudes des recherches CIHEAM 13 : 33-42
- 9- JOUANY J.P. 1994. La fermentation dans le rumen et leur optimisation. INRA. Production Animale. 7(3) : 207-225
- 10- LEINM—LLER E., STEINGASS H and MENKE K.H. 1991. Tannins in ruminants feedingstuffs. Animal Research and Development 33 : 9-53
- 11- MENKE K.H., RAAB L., SALEWSKI A., STEINGASS H., FRITZ D and SHNEIDER W. 1979. The estimation of the digestibility and metabolizable energy content of ruminant feedingstuffs from the gas production when they are incubated with rumen liquor in vitro. J.Agr.Sci.Casab 92 : 217-222
- 12 MENKE K.H and STEINGASS H. 1988. Estimation of the energetic feed value obtained from chemical analysis and in vitro gas production using rumen fluid. Animal Research and Development 10 : 7-55
- 13- NICOLIC J.A, JOUAOVIC M and ZEREMSKI D. 1987. Application of modified in vitro procedure in the prediction of organic matter digestibility of feedstuffs for ruminats. Acta Veterinaria (Beograd) 37 : 3-12
- 14- ORSKOV E.R and Mac DONALD. 1979. The estimation of protein degradability in the rumen from incubation measurements weighted according to rate of passage. J. Agri. Sci. Cam 92 : 493-503
- 15- ORSKOV E.R., REID G.W and KAY M. 1988. Prediction of intake by cattle from degradation characteristics of roughages. Animal production 46 : 29-34
- 16- ORSKOV E.R. 1991. Manipulation of fiber digestion in the rumen. Proceeding of nutrition society 50 : 187-196
- 17- PFEFFER E. 1981. Effect of drying on digestibility of ruminant feed. Animal research and development 13 : 25-31
- 18- THERIEZ M et BOULE G. 1970. Valeur alimentaire du tourteau d'olive. Annales de Zootechnie 19 (2) : 143-157

## ELEMENTS D'ANALYSE DE DIFFERENTS COMPOSANTS DE LA MICROFLORE DIGESTIVE ET FECALE DE DROMADAIRES (*Camelus dromedarius*) ELEVES EN MILIEU NATUREL.

Mihoubi. I., Mosbah.F. & Bousseboua. H.  
*Laboratoire de microbiologie de l'environnement.*  
*I.S.N. Université de Constantine.*

### RESUME

La microflore totale aérobie anaérobie facultative, les Entérobactéries, les Streptocoques et les Lactobacilles ont été étudiés dans les fèces et différents compartiments digestifs de huit dromadaires élevés en pâturage libre dans les régions désertiques. Le niveau de population moyen de ces flores bactériennes varie de  $10^5$  à  $10^7$  bactéries / g de matière sèche, sans différence significative entre les compartiments digestifs considérés et les fèces. Le niveau de population moyen des Lactobacilles est plus élevé que chez les autres ruminants, cependant les autres flores sont présentes à des taux relativement inférieurs. L'analyse qualitative des Entérobactéries montre qu'*E.coli* est largement majoritaire comme c'est le cas chez les autres mammifères. La présence d'autres espèces indique que ces dernières pourraient être plutôt transitoire.

### ABSTRACT

Aerobic and facultative microflora, Enterobacteria, Streptococci and Lactobacilli are challenged in feces and different digestive contents of eight dromedaries, freely reared in desert areas. Mean population levels of these bacterial flora fluctuate between  $10^5$  and  $10^7$  bacteria / g of dry weight, without significant difference from one digestive compartment to another. Mean of Lactobacilli population level is higher than in other ruminants, whereas all the other flora are lightly lesser. Qualitative analysis of Enterobacteria shows a wide presence of *E.coli*, as usually reported in mammal. Other species are irregularly found and seem to be transitional.

### INTRODUCTION

Le dromadaire du point de vue de la classification est un pseudoruminant mammifère appartenant aux Camélidés. Anatomiquement, il se distingue des ruminants; bovins, ovins et caprins; principalement par l'absence d'un feuillet, remplacé par un réservoir de forme allongée.

Les mammifères hébergent dans leur tube digestif une microflore qui colonise dès la naissance le tube digestif, s'établit principalement au niveau des stases physiologiques et évolue dans ses composantes jusqu'au sevrage. Elle se stabilise alors et se maintient aux dépens des sécrétions endogènes et des résidus alimentaires de l'hôte dans une composition globalement constante et universelle pour une même espèce placée dans les mêmes conditions physiologiques et nutritionnelles. L'action de la microflore vis-à-vis de l'hôte peut être indispensable, bénéfique ou parfois dommageable. Elle se manifeste en particulier par des effets sur son système immunitaire, sur la toxification ou la detoxification de substances alimentaires et singulièrement sur sa physiologie nutritionnelle dans le cas des ruminants.



Chez les ruminants, la digestion des végétaux alimentaires se réalise dans le rumen qui fonctionne à l'image d'un fermenteur, avec les bactéries cellulolytiques comme principaux éléments de l'écosystème. Les bactéries représentent en effet la composante la plus diversifiée et la plus active. Elles sont relativement connues chez les bovins et les ovins, dans leurs composantes comme dans leurs activités, mais elles demeurent à ce jour ignorées chez le dromadaire.

En effet les études consacrées au dromadaire ont principalement eu pour objet son anatomie et sa physiologie, le plus souvent en relation avec sa résistance au jeûne et à la soif. A ce jour aucune donnée n'est disponible sur sa microflore digestive qui a seulement fait l'objet de quelques investigations sur sa composition en protozoaires. Mais les champignons n'ont pas encore été recherchés alors que seule une approche sommaire a permis d'estimer quantitativement, par simple observation microscopique, les bactéries du rumen. Chez les ruminants la composante bactérienne de la microflore digestive est essentiellement composée de bactéries anaérobies strictes non sporulées. Elles sont cependant toujours accompagnées d'une flore aérobie anaérobie facultative, sous dominante dont le rôle spécifique reste discuté mais il semble qu'elle soit impliquée dans l'équilibre complexe des différentes communautés bactériennes digestives.

Dans ce travail, nous présentons une première analyse de certaines composantes de la microflore digestive et fécale du dromadaire, considéré dans son milieu de parcours naturel.

## **MATERIEL ET METHODE**

Huit animaux, âgés de huit mois à trois ans; originaires de la région de M'sila sont pris au hasard. Ils ont reçu un régime alimentaire libre non défini. Ils sont tous de sexe masculin. Ces animaux sont sacrifiés aux abattoirs du khroubs où nous avons procédé à un prélèvement des contenus digestifs au niveau des compartiments suivants: 1ère poche du rumen, 2ème poche du rumen, 3ème poche du rumen, caecum et colon. Nous avons également effectué un prélèvement au niveau des fèces.

Les contenus digestifs sont prélevés, après sacrifice des animaux et homogénéisation mécanique de l'organe, dans des sachets stériles. Les échantillons sont traités au laboratoire dans les deux heures qui suivent la collecte. Ces derniers subissent d'abord une analyse physico-chimique qui consiste à mesurer le pH «in situ»; dans les différents compartiments digestifs; après abattage à l'aide d'un pH-mètre de poche (PHILIPS 136). La matière sèche est obtenue par évaporation de l'eau des échantillons à 105°C jusqu'à poids constant, soit 48 heures à 72 heures. Celui-ci est exprimé en gramme de matière sèche / gramme d'échantillon humide.

Quant à l'analyse microbiologique, elle consiste d'abord en la préparation de l'échantillon: les contenus digestifs et les fèces, 0,5 à 1g. (Moreau et al, 1986) sont homogénéisés, dans un tube contenant des billes de verre stériles, par agitation énergique à l'aide d'un VORTEX. Le milieu de dilution est le L.C.Y. (Raibaud et al, 1966). Les échantillons préparés, nous réalisons alors une série de dilutions avant de procéder à une analyse quantitative suivie d'une analyse qualitative des Entérobactéries.

L'analyse quantitative consiste en un dénombrement bactérien effectué sur des milieux gélosés ou liquides et réalisé sur des gamme de 04 dilutions successives pour un échantillon donné. Le rapport établi entre les différents dénombrements permet de juger de leur fiabilité. les cultures comptant 30 à 300 colonies sont alors retenues pour l'expression finale des résultats. Les flores analysées sont les suivantes:

### ***La flore totale aérobie anaérobie facultative***

Les bactéries aérobies anaérobies facultatives sont dénombrées sur milieu GAPTG 20 (Raibaud et al, 1966 ). Le milieu est réparti à raison de 15ml environ par boîte de Petri,ensemencée par 1 ml des dilutions retenues. Elles sont ensuite incubées à 37°C pendant 48 heures.

Le protocole est repris pour l'ensemble des autres analyses de flores réalisées en boîte de Pétri sur milieu gélosé.

### ***Les Enterobactéries***

Les Entérobactéries sont dénombrées sur gélose Mac Conkey (Cain et al, 1976). Le milieu de culture est réparti en boîtes de Petri à raison de 15ml environ . Celles-ci sont ensemencées par 1ml des dilutions retenues. Les colonies sont dénombrées après 48 heures d'incubation à 37°C.

### ***Escherichia coli***

Les bactéries sont dénombrées sur le milieu sélectif ENDO (Kunstyr, 1974) . Les colonies à reflet métallique spécifique d' *E.coli* sont dénombrées après 48 heures d'incubation à 44°C.

### ***Les Streptocoques***



Le dénombrement est effectué sur milieu liquide selon la technique du nombre le plus probable (NPP). Après un test présomptif sur le milieu de Rothe, un test confirmatif est réalisé sur le milieu de Litsky. Les résultats sont déterminés par rapport à la table de Mac Grady et exprimés en NPP / ml de contenu (Marchal et al, 1985).

### ***Les Lactobacilles***

Les Lactobacilles sont dénombrés sur milieu gélosé sélectif M.R.S (Kunstyr, 1974) . Le milieu est coulé en tubes profonds et isolé de l'air par un bouchon d'eau gélosée, ajouté parés solidification du milieu, elle même accélérée par refroidissement immédiat des tubes de gélose.. Les colonies sont ensuite dénombrées après 48 heures d'incubation à 37°C.

### ***Analyse qualitative des Entérobactéries***

Après culture des Entérobactéries sur milieu sélectif (Mac Conkey: gélose prête à l'emploi de l'institut Pasteur d'Alger), nous avons sélectionné, au niveau des dilutions les plus élevées, les colonies présentant des aspects macroscopiques différents. Ces colonies sont alors repiquées plusieurs fois sur le même milieu, jusqu'à purification.. Elles sont soumises alors à une série d'analyses préliminaires (Gram; Catalase: test à l'H<sub>2</sub> O<sub>2</sub> ; Oxydase: disque d'oxydase ; type respiratoire: gélose viande-foie), avant le test d'identification sur galerie API 20E selon le protocole défini par le fabricant.

## RESULTATS ET DISCUSSION

### ANALYSE PHYSICO-CHIMIQUE

#### pH

Les pH relevés au niveau des différents contenus digestifs sont les suivants:

Tableau 1: pH des contenus digestifs

| Animaux | A1   | A2   | A3   | A4   | A5   | A6   | A7   | A8   |
|---------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Rumen1  | 6,75 | 6,80 | 7,30 | 7,35 | 5,86 | 6,70 | 7,43 | 6,94 |
| Rumen2  | 6,65 | 6,90 | 7,30 | 7,33 | 6,88 | ND   | 7,37 | 6,93 |
| Rumen3  | 7,10 | 6,80 | 6,94 | ND   | 6,00 | ND   | 7,35 | 7,22 |
| Caecum  | 7,40 | 7,15 | 6,38 | ND   | 5,75 | 5,76 | 7,11 | 7,50 |
| Colon   | 7,10 | 7,30 | 7,25 | 6,95 | 7,00 | 6,97 | 7,20 | 7,50 |

ND: non déterminé.

Ces résultats nous montrent que le pH des contenus digestifs est compris entre 6,0 et 7,0, soient des valeurs communément signalées chez le dromadaire (Kayouli et al, 1993). Par ailleurs, les valeurs des pH relevés chez les autres ruminants sont voisines de ceux du dromadaire, c'est notamment le cas de l'agneau (Fonty et al, 1984) et du veau (Jayne-williams, 1979).

### ANALYSE MICROBIOLOGIQUE

#### Flore totale aérobie anaérobie facultative

L'analyse quantitative de la flore totale aérobie anaérobie facultative chez le dromadaire montre que son niveau de population est compris entre  $10^5$  et  $10^8$  C.F.U/ g de matière sèche (colonie formant une unité / g de matière sèche). Ceci concorde avec les résultats trouvés au niveau du rumen de différents animaux (Yokoyama et Johnson, 1987) et notamment chez l'agneau (Fonty et al, 1984). Cette flore atteindrait chez le veau un taux plus élevé, de l'ordre de  $10^7$  à  $10^{10}$  C.F.U / ml (Jayne- williams, 1979).

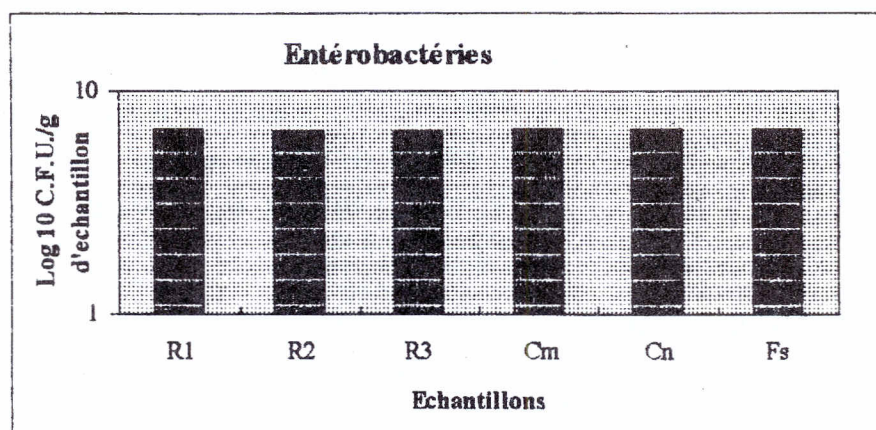
Au niveau du rumen (R1,R2,R3) comme à travers les différents compartiments du tube digestif analysés (Cm,Co), un niveau de population relativement similaire est observé (figure 1). Cependant, nous notons une variabilité relativement marquée, mise en évidence par les écart-types. Cette situation semble indiquer qu'un échantillonnage unique dans le rumen peut être représentatif de l'ensemble de ses poches.

Par ailleurs, la situation quantitative de la flore totale aérobie anaérobie facultative analysée dans les fèces (Fs) indique qu'un prélèvement à ce niveau peut être représentatif de sa distribution digestive verticale.



## Les Entérobactéries

Le niveau de la population bactérienne des Entérobactéries chez le dromadaire est de l'ordre de  $10^4$  à  $10^8$  C.F.U / g de matière sèche. Ce résultat est en corrélation avec ceux signalés aussi bien chez les monogastriques que chez les polygastriques. Selon Luckey (1972 cité par Butel, 1987) et Cain et al (1976), cette population chez l'homme se situe respectivement entre  $10^6$  à  $10^8$  C.F.U / g et  $10^4$  à  $10^7$  C.F.U / g de contenu digestif. Parallèlement chez le porc, le niveau de population des Entérobactéries est compris entre  $10^4$  et  $10^6$  C.F.U / g de contenu (Raibaud, 1957). Cette population bactérienne chez les monogastriques est comparable à celle des ruminants où elle varie de  $10^4$  à  $10^7$  C.F.U / g chez l'agneau (Fonty, 1984) et  $10^7$  C.F.U / g chez le veau (Ziolecki et Briggs, 1961). Nous remarquons, d'autre part, qu'il n'existe pas de différence significative au niveau des trois poches du rumen de dromadaire (figure 2), ce qui nous permet de déduire qu'un échantillonnage unique peut représenter l'ensemble du rumen.



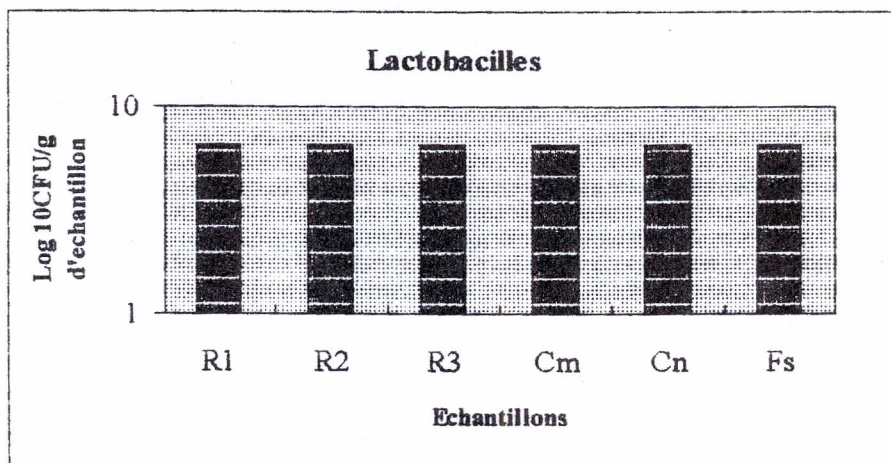
Malgré une augmentation moyenne relevée dans le caecum, le colon et les fèces, par rapport au rumen, on ne note aucune différence significative. Cette même constatation a été également faite chez l'homme où on note que le taux des Entérobactéries passe de  $10^3$  et  $10^4$  C.F.U / g au niveau de l'estomac et des intestins à  $10^6$  et  $10^{10}$  C.F.U / g respectivement dans le colon et les fèces (Simon et Gorbach, 1984)

Les Entérobactéries sont donc présentes dans tous les compartiments du tube digestif du dromadaire mais à un niveau légèrement plus important dans les derniers segments du tube digestif et les fèces. Ceci semble correspondre à un phénomène général, partagé par l'homme et les autres mammifères.

Par ailleurs, nous ne notons aucune différence importante au niveau des poches du rumen. Ce qui indique encore qu'un seul échantillonnage peut représenter l'ensemble du rumen. Nous observons également que le nombre des Streptocoques est peu fluctuant dans les compartiments du tube digestif analysés. Leur situation quantitative dans les fèces nous permet de déduire qu'un prélèvement à ce niveau peut être représentatif de leur distribution digestive verticale.

### Les Lactobacilles

La figure 4 montre que le niveau moyen des Lactobacilles chez le dromadaire est relativement important; de l'ordre de  $10^4$  à  $10^8$  C.F.U / g de matière sèche. Par rapport aux autres ruminants, ces résultats se rapprochent de ceux déterminés chez le veau:  $10^2$  à  $10^6$  C.F.U / g (Jayne-williams, 1979). Mais ils sont plus faibles que ceux observés chez l'agneau:  $3 \cdot 10^4$  à  $5 \cdot 10^4$  / ml (Fonty et al, 1987).



D'après les travaux de Zirolecki et Briggs (1961), le taux des Lactobacilles peut atteindre  $10^9$  C.F.U/ ml chez les veaux ayant reçu une alimentation solide. Selon ces auteurs, indépendamment de l'âge et de nature de l'alimentation, la nature de la microflore des animaux dépendrait des micro-organismes présents dans l'environnement et de la vitesse avec laquelle ils se multiplient dans le rumen. De même que chez les ruminants, les Lactobacilles sont présents à tous les niveaux du tube digestif du rat ( Raibaud, 1957 ) et atteignent chez l'homme un nombre variant de  $10^3$  à  $10^6$  C.F.U / g (Cain et al, 1976).

Par ailleurs, le niveau de population des Lactobacilles dans les différents compartiments du tube digestif est relativement similaire. Ce même résultat se retrouve dans les fèces. De ce fait, nous pouvons déduire qu'un prélèvement unique à ce niveau peut-être représentatif de leur distribution verticale dans le tube digestif.



## IDENTIFICATION DES ENTEROBACTERIES

### Observation macroscopique

Après culture et dénombrement des Entérobactéries, il apparaît différents types macroscopiques de colonies. Nous les avons différencié sur la base des caractères cultureux suivants: taille, forme, couleur et aspect (tableau 2). Cette différenciation est faite au niveau des dilutions les plus élevée.

Tableau 2 : Description macroscopique des colonies

| COLONIES | TAILLES | FORME        | COULEUR                               | ASPECT                 |
|----------|---------|--------------|---------------------------------------|------------------------|
| C1       | Grande  | Ronde        | Translucide                           | Lisse                  |
| C2       | Moyenne | Ronde        | Rouge foncé avec halo                 | Lisse                  |
| C3       | Petite  | Lenticulaire | Rouge foncé                           | Lisse                  |
| C4       | Petite  | Lenticulaire | Rouge foncé avec halo                 | Lisse                  |
| C5       | Moyenne | Incurvée     | Rose avec point central blanc et halo | Lisse, bombée          |
| C6       | Moyenne | Ronde        | Rose avec point central et halo       | Laiteuse               |
| C7       | Petite  | Ronde        | Rouge sombre avec halo                | Lisse                  |
| C8       | Grande  | Ronde        | Opaque avec centre rose clair         | Lisse                  |
| C9       | Grande  | Ronde        | Translucide avec centre blanc         | Bord crénelé           |
| C10      | Grande  | Ronde        | Rose claire avec point central        | Bord crénelé           |
| C11      | Grande  | Ronde        | Rouge foncé avec halo                 | Lisse                  |
| C12      | Moyenne | Ronde        | Rose foncé avec point central         | Bord crénelé           |
| C13      | Moyenne | Ronde        | Rouge sombre avec halo                | Lisse                  |
| C14      | Moyenne | Ronde        | Translucide                           | Laiteuse, bord crénelé |
| C15      | Grande  | Ronde        | Jaunâtre à bord rouge                 | Laiteuse bombée        |
| C16      | Moyenne | Ronde        | Blanc opaque avec point central       | Bord crénelé           |
| C17      | Petite  | Demi-lune    | Rose                                  | Laiteuse               |
| C18      | Grande  | Ronde        | Opaque avec centre jaune orangé       | Lisse, bombée          |
| C19      | Grande  | Ronde        | Rose claire avec point central jaune. | Plate, bord crénelé    |

### Tests préliminaires d'identification

Après examen de l'aspect macroscopique des colonies, nous avons procédé à l'analyse de la catalase et de l'oxydase ainsi qu'à la détermination du type respiratoire des bactéries.

La coloration de Gram et l'observation microscopique, nous ont permis de constater que toutes les bactéries isolées, chez les huit animaux, sont des Gram négatifs. Les formes identifiées sont pour la plupart, des coccobacilles. Certaines souches ont des formes bacillaires.

Quant aux autres tests préliminaires d'identification, ces dernières nous ont révélé que toutes les souches sont catalase positive, oxydase négative et de type respiratoire aérobie anaérobie facultatif.

### Identification biochimique sur galerie API 20E

Les résultats obtenus dans cette étude montrent que parmi les Entérobactéries, l'espèce dominante est *E. coli*. En effet, parmi les 151 souches isolées sur la base de leurs caractères cultureux, 139 appartiennent à l'espèce *E. coli* ( tableau 3). Cette dernière se retrouve dans tous les compartiments du tube digestif ainsi que dans les fèces, en position dominante. Parmi les autres souches isolées, on dénombre 5 souches de l'espèce *Shigella boydii* chez trois animaux. Celle-ci se retrouve essentiellement au niveau du colon et des fèces. Le nombre de bactéries varie respectivement de  $10^5$  bactéries / g de contenu chez le premier animal, à  $2.10^5$  et  $2.10^6$  chez les deux autres. Les espèces *Serratia liquefaciens* et *Hafnia alvei* se retrouvent chacune chez deux animaux sur huit avec un niveau de population respectif de  $10^4$  et  $10^5$  bactéries / g de contenu. *Salmonella arizonae* est présente chez un seul animal avec un niveau de  $2.10^5$  bactéries / g. Nous la retrouvons aussi bien dans le rumen que dans le caecum. Parallèlement, *Klebsiella ozonae* est présente au niveau du rumen d'un seul animal avec un taux de  $10^4$  bactéries / g.

Les résultats obtenus n'excluent pas la présence des espèces identifiées et probablement d'autres espèces à des niveaux de population inférieurs, dans le rumen comme dans les autres compartiments analysés.

Tableau 3: Identification des Enterobactéries

| ESPECES                      | NOMBRE | PRESENCE / NOMBRE D'ANIMAUX |
|------------------------------|--------|-----------------------------|
| <i>Shigella boydii</i>       | 05     | 3/8                         |
| <i>Salmonella arizonae</i>   | 02     | 1/8                         |
| <i>Hafnia alvei</i>          | 02     | 2/8                         |
| <i>Serratia liquefaciens</i> | 02     | 2/8                         |
| <i>Klebsiella ozonae</i>     | 01     | 1/8                         |
| <i>Escherichia coli</i>      | 139    | 8/8                         |

D'après ces résultats, nous remarquons que, par cet aspect, la microflore aérobie anaérobie facultative du dromadaire est constituée essentiellement de l'espèce *E. coli* pour les huit animaux. Cette espèce se répartie de manière homogène sur tout le tube digestif. Cette situation est similaire à celle observée chez les autres mammifères, aussi bien monogastriques que polygastriques. Ainsi, chez la truie, cette flore est composée principalement d'*E. coli* (Salanitro et al, 1977), alors qu'une étude montre chez l'homme, que parmi 23 souches aérobies anaérobies facultatives isolées, 14 sont des Entérobactéries dont 13 des *E. coli*. La 14<sup>ème</sup> souche appartenant à l'espèce *Klebsiella pneumoniae* (Cain et al, 1976). Chez les polygastriques, notamment chez l'agneau, la microflore aérobie anaérobie facultative du tube



digestif est aussi composée principalement d'Entérobactéries, pour l'essentiel représentées par *E. coli* (Fonty et al, 1987).

## DISCUSSION ET CONCLUSION

Ce travail avait pour objectif l'analyse de certains éléments de la microflore digestive et fécale du dromadaire. L'étude de différentes flores aérobies anaérobies facultatives a été faite chez huit animaux, au niveau des fèces et des compartiments digestifs constituant des stases physiologiques naturelles.

Notre étude indique chez le dromadaire une situation quantitative particulière, avec deux éléments principaux : l'absence de différence significative au niveau des trois poches du rumen et l'homogénéité de la distribution verticale des microflores bactériennes considérées dont la situation est en outre reflétée dans les fèces. Ces données indiquent donc d'une part qu'un échantillonnage unique au niveau du rumen peut représenter l'ensemble de ses poches et d'autre part aussi qu'un prélèvement fécal peut être représentatif de la distribution digestive verticale des microflores analysées. En ce qui concerne l'étude qualitative des Entérobactéries dominantes, *E. coli* représente 90 % des isolats identifiés. La situation des autres souches isolées, de par l'irrégularité de leur distribution digestive et les différences que nous notons à leur sujet d'un animal à l'autre, semblent indiquer un caractère plutôt transitoire au moins quantitativement. Ces résultats, qui demandent à être confirmés, n'excluent pas en outre la présence d'autres espèces d'Entérobactéries à des niveaux de population moins importants.

Quantitativement, la microflore totale aérobie anaérobie facultative du dromadaire est comparable à celle des autres ruminants (Yokoyama et Johnson, 1987), ainsi qu'à celle des monogastriques dont l'homme (Leclerc et al, 1989). Quant à ses composantes analysées : Entérobactéries, Streptocoques et aux Lactobacilles, nous remarquons qu'elles sont présentes au niveau de tous les segments du tube digestif. Leurs taux sont peu fluctuants et leur situation se retrouve également dans les fèces. Ce qui indique qu'un prélèvement à ce niveau peut être représentatif. Par ailleurs, en dehors des Lactobacilles, dont le niveau de présence moyen est plus élevé que chez les autres ruminants (Fonty et al, 1987), les microflores analysées sont analogues à celles des bovins et ovins. Elles restent dans tous les cas sous dominantes et ne participent donc probablement pas de manière significative aux processus de métabolisation des parois végétales. Par contre, leur présence est nécessaire aux équilibres bactériens établis dans le tube digestif qu'elles sont les premières à coloniser.

L'identification biochimique des Entérobactéries nous montre qu'*E. coli* est largement majoritaire dans tous les compartiments du tube digestif et dans les fèces. La présence d'autres espèces: *Shigella boydii*, *Klebsiella ozoenae*, *Serratia liquefaciens* et *Hafnia alvei*, indique un caractère peut être transitoire. En effet ces espèces ne sont présentes que dans certains compartiments du tube digestif et seulement chez une partie restreinte des animaux. Ce qui n'est pas le cas d'*E. coli*., connue comme espèce digestive par excellence chez les mammifères.



Il est cependant possible que ces espèces soient présentes à des niveaux de population plus faibles, comme il est possible que d'autres espèces d'Entérobactéries soient présentes à ce même niveau de population.

En conclusion, nous pouvons dire que cette étude montre que la microflore digestive du dromadaire présente dans ses composantes analysées, aussi bien quantitativement que qualitativement, un profil proche de celui des autres ruminants. Ces résultats constituent une première approche qui demande à être confirmée par d'autres travaux, sur des échantillonnages d'animaux plus importants et dans des conditions nutritionnelles mieux définies. La microflore anaérobie du dromadaire, à l'instar des autres ruminants, est certainement responsable de la valorisation nutritionnelle des composés lignocellulosiques de son alimentation réputée peu digestible dans sa zone de pâturage naturelle. A ce jour, seule une estimation quantitative de cette microflore a été faite (Ghosal et al, 1983). Malgré son peu de précision, elle semble indiquer un profil quantitatif peu différent de celui des bovins et ovins. Il reste donc probable que l'activité métabolique de la microflore digestive du dromadaire, à priori spécifiquement plus efficace, trouve son explication dans sa distribution qualitative. C'est justement cette orientation que nous souhaitons donner à nos travaux futurs. D'autant que ces micro-organismes, virtuellement spécifiques, pourraient trouver des applications dans de nombreux domaines, probiotiques dans les productions animales, valorisation nutritionnelle des végétaux réputés peu digestibles, dépollution etc....

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- BUTEL M.J. 1987. Etude de l'implantation des Streptocoques du groupe B, des colibacilles et de la flore anaérobie dans l'écosystème digestif du nouveau-né au cours de la première semaine de vie. Thèse de Docteur d'Etat en Sciences Pharmaceutiques.
- FONTY G., GOUET P., JOUANY J.P. & SENAUD J. 1987. Establishment of the microflora and anaerobic fungi in the rumen of lambs. J. Gen. Microbiol., 133, 1835-1843.
- FONTY G., JOUANY J. P., SENAUD J., GOUET Ph. & GRAIN J. 1984. The evolution of microflora, microfauna and digestion in the rumen of lambs from birth to 4 months. Can. J. Anim. Sci., (in press).
- GHOSAL A.K., TANWAR R.K. & DWARAKNATH P.R. 1981. Note on rumen microorganisms and fermentation pattern in camel. Ind. J. Anim. Sci., 51: 1011-1012.
- JAYNE-WILLIAMS D.J. 1979. The bacterial flora of the rumen of healthy and bloating calves. J. Appl. Bacteriol., 47: 271-284.
- KAYOULI C., JOUANY J.P. & BEN AMOR J. 1991. Comparison of microbial activity in the forestomachs of the dromedary and sheep measured in vitro and in sacco on mediterranean roughages. Anim. Fed. Sci., 33: 237-245.
- LECLERC H., MOSSEL D.A.A., BERNIER J.J. & FOURRIER A. 1989. Microbiologie: le tube digestif l'eau et les aliments. Doin- Editeurs- Paris, 163-172.



- MARCHAL N., BOURDON J.L. & RICHARD C.L. 1985. Les milieux de culture pour l'isolement et l'identification biochimique des bactéries. Ed. Doin, Paris ( France ).
- MOREAU M.C., THOMASSON M., DUCLUZEAU R. & RAIBAUD P. 1986. Cinétique d'établissement de la microflore digestive chez le nouveau né humain en fonction de la nature du lait. *Reprod. Nutr. Develop.*, 26: 745-753.
- RAIBAUD P., DICKINSON A.B., SASQUET E., CHARLIER N. & MOCQUOT G. 1966a. La microflore digestive du rat. I- Techniques d'étude et milieux de cultures proposés. *Ann. Inst. Pasteur*, 110: 568-590.
- RIEU F., FONTY G. & GOUET Ph. 1989. Colony counts and characterization of bacteria adherent to the rumen wall and desquamated epithelial cells in conventional young lambs. *Can. J. Microbiol.*, 35: 698-705.
- YOKOYAMA M.T & JOHNSON K.A. 1987. Microbiology of the rumen and intestine. In: *The ruminant digestive physiology and nutrition*. Ed. Church D.C., New Jersey, USA, 125-144.
- ZIOLECKI A., TOMERSKA H. & WORJCRECHOWICZ M. 1972. Pectinolytic activity of rumen Streptococci. *Acta Microbiol. Pol. Rev. A.*, 4: 183.
- ZIOLECKI A., TOMERSKA H. & WORJCRECHOWICZ M. 1975. Characteristics of pure cultures of *borrelia* sp. isolate from the bovine rumen. *Acta. Microbiol. Polo. série B.*, 7: 45-50.

***PRODUCTIONS ET TECHNOLOGIE  
ALIMENTAIRE***



## CONTRIBUTION A L'ETUDE DU RENDEMENT ET DU CINQUIEME QUARTIER DU DROMADAIRE TARGUI

BOUZEGAG B, BENYUCEF M T, ADAMOU A  
CHAHMA A, OULED BELKHEIR A, BABAHAMOU, Mr BAYLIK

*Institut d'Agronomie Saharienne,  
Centre Universitaire de Ouargla*

### RESUME

Le dromadaire demeure un pourvoyeur essentiel en viande rouge pour la population du Hoggar. L'abattage annuel représente le 1/10 du cheptel présent.

L'étude du rendement a nécessité cinq catégories d'animaux parmi les tranches d'âges les plus abattues dans la région. Le poids vif et celui de la carcasse atteignent leurs maximum à la 3ème catégorie (7-9 ans). A cet effet le rendement maximum est atteint à 7-9 ans soit 54,18 %.

Le poids du cinquième quartier, élément déterminant du poids vif, croît avec l'âge pour atteindre 115,54 kg à la dernière catégorie (13 ans)

**Mots clés:** dromadaire, Targui, rendement, carcasse, quartier.

### ملخص

يبقى الجمل الممول الرئيسي للحوم الحمراء بنسبة لسكان الهقار. دراسة المردود والقطعة الخامسة تمثل في خمسة أصناف من بين الحيوانات ذات الأعمار الأكثر ذبح في المنطقة. للوزن الحي وهيكل الدبيحة يصلنا أقصى وزنه عند الصنف الثالث (7-9 سنوات).

مردود هيكل الدبيحة يسجل أقصى نسبة أي 54.18 % وزن القطعة الرابعة التي تعتبر عنصراً هاماً في الوزن الحي ينمو مع السن ليصل إلى 115.54 كلغ في الصنف الأخير (13 سنة).

الكلمات الدالة: جمل - ترقى - مردود - هيكل الدبيحة - قطعة.

### INTRODUCTION

Le cheptel national avec toutes ses composantes ne couvre pas les besoins croissants en viande rouge de la population.

La mobilisation et la valorisation de toutes les ressources animales est plus que nécessaire. Dans ce contexte, le dromadaire avec un effectif de 136 000 têtes n'a pas fait l'objet d'un intéressement véritable comme pourvoyeur potentiel dans les régions sahariennes.

Dans ce contexte, comme espèce autochtone, le dromadaire par cette contribution fera l'objet de cette étude afin d'approcher son potentiel viande en matière de rendement en carcasse et du 5ème quartier.

### MATERIEL ET METHODE

Une démarche a été adoptée à savoir la collecte des données statistiques auprès des services concernés, une enquête - boucherie et le traitement des données ont été à la base de ce travail.

## **La collecte des données statistiques**

Il s'agit des :

- statistiques d'abattages (effectif et tonnage) des camelins, ovins, bovins et caprins de la Wilaya de Tamanrasset de 1992 à 1997 auprès de la Direction des Services Agricoles (D.S.A).
- statistiques relatives à l'évolution de la consommation par habitant au niveau des Directions de la Planification et de l'Aménagement du Territoire (D.P.A.T) ;
- statistiques relatives à l'évolution des effectifs, sur une période appréciable, afin de pouvoir comparer les abattages aux accroissements des effectifs auprès de la D.S.A.

## **La population enquêtée**

- Elle a concerné les boucheries vendant nécessairement la viande cameline soit 12 boucheries, sur un total de 48 à Tamanrasset ( 25 % ) ;
- Un questionnaire établi à cet effet a servi de base pour la collecte d'une série d'informations portant sur l'animal et la découpe ....etc).

## **Le traitement des données statistiques**

Afin d'avoir pour Tamanrasset de 1992 à 1997 :

- l'évolution des abattages annuels des principales espèces pourvoyeuses en viandes rouges (camelins, ovins, bovins et caprins :) ;
- l'évolution comparée des taux d'accroissement annuel du cheptel avec les taux d'abattage annuel.
- la consommation moyenne par habitant.

## **Matériel**

### **Présentation du site d'étude**

Le travail s'est déroulé dans l'abattoir de Tamanrasset situé en dehors de la ville et occupent une superficie 6773 m<sup>2</sup>. Le bâtiment est structuré de la manière suivante :

- une aire d'attente où sont parqués les animaux destinés à l'abattage ;
- un bâtiment d'abattage qui constitue la partie principale ;
- une chambre froide prévue pour la conservation des carcasses, cependant non fonctionnelle ;



- un réservoir d'eau potable ;
- une aire de séchage des peaux.

En ce qui concerne les équipements annexes, ils sont tous hors d'usage .

### ***Horaire d'abattage et d'inspection des viandes***

Les horaires d'abattages sont généralement de 04 heures du matin jusqu'en début de matinée.

L'inspection par les agents vétérinaires commence généralement en début de matinée, elle est systématique pour toute les carcasses.

### ***Les animaux***

Afin de réaliser ce travail, le choix a porté sur des critères précis notamment avec deux variables à savoir l'âge et la race:

### ***La «population» de dromadaire***

Notre travail a été réalisé sur la population de dromadaires dominante et la plus abattue à savoir la population Targui.

-Le sexe: Le choix a porté sur des mâles castrés parce qu'ils sont les plus concernés par l'abattage dans le souci d'avoir des résultats significatifs et pour éviter les interactions .

-L'âge: Notre étude a porté sur le choix de cinq (05) catégories de différents âges avec dix (10) animaux pour chacune d'elles afin d'apprécier l'évolution des poids vifs, du rendement en carcasse et du 5ème quartier sur les tranches d'âges les plus couramment abattues:

- première catégorie : de 3 à 4 ans.
- deuxième catégorie : de 5 à 6 ans.
- troisième catégorie : de 7 à 8 ans.
- quatrième catégorie : de 9 à 11 ans.
- cinquième catégorie > à 12 ans.

## **Les méthodes**

### **La détermination du sexe**

L'observation directe du sexe a été utilisée lors du baraquement des animaux dans les aires d'attente.

### **La détermination de l'âge**

C'est l'étape la plus difficile. La détermination se fait à partir de la formule dentaire. Pour des animaux élevés en parcours cette méthode est d'autant plus difficile que les animaux sont âgés (usure de la dentition). Généralement l'âge déterminé par cette méthode demeure approximatif d'où le choix de catégories par tranche de deux (02 ) années. Dès la quatrième catégorie la tranche devient tous les trois années. D'ailleurs au delà de 12 ans l'usure peut être telle que cela prête beaucoup à confusion.

### **La détermination du poids vif**

Puisque l'abattoir est dépourvu de pèse bétail, pour déterminer le poids vif de l'animal, on a opté pour la formule barymétrique de BOUE ( 1949 ), utilisée pour les races de dromadaire en Algérie.

$$P = 53 \times CT \times CA \times HG$$

tel que : P : Poids vif

CT : Circonférence Thoracique

CA : Circonférence Abdominale

HG : Hauteur au Garrot

### **Détermination du poids de la carcasse (à chaud)**

Pour déterminer le poids de la carcasse, en l'absence de moyens de pesée appropriés et devant la découpe propre à cette espèce, on fait la somme des poids des différentes parties séparées de la carcasse qui comprend neuf (09) pièces. En référence à la découpe courante nous avons: le collier, les deux épaules, la partie dorso-thoracique antérieure (02 portions), la partie dorso-thoracique postérieure, la partie dorso-lombaire. et les deux cuisses.

### **Détermination du rendement en carcasse**

Le rendement est calculé par l'application de la formule suivante:



Poids de la carcasse à chaud

$$\text{Rendement en carcasse} = \frac{\text{Poids de la carcasse à chaud}}{\text{Poids vif}} \times 100$$

### Détermination du poids des moitiés avant et arrière

En vue de voir le rapport de chacune de ces deux (02) moitiés dans la carcasse, leurs poids sont déterminés comme suit:

-Poids de la moitié arrière = Poids de la partie dorso-lombaire + Poids des cuisses

-Poids de la moitié avant = Poids du collier + Poids des épaules + Poids du thorax

### Détermination du poids du 5ème quartier

Le poids du 5ème quartier est obtenu par addition des poids des abats rouges et des abats blancs. Ces derniers sont nécessairement vidés de leur contenu par lavage.

## RESULTATS ET DISCUSSION

### Evolution des abattages

A Tamanrasset (tableau n°1) les viandes rouges sont essentiellement apportées par 2 espèces à savoir les camelins (65,51 %) puis les ovins.(30,79 %).Les bovins et les caprins ne contribuent que pour une faible part (3,68 %).

Sur la période concernée (1992 - 1997) la tendance est très nette pour l'évolution des abattage du dromadaire à Tamanrasset. Dans cette Wilaya du Hoggar, la viande de dromadaire semble pour des raisons coutumières continuer à être appréciée, notamment par la population autochtone.

Tableau n°1: abattages en viande rouge dans la Wilaya de Tamanrasset ( Unité = kg )

| Année                    | Camelin | Ovin   | Caprin | Bovin |
|--------------------------|---------|--------|--------|-------|
| 1992                     | 294600  | 104940 | 19872  | 750   |
| 1993                     | 418620  | 152940 | 13498  | 5400  |
| 1994                     | 524400  | 213360 | 30448  | 25050 |
| 1995                     | 488400  | 260340 | 22864  | 3150  |
| 1996                     | 615200  | 274340 | 20832  | 5700  |
| 1997                     | 579800  | 366920 | 10874  | 6000  |
| Moy. sur Période (kg)    | 486836  | 228806 | 19731  | 7675  |
| Taux /espèce sur période | 65,51   | 30,79  | 2,65   | 1,03  |

Source : D.S.A de Tamanrasset 1997

Le tableau n° 2 montre un accroissement soutenu des abattages ovins à Tamanrasset qui triplent en volume et qui connaissent des taux d'accroissement positifs allant de 5,37 % (1996) à 45,74 % (1993). Par contre une évolution en dent de scie des abattages camelins qui doublent en tonnage dans la même période avec des taux d'accroissement négatifs en deux années - 6,86 % (1995) et - 5,75 % (1997)

**Tableau n° 2: Accroissement des abattages annuels dans la Wilaya de Tamanrasset pour les principales espèces ( Camelins, Ovins)**

| Année | Taux d'accroissement (%) |       |
|-------|--------------------------|-------|
|       | Camelin                  | Ovin  |
| 1992  | -                        | -     |
| 1993  | 42,09                    | 45,74 |
| 1994  | 25,26                    | 39,50 |
| 1995  | - 6,86                   | 22,01 |
| 1996  | 25,96                    | 5,37  |
| 1997  | - 5,75                   | 33,37 |

Concernant la consommation de viande ovine et cameline, pour les périodes concernées, les tableaux n° 3 fait apparaître pour la viande de dromadaire une moyenne par habitant de 8,04 kg .La moyenne par habitant pour la viande ovine est de 3,57 kg.

De ce qui précède, si la tendance actuelle de la consommation en viande persiste, dans la région de Tamanrasset on peut entrevoir un rééquilibrage de la demande en viande ovine au dépend de la viande cameline. Les habitudes alimentaires des autochtones pourront-elles s'opposer à une nouvelle demande dictée par des impératifs de développement futur de la zone.

**Tableau n° 3 : évolution de la consommation de la viande cameline et ovine par habitant de la ville de Tamanrasset de 1992 à 1997**

| Année | Population<br>(nbr.habitant) | Taux<br>d'accroissement<br>( % ) | Viande cameline |                                    | viande ovine    |                                    |
|-------|------------------------------|----------------------------------|-----------------|------------------------------------|-----------------|------------------------------------|
|       |                              |                                  | Poids<br>( kg ) | Consommation<br>( kg / hab. / an ) | Poids<br>( kg ) | Consommation<br>( kg / hab. / an ) |
| 1992  | 57 625                       | -                                | 294 600         | 5,11                               | 104 940         | 1,82                               |
| 1993  | 59 810                       | 3,65                             | 550 200         | 9,20                               | 152 940         | 2,56                               |
| 1994  | 61 613                       | 2,93                             | 524 400         | 8,51                               | 213 360         | 3,46                               |
| 1995  | 63 788                       | 3,41                             | 488 400         | 7,66                               | 260 340         | 4,08                               |
| 1996  | 66 020                       | 3,38                             | 615 200         | 9,32                               | 274 340         | 4,16                               |
| 1997  | 68 332                       | 3,38                             | 579 800         | 8,49                               | 366 920         | 5,37                               |

Source : D.P.A.T de Tamanrasset 1998, D.S.A de Tamanrasset 1998



Le tableau n°4 fait apparaître des taux d'abattage bien supérieurs aux taux d'accroissement des effectifs. Dans la Wilaya les taux d'abattage, sur les périodes d'étude sont de 9,73 %.

Les taux d'accroissement des effectifs par année, sur les mêmes périodes, sont quand à eux généralement en deçà des taux d'abattage à l'exception de l'année 1996 où le taux d'accroissement des effectifs est de 28,13 % et dépasse de ce fait le taux d'abattage de la même année soit 9,6 %.

De ce qui précède, on remarque le déficit annuel pour satisfaire la demande d'où l'alternative des importations hors frontières pour Tamanrasset (Tableau n° 5 ). Cette situation serait-elle l'une des conséquences du déclin de l'espèce, quant à sa place dans la contribution aux viandes rouges.

**Tableau n° 4 : Evolution du taux d'abattage du dromadaire à Tamanrasset par rapport à l'effectif total de la Wilaya de 1992 à 1997.**

| Année   | Effectif total<br>( têtes ) | Accroissement<br>effectif (%) | Nombre abattu<br>( têtes ) | Taux d'abattage<br>( % ) |
|---------|-----------------------------|-------------------------------|----------------------------|--------------------------|
| 1992    | 22 000                      | -                             | 1473                       | 6,7                      |
| 1993    | 23 200                      | 5,45                          | 2751                       | 11,86                    |
| 1994    | 23 700                      | 2,15                          | 2622                       | 11,06                    |
| 1995    | 25 000                      | 5,20                          | 2442                       | 9,77                     |
| 1996    | 32 033                      | 28,13                         | 3076                       | 9,6                      |
| 1997    | 29 540                      | - 7,78                        | 2899                       | 9,41                     |
| Moyenne | 25 912                      |                               | 2544                       | 9,73                     |

Source : Inspection vétérinaire D.S.A de Tamanrasset 1998

**Tableau n° 5 : Importations des effectifs camelins et ovins de la Wilaya de Tamanrasset de 1992 à 1997**

| Année    | 1992 | 1993 | 1994 | 1995 | 1996  | 1997   |
|----------|------|------|------|------|-------|--------|
| Camelins | 644  | 103  | 43   | 43   | 785   | 1913   |
| Ovins    | 2161 | 340  | 500  | 429  | 4 714 | 18 832 |

Source : Inspection Vétérinaire, D.S.A Tamanrasset ( 1997)

## EVOLUTION DU POIDS VIF ET DU POIDS DE LA CARCASSE

Les résultats obtenus par les différentes mesures concernant le poids vif moyen et le poids moyen de la carcasse de la population Targui sont consignés dans le tableau n°6.

### Le poids vif

Le poids vif de la population, selon la figure n° 1 connaît un accroissement plus rapide chez le Targui puisqu'il atteint son poids maximum à l'âge de 7-8 ans

L'accroissement des poids est linéaire de la première catégorie (3-4 ans) jusqu'à la troisième catégorie (7-8 ans) après quoi un fléchissement est constaté.

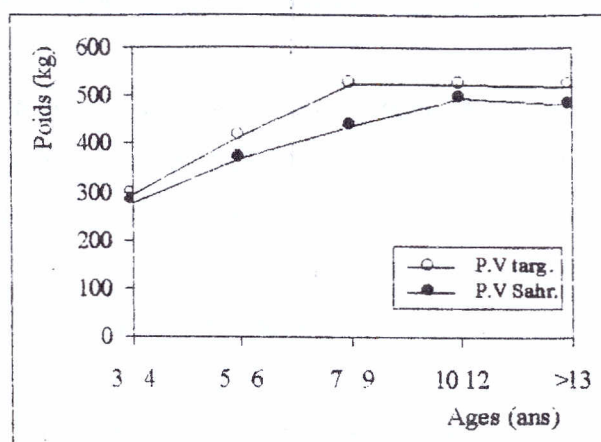


Figure n°1 Poids vif des Populations Targui et Sahraoui

Selon le tableau n°6, le poids vif moyen varie de 295,17 kg (3-4 ans) à 526,53 kg (7-8 ans). Le poids maximum est atteint pour le Targui à 7-8 ans. Il est proche de celui de RICHARD (1985) qui signale que le poids adulte serait atteint vers l'âge de 6 à 7 ans.

Les taux d'accroissement des poids, selon le tableau n°6, sont inversement proportionnels aux poids totaux et sont maximum entre la première et la deuxième catégorie d'âge soit 40,84 %

### Le poids de la carcasse

Le tableau n°6 fait ressortir des poids de carcasses rapprochés allant de 154,35 kg à 284,23 kg. Le Targui atteint un poids maximum de la carcasse à 7-8 ans.

Les taux d'accroissement des carcasses sont également inversement proportionnels au poids total de la carcasse et atteignent leur maximum entre la première et la deuxième catégorie d'âge soit 43,40 %

Ces résultats sont proches de ceux de CHARIHA (1990) qui a trouvé que le poids de la carcasse du dromadaire varie de 150 à 300 kg.

Tableau n° 6 : Evolution du Poids Vif et du Poids de la Carcasse de la Population Targui

| Age (ans) | P.V (kg) | taux accroi | P.Car (kg) | taux accroi |
|-----------|----------|-------------|------------|-------------|
| 3-4       | 295,17   |             | 154,35     |             |
| 5-6       | 415,72   | 40,840871   | 221,35     | 43,407839   |
| 7-8       | 526,53   | 26,65496    | 284,23     | 28,407499   |
| 9-11      | 525,82   | -0,134845   | 279,5      | -1,664145   |
| ≥12       | 520,38   | -1,034575   | 264,31     | -5,434705   |



### Le poids des moitiés avant et arrière de la carcasse

L'évolution des poids des moitiés avant et arrière ressort dans le tableau n° 7. D'une manière générale le poids de la moitié avant est supérieur à celui de la moitié arrière.

En valeurs absolues, pour le Targui l'évolution est croissante et varie de 92,44 kg (3-4 ans) à 173,44 kg (7-8 ans) pour la moitié avant et 61,91 kg (3-4 ans) à 110,79 kg (7-8 ans) pour la moitié arrière. Par rapport au poids de la carcasse cela varie de 59,89 % (3-4 ans) à 61,29 % ( $\geq 12$  ans) pour la moitié avant et de manière inversement proportionnelle 40,11 % (3-4 ans) à 38,7 % ( $\geq 12$  ans)

Tableau n°7 : Evolution des Moitiés Avant et Arrière par rapport à la Carcasse de la Population Targui

| Age (ans) | P.Carcasse (kg) | P.M.Avant (kg) | % M. Avant | P.M. Arrière (kg) | % M. Arrière |
|-----------|-----------------|----------------|------------|-------------------|--------------|
| 3-4       | 154,35          | 92,44          | 59,89      | 61,91             | 40,11        |
| 5-6       | 221,35          | 132,86         | 60,02      | 88,49             | 39,97        |
| 7 8       | 284,23          | 173,44         | 61,02      | 110,79            | 38,97        |
| 9 11      | 279,5           | 168,71         | 60,36      | 110,79            | 39,63        |
| $\geq 12$ | 264,31          | 162,00         | 61,29      | 102,31            | 38,7         |

### Le rendement en carcasse

D'après les résultats obtenus (tableau n°8) on remarque une augmentation du rendement avec l'âge. Le rendement en carcasse varie de 52,14 % (3-4 ans) à 54,17 % (7-8 ans).

Le maximum de rendement est atteint à 7-8 ans pour le Targui. Par rapport au seul critère rendement en carcasse, le choix de l'âge d'abattage correspondant à celui où le rendement est maximum. Le fléchissement du rendement est enregistré à partir de 9-11 ans.

Tableau n° 8: Evolution du Rendement en carcasse de la Population Targui

| Age (an)  | P.V. (kg) | P.Car (kg) | Rdt (%) |
|-----------|-----------|------------|---------|
| 3-4       | 295,17    | 154,35     | 52,14   |
| 5-6       | 415,72    | 221,35     | 53,22   |
| 7 8       | 526,53    | 284,23     | 54,17   |
| 9 11      | 525,82    | 279,5      | 53,22   |
| $\geq 12$ | 520,38    | 264,31     | 51,91   |

### Le cinquième quartier

Devant l'importance économique que revêt cette partie de l'animal il sera question d'apprécier l'importance relative de chacun de ses éléments par rapport au poids vif et au poids de la carcasse .

La figure n° 2 illustre l'accroissement du 5 ème quartier avec l'âge pour la population. Le déclin est enregistré dès l'âge de 9-11 ans.

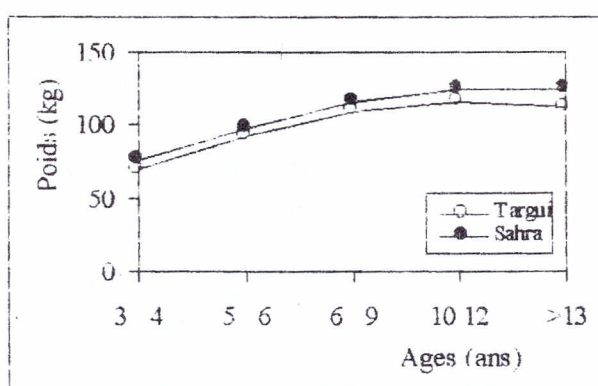


Figure n° 2 : Evolution du 5ème quartier des populations Targui et Sahraoui.

### Importance du cinquième quartier

Le tableau n° 9 montre que les augmentations progressives avec l'âge varient de 70,16 kg (3-4 ans) à 116,95 kg (9-11 ans) pour le type Targui.

Tableau n° 9 : Evolution du poids du 5ème quartier avec l'âge des deux Populations

| Age (ans) | P. Targui (kg) | P. Sahraoui (kg) |
|-----------|----------------|------------------|
| 3 4       | 70,16          | 76,57            |
| 5 6       | 92,59          | 98,21            |
| 7 8       | 109,45         | 115,09           |
| 9 11      | 116,95         | 124,87           |
| ≥12       | 111,78         | 125,13           |

Les résultats du tableau n°10 montrent que son accroissement avec l'âge est inversement proportionnel. Avec l'âge on constate que son accroissement connaît des taux maximum de 31,96 % pour le Targui entre la première et la deuxième catégorie pour fléchir avec l'âge et atteindre des valeurs minimales 3,23 % au delà de 12 ans.

KARRAY (1992) arrive aux mêmes constatations puisqu'il note qu'en valeurs absolues il augmente avec l'âge mais la tendance est inversée quand il est rapporté au poids vif.

BENDOUMA et DAHMANI (1995) donnent des valeurs élevées du cinquième quartier dont le poids varie de 97,75 kg (3-4 ans) à 195,70 kg (7-9 ans).



BELKEIRI et HARZALLAH (1996) présentent des résultats proches des nôtres puisqu'ils donnent 76,37 kg (3-4 ans) et 124,84 kg (10-12 ans).

### **Son rapport avec le poids vif**

Selon le tableau n° 10, Il connaît une légère régression par rapport au poids vif et ce avec l'âge. Il diminue de 23,76 % (3-4 ans) à 21,48 % (> 12 ans).

BELKHEIRI et HARZALLAH (1996) enregistrent la même tendance à la baisse avec l'âge avec des valeurs variant de 27 % (3-4 ans) à 25 % (10-12 ans) proches du type Sahraoui.

Les résultats de KARRAY (1992) sont proches de ceux du type Targui puisqu'ils sont en moyenne de 21,7 %

Les travaux de M'GHARFI (1994) donnent des valeurs supérieures aux nôtres puisqu'elles sont de 32,2 % et de 29,6 % respectivement pour la race Guerzni et la race Marmori.

### **Son rapport avec la carcasse**

Le 5<sup>ème</sup> quartier tend à la baisse avec l'âge. Les taux fléchissent de 45,45 % (3-4 ans) à 38,5 % (7-8 ans).

Les résultats de BELKHEIRI et HARZALLAH convergent avec les résultats de la population Targui.

**Tableau n° 10 : Poids moyen du 5<sup>ème</sup> quartier par rapport au Poids Vif moyen et au Poids moyen de la Carcasse de la population Targui**

| Age (ans) | Poids du 5 <sup>ème</sup> quart. (kg) | Accr avec âge (%) | Rap. avec PV. (%) | Rap. avec P. Car (%) |
|-----------|---------------------------------------|-------------------|-------------------|----------------------|
| 3-4       | 70,16                                 |                   | 23,76             | 45,45                |
| 5-6       | 92,59                                 | 31,96             | 22,27             | 41,82                |
| 7-8       | 109,5                                 | 18,20             | 20,78             | 38,5                 |
| 9-11      | 117                                   | 5,54              | 21,96             | 41,33                |
| >12       | 111,8                                 | 3,23              | 21,48             | 42,29                |

## **CONCLUSION**

Le dromadaire est un pourvoyeur important en viande rouge, il arrive au premier rang dans la Wilaya de Tamanrasset devant les ovins. Le taux d'abattage est appréciable puisqu'il est proche des 10 % par rapport aux effectifs.

L'accroissement des poids vifs et celui de la carcasse sont évolutifs avec l'âge et ce jusqu'à 7-8 ans.

Le rendement en carcasse est appréciable puisqu'il avoisine les 54 %.

Le poids de la moitié avant est supérieur à celui de la moitié arrière.

Le 5ème quartier évolue avec l'âge pour atteindre plus de 115 kg dès la dernière catégorie

On peut conclure que le dromadaire possède un potentiel important pour la production et la satisfaction en viande rouge des régions sahariennes.

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

BELKHEIRI, Z.E. et HARZALLAH, L. (1997) : Contribution à l'étude du rendement de la carcasse et du cinquième quartier du dromadaire (Population Sahraoui); thèse Ing. Agro., I.N.F.S./A.S. Ouargla, 48 p.

BHATACHARIA, A.N. (1988): Camel production research in northern Saudi Arabia : A monograph. Edit. research centre Al-Jouf, Saudi Arabia. 92 p.

BOUE, A. (1949) / Cité par RICHARD, D. (1985) in : Le dromadaire et son élevage, I.E.M.V.T., France. 161p.

BOURAS S. et MOUSSAOUI S. (1996) : Contribution à la caractérisation physico-chimique de la viande du dromadaire (Population Sahraoui), thèse Ing. Agro. I.N.F.S./A.S. Ouargla, 48p

ELKADY, S.A. et FAHMY A. (1985) : Cité par KAMOUN, M. (1989) in : Nutrition et croissance chez le dromadaire, séminaire sur la digestion, la nutrition et l'alimentation du dromadaire n°2 Ed. C.I.H.E.A.M. (1989) pp. 151-180.

KAMOUN et al (1989) : Cité par ADAMO, A.K. (1993) in : L'exploitation du dromadaire dans le Sahara algérien (El Oued). thèse D.H.E. du C.I.H.E.A.M., Institut Agronomique Méditerranéen de Montpellier. France. 207 p.

KAMOUN, M. (1993) : La viande de dromadaire; production aspects qualitatifs et aptitudes à la transformation. Ecole Sup. Agr. Mateur. Tunisie. 17 p.

KARRAY, M. (1992) : Croissance et qualité de la carcasse chez la dromadaire. thèse Ing. Agro. E.S.A., Mateur, Tunisie, 30 p.

MATTOUSSI, A. (1991): Quelques particularités anatomiques du coeur du dromadaire, in : Revue du Maghreb Vétérinaire, vol. 5 n°25, pp. 12-13.

RICHARD, D. (1985): Le dromadaire et son élevage. I.E.M.V.T., France. 161 p



## Etude comparative de quelques caractéristiques physico-chimiques et biochimiques de la viande du dromadaire chez des individus types «Sahraoui» à différents âges

OULD EL HADJ M. D., BOUZGAG B., BOURAS A. et MOUSSAOUI S

*Institut d'Hydraulique et d'Agronomie Saharienne  
Centre Universitaire de Ouargla, BP 163, 30000 Ouargla*

### RESUME

L'étude des caractéristiques physico-chimiques et biochimiques effectuée sur 15 dromadaires du type « Sahraoui » représentée par 3 catégories d'âges: moins de 2 ans, de 2 à 5 ans et de plus de 5 ans jusqu'à 20 ans; a fait apparaître une valeur nutritive intéressante proche de celle des autres viandes rouges. Néanmoins, un taux d'eau important existe chez les jeunes (77%), qui diminue chez les plus âgés (74,8%). Cette quantité d'eau rend cette viande sujette à plusieurs altérations microbiennes, donc exigeant une conservation. La teneur en MS est de 23% chez les jeunes et 25,2% chez les dromadaires âgés. La viande est composée d'une teneur importante en protéines, près de 20% de protéines, qui évolue avec l'âge; une teneur en lipides variant selon l'âge, de 1 à 2% de lipides, un taux de sucre stable de 1,2% et une teneur en cendre, plus ou moins égale pour tous les âges soit 1,13%. L'évolution du pH « post mortem » est légèrement lente par rapport à d'autres espèces, cependant une légère augmentation de la conductivité électrique dans le temps est perceptible.

**Mots clés:** *Viande / valeur nutritive/ post mortem / physico-chimiques/ dromadaire/ différents âges.*

### SUMMARY

The study of biochemical and physico-chemical characteristics done on 15 dromedarys among the population «Sahraoui» represented by 3 categorys of ages: less than 2 years, from 2 to 5 years and more than 5 years old until 20 years, have shown an interesting food value, near the red meat's one. Nevertheless there is an important water rate among the young dromedary's meat (77%), which lessens among the old ones (74,8%). This important tenor of water, imperils the meat to many microbic deteriorations, so that, it should be conserved carefully. The dry substance, which is inversely proportional to water's tenor, is about 23% among the youngs and 25,2% among the old dromedary's meat. The meat is composed by an important tenor of protein, near of 20%, which evolves with the age; the lipid's tenor varies according to the age; from 1 to 2%; a stable sugar's rate of 1,2% and a rate of cinders more or less equal for all the ages, that is to say 1,13%. The evolution of pH «post mortem» is lightly slow comparated to other species, mean while, a light increasing of electric conductivity is perceptible by the time.

**Key words:** *Meat/ food's value/ post mortem/ physical chemical/ dromedary/ difference old.*

### INTRODUCTION

En Algérie, si la ration alimentaire est acceptable du point de vue calorique, elle demeure insuffisante du point de vue protidique. Cela est due au faible niveau de consommation des protéines d'origine animale. D'après une étude, faite par SOUKEHEL (1983) in ANONYME (1995), la consommation des protéines animales en Algérie se situe entre 13 et 15 g/hab./jour.

La viande est, par excellence, la première source de protéines animale; grâce à sa richesse en acides aminés indispensables, qui la classe parmi les protéines nobles. Cependant, la consommation importante des viandes reste l'apanage des pays développés. Elle reflète un niveau de vie convenable compensé par une production performante, où le chiffre d'affaire réalisé par la production, l'industrie et le commerce des viandes est derrière la sidérurgie et l'automobile, tandis que les pays en voie de développement ont une faible productivité des élevages et un commerce réduit.

Le cheptel algérien, avec un effectif d'environ 1,4 millions de têtes pour les bovins, 16,9 millions de têtes pour les ovins et les caprins de 2,5 millions de têtes; tandis que les camelins sont de 130000 têtes et les équidés de 82000 têtes selon l'ONS, ne couvre pas les besoins de la population en viande. De plus la viande est devenue un produit chère que le consommateur ordinaire avec un faible pouvoir d'achat, ne peut se le permettre tous les jours. Cependant les ovins et bovins sont les plus consommés en Algérie surtout au Nord, pendant que le dromadaire, grâce à son grand rendement de carcasse, et considéré comme un animal jouant un grand rôle dans la production de viande, est apprécié et consommé à grande échelle dans le Sahara algérien.

De ce fait et pour renforcer l'étude de cet animal, qui caractérise le milieu saharien, nous essayons, dans cette étude, de faire apparaître quelques caractéristiques biochimiques et leur évolution dans le temps chez la viande du dromadaire.

## **METHODOLOGIE DE TRAVAIL**

### ***Matériel de travail***

#### ***Choix de l'animal***

Le premier critère, à respecter, est l'âge des individus, car l'objectif est de déterminer les similitudes et les différences qui peuvent exister dans la viande du dromadaire en fonction des âges. Nous nous sommes basés sur trois différentes catégories d'âges: moins de 2 ans, de 2 à 5 ans et plus de 5 ans jusqu'à 20 ans. Ces trois classes renferment les tranches d'âge les plus appréciées par les consommateurs.

Connaissant qu'il y a des différences anatomiques et physiologiques entre le mâle et la femelle, le sexe de l'animal peut être un important facteur. Or le mâle, du point de vue physiologique, est plus stable que la femelle. Nous avons opté pour des mâles types «Sahraoui» qui est localisé principalement dans le Sahara Septentrional Algérien, du grand erg occidental au centre du Sahara. C'est un animal médialigne, robuste, à pelage beige foncé,



mi-long. C'est une population issue du croisement entre la «Châambi» et celle de «l'Ouled Sidi Cheikh» elle est devenue un excellent méhari de troupe (LASNAMI, 1986).

Un ensemble de 15 dromadaires de l'abattoir de Ouargla, a servi pour cette étude. Les animaux utilisés ont été reconnus sains par le contrôle vétérinaire et ont été maintenus à la diète hydrique pendant 24 heures et au repos.

### ***Préparation des échantillons***

D'après la définition, la viande est le muscle strié, de ce fait les échantillons ont été prélevés à des endroits les plus charnus. Nous avons opté pour la cuisse, car c'est une partie de la carcasse riche en tissu musculaire et recherchée par le consommateur.

Après l'inspection vétérinaire, les prélèvements se font 2 à 3 heures après l'abattage à l'aide d'un couteau tranchant à une profondeur allant de 2 à 3 cm. Les échantillons ainsi obtenus sont transportés aseptiquement à 4° C dans des isothermes vers le laboratoire pour les analyses.

### ***Méthodes d'analyses***

#### ***- L'humidité***

Elle est obtenue par la dessiccation d'une prise d'essai du produit à l'étuve à 105° C pendant 24 heures jusqu'à obtention d'un poids constant.

Le taux de l'humidité ou de la matière sèche est déterminé par la différence du poids (AUDIGIE et al., 1984).

#### ***- Les cendres***

Le taux des cendres totales est déterminé par l'incinération; un étuvage à 105°C pendant 24 heures des échantillons de viande, est suivi par une calcination au four à moufle (1 heure à 600° C environ). Les cendres sont évaluées par la différence du poids.

#### ***- Dosage des protéines***

L'azote total est dosé par la méthode de KJELDHAL.

#### ***- Dosages des lipides***

La méthode employée pour l'extraction des lipides et décrite par LE COQ (1965). Elle

est communément appelée méthode au Soxhlet. Le solvant utilisé est l'éther de pétrole.

#### **- Dosage des sucres**

Selon la méthode de Bertrand (AUDIGIE et al 1984), le principe consiste à faire agir un excès de liqueur cuproalcaline sur les sucres. On sépare l'oxyde cuivreux et on traite par une liqueur sulfurique de sulfate ferrique, puis on fait le titrage avec le permanganate de potassium

#### **- La conductivité électrique**

Elle nous indique l'activité ionique du produit. Elle se mesure sur un extrait dilué au 1/10 à l'aide d'un conductivimètre étalonné. Les résultats sont exprimés en mmho/cm.

#### **- Le pH**

La détermination du pH est essentielle pour le contrôle de la viande. Diverses propriétés gastronomiques ou nutritionnelles de la viande, telles que la tendreté, l'aptitude aux divers modes de cuisson, sont liées en particulier aux réactions biochimiques dont elle est le siège. La variation du pH nous renseigne sur les activités biochimiques au niveau du muscle, surtout sur la résolution du rigor mortis. La mesure s'effectue directement à l'aide d'un pH-mètre étalonné sur un extrait dilué au 1/10 d'un échantillon de viande broyé et homogénéisé à l'aide d'un mortier en porcelaine.

## **RESULTATS ET DISCUSSION**

### **Caractéristiques physico-chimiques et biochimiques**

Le tableau 1 montre que la teneur en matière sèche augmente suivant l'âge. Elle est en moyenne de 22,93 ; 23,92 et 25,20%, respectivement pour les trois catégories d'âges étudiés : moins de 2 ans, de 2 à 5 ans et plus de 5 ans jusqu'à 20 ans.

Le taux de la matière sèche dépend de la teneur en eau de la viande, qui est inversement proportionnelle avec la matière sèche. La teneur moyenne en eau est de: 77,07; 76,08 et 74,8 % respectivement pour les classes d'âges : moins de 2 ans, de 2 à 5 ans et plus de 5 ans jusqu'à 20 ans.

Ces valeurs sont proches de celles de NASR et al (1965), qui avaient étudiés l'évolution de la composition avec l'âge et le sexe. Le fait le plus marquant c'est qu'il y a une diminution de la teneur en eau, de plus 78% pour les jeunes à environ 76 % chez les



dromadaires âgés.

La richesse de la viande du dromadaire en eau est confirmée par les résultats des travaux de ELKADI et FAHMY (1985) qui ont trouvé qu'elle contient plus d'eau que la viande du buffle. Cette richesse hydrique s'explique par la variation de plusieurs paramètres parmi lesquels: la race, le sexe, l'individu, l'âge, l'état sanitaire, l'alimentation et les conditions d'abattage (CRAPLET, 1966). Cette teneur en eau fait d'elle une denrée périssable exigeant une conservation contre les altérations.

Les cendres ont des taux variant de 1.13 % à 1.15 % (tableau 1). Ces chiffres sont presque semblables à ceux donnés par KAMOUN (1992), qui a donné une marge de 1,0 +/- 0,3% et à ceux d'autres viandes rouges qui donnent pour la viande ovine 1 à 2 % (STARON, 1982); environ de 2% pour la viande du porc (LAURENT, 1974).

**Tableau 1: Analyses physico-chimiques et biochimiques de la viande du dromadaire**

| Age          | Eau (%) | MS (%) | Cendres (%) | Protéines(%) | Lipides(%) | Sucres (%) |
|--------------|---------|--------|-------------|--------------|------------|------------|
| < 2 ans      | 77,07   | 22,93  | 1,13        | 19,06        | 1,14       | 1,21       |
| de 2 à 5 ans | 76,08   | 23,92  | 1,13        | 20,01        | 1,38       | 1,2        |
| > 5 ans      | 74,80   | 25,20  | 1,15        | 20,70        | 1,97       | 1,2        |

Le taux de cendre permet de juger la richesse ou la pauvreté de la viande en élément minéraux; plusieurs auteurs, CRAPLET (1966), SOLTNER (1979) et STARON (1982); ont mentionné que la viande est une excellente source de fer et de phosphore, qui est bien assimilé par l'organisme, mais elle est pauvre en calcium.

Toutefois le pH moyen de la viande est au voisinage de 6 (Tab. 2), proche de celle des bovins CRAPLET (1966), LAURENT (1974), ROSSET et al (1977) et SOLTNER (1979).

Les mesures du pH, 4 heures après l'abattage, montrent une valeur de légère acidité qui est proche de 6 chez les trois différents âges; ce qui explique la chute du pH après la saignée de la neutralité pH de 7 à 7,4 d'après CRAPLET (1966); LAURENT (1974) et SOLTNER (1979), à une légère acidité pendant un délai de 3 à 4 heures. Cette diminution de pH se prolonge jusqu'à une valeur acide proche de 5,7 après 24 heures. Ceci est dû au prolongement de la transformation du glycogène en acide lactique (glycogénolyse). Cette baisse va jouer un grand rôle dans le devenir de la viande, car à un pH 5,5 à 5,8, il y a activation des enzymes protéolytiques, qui jouent un rôle important dans la qualité organoleptique de la viande (CRAPLET, 1966; ROSSET et al 1977 et STARON, 1982) au cours de la maturation.

Chez le dromadaire l'activité ionique mesurée 4 heures après l'abattage est voisine de 1,1 mmho/cm. Plus de 24 heures après l'abattage ces valeurs augmentent jusqu'aux environs

de 1,6 mmho/cm (Tab.2).

**Tableau 2: Evolution des caractéristiques physico-chimiques de la viande en fonction du temps et selon les classes d'âges**

| Age             |                       | moins de 2 ans |        |        | de 2 ans à 5 ans |        |        | plus de 5 ans |        |        |
|-----------------|-----------------------|----------------|--------|--------|------------------|--------|--------|---------------|--------|--------|
| Caractéristique |                       | Ech. 1         | Ech. 2 | Ech. 3 | Ech. 1           | Ech. 2 | Ech. 3 | Ech. 1        | Ech. 2 | Ech. 3 |
| pH              | 4 H après l'abattage  | 5,85           | 5,85   | 6,18   | 6,10             | 6,25   | 6,07   | 6,08          | 6,06   | 6      |
|                 | 24 h après l'abattage | 5,56           | 5,66   | 6,04   | 5,65             | 5,7    | 5,75   | 5,69          | 5,65   | 5,93   |
| CE              | 4 H après l'abattage  | 1,06           | 1,10   | 1,2    | 0,8              | 1,3    | 1,29   | 1,10          | 1,09   | 1,32   |
|                 | 24 h après l'abattage | 1,31           | 1,20   | 1,36   | 1,5              | 1,65   | 1,65   | 1,93          | 2,1    | 2,03   |

Cependant la teneur en protéines qui est de 19,06; 20,01 et 20,71% respectivement avec les moins de 2 ans, de 2 à 5 ans et plus de 5 ans jusqu'à 20 ans ( Tab. 1 ), s'est avérée normale, confirmée par les résultats des travaux de KAMOUN et al (1992) qui sont d'une valeur de  $1,8,7 \pm 1,7$  %.

Nos résultats font apparaître une légère évolution de la teneur en protéines avec l'âge ( Tab. 1). Ces résultats sont proches de ceux trouvés par NASR et al. (1965) et qui montrent qu'il y a une évolution de la teneur en protéines dans la viande du dromadaire, avec l'âge, pour une valeur qui passe de 20,07 % chez les jeunes à 22,02 % chez les dromadaires âgés.

En comparant la viande des dromadaires jeunes (moins de cinq ans) à celles des taurillons, NASR et al (1965) affirment qu'elles ont la même teneur en protéines, alors que la viande des dromadaires ayant plus de cinq ans contenait plus de protéines que la viande de taureaux et de vaches; tandis que EL KADI et FAHMI (1985) affirment que la viande du dromadaire est plus riche en collagène (protéines du tissu conjonctif) que la viande du buffle. Or la dureté d'une viande dépend de sa teneur en collagène, mais aussi de l'âge de ce tissu (CHEFTEL, 1984).

D'après nos résultats, la viande du dromadaire comme toute viande, notamment rouge, est une-bonne source de protéines de haute valeur biologique, avec une teneur en lipides de 1,14; 1,38 et 1,97 % respectivement avec les âges moins de 2 ans, de 2 à 5 ans et plus de 5 ans jusqu'à 20 ans (Tab.1). Mais cette teneur en matière grasse évolue suivant l'âge. C'est de même pour NASR et al (1965) qui ont trouvé des valeurs allant de 0, 92% chez les dromadaires jeunes à 1,01 % chez les dromadaires âgés. Ceci confirme que la viande du dromadaire est une viande maigre par rapport à la viande bovine qui peut aller de 1,2 à 4,88%, selon la comparaison faite par NASR et al (1965). Pour CRAPLET (1966) la viande du bovin peut atteindre jusqu'à 4 % de matière grasse sans prendre en considération les tissus adipeux.



Le taux des sucres comme chez tous les animaux est faible. Le tableau 1 ressort une valeur d'environ 1,2 % chez les trois classes d'âges. STARON (1982) note une teneur en sucre dans la viande des mammifères de l'ordre de 0,5 à 1,5<sup>0</sup>/o. Cette fraction glucidique de la viande est constituée essentiellement par le glycogène (0.8%) et le glucose (0.1%) d'après I.EDWARD (1972) in STARON (1982).

### **Evolution post mortem**

Le graphe représentatif de l'évolution du pH «post mortem» de la viande du dromadaire (Fig.1), est établi à partir des résultats des mesures du pH obtenues 4 heures et plus de 24 heures après l'abattage. Le pH initial (avant la saignée) est 7,4. Cette valeur du pH a été confirmée par CRAPLET (1966) et ROSSET et al (1977) qui ont indiqué une valeur de 7 à 7.5.

L'évolution «post mortem» de la viande du dromadaire semble être lente par rapport à d'autres viandes rouges, ce qui explique une glycolyse lente. Cette évolution dépend de plusieurs paramètres parmi lesquels: L'espèce, la race, l'individu, l'état sanitaire, les traitements de l'animal avant l'abattage. Ce dernier facteur joue un rôle important dans le processus de glycolyse et par conséquent dans l'évolution du pH.

GIRE et MONIN (1979) notent que les animaux stressés avant l'abattage subissent un abaissement du glycogène «in vivo». Cet abaissement se traduit par une faible baisse du pH post mortem, ce qui peut être notre cas, dromadaire stressé ou surmené sous l'effet de la technique d'abattage traditionnelle. Le cas de notre expérience peut s'expliquer également par une stabilisation de la glycolyse par l'abaissement de la température car le froid influe sur le phénomène de glycolyse en freinant l'activité enzymatique qui transforme le glycogène en acide lactique. Cela entraîne d'ailleurs un sérieux inconvénient sur le plan microbiologique: car une baisse importante du pH ralentit en effet considérablement la prolifération de la flore microbienne de surface.

### **CONCLUSION**

L'étude des caractéristiques physico-chimiques et biochimiques de la viande du dromadaire fait apparaître un taux très important d'eau, notamment la viande issue des individus de moins de deux ans et une diminution de la teneur en eau avec l'âge. Cette diminution est accompagnée d'une augmentation de la fraction protéique notamment le tissu conjonctif et des lipides. ce qui explique l'augmentation de la matière sèche en fonction de l'âge.

Malgré que le taux des sucres totaux parait moyennement faible, il est considéré comme facteur jouant un rôle dans l'évolution de la viande. En outre, la teneur en cendres totales, qui est de valeur acceptable, détermine la matière minérale qui est en relation étroite avec la valeur nutritive de la viande, contenant des oligo-éléments nécessaire pour l'organisme.

L'évolution «post mortem» du pH de la viande du dromadaire, est lente durant le «rigor mortis». Ceci explique que le processus, de cette évolution, se déroule d'une façon lente en comparaison avec d'autre viandes rouges. Il s'agit d'une transformation lente du glycogène en acide lactique ou d'un abaissement du glycogène lors du traitement avant l'abattage. Dans les deux cas précédents le pH diminue d'une valeur minime et lente. Parallèlement l'évolution du pH entraîne une augmentation légère de la conductivité électrique pendant le «rigor mortis», cette évolution peut s'expliquer par certains phénomènes physico-chimiques qui mènent à une libération des ions, avec certaines différences entre les différents âges.

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- ANONYME, 1995. VI ème journée nationales de nutrition, Ouargla 17-18. Ed. FOREM; Mai 1995. résumés, Algérie, 84 p.
- AUDIGIE C. et al., 1984 Manipulation d'analyses biochimiques. Ed. DOIN-Editeurs, Paris, 270 p.
- CHEFTEL J. C. et CHEFTEL. H., 1984: Introduction à la biochimie et à la technologie des aliments. Volume 1. Ed. Technique et Documentation, Lavoisier, Paris, 381 p.
- CRAPLET C., 1966. La viande de bovins. Tome VIII, livre I. Ed. Vigot frères Editeurs, Paris, 486 p.
- EL KADY S. A. et FAHMY A. A., 1984. Some physical and chemical studies on buffalo and camel meat during cold storage. 30 th Eur. Meet. Res. Workers, Bristol, 3, pp. 160-1661.
- GIRE P. et MONIN G., 1979. Taux de glycogène musculaire, stress de transport et pH ultime de la viande chez le mouton. Ann. Technol. agric., 28 (4), INRA, Paris, pp. 433-444.
- KAMOUN M., 1992. La viande de dromadaire production, aspects qualitatifs et aptitude de la transformation. Ed. ESA, Tunisie, 17 p.
- LASNAMI K., 1986. Le dromadaire en Algérie, perspective de développement. Thèse de Magister, INA, EL-Harrach, Alger, 185 p.
- LAURENT C., 1974. Conservation des produits d'origine animale en pays chauds. 2 ème édition. Ed. Presses universitaires de France, Paris, 154 p.



LE COQ R., 1965. Manuel d'analyses alimentaires et expertises usuelles. Tome 1. Ed. DOIN--DEREN et Cie, Paris, 243 p.

NARS S., ELBAHAY G., et MOURSY A. M., 1965. Studies on camel meat. The effect of age and sex on the compenent of camel meat. J. Arab. Vet. Med. Ass., 25, (4), pp. 253-258.

ROSSET M. R. et al., 1977. La flaveur de la viande. N°14, Ed. APRIA, Paris, 140 p.

ROSSET M. R., 1978. La couleur de la viande. N°22, Ed. APRIA, Paris, 190 p.

SOLTNER D., 1979. La production de la viande bovine. Techniques agricoles, Angers, France, 319 p.

STARON T., 1982. Viandes et alimentation humaine. Ed. APRIA, Paris, 140 p.

## **Le lait de chamelle: état des caractérisation par rapport au lait bovin: aptitudes à la conservation et à la transformation**

Abderahmane MATI

*Laboratoire de biochimie appliquée Institut des science de la nature  
Université Mouloud Mammeri de Tizi Ouzou  
Bp N° 17,Rp, 15000 ( Tel & Fax: 03 21 86 81 )*

### **RÉSUMÉ**

Le lait de chamelle dans notre pays, malgré une production non négligeable dont la moyenne annuelle par femelle laitière est estimée à 18 000 litres (pour un troupeau totale de 140 000 têtes de dromadaire) demeure un produit relativement peu connu et dont les possibilités de transformation sont peu explorées. Parallèlement les caractérisations réalisées dans notre laboratoire ainsi que les études menées de par le monde, ont montré un certain nombre de particularités inhérentes à ce lait qui rehaussent davantage son intérêt.

D'une valeur nutritionnelle reconnue avec une teneur équilibrée (et aussi élevée que celle du lait bovin) concernant les nutriments de base (glucides, lipides, protéides) et d'un apport énergétique estimée à 800 Kcal / l, ce lait se différencie par un taux plus élevé en vitamine C et en niacine et par la présence d'un système protecteur puissant (lysosyme, vitamine C) et en niacine et par la présence d'un système protecteur puissant (lysosyme, lactopéroxydase, lactoferrine) qui prolonge naturellement sa conservation pendant quelques jours sous des températures relativement assez élevées.

Bien que présentant des aptitudes technologiques plus limitées, ce lait a été testé avec succès dans la fabrication de plusieurs produits dérivés (fromage laits fermentés, beurre, crèmes glacées...) : ce qui laisse augurer de réelles possibilités d'utilisation de ce produit par les populations du sud du pays sous des formes variées.

**Mots clés :** lait / chamelle / composition / propriétés / transformation / traitements

### **INTRODUCTION**

Le lait et ses dérivés occupent une place stratégique dans l'alimentation quotidienne de l'homme en raison de sa composition équilibrée en nutriments de base (glucides lipides et protéides) mais aussi du fait de sa richesse en certaines vitamines et en éléments minéraux.

Notre pays a recouru depuis plusieurs années à des importations massives de lait (sous forme de poudre et de matière grasse) ainsi que de ses dérivés. Actuellement, l'enveloppe couvrant cette facture représente le 1/5 des produits alimentaires importés.

Parallèlement, même si un effort non négligeable est déployé pour endiguer cette dépendance en encourageant le développement du cheptel bovin laitier, il n'en est pas de même des autres productions provenant des espèces laitières telles la chèvre, la brebis, et la chamelle qui sont particulièrement adaptées à nos rudes conditions agro-climatique et dont la rusticité est toujours de mise.

Dans ce volet, il est à relever que le lait de chamelle constitue, depuis des temps très lointains, un produit nourricier des populations du sud du pays qui le consomment à l'état frais ou à l'état de produit dérivé.



Néanmoins, la compréhension des différentes phases de transformation ou de conservation de ce lait ne peut avoir lieu sans une meilleure connaissance de la structure et des propriétés de ses constituants, d'autant que ce produit, spécifiquement du terroir, est appelé à se développer et à se heurter à des procédés technologiques visant une diversification de son utilisation.

Dans ce cadre et partant des essais que nous avons menés au laboratoire sur ce lait et des travaux réalisés de par le monde, nous nous proposons de faire le point des connaissances inhérentes à cette matière alimentaire en mettant en relief la structure et les propriétés de ses constituants ainsi que ses aptitude à la conservation et à la transformation en produits laitiers dérivés.

## CARACTERISATION DU LAIT DE CHAMELLE

### *production*

Les données concernant la production du lait par le dromadaire sont assez nombreuses, mais présentent néanmoins une grande variabilité. La durée de lactation varie de 9 à 18 mois avec un rendement en lait compris entre 800 et 3600 litres. La production journalière moyenne semble se situer au voisinage de 2 à 6 litres en élevage extensif traditionnel contre 12 à 20 litre en élevage plus intensif.

#### 2.2 principaux caractères :

le lait de chamelle est généralement opaque et blanc. il a un goût sucré et acide mais parfois peut aussi être salé . Sa densité oscille entre 1.025 à 1.032. Son pH est d'environ 6.5 à 6.7 alors que son point de congélation se situe entre 0.545 et 0.565. Cette valeur est susceptible de variation selon la teneur en différents composants du lait.

#### 2.3 composition et valeur nutritionnelle .

le lait de chamelle est considéré comme un aliment précieux en égard à sa forte valeur nutritive. Sa composition en protides, glucides et lipides est en moyenne de 35. 50 et 45 g/l respectivement. Ces teneurs fluctuent néanmoins en fonction des facteurs liés à l'animal (race, stade de lactation ...) et à l'environnement (alimentation, saison, climat...).

Avec un extrait sec total supérieur à celui du lait bovin, le lait de chamelle contient 86-90% d'eau et 8 g / l de sels minéraux avec pour ces derniers constituants, une répartition comparable à celle du lait bovin concernant les formes solubles et insolubles de calcium de phosphore et magnésium.

La composition en vitamines diffère de celle du lait de vache par une teneur plus faible en vitamine A, thiamine, riboflavine, acide folique et acide pantothénique et une teneur plus élevée dans le cas de la vitamine C et de la niacine.

le taux particulièrement élevé de la vitamine C (dont la quantité se trouvant dans un litre de lait couvre 40% des besoins) constitue un apport nutritionnel important dans les régions arides où les fruits et les végétaux contenant cette vitamine sont rares

Les globules gras ont des diamètres plus petits (1 à 5  $\mu\text{m}$ ) et sont plus riches en acides gras à longues chaînes. La membrane de ces globules est beaucoup plus épaisse et est fortement liée aux protéines que celle du lait bovin

#### 2.4 structure et propriétés des protéines:

Les matières azotées du lait de chamelle sont présentes dans le lait sous deux formes :

l'azote non protéique (10 % en moyenne) et l'azote protéique qui représente 90 % de l'azote total. Cette dernière comporte comme pour le lait de vache deux phases distinctes: l'une est micellaire constituée de caséines l'autre est soluble constituée par les protéines du sérum.

Concernant les caséines, celles-ci sont sensibles aux variations de pH, de température et de sel tel le chlorure de calcium. La présence de ce dernier à un taux estimé à 15 % est indispensable à l'aggrégation micellaire du lait. Les homologues des caséines alpha S 1, alpha S2, bêta et K du lait bovin ont été isolés depuis 1986 dans le cas du lait de chamelle. Les séquences de ces protéines ont été établies. La proportion relative de ces caséines est respectivement de 36, 32, 23 et 5%. La caséine alpha S 1 cameline présente une faible similarité avec celle du lait de vache.

Cependant, les structures secondaires sont identiques. Cette protéine présente deux variantes A et B phosphorylées. Son PM est 24 755 Da avec 207 acides aminés (aa) .

La caséine alpha S2, la plus hydrophile des protéines micellaires, est constituée de 178 aa pour un PM de 21 993 Da. Une délétion dans la région de l'hélice alpha s'est produite entre GLU 49 et ASP 83.

La caséine Bêta est constituée de 217 aa et a une masse de 24 900 Da alors que la caséine K est formée de 162 aa (22 500 Da). La liaison PHE - ILE (97-98) est celle qui est rompue spécifiquement par l'action de la chymosine alors que dans le lait bovin c'est la coupure de la liaison PHE - MET (105-106) qui est responsable de la coagulation enzymatique du lait.

Concernant les protéines du sérum, celles-ci sont présentes à des teneurs plus élevées que celles du lait bovin. Nous relevons une absence ou une présence en faible quantité de la bêta lg cameline alors que l'alpha lactalbumine se présente sur un gel de polyacrylamide de sous forme de deux variants A et B .



Si l'albumine sérique a été identifiée dans le lait camelin, deux autres protéines identifiées dans ce dernier, n'ont pas leurs homologues au niveau du lait de vache. L'une a un PM de 14000 Da et est riche en résidu cystéines (16 résidus parmi les 117 aa que compte la protéine) ; l'autre d'un PM de 15 000 Da (pour 112 aa) ne renfermant pas de CYS .

En plus des immunoglobulines qui se trouvent sous 3 classes: IGM, IGA et IGG dans le sérum du lait de chamelle, ce dernier contient aussi d'autres protéines protectrices ;

le lysosyme ( PM = 14 000 Da ) est présent avec une concentration de 15µg/100ml ( soit le double de celle existant dans le lait bovin ) ;

la lactoferrine ( PM = 79 000 Da ) ;

enfin, la lactopéroxydase ( PM = 78 000 Da ).

### **Aptitudes technologiques**

Sur le plan technologique, ce lait révèle des aptitudes appréciables à la conservation et donc une possibilité de la transformer en produits dérivés. Cependant cette aptitude est limitée en raison de:

- la structure particulière des micelles caséiniques qui sont de grandes tailles et qui peuvent limiter de manière sélective l'accessibilité de la chymosine à la caséine K. Ceci, en plus du fait que cette dernière protéine, qui constitue l'élément stabilisateur de l'édifice, se retrouve en petite quantité dans le lait camelin ;

- la présence d'un système antibactérien puissant;

- enfin la teneur et la nature de la matière grasse.

Cependant, malgré les contraintes rhéologiques du coagulum qui se caractérisent par une faible élasticité et une grande friabilité, plusieurs auteurs ont pu contourner ces difficultés et ont proposé des protocoles appropriés de fabrication de fromages variés. Les améliorations apportées se situent autour :

- utilisation de ferments lactiques mésophiles et thermophiles qui améliorent les qualités organoleptiques du produit ;

- la diminution du pH du fait de la faible aptitude à l'acidification de ce lait ;

l'addition au lait du sel de calcium qui va établir des liaisons calciques entre les composants des micelles engendrant par la un temps de floculation plus court et un renforcement de la rigidité du gel ;

- enfin l'addition au lait de chamelle du lait de vache à raison de 25 à 75% a permis d'améliorer les qualités textuels et gustatives des fromages obtenus.

Ces particularités constituent autant d'ajustements à prendre en compte lors de conservation ou la transformation de ce lait.

## CONCLUSION

Malgré qu'il soit relativement peu étudié, le lait de chamelle apparaît comme un produit ayant un double intérêt:

- au point de vue apport alimentaire: ce lait est à classer parmi les produits ayant une grande valeur nutritive et pourrait de ce fait répondre en partie aux besoins nutritionnels de la population du sud du pays. La transformation de ce lait en produits dérivés est pratiquement réalisable. Cette diversification, si elle venait à se faire permettrait notamment aux sujets " intolérants au lait " de consommer ce dernier sous une autre forme plus acceptable (fromage, yaourt, crèmes glacées ... etc.).
- au point de vue des connaissances fondamentales, ce lait constitue, par l'entremise de ses particularités, un bon modèle qui reste à explorer pour bien comprendre les relations structure- fonction et mettre en évidence les marqueurs de résistance et de sélection naturelle.

## RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

EL AGAMY E.I RUPPNER R. ISMAIL, A, CHAMPAGNE, C.P. and ASSAF, R. (1996) -Purification and characterization of lactoferrin, lactoperoxydase lysozyme and nmuglobulins from camel's milk, *International Dairy Journal*, 6, 129, 145.

PARAH( 199 ) Composition and Characteristics of camel milk . *Journal of Dairy Research*. 60 . 603 - 626.

KAPELLERS, FARHZ and PUHAN/..(1998) Séquence analysis of *Camelus dromedarius* milk caseins *Journal of Dairy Research*, 65. 209- 222.

MEHAIA M. A (1992). Studies On camel milk coagulation using soluble and immobilized pepsin Egyptian . *Journal of Dairy Science* 20, 31-40

MEHAIA M. A (1993) Composition, yield and organoleptic evaluation of fresh Donaiti cheese made from a mixture of camel and cow milk, *The Australian Journal of Dairy technology*, 48, 74-77 .

MEHAIA M. A ( 1995 ) The fat globule size distribute size distribution in camel, ewe and cow milk, *Milchwissenschaft*, 50, 260 - 262.

MOHAMED M.A (1994). Camel milk: chemical composition and tradition preservation methods . *Dairy Science Abstract*, 56, 504-505.

RAMET J.P. (1993) La technologie des fromages au lait de dromadaire, *Etud FAO Production et santé Animale*, 113.



WARDEHM. F. ( 1992) L'importance du dromadaire dans les pays arabes, Camel Newstettet. 9.52-58.

## **CARACTERISTIQUES PHYSICO-CHIMIQUES, COMPOSITION ET QUALITE BACTERIOLOGIQUE DU LAIT DE CHAMELLE POPULATION SAHRAOUI (WILAYATES DE OUARGLA ET GHARDAIA ). APTITUDES TECHNOLOGIQUES.**

SAIDI M; SIBOUKEUR O; OULED BELKHEIR A; GUERRADI 1999  
*Institut d'Hydraulique et d'Agronomie Saharienne  
Centre Universitaire de Ouargla*

### **INTRODUCTION**

Le lait est l'une des principale source de protéines d'origine animale de l'algérien. Pour satisfaire ce besoin l'Etat s'est fixé pour objectif de fournir 110 litres de lait par personne et par an ( 800 millions de dollars en 1996-1997 ) ( SELMI, 1996).

Cette dépendance est due à une faible productivité de lait liée à l'insuffisance des fourrages, aux prix des intrants et à l'instabilité du secteur agricole.

L'exploitation rationnelle de toutes nos potentialités devient impérative. Le dromadaire a la capacité de transformer les maigres ressources alimentaires en lait dont la production est maintenue même pendant les périodes de restriction alimentaire et de déficit hydrique (NARJISS, 1989). Cependant, Cette espèce demeure jusqu'à l'heure actuelle mal connue et sous exploitée . Très peu de travaux lui ont été consacré comparativement à d'autres espèces .

Ce travail comporte d'une part une enquête auprès des éleveurs permettant d'évaluer la production laitière et de connaître son utilisation traditionnelle, des analyses afin de déterminer quelques caractéristiques physico-chimiques, nutritionnelles et bactériologiques d'autre part.

### **MATERIEL D'ETUDE**

L'enquête a concerné à une vingtaine d'éleveurs par wilaya. Pour la récolte des informations, nous avons choisie des chameilles type Sahraoui . Suite à des entretiens avec les responsables des structures agricoles, des éleveurs ont été ciblés pour notre enquête . Les réponses aux questionnaires préétablis ont fait l'objet d'analyses et interprétations.

L'étude expérimentale été axée sur la variation des constituants physico-chimiques du lait prélevé de chameilles appartenant à 3 catégories d'âge .



La première catégorie de 4 et 5 ans correspond au premier et deuxième rang de lactation. La deuxième catégorie de 6 à 8 ans correspond au troisième et quatrième rang de lactation. La troisième, dix ans et plus pour le cinquième rang de lactation.

Dix (10) échantillons de lait ont été collectés à partir d'un troupeau de 56 têtes . Chaque échantillon provient d'une traite individuelle effectuée tôt le matin. Les conditions d'hygiène sont respectées le plus possible . Le lait est immédiatement réfrigéré. Les analyses microbiologiques sont effectués au laboratoire de contrôle de la qualité. Les analyses physico- chimiques ont été réalisés au laboratoire de l'Institut d' Agronomie Saharienne. En l'absence d'autres moyens de préservation de nos échantillons, nous avons procédé à une congélation.

## MÉTHODES UTILISÉES

### Analyses microbiologiques

Les différentes microorganismes recherchés ainsi que les méthodes utilisées sont consignées dans le tableau N° 1

tableau N° 1 : Analyses microbiologiques du lait de chamelle

| Micro-organismes recherchés        | Milieux de culture                                                                                      | Incubation        |
|------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
| Germes totaux                      | Germes totaux                                                                                           | 30° c/ 72 h       |
| Coliformes                         | VBL                                                                                                     | 30°c / 24-48 h    |
| Coliformes fécaux : <i>E. coli</i> | repiquage à partir du VBL et eau peptonée exempte d'indole( test de confirmation par réactif de Kovacs) | 44°c/14h          |
| Staphylococcus aureus              | milieu Chapman mamitée                                                                                  | 37°c/ 24-48 h     |
| Clostridium sulfitoréducteurs      | milieu viande -foie avec alun de fer et du sulfite de Na                                                | 37 °c/ 24,48,72 h |
| Streptocoques fécaux               | milieu Roth et Confirmation sur milieu d'EVA (Litsky)                                                   |                   |

### Analyses physico-chimiques

Les analyses physico-chimiques réalisées sont les suivantes :

pH est déterminé à l'aide d'un pH mètre «METROHM» E 516.

L'acidité est déterminée par titrage de l'acidité par du NaOH en présence de phénol-phtaleine.

L'extrait sec par dessiccation par évaporation dans un bain marie puis passage dans une étuve réglée à 103°C jusqu'à obtention d'un poids constant. Le dosage du lactose par la méthode de Bertrand. Le dosage des protéines par la méthode Kjeldahl.

protéines totales = % N total x 6.38

\*caseines = protéines totales - protéines sériques

\*protéines sériques = % N sérique x 6.38 (après précipitation des protéines caseiniques par une solution d'acétate de Sodium).

La matière grasse est déterminée par la méthode de Gerber .

Les cendres par incinération dans un four à moufle.

Les chlorures: argentrimétrie en milieu nitrique (méthode Charpentier Vohlard).

Le sodium, le potassium et le calcium ont été déterminé par photométrie à flamme

## RESULTATS

Particularités du dromadaire de la population Sahraoui des wilayates de Ouargla et Ghardaia

Troupeau destiné à la reproduction est composé majoritairement de femelles.

Durée de vie de 25 à 30 ans.

Durée de vie productive de 18 à 20ans avec maximum vers 6 à 8 ans âge de la première saillie fécondante vers 3 à 4 ans (2 ans dans de bonnes conditions alimentaires) durée de gestation de 12 à 13 mois avec un seul chameau / portée durée de lactation moyenne de 1 an durée de tarissement entre 4 et 6 mois.

### Quantités de lait produite

Entre 2 et 8 litres / jour. Ceci est lié à des facteurs extrinsèques (alimentation, mode de traite...) et intrinsèques (origine, type génétique : la Nagga Elkhaware produit plus de lait,, stade de lactation, état sanitaire...).

5 litres par jour soit 1825 l par an dans des conditions d'élevage extensif.

15 litres par jour dans des conditions optimales.

### Caractéristiques d'une bonne laitière

Une chamelle est considérée comme étant une bonne laitière si elle arrive à produire 4 litres/j au début avec un pic de lactation vers le 2<sup>ème</sup> ou 3<sup>ème</sup> mois, et si sa production



persiste du 3<sup>ème</sup> au 7<sup>ème</sup> mois. Néanmoins une régression due à la période estivale et/ou nouvelle gestation (2 à 1.5 l/j) peut se produire.

### Qualité gustative du lait

La qualité gustative du lait de chamelle dépend selon l'enquête effectuée auprès des éleveurs du stade et du rang de lactation. Il est doux les 6 premiers mois et salé les derniers mois. Elle dépend également de la race. Ainsi, le lait de la nagga Elkhaware présente un goût salé alors que celui de la nagga Ehamra et Elhadjila est plus ou moins doux.

### QUALITE BACTERIOLOGIQUE

Les résultats obtenus font ressortir un taux de germes totaux de l'ordre de 57.10<sup>3</sup>/ml, l'absence de coliformes, staphylocoques, streptocoques fécaux et Clostridium sulfite réducteurs.

D'après les dispositions de l'arrêté interministériel du 18 Août 1993, il se classe dans la catégorie A.

Le lait de chamelle riche est caractérisé par sa richesse en lysosymes et en vitamine C. En outre, les risques de contamination exogène limités vu que le dromadaire vit dans un milieu caractérisé par une forte insolation, des températures élevées et de faibles humidités relatives.

Caractéristiques physico-chimiques et composition du lait de chamelle Caractéristiques/composants en % de MF en % MS

|                         |               |       |
|-------------------------|---------------|-------|
| Matière sèche           | 11.08 +- 0.34 |       |
| Matière organique       | 10.29         | 92.87 |
| Cendres                 | 0.79 +- 0.038 | 7.10  |
| Humidité                | 88.97 +- 0.34 |       |
| Ph                      | 6.56 +- 0.03  |       |
| Acidité en Degré Dornic | 16 +- 0.91    |       |
| Protéines               | 2.42 +- 0.01  | 21.84 |
| Caseine                 | 1.74+- 0.12   | 15.70 |
| Protéines solubles      | 0.69 +- 0.06  | 6.22  |
| Lactose                 | 4.14 +- 0.33  | 37.36 |
| Matière grasse          | 3.38 +- 0.52  | 30.5  |
| Calcium mg/100g         | 59.40 +- 1.93 |       |
| Potassium               | 157.270+-27   |       |
| Sodium                  | 32.25+- 5.98  |       |
| Chlorure                | 177+- 1.76    |       |

### **Débouchés du lait de chamelle**

Le lait de chamelle présente un intérêt particulier pour les nomades. Il ne peut en aucun cas être vendu. Il est utilisé en priorité pour nourrir le chamelon et secondairement pour l'autoconsommation. Il est exceptionnellement offert pour des fins thérapeutiques.

### **Aptitudes technologiques**

Sa transformation en produits dérivés est particulièrement difficile à cause de sa composition biochimique.

Sa fermentation par contre aisée est très répandue dans le milieu saharien.

Des auteurs préconisent certaines adaptations technologiques pour sa transformation en fromage( KAMOUN M ; RAMET J.P, 1988).

### **CONCLUSION**

Le dromadaire a la capacité exceptionnelle de transformer des maigres ressources alimentaires en produits animaux tel que le lait, dont la production est maintenue même pendant les périodes de restriction alimentaire et de déficit hydrique. Le lait de chamelle présente sans aucun doute un intérêt particulier pour les nomades et les populations du sud, notamment pour ses vertus thérapeutiques. Malgré cette originalité, la production du lait de chamelle et son utilisation restent négligeables en comparaison avec ceux des autres espèces. Les système d'élevage et la gestion du secteur agricole en sont en grande partie responsables.

Des efforts doivent être impérativement consentis par les pouvoirs publics conjointement avec la recherche pour restituer à cette espèce la place qui lui est due.



## CHARACTERIZATION OF ALGERIAN RAW CAMELS' MILK : PROTEINS CONTENT AND NATIVE LACTIC ACID BACTERIA

M. Kihal\*, A. Chekroun; A. Bensoltane\*; O. Kheroua, and Dj. Saïdi

\*Chercheurs associés au C.R.S.T.R.A.

\*Laboratoire de Microbiologie Alimentaire, Laboratoire de Nutrition, Institut des Sciences de la Nature, Université d'Oran. Bp 16 Es-senia 31100, Oran -Algérie-.

### SUMMARY

The chemical composition of Algerian camels' raw milk is constituted by fat  $3.44 \pm 0.28$  %, proteins  $3.31 \pm 0.21$  %, lactose  $4.51 \pm 0.31$  %, ash  $0.815 \pm 0.015$  % and total solids 12.26%. This composition varied by several factors such as feeding, breeds, milk yielding and the health of the animal. Our results showed that total casein proteins were higher than whey proteins (57 %, 43 %); the total fraction  $\alpha$ -NH<sub>2</sub> were 67 % and 33% respectively. SDS-PAGE showed that casein proteins of camels' milk and cows' milk have the same molecular weight about 45 kDa. The whey proteins of camels' milk were presented by 5 bands with in which the molecular weight were 66, 60, 32, 24 and 15 kDa. The pH of raw milk decrease from 6.5 to 5.4 after 72 h of incubation at 30 and 45°C. The total count of lactic acid bacteria was important in summer and can reach  $200 \times 10^6$  cfu ml<sup>-1</sup>, in spring the count was  $18 \times 10^4$  cfu ml<sup>-1</sup>. The total lactic acid bacteria count showed seasonal variation which must be attributed to the relatively higher temperature in summer in the arid regions. *Lactococcus lactis* subsp. *lactis* biovar. *diacetylactis* is the dominant strain and represent 60% of the total lactic acid bacteria. *Lactococcus lactis* subsp. *lactis* biovar. *diacetylactis* produce more than 100 mM of lactic acid when they were inoculated in skim milk at 30°C. Whereas, *Lactococcus lactis* subsp. *cremoris* produce less than 30 mM of lactic acid after 24 h of incubation. After 24 h of incubation at 30°C in skim milk the counts of different strains of *Lactococcus lactis* subsp. *lactis* biovar. *diacetylactis* were about 88 to  $126 \times 10^7$  cfu ml<sup>-1</sup>.

**Key words :** Camels' milk / lactic acid bacteria / proteins/ hygiene/ fermentation / Algeria.

### INTRODUCTION

Camels (*Camelus dromedarius*) are distributed unequally in most part of Algeria. The highest camel density is found in the south especially where the climate is hot, in the arid and semi-arid regions. It can live under inhospitable conditions that are otherwise very difficult for other domestic animals (Ghozal *et al.*, 1981; Van Engelhardt and Höller, 1987). It has been reported that the Arabian camel can survive for up to 20 days without food and water (Siebert and Macfarlane, 1975). The estimated numbers of camels in Algeria were 150 thousand animal units in comparison with 1070, 2464 and 480 thousand animal units of cattle, sheep and goats respectively. Camels represent about 3.24 % of the total animal units in the country and about 1.40 % of the total camel population in the Arabic countries (Wardeh *et al.*, 1990).

The camel is one of the best economical sources which could be utilised for food (meat and milk) and fiber production. Several countries, such as Saudi Arabia and Mauritania started to

sell pasteurised, homogenised and carton packed camel milk in the market. This milk became very popular in these countries.

The average of total milk production of different camel breed was 2211,7 kg and the average of lactation period was 12 mouths for the whole herd (Saoud *et al.*, 1988). Proximate analyses of camel milk indicated the following composition : 3,18 % fat, 2,81 proteins, 4,16 % lactose, 10,95 % total solids, 0,15 % acidity, 0,83 % ash and 88,33 % water (Beg *et al.*, 1985; 1986a; 1986b and 1987; Elamine and Wilcox, 1992). The study of Farah *et al.*, (1992) showed that camels' milk contains considerably less vitamin A and B2 than cow milk, while the content of vitamin E was about the same level, the level of vitamin C was in average three times higher than that of cows' milk. The higher carnitine content and a higher proportion of total carnitine in camels' milk suggest an adaptive mechanism that could be common to desert mammalian species (Alhomida, 1996). Camels' milk production in Algeria is estimated to be about 40.5 thousand tones annually (Wardeh *et al.*, 1990).

Little information is found about the microbiological studies of raw camels' milk. Several studies had treated the hygienic quality of raw camels' milk only. The bacteriological studies had revealed that *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus agalactiae* and *Escherichia coli* were the major pathogens responsible for the intramammary infection (Mastitis) (Abdurahman, 1995; Abdurahman *et al.*, 1995; and Obeid *et al.*, 1996).

The lactic acid bacteria used in the production of different cheeses in Algeria come in the form of commercial starters composed of mesophilic and thermophilic bacteria. These starters are not specific for the production of traditional cheeses which is based on the spontaneous fermentation. The ability of wild strains of lactic acid bacteria to hydrolyse  $\beta$ -lactoglobulin which is a potential allergen for new born children and infants, was investigated recently by Chekroun *et al.*, (1998). Great international attention has been recently focused on the need of new isolates of lactic acid bacteria for dairy industries. The selection of lactic acid bacteria used as starter is based on the acid lactic and the aromatic compounds production, the stability of the strains during the fermentation, the production of anti-microbial substances and the resistance to bacteriophages (Desmazeaud, 1983; Huang *et al.*, 1994 and Kihal *et al.*, 1996).

The objective of the current study has been focused about the proteins content, the isolation and the characterization of lactic acid bacteria strains from raw camels' milk, as well as the selection of bacteria that could be used in the manufacture of a more specific starter.



## MATERIALS AND METHODS

**Samples.** This study includes the microbiological analysis of a total of 15 samples of raw camel's milk collected from south-west of Algeria in Béchar localities. Each sample corresponds to the milk mixture of single milking from each herd. After being taken the samples were immediately cooled and brought to the laboratory in an isotherm container and they were analysed.

Part of the crude milk from camel and cow were incubated at 30°C, 45°C in order to follow the spontaneous fermentation by the pH evolution of milk.

A camel milk casein protein and whey protein have been isolated by precipitation and were lyophilised by the method of Akita and Nakai (1990).

### Protein and $\alpha$ -NH<sub>2</sub> assays

Protein concentration of raw camels' milk was measured by the method of Bradford (1976) and the fractions of  $\alpha$ -NH<sub>2</sub>-terminal residues were determined by the procedure described by Matoh *et al.* (1980) and modified by Doi *et al.* (1981). The Cd-Ninhydrin method was modified as follows : water content in the reagent was reduced to 1 ml. Cd-ninhydrin reagent contained 0.8 g of ninhydrin dissolved in a mixture of 80 ml of 99.5 % ethanol and 10 ml of acetic acid, followed by the addition of 1 g of CdCl<sub>2</sub> dissolved in 1 ml of water. 0.5 ml of sample and 1 ml of the Cd-ninhydrin reagent were heated in a tube for 5 min at 84 °C for colour development. After cooling, absorbance was read at 507 nm.

### SDS-PAGE

Polyacrylamide gel electrophoresis in the presence of sodium dodecyl sulfate was performed according to the method of Bothe *et al.* (1985). Five hundred  $\mu$ g of lyophilized Samples of camels' milk, casein and whey protein were solubilized in 500  $\mu$ L buffer (Tris-HCl 1 mole, pH 6.8,  $\beta$ -mercaptoethanol 5 %, glycerol 10 %, Bromophenol blue 0.1 %). Eighty  $\mu$ L of the samples were loaded into each slab electrophoresis, the gel was stained by the Coomassie blue R 250 (Merck, USA). SDS VII (Sigma, USA) was used as an inner standard.

### **Isolation of bacterial strains and culture conditions**

Total microflora has been determined by plating various dilution according to standard methods of the International Dairy Federation (1981). Lactic acid bacteria count were made on MRS and M17 solid media supplemented with 1.5 % agar (De Man *et al.*, 1960, Terzaghi and Sandine, 1975; Mathot *et al.*, 1994). Predominant types of colonies were picked randomly and some representative strains displaying the general characteristics of lactic acid bacteria were chosen from each plate for further studies.

Long-term conservation of lactic acid bacteria strains, without appreciable loss of properties, was achieved by maintaining in skim milk with 30 % (V/V) glycerol at - 20 °C. Working cultures were also kept on MRS agar slant at 4°C and re-streaked every 4 weeks (Samelis *et al.*, 1994; Herrero *et al.*, 1996). Details of the incubation conditions will be described for each set of experiments.

### **Physiological and biochemical tests**

All isolates were initially tested for Gram reaction, catalase production and presence of spores. Cell morphology and colony characteristics on MRS and M17 agar were also examined and a separation into phenotypic groups was undertaken. Only the Gram positive, cytochrome-oxidase (Kovacs, 1956) and catalase negative isolates were further identified by using Sherman test (Joffin and Leyral, 1996). Growth at different temperatures was observed in MRS broth after incubation for 5 days at 15°C, 37°C and 45°C ; 12 days at 4°C and 10 °C and the resistance to 60°C for 30 min (Joffin and Leyral, 1996). Gas production from glucose was determined in MRS broth containing inverted Durham tubes (Gibson and Abdelmalek, 1945). Hydrolysis of arginine was tested on M16BPC medium (Thomas, 1973). Growth in the presence of 4 % and 6,5 % NaCl was observed in MRS broth at 30 °C for 2 days. The ability to growth at pH 3.9 and pH 9 was tested on MRS broth. Citrate utilisation, in the presence of carbohydrates, was performed on the media of Kempler and Mc Kay (1980). Production of dextran (slime) from sucrose was determined on MRS agar in which glucose was replaced by 5 % sucrose (Mayeux *et al.*, 1962). Production of acetoin from glucose was determined by using Voges-Proskauer test (Harrigan and McCance, 1976).

### **Carbohydrate fermentation assays**

The fermentation of carbohydrates was determined on MRS broth containing bromocresol purple (0.04 g/l) as a pH indicator, and supplemented with 1 % of the following



carbohydrates: lactose, sucrose, xylose, arabinose, rhamnose, sorbitol, fructose, galactose, mannitol, cellobiose, raffinose and maltose. To ensure anaerobic conditions, each tubes were supplemented with two drops of sterile liquid paraffine after inoculation (Samelis *et al.*, 1994). Hydrolysis of aesculin was also tested using the MRS broth supplemented with 0.2 % (w/v) aesculin (Milliere *et al.*, 1989).

### **Growth and acid production in milk**

Skim milk medium was prepared from reconstituted skim milk powder (Régilait imported by Sarl BELL) (110 g/l distilled water) and sterilised by autoclaving in bath at 110°C for 10 min. Sterilised milk medium was inoculated with active culture (0.2 %) of each strain to obtain approximately  $10^7$  cfu/ml and incubated at 30°C for 24 h. Total acidity was determined by titration 10 g of sample cultures with 0.11 N NaOH and reported as a millimol of lactic acid per litre (Kihal *et al.*, 1996).

### **Statistical analysis**

Group means were compared by one-way analysis of variance. Means were analysed for significant differences ( $p < 0.05$ ) using a Student's t-test described in Steel and Torrie (1980).

## **RESULTS AND DISCUSSION**

### **Chemical composition of raw camels' milk**

The chemical proximate analyses of raw camels' milk indicated  $3.44 \pm 0.28$  % fat,  $3.31 \pm 0.21$  % protein,  $4.51 \pm 0.31$  % lactose,  $0.815 \pm 0.015$  % ash,  $6.57 \pm 0.37$  pH and 87.37 moisture (table I). The variation of the composition of milk is induced by different factors such as feeding, breed, milk yield, milking interval and the health of the animal. The camels' raw milk of local breed show to be slowly lower on total solids, fat, and protein proportions than the other breeds studied by Elamin and Wilcox (1992).

Table 1 . Chemical composition of camels' raw milk (n = 10)

| Component | Values per 100 g milk |
|-----------|-----------------------|
| pH        | $6.57 \pm 0.32$       |

|              |                   |
|--------------|-------------------|
| Moisture     | 87.37             |
| Protein      | $3.31 \pm 0.21$   |
| Lactose      | $4.51 \pm 0.31$   |
| Fat          | $3.44 \pm 0.22$   |
| Total solids | 12.63             |
| Ash          | $0.815 \pm 0.015$ |

**Table 2. Total proteins and  $\alpha$ -NH<sub>2</sub>-fraction content in lyophilised total casein and whey proteins of camels' milk ( $\mu\text{g}/\text{mg}$  of lyophilisate) (n = 5).**

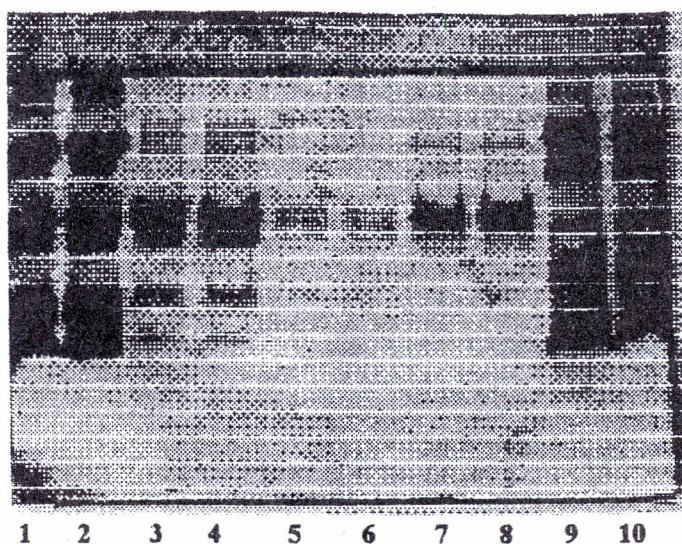
|                           | Total casein      | Whey protein      |
|---------------------------|-------------------|-------------------|
| Total protein             | $231.5 \pm 11.90$ | $174.4 \pm 56.13$ |
| $\alpha$ -NH <sub>2</sub> | $83.42 \pm 5.93$  | $41.76 \pm 6.3$   |

Table 2 showed that total protein in casein were higher ( $231.5 \mu\text{g. mg}^{-1}$ ) than whey proteins ( $174.4 \mu\text{g. mg}^{-1}$ ) and represented by 57 % and 43 % respectively. Whereas, the fraction  $\alpha$ -NH<sub>2</sub> were also higher in total casein than whey proteins and represented by 67 % and 33%. Examination of the fraction composition of camels' milk proteins revealed 74.1 % of casein and 25.9 % of serum proteins of the total content.

The total amount of serum proteins, albumin constitute 18.8 %, globulin 13%, and proteoso-peptone 17.8%, and the tryptophan is a limiting amino acid. (Urbisinov *et al.*, 1981). Camels' milk, women's milk, and cows' milk were kept at 30°C and refrigerated at 4°C. This explains the necessity to immediately freeze milk if it needs to kept even for a few days. Cows' milk remained good for days if stirred and then turned sour, enabling the making of cheeses and butter. Camels' milk did not sour at 4°C for up 3 months. This means that camels' milk is mainly good only for drinking (Yagil *et al.*, 1984). Our results showed contribute to the overall knowledge of camels as a food source, but much still needs to be learned if efficient improvement programs are to be initiated (Elamin et Wilcox, 1992).

From their mobility in a gradient SDS-PAGE, the proteins were found to have molecular masses ranged from 64 kDa to 13 kDa. The SDS-PAGE results showed that casein proteins of camels' milk and cows' milk have the same molecular weight about 45 kDa. Wherase, whey proteins of camels' milk are presented in figure 2 by five proteins bands in which the molecular weight were 66, 60, 32, 24 and 15 kDa. Our results indicated that the band of  $\beta$ -lactoglobulin was not found in whey proteins.





**Figure 2 : Electrophoretic SDS-PAGE patterns for whole casein and whey proteins of cows' and camels' milk on polyarylamide gel. Lane 1 and 2 : Indicators of molecular weight, Bovin serum albumin (64 kDa), casein (45 kDa),  $\beta$ -lactoglobulin (18 kDa) and  $\alpha$ -lactalbumin (13 kDa). Lane 3 and 4 : total casein of cow milk. Lane 5 and 6 : total whey proteins of cows' milk. Lane 7 and 8 : total casein of camels' milk. Lane 9 and 10 : total whey proteins of camels' milk.**

**Table 3. Total count of lactic acid bacteria (cfu/ml) in raw camels' milk after 24 hours of incubation at 30°C and 45 °C.**

| <u>Temperatures</u> | 30 °C                   |                           | 45 °C                   |                          |
|---------------------|-------------------------|---------------------------|-------------------------|--------------------------|
| <b>Media</b>        | SI                      | SII                       | SI                      | SII                      |
| M17                 | $200 \pm 31 \cdot 10^6$ | $28 \pm 4.2 \cdot 10^5$   | $18 \pm 1.3 \cdot 10^4$ | $18 \pm 5 \cdot 10^4$    |
| MRS                 | $160 \pm 13 \cdot 10^6$ | $18.5 \pm 2.4 \cdot 10^5$ | $16 \pm 1.4 \cdot 10^4$ | $9.5 \pm 1.2 \cdot 10^4$ |

**Mean and standard deviation of 15 samples;**

SI, sample one take in summer;

SII, sample two take in spring

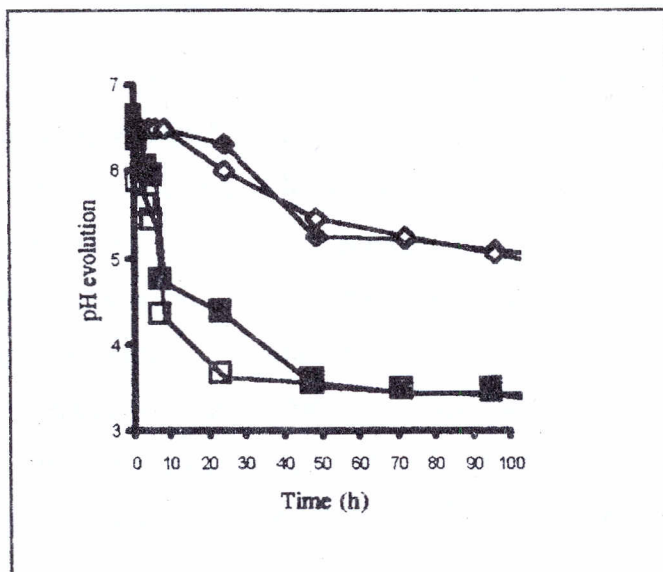


Figure I. pH evolution of raw camels' milk (◆, ◇) and raw cows' milk (■, □) incubated at 30°C and 45°C respectively by their native spontaneous microflora.

Figure I showed the spontaneous pH evolution in camels' milk and cows' milk by the native microflora in two different temperatures of incubation (30 and 45°C for one week. The pH decrease slowly in camels' milk after 48 h of incubation and reaches 5.5 at 30 and 45 °C. this pH value remain stable after one week of incubation at 30 and 45 °C and no coagulation had been observed. Whereas, the pH decrease drastically from 6.7 to 4.8 and 4.4 at 30 and 45°C in cows' milk after 8 h of incubation. The final pH and after 48 h of incubation reaches 3.7 and remain stable.

Several studies about the pH evolution in cows' milk had been studied (Elsadek *et al.*, (1974); Desmazeaud, (1983) and Sorensen and Petersen (1993) ). In revanche, little is known about the camels' milk. Yagil *et al.* (1984) had been mentioned that camels' milk did not sour at 4°C for up 3 months. Our results suggest that camels' milk contains less casein proportion than cows' milk, rich in whey proteins as show in SDS-PAGE and the microflora is less efficient. Similar results had been obtained by Urbisinov *et al.* (1981).

### Microbiological analysis

The total count of lactic acid bacteria in crude camels' milk was  $200 \pm 31 \times 10^6$  cfu.ml<sup>-1</sup> and  $160 \pm 13 \times 10^6$  cfu.ml<sup>-1</sup> at 45°C in M17 and MRS media respectively in summer. The number of lactic acid bacteria was significantly higher in summer than in spring. It is quite apparent that the total bacterial count showed seasonal variation, being higher in summer than in spring. This must be attributed to the relatively higher temperature in summer. It can be stated in this respect that seasonal variations were previously noted by Esadek *et al.* (1974).

From seven samples, all strains were isolated from MRS and M17 agar plates from different dilutions ( $10^5$  and  $10^6$ ). On MRS and M17 agar media, the colonies were circular, convex and non pigmented. The morphological studies had shown that the total bacteria were dominated by the coccoid lactic acid bacteria. Only 20 strains were selected from 190. These isolates were representative of the mesophilic and thermophilic homofermentative, spherical or ovoid cells divided in one plane and remain attached in pairs and are arranged in chains of different length. They have the following characteristics : Gram positive, catalase and cytochrome-oxidase negative, non spores forming, lacking nitrate reductase and aero-anaerobic facultative. All coccoid isolates produced acid with no apparent gas production from glucose.



Table 4 . Tolerance tests used to differentiate coccoid lactic acid bacteria for the genus identification.

| N° of isolates | 45°C | 10°C | 60°C/30 min | NaCl 6.5% | Cit | Arg | pH,9 | Dext rane | CO <sub>2</sub> | Pre-identification of the genus |
|----------------|------|------|-------------|-----------|-----|-----|------|-----------|-----------------|---------------------------------|
| CH1            | -    | +    | -           | -         | +   | +   | -    | -         | -               | <i>Lactococcus lactis</i>       |
| CH2            | -    | +    | -           | -         | +   | +   | -    | -         | -               | <i>Lactococcus lactis</i>       |
| CH3            | -    | +    | -           | -         | +   | +   | -    | -         | -               | <i>Lactococcus lactis</i>       |
| CH4            | +    | -    | -           | -         | -   | -   | -    | -         | -               | <i>Streptococcus salivarius</i> |
| CH5            | -    | +    | -           | -         | +   | -   | -    | -         | -               | <i>Lactococcus lactis</i>       |
| CH6            | -    | +    | -           | -         | +   | +   | -    | -         | -               | <i>Lactococcus lactis</i>       |
| CH7            | -    | +    | -           | -         | +   | +   | -    | -         | -               | <i>Lactococcus lactis</i>       |
| CH8            | ±    | +    | -           | ±         | -   | +   | -    | -         | -               | <i>Lactococcus</i>              |
| CH9            | -    | +    | -           | -         | -   | -   | -    | -         | -               | <i>Lactococcus lactis</i>       |
| CH10           | -    | +    | -           | -         | +   | +   | -    | -         | -               | <i>Lactococcus lactis</i>       |
| CH11           | -    | +    | -           | -         | +   | +   | -    | -         | -               | <i>Lactococcus lactis</i>       |
| CH12           | -    | +    | -           | -         | +   | +   | -    | -         | -               | <i>Lactococcus lactis</i>       |
| CH13           | +    | +    | +           | -         | +   | +   | +    | -         | -               | <i>Enterococcus</i>             |
| CH14           | ±    | +    | -           | -         | +   | +   | -    | -         | -               | <i>Lactococcus lactis</i>       |
| CH15           | +    | +    | +           | +         | +   | +   | +    | -         | -               | <i>Enterococcus</i>             |
| CH16           | -    | +    | -           | -         | +   | +   | -    | -         | -               | <i>Lactococcus lactis</i>       |
| CH17           | -    | +    | -           | -         | +   | -   | -    | -         | -               | <i>Lactococcus lactis</i>       |
| CH18           | -    | +    | -           | -         | +   | +   | -    | -         | -               | <i>Lactococcus lactis</i>       |
| CH19           | -    | +    | -           | -         | +   | +   | -    | -         | -               | <i>Lactococcus lactis</i>       |
| CH20           | -    | +    | -           | -         | +   | +   | -    | -         | -               | <i>Lactococcus lactis</i>       |

(+) : positive reaction ; (-) : negative reaction ; (±) : weak reaction.

Table 4 . Sugar utilisation by coccoid lactic acid bacteria for the identification of species and subspecies of the retained genus.

| N° of isolates | Xyl | Lac | Man | Ara | Mal | Raf | Gal | Celb | Fru | Sor | Sac | name of species (identification)        |
|----------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|-----|-----|-----|-----------------------------------------|
| CH 1           | -   | +   | ±   | +   | +   | ±   | +   | +    | +   | -   | -   | <i>Lact subsp lact biov</i>             |
| CH 2           | -   | +   | +   | +   | +   | ±   | +   | +    | +   | -   | -   | <i>diacetylactis</i>                    |
| CH 3           | -   | +   | -   | -   | -   | -   | -   | -    | -   | -   | +   | <i>Lact subsp lact biov</i>             |
| CH 4           | -   | +   | -   | -   | +   | +   | +   | +    | +   | -   | -   | <i>diacetylactis</i>                    |
| CH 5           | +   | +   | +   | ±   | +   | +   | +   | +    | +   | -   | +   | <i>Strep salivar subsp thermophilus</i> |
| CH 6           | -   | +   | -   | -   | -   | -   | +   | -    | +   | -   | -   | <i>Lact subsp cremoris</i>              |
| CH 7           | -   | +   | ±   | +   | -   | +   | +   | +    | +   | -   | -   | <i>Lact subsp lact biov</i>             |
| CH 8           | -   | +   | ±   | +   | +   | +   | +   | +    | +   | -   | -   | <i>diacetylactis</i>                    |
| CH 9           | -   | +   | +   | -   | +   | -   | +   | +    | +   | +   | +   | <i>Lact subsp lactis</i>                |
| CH 10          | -   | +   | +   | +   | +   | -   | +   | +    | +   | -   | +   | <i>Lact subsp cremoris</i>              |
| CH 11          | -   | +   | +   | +   | +   | -   | +   | +    | +   | +   | +   | <i>Lact subsp lact biov</i>             |
| CH 12          | -   | +   | -   | +   | +   | -   | +   | +    | +   | -   | -   | <i>diacetylactis</i>                    |
| CH 13          | -   | +   | +   | +   | +   | -   | +   | +    | +   | -   | -   | <i>Lact subsp lact biov</i>             |
| CH 14          | -   | +   | +   | +   | +   | -   | +   | +    | +   | -   | -   | <i>diacetylactis</i>                    |
| CH 15          | -   | +   | +   | +   | +   | -   | +   | +    | +   | -   | -   | <i>Lact subsp lact biov</i>             |
| CH 16          | -   | +   | +   | +   | +   | -   | +   | +    | +   | -   | -   | <i>diacetylactis</i>                    |
| CH 17          | -   | +   | +   | +   | +   | -   | +   | +    | +   | -   | -   | <i>Lact subsp lact biov</i>             |
| CH 18          | -   | +   | +   | +   | +   | -   | +   | +    | +   | -   | -   | <i>diacetylactis</i>                    |
| CH 19          | -   | +   | +   | +   | +   | -   | +   | +    | +   | -   | -   | <i>Lact subsp lact biov</i>             |
| CH 20          | -   | +   | +   | +   | +   | -   | +   | +    | +   | -   | -   | <i>diacetylactis</i>                    |
| CH 21          | -   | +   | +   | +   | +   | -   | +   | +    | +   | -   | -   | <i>Enterococcus faecalis</i>            |
| CH 22          | -   | +   | +   | +   | +   | -   | +   | +    | +   | -   | -   | <i>Lact subsp lactis</i>                |
| CH 23          | -   | +   | +   | +   | +   | -   | +   | +    | +   | -   | -   | <i>Enterococcus faecalis</i>            |
| CH 24          | -   | +   | +   | +   | +   | -   | +   | +    | +   | -   | -   | <i>Lact subsp lact biov</i>             |
| CH 25          | -   | +   | +   | +   | +   | -   | +   | +    | +   | -   | -   | <i>diacetylactis</i>                    |
| CH 26          | -   | +   | +   | +   | +   | -   | +   | +    | +   | -   | -   | <i>Lact subsp cremoris</i>              |

[illegible]

Leu. *Leuconostoc*; mes: *mesenteroides*; Lac: *Lactococcus lactis*; Lac biovar *diacetylactis*: *Lactococcus lactis* subsp *lactis* biovar *diacetylactis*; (+): positive reaction; (-): negative reaction; (±): weak reaction.

Xyl : xylose; Lac : lactose; Man : mannose; Ara : arabinose; Mal : maltose; Raf : raffinose;  
Gal : galactose; Calb : cellobiose; Fru : fructose; Sor : sorbose; Sac : saccharose.

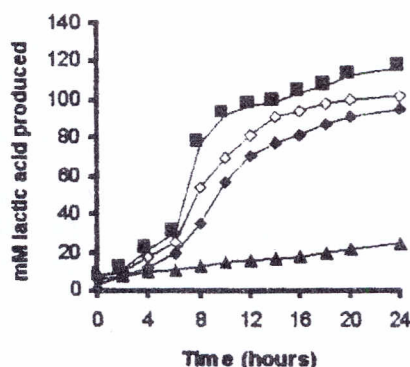
Also, some of them hydrolysed arginine and used citrate. morphological characteristic, incubation temperature 45°C and gas production were used for classified the selected isolates.

We had found two isolates belonging to the *Enterococcus faecalis* which grow at 45 and 15°C, resist to 60°C for 30 min and used arginine and does not ferment arabinose.

Also, one isolate belonging to *Streptococcus salivarius* subsp. *thermophilus* which grow at 45°C and does not grow at 15°C, at 6.5% NaCl and at pH 9.

17 isolates belonging to the mesophilic homofermentative cocci lactic acid bacteria, they do not grow at 6.5 % NaCl, did not produced dextrane. 12 of them utilise citric acid and arginine and belonging to *Lactococcus lactis* subsp. *lactis* biovar *diacetylactis*. Two isolates does not utilise citrate and produce  $\text{NH}_3$  from arginine belonging to *Lactococcus lactis* subsp. *lactis*. Three later isolates which does not utilise arginine, used citrate and utilise a limited number of sugar belong to *Lactococcus lactis* subsp. *cremoris*.

Figure III. Kinetics of lactic acid produced by different strains of lactic acid bacteria isolated from *Salmonella* infected mice. The graph shows the concentration of lactic acid (g/l) over time (h) for three strains: *Lactococcus lactis* (CH8, solid square), *Lactococcus lactis* (CH9, solid diamond), and *Lactococcus lactis* (CH10, open circle). The y-axis ranges from 0 to 140 g/l, and the x-axis ranges from 0 to 120 h. *Lactococcus lactis* (CH8) shows the highest production, reaching approximately 135 g/l by 120 h. *Lactococcus lactis* (CH9) reaches approximately 115 g/l by 120 h. *Lactococcus lactis* (CH10) shows the lowest production, reaching approximately 85 g/l by 120 h.



The dominant microflora  
*diacetylactis* was a strain

s subsp. *lactis* biovar  
tion of flavour from



citric acid and lactic acid from lactose. This strain is known by its less acidification. Its dominant is stimulated by the presence of high ascorbic acid concentration in camels' milk.

As indicated by our results, *Lactococcus lactis* subsp. *lactis* biovar. *diacetylactis* may be considered as a predominant indigenous and ubiquitous genus of camels' milk flora, well adapted, able to compete and to outnumber other micro-organisms in camels' raw milk in desert.

Taxonomic studies performed on 17 purified colonies from the highest positive dilutions obtained on MRS agar showed that they all belonged to the species *Lactococcus lactis* particularly the subsp. *lactis* biovar. *diacetylactis* (15) subsp. *cremoris* (02) and subsp. *lactis* (01). The identification of all subspecies was confirmed by physiological and biochemical tests.

Lactic acid production of these strains was compared by inoculation of skim milk by initial concentration of monoculture strain at  $10^5$  ufc/ml, a similar pH and acid production evolution was obtained for each species of *Lactococcus lactis* subsp. *lactis* and *Lactococcus lactis* subsp. *lactis* biovar. *diacetylactis* and produce more than 100 mM of lactic acid after 24 h of incubation. Whereas, *Lactococcus lactis* subsp. *cremoris* produced less than 25 mM after 24 h in the same conditions, while only 88 mM of lactic acid was produced after 10 h of incubation by *Streptococcus lactis* (Ishizaki and Ohta, 1989). Whereas, Cachon and Diviès (1993) observed an increase of lactic acid production (400 mM) by *Lactococcus lactis* subsp. *lactis* CNRZ 125.

The fermentation of skim milk is performed by the group of lactic acid bacteria, these organisms successively metabolise lactose and citric acid present in milk. This metabolism resulted in the production of lactic acid and pH drop.

The strain reached maximal concentration of  $12 \times 10^8$  ufc/ml after 24 h of fermentation. Since, the medium followed a natural evolution, the pH decrease resulting from the formation of lactic acid. When the pH reached a value of 4.20 and 4.25 in *Lactococcus lactis* and *Lactococcus lactis* subsp. *lactis* biovar. *diacetylactis* respectively became totally inhibitors and fermentation topped.

Variation in acid production by starter culture in response to incubation temperature is evident, *Lactococcus lactis* subsp. *lactis* biovar. *diacetylactis* produced higher titrable acidity at 30°C than 22°C, the reverse occurred with *Lactococcus lactis* subsp. *cremoris*. According to Haddad et al., (1997), citrate degradation by lactococci participates in establishing the membrane potential of the cell and the transmembrane proton gradient. It is interest, however, to note that the dominance of, *Lactococcus lactis* subsp. *lactis* biovar. *diacetylactis* strains in camels' milk was observed and enhanced by the ascorbic acid concentration and citrate. It

was shown that, *Lactococcus lactis* subsp. *lactis* biovar. *diacetylactis* incorporates acetate, arising from citrate, in cell lipids. It is thus possible that the acetate needs of, *Lactococcus lactis* subsp. *lactis* biovar. *diacetylactis* are responsible for the dominance effect.

In conclusion, this work shows that camels' milk contains caseins which is similar to the cow's milk caseins. The camels' milk whey proteins were composed with more than four proteins like (Albumins, globulins, proteose-peptone and lactoglobulin). The fermentation of camels' milk by the natural microflora shows that the pH value can not decrease below 5.2. *Lactococcus lactis* subsp. *lactis* biovar. *diacetylactis* was the dominant specie and produce more than 100 mM of lactic acid when was inoculated in skim milk.

## REFERENCES

- Akita E.M., Nakai S., 1990- Liophilization of  $\beta$ -lactoglobulin : Effect on allergenicity and digestibility. J. Food. Sci, 55 (3), 718-723
- Abdurahman, O.A. 1995. Milk N-acetyl-beta-D-glucosamidase and serum albumin as indicators of subclinical mastitis in the camel. Zentralb. Veterinarmed 42 : 643-647.
- Abdurahman, O.A., Agab, H., Abbas, B., Astrom, G. 1995. Relation between udder infection and somatic cells in camel (*Camelus dromedarius*) milk. Acta. Vet. Scand. 36 :423-431.
- Alhomida A.S., Al-Jafari A.A., Duhaime A.S., Rabbanin Junaid M.A., 1996. Kinetic properties of purified carnitine acetyl transferase from the skeletal muscle of Arabian camel . Biochemie. 78 : 204-208
- Axelsson, L.T. 1993. Lactic acid bacteria : Classification and physiology. In Lactic acid bacteria. Ed. Salminen, S. and von Wright, A. Marcel Dekker, Inc. N.Y.
- Beg, O.U., von Bahr-Lindstrom, H. Zaidi, Z.H., Jornvall, H. (1985). The primary structure of alpha-lactalbumin from camel milk. Eur. J; Biochem. 147 (2) 233-239
- Beg, O.U., von Bahr-Lindstrom, H. Zaidi, Z.H., Jornvall, H. (1986a). A camel milk whey protein rich in half-cystine. Primary structure, assessment of variations, internal repeat patterns, and relationships with neurophysin and other active polypeptides. Eur. J. Biochem. 159 (1) : 195-201.
- Beg, O.U., von Bahr-Lindstrom, H. Zaidi, Z.H., Jornvall, H. (1986b) Characterization of camel milk protein rich in proline identifies a new beta-casein fragment. Regul. Pept. 15 (1) : 55-61.
- Beg, O.U., von Bahr-Lindstrom, H. Zaidi, Z.H., Jornvall, H. (1987) Characterisation of a heterogeneous camel milk whey non casein protein. FEBS. Lett. 216 (2) : 270-274.



- Bothe D., Simons M., Dohren H.- 1985. A sodium dodecyl sulfate-gradient gel electrophoresis system that separates polypeptides in the molecular weight range of 1500 to 100000. *Anal. Biochem.* 151, 49-54
- Bradford M.M. 1976 A rapid and sensitive method for quantitation of microgram quantities of protein utilising the principle of protein-dye binding. *Anal. Biochem.*, 1976, 72, 248-254
- Cachon R., et Diviès C. (1993) kinetics of lactate fermentation and citrate bioconversion by *Lactococcus lactis* ssp *lactis* in bath culture. *J. Appl. Bacteriol.* 75 : 387-392
- Chekroun, A., Ait-Hamadouch, N., Kihal, M., Bensoltane, A., Saïdi, D., Mezmaze, F., Kheroua, O. (1998). Hydrolytic activity of lactic acid bacteria on bovine  $\beta$ -lactoglobulin - Effects on its immunological reactivity. *Microbiol. Aliment. Nutr.* 16 : 211-220.
- De Man, J., Rogosa, M. and Sharpe, M.E. 1960. A medium for the cultivation of *Lactobacilli*. *J. Appl. Bacteriol.* 23 : 130-135.
- De Roissart, H.B. 1986. bactéries lactiques. In lait et produits laitiers. Ed. Luquet, F.M. et Bonjeau-Linczowski, J. Y. Tech. et Document. Lavoisier. France.
- Desmazeaud, M.J. 1983. L'état des connaissances en matière de nutrition des bactéries lactiques. *Le Lait.* 63 : 267-316.
- Doi E., Shibata D., Matoba T. 1981- Modified colorimetric ninhydrin methods for peptidase assay. *Anal. Biochem.* 118, 173-184.
- Elamin, F.M., Wilcox, C.J. 1992. Milk composition of Majahein camels. *J. Dairy. Sci.* 75 : 3155-3157.
- El-sadek, G.M., Mahmoud, S.A.Z. and Dawood, A.H.M. 1974. Bacterial survey of total counts and spore counts in Egyptian raw milk. *Egypt. J. Microbiol.* 9 : 1-8
- Farah, Z., Rettenmaier, R., Atkins D. 1992. Vitamin content of camel milk. *Int. J. Vitam. Nutr. Res.* 62 (1): 30-33
- Gasson M.J. 1993. Progress and potential in the biotechnology of lactic acid bacteria. *FEMS. Microbiol. Rev.*, 12, 3-20.
- Ghosal, A.K., Tanwar, R.K. and Dwaraknath, P.K. 1981. Note on rumen micro-organism and fermentation pattern in camel. *Ind. J. Anim. Sci.* 51 : 1011-1012
- Gibson, T. and Abdelmalek, Y. 1945. The formation of carbon dioxide by lactic acid bacteria and *Bacillus licheniformis* and a cultural method of detecting the process. *J. Dairy. Res.* 14 : 35.

- Gordon W.G., Kalan E.B. 1983. Proteins of milk. In : Fundamentals of dairy chemistry (Webb BH, Johnson AH, Alford JA, eds) Westport, Connecticut : AVI Publishing. 87-119.
- Haddad S., Sodini I., Monnet C., Latrille E. and Corrieu. 1997. Effect of citrate on the growth of, *Lactococcus lactis* subsp. *lactis* in milk. Appl. Microbiol. Biotechnol. 48 : 236-241.
- Harrigan, J.W. and Mc Cance, M.E. (1976). Laboratory methods in food and dairy microbiology. London: Academic Press
- Herrero, H., Mayo, B., Gonzalez, B. and Suarez, J.E. 1996. Evaluation of technologically important traits in lactic acid bacteria isolated from spontaneous fermentations. J. Appl. Bacteriol. 81 : 565-570.
- Huang, D.Q., Prevost, H., Kihal, M. and Diviès, C. 1994. Instability of plasmid encoding for B-galactosidase in *Leuconostoc mesenteroides* subsp *mesenteroides*. J. Basic. Microbiol. 34 : 23-30.
- Ishizaki A. and Ohta T. 1989. Batch culture kinetics of L-Lactate fermentation employing *Streptococcus* sp. IO-1. J. Ferment. Bioeng. 67. 1 : 46-51
- International Dairy Federation, 1981. The composition of ewe's and goat's milk. Document 140: 5-19.
- Joffin, J.N., and Leyral, G. 1996. Microbiologie technique. Centre Régional de Documentation Pédagogique d'Aquitaine Bordeaux, pp : 219-223.
- Juillard V., Spinnler H.E., Desmazeaud M.J., and Boquien C.Y. 1987. Phénomènes de coopération et d'inhibition entre les bactéries lactiques utilisées en industrie laitière. Le Lait, 67, 149-172
- Juillard, V., Spinnler, M., Desmazeaud M. J. and Bouquien, C. Y. 1987. Phénomène de coopération et d'inhibition entre les bactéries lactiques utilisées en industrie laitière. Le Lait. 67 : 149-172.
- Kempler, G. M. and Mc Kay, L. L. 1980. Improved medium for detection of citrate-fermenting *Streptococcus lactis* subsp *diacetylactis*. Appl. Environ. Microbiol. 39 : 956-927.
- Kihal M., Prévost H., Lhotte M.E., Huang D.Q., Diviès C. 1996. Instability of plasmid-encoded citrate permease in *Leuconostoc*. Lett. Appl. Microbiol. 22, 219-223
- Kovacs, N. 1956. Identification of *Pseudomonas pyocyanea* by the oxydase reaction. Nature 178 : 703-704.
- Mathot A.G., Kihal M., Prevost H. and Diviès C. 1994. Selective enumeration of *Leuconostoc* on vancomycin agar media. Int. Dairy. J : 459-469



- Matoh T., Ida S., Takahashi E. 1980. Isolation and characterization of NADH - glutamate synthase (EC. 1. 4. 1. 14) from pea (*Pisum sativum*, cultivar Alaska). *Plant. Cell. Physiol.* 21, 1461-1474
- Maubois J.L., Pierre A., Fauquant J., Piot M. 1987. Industrial fractionation of main whey proteins. *Bull. I.D.F.*, 212.
- Mayeux, J.V., Sandine, W.W.E., and Elliker, P.R., 1962. A selective medium for detecting *Leuconostoc* organisms in mixed strain starter cultures. *J. Dairy. Sci.* 45 : 655-656.
- Millière, J.B., Mathot, A.G., Schmitt, P., Diviès, C. 1989. Phenotypic characterization of *Leuconostoc* species. *J. Appl. Bacteriol.* 67 : 529-542.
- Obeid, A.I., Bagadi, H.O., Mukhtar, M.M. 1996. Mastitis in *Camelus dromedarius* and the somatic cell content of camels' milk. *Rev. Vet. Sci.* 61 : 55-58
- Samelis, J., Maurogenakis, F. and Metaxopoulos, J. 1994. Characterisation of lactic acid bacteria isolated from naturally fermented greek dry salami. *Inter. J. Food. Microbiol.* 23. 179-196.
- Sanders, M.E. 1993. Effect of consumption of lactic cultures on the human health. *Advances in Food and Nutrition Research.* 37. 67-130.
- Saoud, A.O., Al-Motairy, S.E. and Hashimi M. 1988. Camels in Saudi Arabia. The Arab. Ctr. Study. *Arid Zones and dry Lands. Camel Newsletter.* 4 : 13-16.
- Siebert B.D. and Macfarlane W.V., 1975. Dehydration in desert cattle and camels. *Physiol. Zool.* 48 :36-48
- Sorensen E.S. and Petersen T.E. 1993. Purification and characterization of three proteins isolated from the proteose-peptone fraction of bovine milk. *J. Dairy. Res.* 60 (2) : 189-197
- Steel, R.G.D. and Torrie, J.H. 1980. Principles and procedures in statistics. A biometric approach. 2<sup>nd</sup> Ed. McGraw-Hill, New York.
- Terzaghi, B.E. and Sandine, W.E. 1975. Improved medium for lactic streptococci and their bacteriophages. *Appl. Environ. Microbiol.* 29 : 807-813.
- Thomas, T.D. 1973. Agar medium for differentiation of *Streptococcus cremoris* from the other bacteria. *N.Z.J.Dairy. Sci. Technol.* 8 : 70-71.
- Urbisinov Z., Servetnik-Chalaia G.K. and Izatullaev E.V. 1981. Protein composition of camels' milk. *Vopr. Pitan.* 6 : 41-42
- Van Engelhardt, W. and Höller, H. 1987. A survey of the salivary and gastric physiology of camelids. *Anim. Res. Develop.* 26 :84-99
- Wardeh, M.F., Mokhtar, O.M. and Zaghmari, S.M. 1990. Camels breed in Arabic country North and Ouest Africa. *Agric. Eaux.* 3 : 17-29.

Yagil R., Saram A. and Etzion Z. 1984. Camels' milk for drinking only. Comp. Biochem. Physiol. 78 : 263-266.



## PURIFICATION AND PARTIAL CHARACTERISATION OF CAMEL MILK XANTHINE OXIDASE

BAGHLANI Abderrahmane, ARRAR Lekhmici, MANSOURI Fatima, ZOUAOUI Ouahiba and BENBOUBETRA Mustapha.

Department of Biochemistry, Institute of Biology University of Setif, Algeria.

### SUMMARY

Xanthine oxidoreductase is a complex molybdo-flavo-enzyme becoming the object of intense study because of its ability to produce, under certain conditions, reactive oxygen species. The best characterised enzymes are those from bovine milk and chicken liver, which are of high activity. Xanthine oxidoreductase of camel source unknown. The work presented here describes the purification and partial characterisation of camel milk xanthine oxidoreductase. Purified enzyme, by chromatography on heparin-agarose, has a protein/flavin ratio of 7.44 and shows on SDS-PAGE a major band of 145000. Surprisingly, neither xanthine nor NADH oxidase activities were detected.

**Key words:** Xanthine oxydoreductase, reactive oxygen species, enzymatic activity, Camel milk.

### تنقية ودراسة أولية لخصائص الإنزيم المؤكسد-المرجع للكرانثين من حليب الناقة

#### الملخص

إن الإنزيم المؤكسد المرجع للكرانثين هو مركب موليبدو-فلافو-بروتين أصبح محل دراسات مكثفة بسبب مشاركته في إنتاج الأنواع الأكسجينية الحرة في ظروف معينة. وأحسن الإنزيمات المدروسة هي المستخلصة من حليب الإنسان والبقر ومن كبد الدجاج والتي تملك نشاطية عالية. أما الإنزيم الموجود في حليب الناقة فهو غير معروف. في عملنا هذا سنصف تنقية ودراسة أولية لخصائص الإنزيم المؤكسد المرجع للكرانثين المستخلص من حليب الناقة. يملك الإنزيم المنقى بواسطة كروماتوغرافيا الشراة على الهبارين-أغاروز نسبة بروتين إلى فلافين مساوية لـ 7.44 ويبين على هلام الأكريلاميد المتعدد في وجود SDS شريطا رئيسيا بوزن جزيئي 145000. ومن غير المتصور وجدنا أنه لا يملك أي نشاطية تجاه الكرانثين أو NADH.

### INTRODUCTION

Xanthine oxidoreductase (XOR) is a widely distributed molybdenum-containing flavoenzyme that plays a key role in purine catabolism, catalysing the hydroxylation of hypoxanthine and xanthine to xanthine and uric acid respectively (Bray, 1975). It has become the object of intense study because of its ability to produce reactive oxygen species (ROS) under certain conditions. The best-characterised enzymes are those from bovine (Ventom *et al.*, 1988) and human (Harrison *et al.*, 1990; Abadeh *et al.*, 1992) milk and rat (Della Corte

and Stirpe, 1968), mouse (Terao *et al.*, 1992) and chicken (Nishino and Nishino, 1989) liver. Xanthine oxidase from camel source is less well studied.

The XOR exists in two separate but interconvertible forms; xanthine dehydrogenase, XDH (E.C. 1.1.1.204) and xanthine oxidase, XO (E.C. 1.1.3.22). The XDH preferentially reduces NAD, in contrast to the XO form that does not reduce NAD preferring molecular oxygen (Batelli *et al.*, 1973). Reduction of oxygen leads to superoxyde ion ( $O_2^-$ ) and hydrogen peroxide ( $H_2O_2$ ) that has led to widespread interest in enzyme as a pathogenic factor in ischemia-reperfusion injury (McCord, 1985; Adkison *et al.*, 1986), inflammation (Henson and Jhonston, 1987; Winrow *et al.*, 1993), gout (Stevens *et al.*, 1991), cancer (Gutteridge, 1993) and cell apoptosis (Edgington, 1994; Martinez-Cayuela, 1995).

It has long been known that purified enzymes contain two forms, active and inactive. The inactive form, like the active form, contains one FAD molecule and two Fe/S clusters per subunit. However, its molybdenum centre differs from that of the active enzyme in that the metal has lost a sulphido ligand replaced in the desulpho enzyme by an oxo ligand (Massey and Admondson, 1970; Ventom *et al.*, 1988). The second inactive form of the enzyme is deficient in molybdenum (Powell, 1995; Price, 1997). The enzyme under its two inactive forms loses its activity to all reducing substrates except NADH, which react at the flavin rather than at the molybdenum site. Within the last two decades, efficient affinity chromatography procedures have been available for purification of XOR from different sources.

We have purified the XOR from camel milk and investigated its activity to xanthine and NADH as reducing substrates and  $O_2$  and NAD as oxidising agents. Results are discussed and compared with those obtained with human and bovine milk enzyme routinely purified in our laboratory.

## MATERIAL AND METHODS

### *Purification of camel milk enzyme (CMXO)*

The purification of CMXO was carried out according to the protocol described by Benboubetra *et al.* (1997), Sanders *et al.* (1997) et Page *et al.* (1998). Camel milk was collected from Boussaada city (Algeria). Frozen milk was thawed and supplemented with 1 mM EDTA and 1 mM sodium salicylate. The milk was then stirred at 4°C for 30 min. The cream was collected by centrifugation at 3000 g for 30 min. at 4°C, resuspended in an equal



volume of 0.2 M  $K_2HPO_4$  containing 1 mM EDTA and 1 mM sodium salicylate, stirred for 60 min. at 4°C and centrifuged as above. Ice cold butanol (15% v/v) and ammonium sulfate (15% w/v) were added slowly to the obtained filtrate, stirred for one hour at 4°C then centrifuged at 13000 g for 30 min. The supernatant was collected and 20% (w/v) of ammonium sulphate was added slowly and stirred as before then centrifuged at 10000 g for 30 min. The precipitate was collected and resuspended in heparin buffer (25 mM  $Na_2HPO_4/NaH_2PO_4$  pH 6.2 containing 1 mM EDTA), dialysed overnight against heparin buffer at 4°C and centrifuged at 20000 g for one hour. The obtained crude enzyme, in the supernatant, was further purified on heparin-agarose column equilibrated with heparin buffer. The crude enzyme was applied and, after a sufficient washing with heparin buffer containing 0.1 M NaCl, the bound enzyme was eluted with heparin buffer containing 0.4 M NaCl. The purified enzyme was dialysed overnight against 2 L of 50 mM sodium bicine buffer pH 8.3 in which enzyme activity tests were carried out.

#### ***Estimation of enzyme concentration and purity***

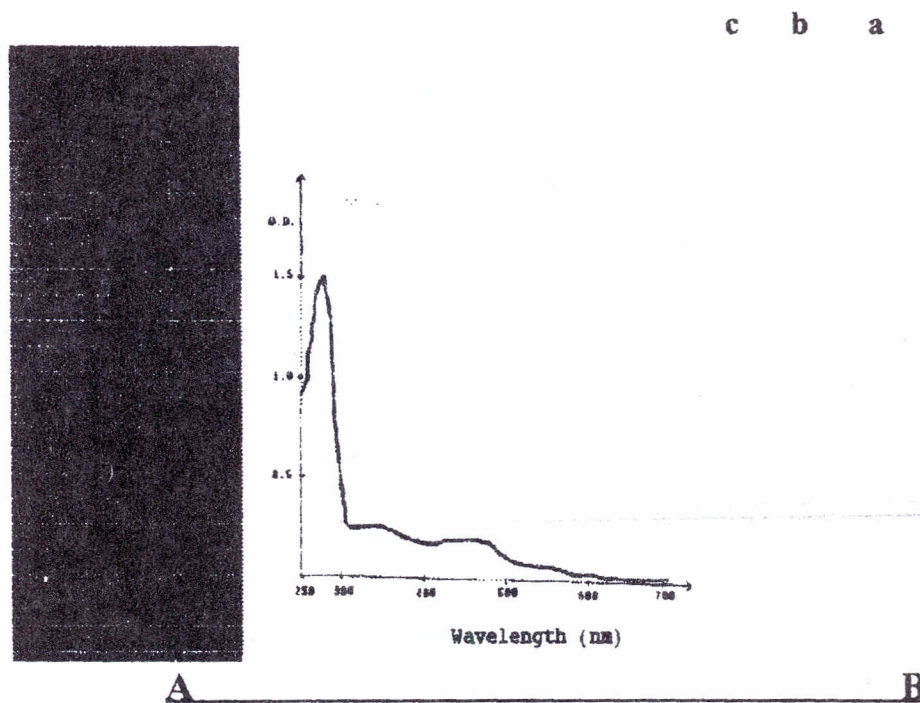
The enzyme concentration was estimated using the extinction coefficient of the FAD ( $\epsilon_{450} = 36 \times 10^3 \text{ M}^{-1} \text{ cm}^{-1}$ ; Fhaolain and Coughlan, 1976). The purity of enzyme was estimated using the protein/flavin ratio ( $PFR = A_{280} / A_{450}$ ) (Bray, 1975) and SDS-PAGE 10% acrylamide as described by Laemmli (1970).

#### ***Determination of enzymatic activity***

Total activity of CMXO was assayed spectrophotometrically at 295 nm following the production of urate (molar extinction coefficient of urate =  $9600 \text{ M}^{-1} \text{ cm}^{-1}$ ) using xanthine as substrate. The reactions were performed in presence of a final concentration of 100  $\mu\text{M}$  of xanthine and 500  $\mu\text{M}$  of NAD, in air saturated 50 mM sodium bicine buffer pH 8.3 at room temperature. The activity of the enzyme was then calculated in moles of urate produced/min./mg of the enzyme. The effect of pH on the rate of xanthine oxidation was determined for CMXO to establish the optimum pH. Essays were carried out as detailed above, but with variable pH of sodium bicine buffer ranging from 5 to 9.5. NADH oxidase activity was measured as the oxidation of 28.2  $\mu\text{M}$  of NADH (molar extinction coefficient =  $6220 \text{ M}^{-1} \text{ cm}^{-1}$ ) at 340 nm in air saturated 50 mM sodium bicine buffer pH 8.3.

## RESULTS AND DISCUSSION

CMXO was purified from frozen milk (1.5 L). Results showed that crude and purified CMXO have a PFR of 53 and 7.44 respectively. This PFR shows that the CMXO obtained after affinity chromatography on heparin agarose has a good purity referring to Nishino *et al.* (1981) and Carpani *et al.* (1990). The yield of the enzyme varied from 9 to 15 mg/L of frozen milk. Purified protein has a distinctive UV/Visible spectrum with three peaks at 278, 325 and 450 nm (Fig. 1a). These peaks correspond to those obtained with XOR from several sources such as bovine and human (Abadeh *et al.*, 1992). SDS-PAGE of frozen CMXO shows one major band corresponding to a Mr of approximately 145.000 and a minor band of a Mr of approximately 135.000 (fig. 1b). This pattern is similar to those of bovine and human milk enzymes (Abadeh, 1992; Larguet, 1998).



**Figure 1:** UV/Vis absorption spectrum of pure camel milk xanthine oxidase in 50 mM Sodium bicine buffer pH 8.3 (A). SDS-PAGE of crude (b) and purified (c) CMXO (B), (a) : rabbit IgG as molecular weight marker (Mr = 150000).

Purified CMXO showed no xanthine oxidase activity (type O and D). Variation of pH of reaction buffer (from 5 to 9.5) did not give any changes. Equally, NADH oxidase activity in the presence of NAD and O<sub>2</sub> was under the limite of detection with the equipment used. Comparison is made with the activities of purified human and bovine milk enzymes, which are carried out routinely in our laboratory (Table 1).



**Table1: Specific activities of xanthine oxidoreductase from bovine (BMXOR), human (HMXOR) and camel (CMXO) milk.**

| Reducing Substrate | Oxidising substrate  | Specific activity mUI / mg |       |      |
|--------------------|----------------------|----------------------------|-------|------|
|                    |                      | BMXOR                      | HMXOR | CMXO |
| Xanthine           | O <sub>2</sub>       | 1792                       | 47.39 | 00   |
| Xanthine           | NAD + O <sub>2</sub> | 2240                       | 67.5  | 00   |
| NADH               | O <sub>2</sub>       | 30                         | 33.9  | 00   |

The purified enzyme is chromatographically homogeneous, with physical properties similar to those of BMXOR and HMXOR, apart from its inactivity towards both xanthine and NADH. The absence of activity compared with that of human and bovine enzymes prepared in the same conditions indicates that this inactivity is intrinsic to the camel enzyme and not a consequence of the isolation procedure. In fact, Bray (1975) and Abadeh et al. (1992) have showed that the activity of human milk enzyme is very much lower than the bovine enzyme. The fact that CMXO has no activity against xanthine and NADH as reducing substrates suggests that this enzyme may exist under particular inactive forms that also occur partially in human and bovine enzymes. It is well established that nearly 60 % of the BMXOR (Hart *et al.*, 1970; Ventom *et al.*, 1988) and over than 95 % of HMXOR are commonly present inactive in the urate assay (Abadeh *et al.*, 1992; Godber *et al.*, 1997). The absence of activity of CMXO against NADH as reducing substrate is clearly of interest. Up till now, all inactive forms reported for xanthine oxidase from several sources are either demolybdo or desulpho but not deflavo in its natural form. It is investigating futher the molecule aspects of CMXO and its relationship with several human pathologies where either BMXOR or HMXOR are directly or indirectly involved.

## REFERENCES

- Abadeh, S., Killacky, J., Benboubetra, M., Harrison, R. (1992). Purification and Partial characterisation of xanthine oxidase from human milk. *Biochim. Biophys. Acta*, 1117: 25-32.
- Adkison, D., Höllwarth, M. E., Benoit, J. N., Parks, D. A., McCord, J. M. and Granger, D. N. (1986). Role of free radicals in ischemia-reperfusion injury to the liver. *Acta. Physiol. Scand. Suppl.* 548: 101-107.
- Batelli, M.G., Lorezoni, E. and Stripe, F. (1973). Milk xanthine Oxidase type D (Dehydrogenase) and type O (Oxidase). Purification, Interconversion and some properties. *Biochem. J.* 131: 191-198.

- Benboubetra, M., Gleeson, A., Harris C.P.R., Khan, J., Arrar, L., Brennand, D., Reid, J., Rekless, J.R. and Harrison, R. (1997). Circulating anti-(xanthine oxidoreductase) antibodies in healthy human adults. *J. Clin. Invest.* 27: 611-619.
- Bray, R., C. (1975). Molybdenum iron-sulfur flavin hydroxylases and related enzymes. In the enzymes. Vol. XII 3<sup>rd</sup> ed. (Boyer P.D. Ed.) Academic Press. New York. pp. 299-419
- Carpani, G., Racchi, M. Gezzi, P., Terao, M. and Garattini, E. (1990). Purification and characterization of Mouse liver xanthine oxidase. *Arch. biochem. biophys.*, 279: 237-241.
- Della Crote, E. and Stirpe, F. (1968). The regulation of rat-liver xanthine oxidase: Activation by protedytic enzymes. *FEBS Letters*, 2: 83-84.
- Edgington, S.M.(1994). *Bio/Technology*. 12: 37-40.
- Fhaolain, I., N. and Coughlan, M., P. (1976). Turkey liver xanthine dehydrogenase. Relation between nicotinamide adenine dinucleotide oxidoreductase activity and content of functional enzyme. *Biochem. J.* 157: 283-285.
- Godber, B.L.J., Sanders S.A., Harrison, R., Eisenthal, R. and Bray, R.C. (1996). Greater than 95 % of xanthine oxidase in human milk is present as the demolybdo form, lacking molybdopterin. *Biochem. Soc. Trans.* 25: 519S.
- Gutteridge, J.M.C. (1993). *Free Rad. Res.Comm.* 19: 141-158.
- Harrison, R., Abadeh, S., Benboubetra, M. (1990). Purification of Xanthine Oxidase from Human Milk. In: *Purine and Pyrimidine Metabolism in Man VII*, Past A. Ed. R. A. Harkiness *et al.* Plenum Press, New-York.
- Hart, L.I., McGartoll, M.A., Chapman, H.R. and Bray R.C., (1970). The composition of milk xanthine oxidase. *Biochem. J.* 116: 851-864.
- Henson, P.M. and Jhonston Jr. R.B. (1987). Tissue injury in inflammation, oxidants, proteinases and cationic proteins. *J. Clin. Invest.* 79: 669-674.
- Laemmli, U.,K. (1970). Cleavage of structural proteins during the assembly of the head of bacteriophage T4. *Nature*, 227: 680-685.
- Larguet, F., (1998). ). Purification, caracterisation et étude cinétique de la xanthine oxidoreductase humaine et bovine. Magister thesis, University of Setif, Algeria.
- Martinez-cayuela, M. (1995). Oxygen free radicals and human diseases. *Biochimie*, 77: 147-161.
- Massey, V. and Edmondson, D. (1970). On the mechanism of inactivation of xanthine oxidase by cyanide. *J. Biol. Chem.* 245: 6595-6598.
- McCord, J. M. (1985). Oxygen-derived free radicals in postischemic tissue injury. *N. Engl. J. Med.* 312: 159-163.
- Nishino, T., Nishino, T. and Tsushima, K. (1981). Purification of Highly Active Milk Xanthine Oxidase by Affinity Chromatography on Sepharose HB Folate Gel. *FEBS Letters*. 131. 369-372.
- Nishino, T., Nishino, T. (1989). Reactivity of chicken liver xanthine dehydrogenase containing modified flavins. *J. Biol. Chem.*, 264: 6075-6085.
- Page, S., Powell, D., Benboubetra, M., Stevens, C.R., Blake, D.R., Selase, F., Wolstenholme, A.J. and Harrison, R. (1998). Xanthine oxidoreductase in human



- mammary epithelial cells: activation in response to inflammatory cytokines. *Biochim. Biophys. Acta*, 1381: 191-202.
- Powell, D. (1995). Purification, characterisation and regulation of human xanthine oxidase. Ph.D. Thesis, University of Bath. U.K.
- Sanders, S., Eisenthal, R.S. and Harrison, R. (1997). NADH oxidase activity of human xanthine oxidoreductase. Generation of superoxyde anion. *Eur. J. Biochem.* 245: 541-548.
- Stevens, C.R., Blake, D.R., Merry, P., Revell, P.A. and Levick, J.R. (1991). *Arthritis Rheumat.* 34 : 1508-1513.
- Terao, M. Cazzaniga, G. Ghezzi, P. Bianchi, M. Falciani, F. Peraini, P. and Garattini, E. (1992). Molecular Cloning of a cDNA Coding for Mouse Liver Xanthine Dehydrogenase. Regulation of its Transcript by Interferons *in vivo*. *Biochem. J.* 283: 883-870.
- Ventom, A.M., Deistung, J. and Bray, R.C. (1988). The isolation of demolybdo (xanthine) oxydase from bovine milk. *Biochem. J.* 225: 949-956.
- Winrow, V.R., Winyard, P.G., Morris, C.J. and Blake, D.R. (1993). Free radicals in inflammation: secnd messenger and mediators of tissue destruction. *Brit. Med. Bull.* 49: 506-522.

## ***PHYSIOLOGIE***



## دراسات حول تقدير مكونات العينة الدموية للجمال

عبد الكاظم العبودي

جامعة وهران معهد العلوم الطبيعية - قسم الكيمياء الحيوية

### الملخص

أخذت العينات الدموية من 30 جملا، اختبرت بطريقة عشوائية من منطقة تمنراست. ثم أخذ الدم بعد الدبح مباشرة على أوساط مختلفة مانعة للتخثر. وتم إجراء التحاليل في نفس اليوم لأجل تقدير عدد الخلايا الدموية الحمراء، الهيماتوكريت، تقدير عدد الصفائح الدموية، الهيموجلوبين، عدد خلايا الدم البيضاء وأنواعها مستوى تركيز البروتينات المصلية، اليوريا، الكولسترول، ثلاثي الجليسريد، الحمض البوري، كمية الكالسيوم  $Ca^{++}$  كمية البليبرين والكريبين، كما تقدير النشاط الأنزيمي.. كما استهدفت الدراسة تقدير نسب مكونات خلايا الدم البيضاء وتنوعها. النتائج أظهرت تبانا واضحا بين عناصر العينة المدروسة تشير إلى استنتاجات حول طبيعة لأختلافات واضحة بين عناصر المجموعة المدروسة. كما تظهر النتائج المقارنة مع المعدلات والتراكيز المعروفة لمكونات العينة الدموية للجمال فروقا ملموسة عند مقارنتها مع تلك القيم المنشورة في عدد من الدوريات العلمية في هذا المجال.

## PARTICULARITE MORPHOLOGIQUE DU GLOBULE ROUGE CHEZ LE DROMADAIRE

GUETARNI D., KEBBAI S., et CHOUIKRAT B  
*Université de Blida*



### RESUME

Le globule rouge normal a une forme discoïde chez l'homme. Il est de forme ovale chez le dromadaire. Chez les mammifères une de ses propriétés les plus remarquables est son pouvoir d'absorber des contraintes mécaniques par déformation réversible. Cette propriété dynamique de la cellule ainsi que sa forme sont le fait d'un squelette membranaire protéique spécifique spécialisé ( DREYFUS, 1992 ). La forme ovale du globule rouge est pathologique chez l'homme Elle est caractéristique d'affections héréditaires appelées elliptocytoses héréditaires (EH) donnant lieu à des hémolyses constitutionnelles, dont les manifestations cliniques et biologiques majeures se résument à l'anémie et la splénomégalie L'anémie est due à un accroissement de la durée de vie des hématies de causes corpusculaires et est aussi le résultat de la séquestration splénique. En effet, chez l'homme la rate a pour rôle d'éliminer tous les globules rouges anormaux, donc la forme est autre que discoïde biconcave.

L'intérêt que suscitent ces affections s'explique par la découverte récente, à leur origine, de mutation des protéines du squelette érythrocytaire. Il est maintenant bien établi que, dans la majorité des cas, l'elliptocytose est la conséquence du déficit ou d'une dysfonction d'une protéine du squelette membranaire, essentiellement spectrine et protéine 4.1 ( GUETARNI, 1992).

Chez le dromadaire, en plus de cette forme ovale du globule rouge, une autre particularité physiologique réside dans sa résistance à une privation d'eau. Il peut en effet perdre jusqu'à 25% de son eau corporelle totale sans aucune symptomatologie de déshydratation et la simple ingestion de 100 à 150 litres d'eau permet le retour à un état normal dans les 10 à 15 minutes qui suivent ( DORMAN, 1984 )

Ces particularités physiologiques nous ont poussé à poser certaines questions telles que:

- 1/ Comment et pourquoi cette forme ovale du globule rouge malgré ce processus de déshydratation?
- 2/ Quel est le comportement des as rate vis à vis de cette forme de globule rouge?
- 3/ Composition biochimique et structurale du squelette membranaire ?



## تأثير بعض المواد الصيدلانية والكيميائية على التحليل الدموي لخلايا الدم الحمراء للجمال

تاج نجاة و عبد الكاظم العبودي

جامعة وهران معهد العلوم الطبيعية قسم الكيمياء الحيوية

### الملخص

تم تعويض خلايا الدم الحمراء للجمال الى عدد من المركبات الدوائية والكيميائية بغرض دراسة المقاومة الأسموزية لخلايا الدم الحمراء لعدد من الجمال ومن مناطق مختلفة من الجزائر. تمت دراسة تحليل الدموي للخلايا في الزجاج invitro كمعيار لقياس مدى المقاومة الأسموزية لخلايا الدم الحمراء للجمال مقارنة مع عدد من الخلايا الحمراء للأنسان 'البقر' الأغنام . اظهرت تراكيز الأدوية والمواد الكيميائية المختلفة (البروارامول الأتروبين الأيفرين الأيوريا) تأثيرات واضحة وملحوسة على سبب التحلل الدموي لخلايا الدم الحمراء كآثار عرضية لهذه الأدوية على انشاء الخلوي لخلايا الدم الحمراء . كما تظهر النتائج تبينات واضحة التأثيرات فيما بين مجموعات الحيوانات المختارة من مناطق مختلفة من الجزائر. كما تبين النتائج المقارنة لى جود مقاومة اسموزية عالية لخلايا الدم الحمراء للجمال تعود الى خصائصها الفيزيولوجية المميزة والى طبيعة تركيب انشاء الخلوي لخلية الدم الحمراء للجمال .

***PATHOLOGIE ET  
PHARMACOLOGIE***



## دراسة امراض الأبل بالجزائر

الدكتور كازي مرفوعة / الأنسة نقان نور الهدى

مدير المختبر الجهوي للطب البيطري بالأغواط

تهدف هذه الدراسة الى معرفة امراض الأبل المتواجدة في القطر الجزائري .

### الدراسة التحليلية

قامت الفرق من خلال هذه المرحلة بالفحص السريري للحيوانات لتحديد الأمراض العادية المعروفة واخذ العينات الدموية والبرازية وكذا دراسة سطحية لمحيط الإبل ونظم إنتاجها .

### العمل المخبري

تمثلت في انجاز مختلف التحاليل المخبرية للعينات. التقنيات المستعملة :

\* الفحص المجهرى للبراز اظهر وجود الطفيليات التالية :

- المصلم (strongles) يمثل 36 %

- ostertayia 0.83 %

- fsciola hepatica يمثل 0.31 %

- Larves de dictyocaulus : 1.24 %

- Moniezia : 2.66 %

- Coccidies 0.6 %

\* حوصلة الطفيليات ( تشرح 12 جهاز الهضمي )

- في الكبد : E Granulosus

- في الرئتين : - لاشيء

- في الأنفحة (المنفحة) : - (L5 et adultes) ostertayia

- Trichostrongylus (Adultes et immatures)

- في الأمعى الدقيقة Trichostrongylus (Adultes)

- nematodirus (adultes)

- في المعى الأعور ( الممرغة ) والقلوب : - Trichostrongylus

- Chadertia

الكشف عن العامل المسببة لداء السرا (Trypanosomose) :

من بين 1125 عينة 06 عينات فقط موجبة وتخص ولاية ورقلة لظروف بيئية خاصة

### التحاليل المصلية :

- الحمى المالطية ( Brucellose ) : من بين 1277 عينة 36 حالة موجبة (03 حالة اقل من

UCEE 20 و 33 حالة اكبر من UCEE 20 ) نسبة تقش المرض عند الأبل : 2.81

- داء المقوسات (Toxoplasmose) : من بين 440 عينة ' 138 عينة موجبة .

- الحمى Q (Fèvre Q) : من بين 440 عينة : - 39 موجبة بتخفيف 1/10

- 17 موجبة بتخفيف 1/40

- غنمية (chiamydia) : النتائج الجزئية المحصل عليها لا تثبت وجود هذه البكتيرية عند الابل .

كل هذه النتائج تعتبر جزئية ما لم تتم الدراسة على مستوى المناطق الباقية أي ولايات الجنوب الغربي وكذا التعمق في الدراسة باستعمال تقنيات دقيقة , وهذا ما سيقوم به فريق البحث خلال سنة 1999 .



## **RESULTATS PRELIMINAIRES D'UNE ETUDE DE LA PATHOLOGIE DU DROMADAIRE**

MENIAI K., BELAYAT F. Z., BOURENANE N. et GASMI S.  
*Institut des Science Vétérinaires- Université de Constantine*

Dans le cadre d'un projet sur la santé et les productions des ruminants, nous avons estimé nécessaire, au vu de son importance économique et sociale, de nous intéresser au dromadaire.

Une étude a été menée au niveau de l'abattoir de Touggourt sur la fréquence et le type des principales lésions observées sur les carcasses de dromadaires abattus. Par ailleurs, nous avons essayé de cerner quelques aspects zootechniques à partir des animaux qui sont amenés à l'abattoir

Cette étude, dont nous livrons les résultats préliminaires, représente nos premières investigations sur cette espèce. Ces résultats nous serviront à mieux cibler les recherches ultérieures

## **MIEUX COMBATTRE LA TRYPANOSOMOSE CAMELINE**

GHENIM H. et BENNANI Z .

Une lutte efficace contre la trypanosomose chez le dromadaire impose un diagnostic précoce de cette redoutable maladie suivi d'un traitement rapide et adéquat de l'animal.

Les auteurs passent en revue les différents types de diagnostics (direct et sérologique) ainsi que les divers trypanocides mis actuellement sur le marché.



## LES PYRETHRINOIDES

M. MOHAMMEDI DAHMANE

*Chargé de cours Toxicologie-Pharmacologie  
Ecole Nationale Vétérinaire, Alger*

Les pyréthrinoïdes sont des substances synthétiques analogues aux pyréthrines. Les pyréthrines sont utilisées depuis longtemps pour leurs propriétés insecticides, malheureusement elles ne sont pas stables et se dégradent rapidement à la lumière. Les pyréthrinoïdes sont biodégradables et suffisamment stables à l'air et à la lumière et leur spectre d'action est insecticide et/ou acaricide.

Les pyréthrinoïdes offrent de nombreux avantages: très grande efficacité, très large spectre d'action (tiques, gales, mouches, poux et mélophages), long effet résiduel, haute sécurité d'emploi. De plus l'absence de résidus autorise un délai d'attente nul pour le lait et la viande.

## **TRAITEMENT DES BRONCHO-PNEUMONIES**

**M. MOHAMMEDI DAHMANE**

*Chargé de cours Toxicologie-Pharmacologie  
Ecole Nationale Vétérinaire, Alger*

La broncho-pneumonie est une maladie redoutable chez le dromadaire, son traitement nécessite l'utilisation d'un antibiotique efficace contre les principaux germes responsables en particulier les pasteurelles et les mycoplasmes. L'antibiotique idéal est celui qui est efficace contre les agents étiologiques, celui qui pénètre dans le tissu pulmonaire densifié et celui qui agit suffisamment longtemps ( au moins pendant 72 heures).

Une approche nouvelle de l'anti-biothérapie est ainsi proposée et met en exergue les notions de concentration plasmatique/cellulaire, antibiotiques concentration dépendant et temps dépendant, effet post-antibiotique.



## **TECHNIQUES**

## **DIAGNOSTIC PHYTO-ECOLOGIQUE ET AMENAGEMENT DU VERSANT MERIDIONAL DE L'ATLAS SAHARIEN. EXEMPLE D'APPLICATION SUR LE BASSIN VERSANT DU BARRAGE DE BRIZINA ( EL BAYADH, ALGERIE )**

MEDERBAL K., KHALDI Z., MEDERBAL -REAGBA et HAMIMED A.  
*Centre Universitaire de Mascara*

La connaissance du fonctionnement des écosystèmes est l'une des conditions de la réussite de l'aménagement de tout milieu naturel, or, les méthodes classiques du diagnostic phytoécologique, qui sont nombreuses et diversifiées, ne permettent pas d'étudier de grands espaces dans un laps de temps raisonnable et ne répondent pas, souvent, aux attentes du praticien du terrain .

Le travail de recherche méthodologique proposé concerne une étude phytoécologique débouchant sur un modèle de gestion et d'aménagement se basant sur deux approches distinctes mais complémentaires .

- Une approche synchronique privilégiant le choix d'une dimension spatiale ( niveau de perception ) conforme aux besoins de l'aménageur ( concept d'unités d'aménagement), des indicateurs écologiques ( physique, biotiques, socio-économiques ) pertinents et, par conséquent, des méthodes d'approche adaptées

- Une approche diachronique intégrant la dimension temporelle pour comprendre la dynamique des écosystèmes et les forces qui régissent leur transformation .

Ces deux approches sont menées à l'aide de l'analyse des images LANDSAT TM de mai 1989 et les photos aériennes de mars - avril 1973 complétée par les observations de terrain durant les printemps des années 1997 et 1998 .

Le bassin versant de Brézina dans la Wilaya d'EL-Bayadh, choisi dans la région présaharienne ( interface versant de méridional de l'Atlas saharien -Sahara ) et présentant une diversité écologique intéressante, avec des atouts pour l'aménagement, a été retenu comme terrain d'application.

Interprétation des résultats obtenus nous révèle l'intérêt de la démarche méthodologique suivie et les possibilités d'aménagement du territoire-test étudié .



## **EVOLUTION DES DISPONIBILITES FOURRAGERES ET INCIDENCE SUR LE CHEPTEL, EN PARTICULIER DANS LES ZONES SECHES ALGERIENNES**

HOUMANI M.  
*Université de Blida*

La production fourragère algérienne a amorcé une baisse irréversible depuis 1980. Les causes de cette baisse sont nombreuses ( action de l'homme, actions naturelles ). Le déficit fourrager observé par rapport aux besoins nutritifs du bétail avoisine 60% dans les zones sèches et, est de l'ordre de 40% dans les zones humides. Les populations animales vivent différemment ces difficultés alimentaires. Les espèces cameline, asinienne, mulassière et chevaline sont les plus touchées. La diminution de leur effectif respectif ne cesse de s'aggraver. L'effectif camelin a subi une chute de l'ordre de 42% entre 1974 et 1998.

## INTERET DE L'UTILISATION DES TECHNIQUES NUCLEAIRES DANS LE DOMAINE DE L'ALIMENTATION ET DE L'EVALUATION DES PARAMETRES DE PRODUCTIVITE ANIMALE EN ZONE ARIDE

NEKKAL T.

*Laboratoire de zootechnie, Centre de Développement des Techniques Nucléaires  
2, Boulevard Frantz Fanon, BP 399 Alger-gare*

### RESUME

Ce présent travail, tente de montrer l'intérêt de l'application des techniques nucléaires dans les études sur les animaux élevés en zones arides.

Dans ces circonstances, la mesure directe sur les animaux de certains paramètres physiologiques ou de production sont difficiles à réaliser avec les techniques classiques.

Cependant, l'utilisation des techniques isotopiques telle que l'eau tritiée: eau marquée au **tritium** permet une évaluation facile et rigoureuse d'un certain nombre de paramètres zootechniques.

En effet, et selon des travaux récents, cette technique est devenue une méthode de choix pour l'évaluation de l'eau corporelle totale, le renouvellement de l'eau chez les ruminants, l'ingestion alimentaire, la composition corporelle et la production laitière.

### ABSTRACT

This present work, attempts to show the importance of the application of the nuclear techniques in the studies on the animals reared in arid zones.

In these circumstances, the direct measurement on the animals of some physiological parameters is difficult to achieve with the classic techniques.

However, the utilization of the technic like tritiated water : water marked with **tritium** permits an easy and rigorous assessment of a certain number of parameters.

Indeed, and according to some recent works, this technique became a method of choice for the assessment of the total body water, the turnover of the water, the alimentary ingestion, the body composition and the milk production.

**Mots clés:** *Eau tritiée, tritium, milieu aride, techniques nucléaires, eau corporelle totale, turnover de l'eau, ingestion alimentaire, production laitière, composition corporelle.*

### INTRODUCTION

Le développement des connaissances dans le domaine de la nutrition animale a été notablement approfondi grâce à l'utilisation de marqueurs radioactif tels que  $^{14}\text{C}$ ,  $^{51}\text{Cr}$ ,  $^{32}\text{P}$ , et  $^{35}\text{S}$  et autre éléments stables tel que  $^{15}\text{N}$ . Ceux ci ont contribué d'une manière très importante à la compréhension des phénomènes digestifs ayant lieu au niveau de la microflore ruminale d'où le développement de nouveaux concepts d'alimentation des ruminants.



L'utilisation des substances radioactives est actuellement très répandue dans les études sur les ruminants et notamment sur ceux vivant en milieux arides. Ces animaux passent la majorité de leur temps aux pâturages ou sur les parcours à la recherche de l'herbe et des points d'eau.

Dans ces circonstances, la mesure directe sur ces animaux de certains paramètres physiologiques ou de production sont difficiles à réaliser avec les techniques classiques.

Cependant, l'exploitation des techniques nucléaires permettra selon les récents travaux une évaluation facile et rigoureuse d'un certain nombre de paramètres zootechniques.

L'objet de ma présente communication est justement de vous présenter l'une des techniques qu'on pourrait avantageusement appliquer à l'étude des animaux en milieu aride. Il s'agit de la méthode à l'eau tritiée (TOH): eau marquée au TRITIUM.

Celle ci, comme décrite par Russel (1982) et Robertshaw (1988) est une méthode de choix pour l'évaluation de l'eau corporelle totale (ECT), du renouvellement de l'eau chez les ruminants (Turnover de l'eau), de l'ingestion alimentaire, de la Composition corporelle et de la production laitière .

### **PRINCIPE DE LA METHODE A L'EAU TRITIEE (TOH)**

La méthode au TOH se base sur le principe de dilution. Ainsi en ajoutant une quantité connue de TOH dans un volume d'eau inconnue, après un temps de mélange, la concentration de la radioactivité de le TOH nous renseigne sur le volume d'eau original (ROBERSHAW, 1988).

De la même manière, il est aussi possible de déterminer non seulement le volume d'eau contenu dans l'organisme vivant, mais aussi le volume d'eau additionné après un certain temps à partir de la réduction du niveau de la radioactivité de TOH originale.

### **Choix du marqueur**

Selon ABDELAOUI (1988), toute substance peut être utilisée dans la détermination de l'eau corporelle doit répondre aux conditions suivantes:

- Elle doit se distribuée uniformément dans l'eau corporelle totale;
- Elle ne doit pas se métaboliser chez l'animal;
- Elle doit être sans toxicité pour l'animal d'expérience;
- Elle doit être dosée avec précision et sans grande difficulté.

WILDT (1874), cité par CHAKIR (1985), a essayé l'usage du silica indigestible dans études de la digestion. Par la suite une variété de marqueurs ont été utilisés. Cependant, aucune de ces substances employées ne requiert ces caractéristiques de façon absolue (CHAKIR, 1985)

Pour des raisons économiques, ainsi que pour la simplicité et la facilité du dosage de la radioactivité, la méthode utilisant l'eau tritiée est la plus pratique. Le Tritium, selon ROBERTSHAW (1988) est un isotope de l'hydrogène, il est relativement sans danger, avec ses émissions  $\beta$  de basse énergie il peut être incorporé dans divers molécules biologiques.

Le seul inconvénient par rapport aux autres marqueurs est que la manipulation de l'eau tritiée exige des mesures de précaution supplémentaires à cause de la radioactivité.

### ***Simplification de la méthode à l'eau tritiée***

Selon HOLLEMAN et al (1982), il est plus avantageux de faire les suppositions suivantes pour la simplification de la méthode à l'eau tritiée:

- le sujet d'expérience est dans un état d'équilibre de l'eau corporelle, c'est à dire: l'eau entrant et l'eau sortant son constants;
- l'eau corporelle totale est décrite par un seul compartiment, et l'eau marquée se distribue rapidement et uniformément à travers ce compartiment (Fig. 1a);
- l'hydrogène isotope est non incorporé à d'autres constituants et n'est perdu à partir du corps que sous forme d'eau;
- la concentration spécifique de l'eau perdue à partir du corps est égale à la concentration spécifique de l'eau corporelle;
- ni l'eau marquée, ni l'eau non marquée n'entrent dans le corps à partir des poumons et de la peau.

### ***Temps d'équilibration***

Le temps d'équilibration de TOH est défini par RUSSEL (1982) comme étant le temps nécessaire à une dose administrée pour qu'elle soit complètement dispersée à travers le pool hydrique de l'animal.

On considère généralement qu'après une injection intramusculaire de TOH, le temps d'équilibration est de 2 heures chez les monogastriques et les jeunes ruminants, de 5 à 6



heures chez les ovins, de 7 à 8 heures chez les bovins et de 8 à 12 heures chez les camélins. (ROBERSHAW, 1982).

Il faut noter que le temps d'équilibration dépend de la voie d'administration, de la quantité d'eau, du contenu digestif et du flux salivaire vers le rumen.

### **Dose d'injection**

La dose de TOH dépend de la taille de l'animal d'expérimentation.

En général, pour les animaux ayant un poids corporel inférieur à 0.1 Kg, la dose convenable peut être atteindre 1000  $\mu$  Ci TOH / Kg de poids vif. Pour les animaux ayant un poids vif de plusieurs Kg, une dose comprise entre 1 - 5  $\mu$  Ci TOH / Kg de PV devrait être suffisante (HOLLEMAN et al, 1982).

Selon RANJHAN et al (1982), la dose de tritium préconisée chez les ovins est de 10  $\mu$  Ci TOH / Kg de PV.

### **Voie d'administration**

La voie intraveineuse donne l'équilibration la plus rapide, mais le temps d'équilibration avec le liquide ruminal est plus long (ROBERSHAW, 1982). Ainsi, SMITH ET SYKES (cités par ROBERSHAW, 1982), notent que l'équilibration avec le contenu ruminal chez les ovins n'est obtenu que 8 heures après l'injection.

Après une injection intrapéritoniale ou une administration ruminale, l'équilibration n'est pas réaliser avant 8 heures. Par contre, l'association intra-péritoniale et intra-ruminale achève l'équilibration au bout de 5 heures après l'administration (ROBERSHAW, 1982).

Par ailleurs, l'intramusculaire ne pourrait pas inclure l'eau ruminale.

Chez les ovins, la dose de tritium préconisée est de 10  $\mu$  Ci TOH/Kg de poids vif (RANJHAN et al, 1982).

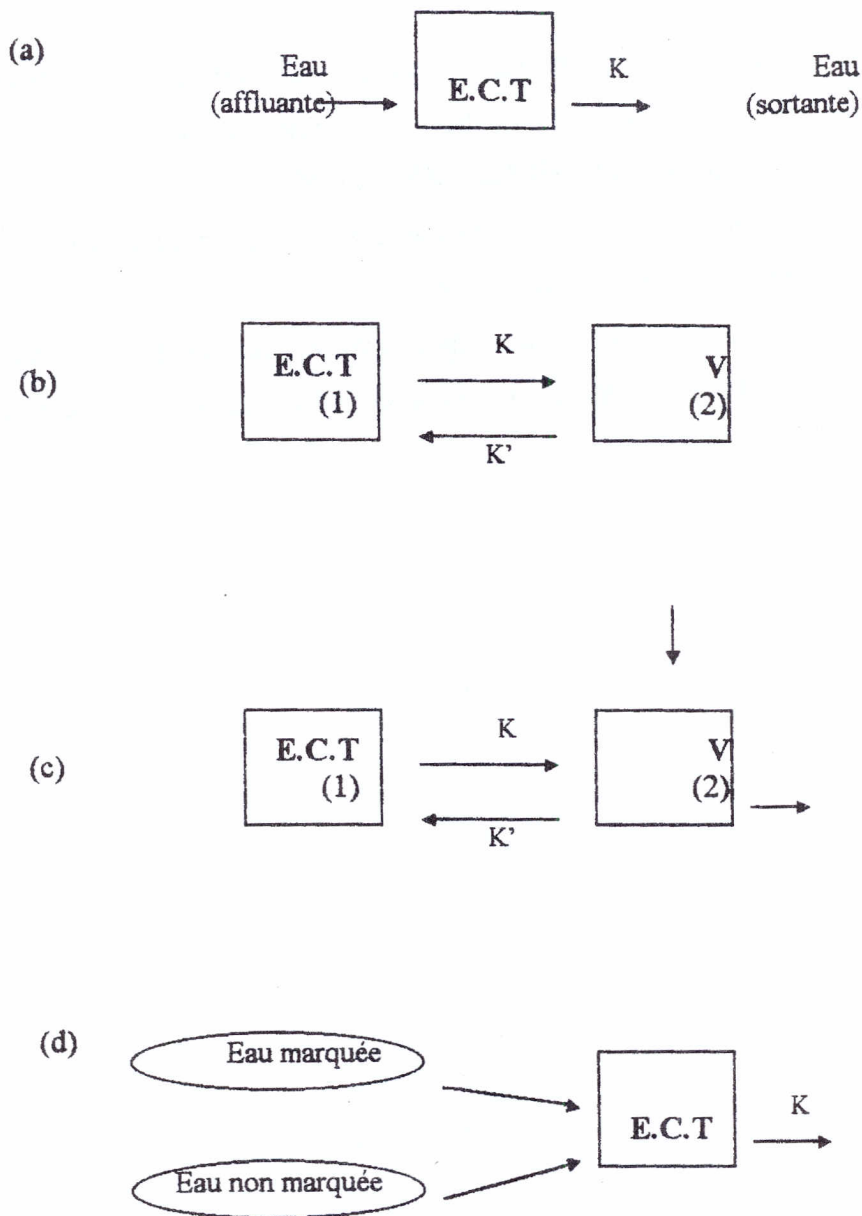
Après l'administration de l'eau marquée, la période d'équilibration doit être respectée avant le prélèvement. Généralement de 5 à 6 heures pour les ovins et caprins, de 7 à 8 heures chez les bovins et de 8 à 12 heures chez les camélidés (HOLLEMANE et al, 1982).

### **Comptage du tritium**

Du fait que l'efficacité du comptage du tritium varie suivant les prélèvements, une déprotéinisation du plasma est nécessaire. Elle se réalise par la méthode décrite par SPRINGELL et al.(1976) rapporté par ABDELLAOUI(1988).

- Précipitation des protéines par le dioxane mélangé à partie égale avec le plasma;
- Centrifugation à 3000 tours/mn pendant 30 mn;
- Prélèvement de 2 ml de surnageant dans des microfoies de dosage dans lesquelles sont ajoutées 12 ml de scintillant. Le standard s'obtient en diluant la solution mère dans 10 ml d'eau distillée.





**Fig(1): Modèles de compartiments. (a) un compartiment, état stable, système ouvert; (b) deux compartiments, état stable, système fermé; (c) deux compartiments, état stable, système ouvert; (d) un compartiment, état stable, système ouvert avec abreuvement ou alimentation marquée.**

## **Utilisation de l'eau tritiée dans l'évaluation de l'eau corporelle totale (E.C.T.)**

### ***Intérêt zootechnique de l'évaluation de l'E.C.T.***

La saisonnalité des pâturages et le manque d'eau sont les principales caractéristiques des zones arides de l'Algérie. L'adaptation des animaux à ces conditions difficiles dépend essentiellement de leur capacité d'économiser l'eau d'où le grand besoin d'étudier le métabolisme et les besoins des animaux en eau.

En effet, l'apport d'eau en quantité adéquate, s'avère être un facteur limitant de la production animale, il est aussi important que la supplémentation en énergie, en protéines ou en autres éléments nutritifs (RUSSEL, 1982).

L'étude de l'E.C.T, nous permet d'estimer les besoins des animaux en eau, leurs aptitudes à stocker et à économiser l'eau digestive pendant les phases critiques de leur cycle de production.

Ce genre d'étude, nous fournit des informations très utiles pour le développement de l'environnement et nous permet par ailleurs, de juger de la capacité d'adaptation des animaux dans les zones arides.

### ***Application de la méthode à l'eau tritiée dans la mesure de l'E.C.T.***

Au cours des deux dernières décades, l'eau tritiée (TOH) est devenue une méthode de choix pour l'évaluation de l'E.C.T et du turnover de l'eau chez les animaux comme chez les humains (HOLLEMAN et al, 1982).

L'eau tritiée est plus utilisée que l'eau marquée au deutérium ( $D_2O$ ), grâce à son prix de revient plus faible et sa détermination par scintigraphie liquide généralement plus facile que celle du  $D_2O$  par spectroscopie infrarouge ou par spectroscopie de masse (RUSSEL, 1982).

Par ailleurs, cette méthode présente d'une part, l'avantage de préserver les animaux en vie, et d'autre part, elle permet l'estimation des variations du volume d'eau corporelle dans le temps.



### **Estimation de l'E.C.T.**

La méthode est décrite en détail par HOLLEMAN et al (1982), une dose connue d'eau marquée au tritium (eau tritiée TOH) est administrée soit par injection (IP, IV ou S/cutané ou par voie orale).

L'espaces d'eau corporel totale (E.E.C.T), c'est à dire le volume d'eau corporel ainsi mesurée par la méthode à l'eau isotopique est calculé en utilisant l'équation de dilution isotope, par définition:

$$SE = \frac{Sd \cdot Vd}{EECT + Vd} \quad \text{avec } Sd \cdot Vd = D$$

Sd : Concentration de la substance injectée.

Vd : Volume de la dose administrée.

D : Dose administrée.

Souvent le volume de la dose administrée est négligeable comparée à l'E.E.C.T et en pratique :

$$E.E.C.T = \frac{D}{Se}$$

Si l'on considère les suppositions de la simplification, l'E.E.C.T est égale à l'E.C.T normalement déterminée par dissication (ABDELAOUI, 1988).

### **Estimation du flux ou turnover de l'eau corporel**

Le renouvellement ou turnover de l'eau, correspond au flux global de l'eau qui traverse l'organisme par unité de temps et de poids. Celui-ci indique la vitesse de renouvellement de l'eau corporelle. Sa valeur renseigne sur l'importance du flux hydrique et permet d'estimer les besoins en eau de l'animal (ABDELAOUI, 1988).

Le corps maintient constamment son volume d'eau, ainsi la quantité d'eau perdue est égale à la quantité d'eau gagnée.

Si on ajoute de l'eau non isotopique au pool de l'eau corporel pour compenser les pertes, la concentration en TOH dans les fluides corporels décline. De cette façon la quantification de la diminution de la concentration de TOH est une mesure de l'eau totale gagnée ou perdue pour une période donnée.

En tenant compte des suppositions de simplification, un taux fractionnel de turnover (K) est défini pour la fraction de l'eau isotope de l'ECT qui quitte l'ECT par unité de temps:

$$K = \frac{S_1 / S_2}{T_2 - T_1}$$

Où  $S_1$  et  $S_2$  sont les concentrations spécifiques initiales et finales de l'eau marquée dans les prélèvements.

$T_2$  et  $T_1$  est le temps séparant les prélèvements initiaux et finaux.

Statistiquement, un procédé plus précis pour la détermination de K est d'obtenir plusieurs prélèvements bien espacés et faire une équation de régression des moindres carrés pour les concentrations spécifiques. La perte d'une dose est décrite par une équation exponentielle :

$$\ln St = \ln S_0 - Kt$$

$$\text{Où } St = S_0 e^{-Kt}$$

St est la concentration spécifique au temps t

$S_0$  est la valeur de St au temps = 0

$$\text{D'où l'eau sortant} = K \times \text{ECT}$$

Par ailleurs, la méthode à l'eau tritiée est utilisée dans la mesure de la perte d'eau par évaporation. En effet, si l'eau fécale et urinaire est connue, alors le calcul de l'évaporation de l'eau à travers la mesure du turnover de l'eau donnera une indication sur le stress hydrique des animaux, car la perte d'eau sous forme d'évaporation est le principal moyen de la perte de chaleur. En effet, KING et al (1975) ont montré qu'il existe une relation linéaire entre le turnover de l'eau et les radiations solaire chez deux espèces animales de l'Afrique, l'Eland et l'Oryx.



## Utilisation de l'eau tritiée dans l'évaluation des paramètres d'alimentation et de production

### Mesure de l'ingestion alimentaire

Lorsque le pâturage est la seule ressource alimentaire des animaux, il est important de savoir exactement la quantité d'aliment consommé par les animaux. Notamment lorsqu'on s'intéresse à l'évaluation du rendement de l'animal en terme de gain de poids par unité d'aliment consommé.

Etant donné, qu'une partie de l'eau corporelle provient en partie des aliments ingérés et d'autre part, l'existence d'un rapport fixe entre la quantité de matière sèche ingérée et l'eau consommée. Alors, l'estimation du renouvellement ou turnover de l'eau tritiée est un indicateur de la quantité d'aliment consommé par l'animal.

BENYAMIN et al (1975) rapporté par ROBERTSHAW (1988) a comparé plusieurs méthodes d'estimation de la quantité de matière sèche ingérée au pâturage par les ovins et a conclu que les pâturages contenant plus de 35% de matière sèche et où les animaux n'ont pas accès à l'eau, la proportion entre la matière sèche ingérée et l'eau consommée fournit une excellente méthode de détermination de la consommation alimentaire .

Selon WRIGHT (1982), l'eau tritiée a été utilisée comme indicateur pour mesurer les quantités d'aliments consommés par les animaux. L'essai a montré qu'il y a une corrélation entre le turnover de l'eau calculé à travers le TOH perdue et la matière sèche des fèces excrétés. SIEBERT(1971) utilisant les bovins et MCFARLANE et al (1974) sur les ovins ont obtenu les corrélations respectives suivantes  $r = 0.84$  et  $r = 0.86$ .

BENYAMINE et al (1976) ont utilisé plusieurs méthodes d'estimation de la matière organique ingérée par des ovins pâturant les prairies secs. Toutes les méthodes ont donné des résultats similaires, et il a été conclu que l'estimation de la matière sèche rapportée à l'eau consommée offre l'avantage de la simplicité.

### Mesure de la supplémentation alimentaire

En 1973, LENG et al ont proposé une méthode de mesure de la quantité d'aliment de supplémentation ingérée par les animaux. Cette méthode consiste à ajouter de l'eau tritiée dans l'aliment de supplémentation mis à la disposition de l'animal pendant une durée déterminée, l'aliment supplémentaire marqué est remplacé par un aliment de supplémentation non marquée. Des échantillons de sang sont prélevés de chaque animal pendant plusieurs jours dans le but de calculer la demi-vie biologique du tritium <sup>1</sup>.

Le volume de l'eau corporelle est déterminé par extrapolation et puisque la concentration du Tritium dans l'aliment de supplémentation est connue, alors les quantités additionnelles ingérées de cette aliments sont facilement calculées (ROBERSTSHAW, 1988).

La concentration individuelle se calcule comme suit:

$$I = \frac{Rq}{E}$$

où Rq est la quantité totale de radioactivité consommée durant la période donnée par

$$R_p = \frac{n P p (e^s - 1)}{1 - e^{-ns}}$$

où R<sub>p</sub> est la radioactivité consommée au temps p

n : nombre d'occasions successives où la radioactivité est consommée

s : est le m Δ t

m : constante du turnover de l'eau (0.693/demi-vie)(j)

Δ t : intervalles entre les ingestions (j)

---

<sup>1</sup> C'est l'intervalle de temps nécessaire pour que la concentration de l'eau isotopique sera réduite de moitié due à des processus autres que la décroissance radioactive.

La demi-vie radioactive du tritium est 12,3 ans.



E : la concentration du traceur dans l'aliment de supplémentation

I : ingestion de l'eau dans le supplément alimentaire.

Selon NOLAN et al (1975), cette formule suppose que les animaux consomment une quantité constante de radioactivité à des intervalles réguliers. WRIGHT et al (1978), ont modifier la méthode de calcul de manière à tenir compte de la variation de la consommation dans le groupe :

$$I = \frac{Rte}{E \sum k_i e^{-(t+0.3-i)m}}$$

où I : eau ingérée (compte total / main)

E : concentration de OH dans la supplémentation ( compte/min ml)

Rte : OH dans le pool d'eau corporel au temps ' t '

Ki : fraction de la consommation total du groupe chaque jour

i : nombre de jour

m : constante du turnover de l'eau

t : durée de l'expérimentation

Cette équation suppose que l'ingestion journalière de chaque animal varie dans le même sens que celui du groupe et le flux de l'eau corporel est constant pendant l'expérimentation.

### **Mesure de la production laitière**

L'alimentation des nouveaux nés provient essentiellement du lait produit par leurs mères jusqu'à l'âge de sevrage. La mesure des quantités de lait produites par les mères fournit des informations importantes pour l'étude de la croissance des jeunes animaux.

Plusieurs méthodes sont utilisées pour l'estimation de la production laitière des femelles allaitantes, la plus simple est celle qui consiste à peser les jeunes animaux avant et après la tété la différence de poids correspond à la quantité de lait consommée

( à condition que les jeunes n'ont pas accès à l'eau). Cette différence de poids est faible et elle est sujette à l'erreur causée par l'urination et la défécation entre les deux pesées.

MACFARLANE et al (1969) proposent que la mesure du flux de l'eau à travers les jeunes ruminants fourni un moyen de mesure du lait consommé en supposant que la seule source d'eau pour les jeunes est le lait maternel.

La méthode est simple comme elle est décrite par WRIGHT (1982), elle consiste en une injection intra-musculaire d'eau tritiée suivi d'une collecte d'échantillons de sang après un temps d'équilibration (2 heures chez les agneaux ou les veaux) et cela à des intervalles d'une semaine ou plus.

A travers le flux de l'eau initiale calculé à l'aide de la dilution du tritium injecté, et l'activité spécifique de l'échantillon pris à 7 jours, la quantité de lait consommée est ainsi déterminée.

Cette méthode est d'une grande simplicité dans la mesure où elle évite la manipulation des animaux et convient parfaitement aux élevages extensifs.

MACFARLANE et al (1969), en testant l'efficacité de la méthode sur 7 jeunes agneaux dont le lait est la leur seule source de nutriments pendant une période de 8 semaines et ont trouvé une très bonne corrélation ( $r = 0,985$ ) entre le lait consommé et le turnover du tritium.

### **Mesure de la composition corporelle**

Théoriquement, la graisse corporelle peut être déterminée à partir de l'évaluation de l'eau corporelle totale (par la méthode à l'eau tritiée), car la quantité d'eau des carcasses sans graisse est relativement constante chez les mammifères.

Si par exemple, la carcasse sans graisse contient 73% d'eau corporelle, théoriquement c'est le pourcentage le plus élevé d'eau mesurable. En faisant des dépos de graisse, l'eau corporelle totale exprimée par rapport au poids corporelle décroît.

Plusieurs études ont vérifié cette hypothèse d'où l'évaluation de l'eau corporelle totale par la méthode au tritium est devenue un outil de choix de mesure de la composition corporelle sans avoir besoin au recours à l'abattage de l'animal.

Par ailleurs, il a été démontré que cette technique peut être utilisée à différents stades physiologiques (que ce soit en période de gestation ou de lactation), de ce fait cette technique est particulièrement utile dans la détermination de la composition corporelle chez les animaux au pâturage (MASON.I.L, 1967).



RUSSEL (1982), rapporte une bonne corrélation ( $r^2 = 0.93$ ) entre la quantité de graisse corporelle déterminée par la méthode directe et la graisse corporelle estimée par la méthode à l'eau tritiée sur un échantillon de 58 brebis. Cette étude a conduit à la réalisation de l'équation de corrélation ci-dessous:

$$Y = 1.108 \text{ eau corporelle} - 1.72 \text{ (} r = 0.93, \text{RSD} = \pm 1.99 \text{)}$$

RANJHAN et al, rapporte une étude sur les chèvres et a concerné la détermination de la composition corporelle par la méthode directe (après abattage) et par la méthode indirecte (mesure de l'eau corporelle totale TOH). La valeur moyenne de l'eau tritiée (TOH) était de  $73.44 \pm 0.78$  % de poids vif et la valeur moyenne de l'eau corporelle totale par dissication était de  $70.02 \pm 0.31$  % du poids vif. L'eau tritiée a surestimé l'eau corporelle totale de 3.42% comme il a été rapporté par PANARETTO et TILL (1963).

La corrélation entre l'espace TOH (x) (% du poids vif) et l'ECT (y) (% pV) est comme suit:

$$Y = 0.37 + 1.23x \text{ (} r = 0.9932, \text{Sy.x} = 0.006 \text{)}$$

Ainsi la régression entre la graisse corporelle totale (% du PV) et le TOH corrigé est :

$$Y = 72.40 - 0.90x \text{ (} r = 0.9356, \text{Sy.x} = 0.18 \text{)}$$

où Y = graisse corporelle totale (% du poids vif)

X = espace du TOH corrigé (% du poids vif)

Le coefficient de corrélation a été significatif au seuil 0.01.

Ces résultats montrent qu'il existe une relation linéaire entre l'espace corporel occupé par le TOH et l'eau corporelle ainsi que la composition en graisse chez les animaux vivants (PANARETTO and Till, 1963)

## CONCLUSION

L'eau tritiée (TOH), utilisée comme traceur dans le flux de l'eau corporelle fournit un moyen de mesure d'un certain nombre de paramètres ayant trait non seulement aux aspects

physiologiques de l'animal mais aussi à l'aspect de sa productivité. Ainsi pour examiner les effets de l'interaction animal-environnement, le TOH est une méthode efficace d'évaluation de l'Eau Corporelle Totale et du niveau de renouvellement de l'eau ou turnover de l'eau d'où la détermination des besoins en cette denrée de divers espèces animales sous divers conditions climatiques. Elle peut être aussi utilisée dans l'étude des stressés thermiques à travers l'évaluation de la perte d'eau par évaporation .

Pour l'étude de la productivité animale, la méthode à l'TOH peut être utilisée dans la mesure de la composition des carcasses, la mesure des quantités ingérées en fourrages ou en aliments de supplémentation ainsi que la mesure de la production laitière.

Des techniques nucléaires déjà fonctionnelle au niveau des laboratoires du CDTN telle que la RIA (Radioimmunoassay) utilisée au laboratoire de zootechnie dans les dosages hormonaux. D'autres techniques, telles que la XRF ( X Ray Fluorescence ), PIXE (Particles Induced X Emmission), peuvent être exploitées pour certaines mesures requises en production animale, précisément la détermination des besoins en minéraux.

Le domaine de l'application des techniques nucléaires peut être mieux exploité dans les études en productions animales, et notamment dans les milieux où celles-ci apportent un avantage certain (élevage en extensif, milieux aride).

Ce travail est l'argument d'un projet que nous comptons proposer, est à vocation pluridisciplinaire. Un rapprochement des équipes de recherches est donc nécessaire pour mettre en oeuvre l'application de la technique à l'eau tritiée, ainsi que d'autres techniques isotopiques au profit des études dans le domaine de la recherche en productions animale.

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

ABDELLAOUI A., 1988: Influence du génotype, du stade physiologique et de la saison sur le recyclage endogène de l'urée et le renouvellement de l'eau corporelle chez le mouton. Thèse Doct. vet. I.A.V.H. Maroc, 60p.

BENJAMIN R.W.; CHEN,M; DEGEN, A.A.; ABDUL AZIZ N.; AL HADAD M.J. J. Agric.Sci., Camb. 88 (1976) 513.

CHAKIR J., 1985: Etude du pouvoir de stockage d'eau digestive chez les brebis gestantes et allaitantes par mesure de la vitesse d'absorption de l'eau. Thèse Doct.Vet. I.A.V.H. Maroc, 65p.



HOLLEMAN D.F., WHITE R.G., LUICK J.R. Application of the isotopic water for measuring total body water, body composition and body water turnover. in use of tritiated water in studies of production and adaptation in ruminants, IAEA, Vienna, 1982, 27p.

LENG R.A., MURRAY R.M., NOLAN J.V., NORTON B.W., 3rd World Conf. Anim. Prod., Melbourne, Pre-conf. Vol.2 (1973) 50p

MACFARLANE W.V., HOWARD B., SIEBERT B.D., Nature (London) 221 (1969) 578

MASON I.L. 1967. The sheep breeds of the mediterranean, FAO and Commonwealth Agricultural Bureau, Farnham Royal, UK.

NOLAN J.V., NORTON B.W. MURRAY R.M., BALL F.M., ROSEBY F.B., ROHAN-

JONES W. HILL M.K., LENG R.A. Agric.Sci., Camb. 84 (1975) 39.

RANJHAN S.K., KALANIDHI A.P., GOSH T.K., SINGH U.B., SAXENA K.K., 1982: Body composition and water métabolism in tropical ruminants using tritiated water. use of tritiated water in studies of production and adaptation in ruminants, IAEA, Vienna, 1982, 17p.

ROBERTSHAW D. 1988 : The use of tritiated in evaluating animal production parameters. in isotope aided studies on livestock production in mediteranean and north african countries IAEA, Vienna, 1988, 8p.

ROBERTSHAW D. 1982 : Potential errors in the technique for estimating total body water and water turnover using tritiated water. in use of tritiated water in studies of production and adaptation in ruminants, IAEA, Vienna, 1982, 10p.

RUSSEL A.J.F,1982. use of tritiated water in studies of production and adaptation in ruminants, IAEA, Vienna, 5p.

WRIGHT D.E., TOWERS N.R., SINCLAIR D.P. Agric. Res. 21 (1978) 215

WRIGHT D.E. 1982. Use of labelled water in studies on nutrition and physiology of grazing animals in New Zeland. Use of tritiated water in studies of production and adaptation in ruminants. IAEA Vienna, 91-102.

WRIGHT D.E. 1982. Application of labelled water in animal nutrition and physiology. II. measurement of milk intake . use of tritiated water in studies of production and adaptation in ruminants, IAEA, Vienna, (1982), 77-83.



**POSTERS**



## LE PHOTOPERIODISME ET LA REPRODUCTION

### CHEZ LE DROMADAIRE

M.Lafri \* R.Kaidi \* et D.Khelef \*

#### RESUME

La reproduction chez le dromadaire est fortement influencée par la saison et le photopériodisme dans la plupart des régions. La plupart des études faites dans de nombreux pays d'Afrique et d'Asie (Wilson, 1984; Aboul Ela, 1991; Choudrari) font état de performances médiocres dues principalement à l'âge élevé à la première parturition (60 mois), le long intervalle entre mise-bas (24 mois et plus) et les réformes relativement précoces des reproductrices (à partir de 10 ans).

Toutefois avec l'avènement des biotechnologies animales, il est possible d'améliorer les performances de reproduction. Ainsi les différents tests de diagnostic par la méthode Elisa (progestérone et LH) très accessible chez les bovins permettent d'appréhender l'activité ovarienne, caractérisée par le développement de vagues folliculaires où un seul follicule dominant apparaît et devient ovulatoire ou encore d'entreprendre des traitements d'induction des chaleurs et ovulation (Agrawal, 1987; Abderahim, 1987).

Parmi les essais sur terrains entrepris pour l'amélioration des performances c'est l'induction de l'oestrus chez les jeunes prépubères par l'utilisation de la PMSG, également l'utilisation de la GnRH pour induire l'ovulation et la précision du pic préovulatoire de LH par le test Elisa.

#### INTRODUCTION

Il est reconnu actuellement que le dromadaire représente un élément indispensable au maillon de la vie et de l'équilibre écologique assurant une symbiose entre l'animal et les biomasses microbiennes de son tube digestif au niveau des zones arides.

De part sa physiologie et son anatomie très particulière, il est considéré à juste titre (Tisserand et Longo, 1988) comme l'animal de la survie, des aptitudes exceptionnelles de cet animal pour les différentes productions (lait, viandes et laine) sont encore non valorisées (Wilson, 1988).

L'influence de la nutrition et de l'environnement (milieu et luminosité) sur les performances de la reproduction ne sont plus à démontrer (Marie et Anouassi, 1987; Lahlou-Kassi et al 1988). De nombreux travaux (Bourke et al, 1992) ont montré comme chez les autres espèces, l'existence d'une interaction entre les conditions de l'alimentation et l'efficacité de la reproduction.

Les mécanismes physiologiques mis en œuvre pour contrôler la reproduction en fonction des saisons sont parfois très différents d'une espèce à l'autre (Guillaume, 1992). Chez les mammifères domestiques, le principal synchroniseur de la reprise de la gamétogenèse est en fait représenté par la variation saisonnière de la longueur de l'éclairement pendant 24 heures.

En effet dans des zones où le disponible alimentaire est rare, le dromadaire montre des caractéristiques de reproduction médiocres dues principalement à l'âge élevé à la première parturition (60 mois), un intervalle long entre mise-bas (24 mois et plus), des réformes relativement précoces des reproductrices (à partir de 10 ans) (Wilson, 1984; Aboul Ela, 1991; Skidmore et al 1994).

Les facteurs limitants de la reproduction sont généralement une saison sexuelle limitée (de décembre à Mai); un âge tardif à la puberté (2 à 4 ans) et une durée de gestation longue (12 à 13 mois).

## **LES CARACTERISTIQUES DES SAISONS SEXUELLES ET LA FERTILITE CHEZ LA CHAMELLE.**

La puberté chez le dromadaire apparaît entre 3 et 4 ans ; ce qui entraîne l'apparition des premières mises-bas au delà de 5 et 6 ans d'âge pour la chamelle (Saint-Martin et al. 1993). Il a été montré (Wilson, 1984) que l'activité sexuelle est limitée durant l'année et diffère selon les régions. Cette saisonnalité traduisant un mode d'adaptation de l'espèce à la survie dans un environnement hostile caractérisé par un stress thermique continu et le disponible alimentaire très variable selon les régions. Ainsi en zone méditerranéenne les saisons sexuelles s'étalent du mois de d'octobre au mois de mai avec un pic au mois de décembre.

Du point de vue hormonal il est actuellement prouvé que les rythmes de reproduction (comportement, synthèse et libération d'hormones) présentent des variations cycliques dont la période peut être inférieure (rythme infradien) égale (rythme diurne ou nyctéméral) ou enfin supérieure (rythme ultradien) à la longueur d'éclairement par 24 heures ou photopériode.

Toutefois d'autres paramètres comme l'alimentation, l'âge et l'état d'engraissement viennent moduler l'effet de la photopériode. Ainsi les rythmes nyctéméraux correspondent à des rythmes endogènes proches de 24 heures (rythme circadien) entraînés sur une période de



jouent un rôle prépondérant; parmi eux, l'on évoque l'E.G.F (Epidermal-Growth-Factor) et le T.G.F. $\beta$  (Transforming-Growth-Factor).

Cette période est considérée à juste titre comme gonado-indépendante puisque des expériences d'hypophysectomie et d'injection à long terme d'agoniste de GnRH (inhibition de la libération de la FSH) ne peuvent empêcher les follicules d'évoluer jusqu'à une taille de 2 mm chez la brebis et 6 mm chez la vache (Driancourt et al, 1991)

La deuxième période s'étend du follicule préantral jusqu'au follicule mûr ou cavitaire, elle est caractérisée en fait par un développement soutenu des follicules sous la dépendance trophique des gonadotropines hypophysaires, puisqu'ils passent d'une croissance de type continu à une croissance de type cyclique qui les conduisent jusqu'au follicule mûr (Driancourt et al, 1991).

## REGULATION DU NOMBRE DE FOLLICULES OVULATOIRES

Il est reconnu actuellement que les premiers stades de la croissance folliculaire s'effectuent très lentement, pcontre les stades de développement folliculaire après la formation de l'antrum sont beaucoup plus rapides.

La plupart des follicules deviennent atrétiques à ce stade de développement ; cecertains follicules échappant à l'atrésie vont continuer de croître; puis un nombre de follicules spécifiques à l'espèce est séelectionné pour la dominance .

Les produits de sécrétion du follicule dominant (inhibine, IGF) vont par des effets rétroactifs négatifs permettre de maintenir la dominance et seul le follicule dominant se développe jusqu'à la taille ovulatoire .

### **Le recrutement**

C'est l'entrée en croissance terminale d'un groupe de follicules gonadodépendants dont la taille minimale représente celle déjà atteinte en l'absence d'hormone gonadotrope (diamètre  $\geq 2$ mm). Ce recrutement est provoqué par l'augmentation transitoire de la FSH basale; le mode d'action de la FSH est caractérisé en fait par l'augmentation des follicules pour leur aptitude à aromatiser les androgènes en oestrogènes (Adams, 1992) .

### **La sélection**

C'est l'émergence du follicule ovulatoire parmi les follicules recrutés. Après recrutement, la croissance folliculaire est extrêmement rapide (de l'ordre de 1,5 mm/jour)

jouent un rôle prépondérant; parmi eux, l'on évoque l'E.G.F (Epidermal-Growth-Factor) et le T.G.F. $\beta$  (Transforming-Growth-Factor).

Cette période est considérée à juste titre comme gonado-indépendante puisque des expériences d'hypophysectomie et d'injection à long terme d'agoniste de GnRH (inhibition de la libération de la FSH) ne peuvent empêcher les follicules d'évoluer jusqu'à une taille de 2 mm chez la brebis et 6 mm chez la vache (Driancourt et al, 1991)

La deuxième période s'étend du follicule préantral jusqu'au follicule mûr ou cavitaire, elle est caractérisée en fait par un développement soutenu des follicules sous la dépendance trophique des gonadotropines hypophysaires, puisqu'ils passent d'une croissance de type continu à une croissance de type cyclique qui les conduisent jusqu'au follicule mûr (Driancourt et al, 1991).

## REGULATION DU NOMBRE DE FOLLICULES OVULATOIRES

Il est reconnu actuellement que les premiers stades de la croissance folliculaire s'effectuent très lentement, contre les stades de développement folliculaire après la formation de l'antrum sont beaucoup plus rapides.

La plupart des follicules deviennent atrophiques à ce stade de développement ; certains follicules échappant à l'atrophie vont continuer de croître; puis un nombre de follicules spécifiques à l'espèce est sélectionné pour la dominance .

Les produits de sécrétion du follicule dominant (inhibine, IGF) vont par des effets rétroactifs négatifs permettre de maintenir la dominance et seul le follicule dominant se développe jusqu'à la taille ovulatoire .

### **Le recrutement**

C'est l'entrée en croissance terminale d'un groupe de follicules gonadodépendants dont la taille minimale représente celle déjà atteinte en l'absence d'hormone gonadotrope (diamètre  $\geq 2$ mm). Ce recrutement est provoqué par l'augmentation transitoire de la FSH basale; le mode d'action de la FSH est caractérisé en fait par l'augmentation des follicules pour leur aptitude à aromatiser les androgènes en oestrogènes (Adams, 1992) .

### **La sélection**

C'est l'émergence du follicule ovulatoire parmi les follicules recrutés. Après recrutement, la croissance folliculaire est extrêmement rapide (de l'ordre de 1,5 mm/jour)



essentiellement par gonflement de l'antrum. Le développement du groupe de follicules recrutés s'accompagne d'une augmentation de la production d'oestrogènes et d'inhibine; ces dernières vont exercer un rétro-contrôle négatif sur la production hypophysaire de FSH qui diminue. Cette diminution de la FSH est en fait responsable de la sélection. En effet, la prévention de la chute de FSH par injection de petites doses de cette hormone conduit à une polyovulation.

Dès que la concentration en FSH circulante devient inférieure à celle induisant le recrutement, les follicules recrutés entrent en atresie à l'exception du seul follicule sélectionné; dont la taille correspond globalement à la taille où apparaissent les récepteurs à la LH (Monniaux et Coll, 1983).

### **La dominance**

Elle correspond au blocage du recrutement et à l'accroissement rapide du volume du follicule ovulatoire (Driancourt et Coll, 1991). Bien que la FSH diminue, le follicule dominant persiste grâce à l'acquisition d'un mécanisme d'autostimulation interne dans lequel l'oestradiol produit par le follicule dominant amplifie la synthèse d'IGF-I qui est normalement sous contrôle de la FSH; l'IGF-I stimulant à son tour l'aromatisation des androgènes en oestrogènes.

Le  $17\beta$ -oestradiol représente le véritable témoin de la croissance folliculaire; en effet il a été montré la corrélation étroite entre les taux sériques et utéro-ovarien de l'oestradiol- $17\beta$  (Driancourt et al, 1991). L' oestradiol- $17\beta$  en se fixant sur ses récepteurs et en synergie avec la FSH, assure la multiplication des cellules de la granulosa contribuant à la formation du liquide folliculaire et à l'agrandissement de l'antrum.

### **Les techniques de contrôle de la reproduction**

Différentes techniques regroupant principalement la collecte et l'évaluation de semence chez le mâle, la technologie de l'insémination artificielle, le contrôle de l'oestrus et enfin le diagnostic de gravidité ont été proposés depuis plusieurs années (Aboul-Ela, 1991) pour améliorer les performances de reproduction considérées pour beaucoup d'auteurs comme des outils accessibles avec l'avènement des biotechnologies animales .

D'autres auteurs (Musa et al, 1992, 1993) ont ainsi montré des résultats intéressants pour la collecte de la semence par électroéjaculateur en utilisant des dilueurs à base de lactose-œuf plus du glycérol. Ils recommandent également que le moment optimum de la 1ère IA devrait être effectué le premier jour d'apparition de l'oestrus suivie de la 2ème IA 24 h après.

Une femelle est considérée en oestrus lorsqu'elle adopte la position baraquée (sternale) durant la phase pré-copulatoire, elle stimule l'ardeur du mâle; celui-ci manifeste la période du rut par une agressivité, la protusion du voile du palais et une augmentation de l'activité sécrétoire principalement des glandes occipitales. Il a été montré (Marie et Anouassi, 1987) que la femelle du dromadaire possède une ovulation induite (provoquée) et que le corps jaune développé après accouplement stérile aurait une durée de vie de 8 à 10 jours.

D'autres travaux pour améliorer les performances reproductives du dromadaire ont été rapportés par Yagil et Etzion (1984) en induisant l'oestrus chez des animaux prépubères par utilisation de traitements à base de PMSG. D'autres essais d'induction de l'oestrus et d'ovulation ont été proposées; ainsi l'injection d'une hormone lutéinisante (HCG ou un analogue de la GnRH) auraient permis d'améliorer les résultats de reproduction (Skidmore et al, 1994)

Différentes méthodes de diagnostic de la gestation (palpation rectale, tests de la progestérone) ont été décrites (Musa et al, Agarwal et al, 1987). D'autres auteurs (Abdel Rahim et El-Nazier, 1987) en utilisant le kit de dosage de la progestérone dans le lait "Ovucheck Bovine" par la méthode Elisa, montraient que les profils hormonaux chez les animaux gestants étaient similaires à ceux des bovins, et concluaient ainsi que cette méthode représente un outil de choix pour le diagnostic de gestation et celle de la connaissance du statut d'une femelle après le post-partum.

## RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Aboul-Ela M.B (1991) Reproductive performance of camels (*Camelus dromaderius*) under field conditions in the United Arab Emirates. Proceedings of the international conference on camel production and improvement (Tobruk) pp 93-100.



Adams GP, Matteri RL, Kastelic JP, Ko JC, Ginter OJ. : Association between surges of follicle-stimulating hormone and the emergence of follicular waves in heifers . J.Reprod Fertil 1992;94 :177-188.

Adams GP, Pierson R.A, 1995 : Bovine model for study of ovarian follicular dynamics in humans . Theriogenology 43:113 -120,

Agarwal, S.P, Khanna ND, Agarwal V.K Dwaraknath P.K (1987) Circulating levels of estrogen and progesterone in female camel (*Camelus dromaderius*) during pregnancy. Theriogenology 28, 125-127.

Bourke, D.A Adam, C.L Kyle, C.E Young, P and Mc Evoy, T.G (1992) Superovulation and embryo transfer in the llama. Proceedings of the 1<sup>st</sup> International Camel conference (Dubai) pp 183-185.

Bravo, PW, Fowler, M.E, Stabenfeldt, G.H and Lasley, B.L (1990) Ovarian follicular dynamics in the llama . Biology of reproduction 43, 579-585.

Driancourt M.A, Gougeon A, Royère D, Thibault CH (1991) La fonction ovarienne in « La reproduction chez les mammifères et l homme . Edition ellipses

Elias, E Bedrak, E and Cohen, D (1985) Induction of estrus in the camel (*Camelus dromaderius*) during seasonal anestrus. Journal of reproduction 74, 519-525.

Ginter O.J, Kastelic J.P, Knopf L : Composition and characteristics of follicular waves during the bovine estrous cycle . Anim.Reprod.Sci. 1989; 20:187-200.

Guibault L.A; Grasso.F; Lussier J.G; Rouillier P; Matton P : Decreased superovulatory responses in heifers superovulated in presence of a dominant follicle . J Reprod.Fertil 1991; 91

MapRJ . Factors affecting superovulation the cow : Practical considerations. Embryo transfer Newsletter 11: 15-25.

Monniaux D. Chupin D. Saumande J 1983 : Superovulatory responses of cattle Theriogenology; 19:55-81.

Marie, M and Anouassi A (1987) Induction of luteal activity and progesterone secretion in the non-pregnant one humped camel (*Camelus dromaderius*). Journal of reproduction and fertility 80, 183-192.

Musa, B Sieme, H Merkt H and Hago B.E.D (1992) Artificial insemination in dromadery camels. Proceedings of the 1<sup>st</sup> International camel conference (Dubai) 179-182

Musa, B Merkt H Hago B. Hoppen H.O and Sieme, H (1993) The female camel (*Camelus dromaderius*) and artificial insemination. Etudes et synthèses de l'I.M.V.T n° 41, 257-262.

Skidmore, J.A Allen, W.R HeR.B (1994) Oestrogen synthesis by the peri-implantation conceptus of the one humped camel (*Camelus dromaderius*). Journal of reproduction and fertility 101, 363-367.

Yagil, R and Etzion, Z (1984) Enhanced reproduction in camels (*Camelus dromaderius*).  
Comparative biochemistry and physiology 79 A, 201-204.



## LES BIOTECHNOLOGIES ANIMALES COMME OUTIL DE DEVELOPPEMENT DES PRODUCTIONS

M.Lafri (\*)

Un élevage moderne se caractérise par l'évolution de techniques de production et d'entretien des animaux telles que l'insémination artificielle, le Transfert d'embryons et l'emploi de nouvelles techniques (transfert de gènes)

L'utilisation des prodigieuses découvertes modernes en biotechnologies est source de potentialités nouvelles qui doivent être appliquées rapidement et efficacement, notamment dans les domaines de la la santé animale (vaccination/diagnostic des maladies infectieuses) les productions animales (optimisation des performances zootechniques).

L'évolution de la science au cours de ces dernières années a permis de corréler le symptôme à un phénomène moléculaire. Deux percées technologiques majeures sont entrain de bouleverser le diagnostic des maladies humaines et animales. Les techniques immunologiques et les sondes nucléiques. Les méthodes immunologiques reposent sur la reconnaissance d'antigènes spécifiques de l'agent pathogène par des anticorps ou l'inverse.

Le développement récent d'une part des anticorps monoclonaux et d'autre part des méthodes de marquage enzymatique ont permis d'améliorer et d'élargir considérablement les applications .

Les sondes nucléiques reposent sur les techniques du génie énétiue (séparation des fragments d'ADN pouvant servir de sondes) pour des tests d'hybridation moléculaire .

Parmi les moyens, la maîtrise de la reproduction et l'insémination artificielle restent ~~sans contexte les domaines où d'importants résultats ont pu être obtenu grâce à l'utilisation de~~ ces biotechnologies dans les pays développés, entraînant des modifications profondes des structures d'élevage qui mènent le plus souvent à une surproduction alors que dans l'autre (1/3 monde en général et l'Afrique en particulier) l'inadéquation (offre et demande) en matière de protéine animale est devenue préoccupante et alarmante .

A titre d'exemple l'Algérie consacre entre 2 et 2.5 milliards de dollars pour son approvisionnement alimentaire. Ce constat peut-il être modifié ou amélioré par l'introduction de ces biotechnologies ?

Ou encore qu'est ce que l'élevage algérien peut-il attendre des biotechnologies pour résoudre les contraintes actuelles ou eprojection ?



## LE LAIT DU DROMADAIRE : METHODES DE CARACTERISATION ET DE DOSAGE

BERBAR A.

### RESUME

Le lait du dromadaire est un milieu complexe, il constitue un édifice fragile et ne possède pas de protection naturelle efficace.

Le traitement du lait a pour but de le stabiliser ou l'assainir pour en faire un lait de consommation qui pourra alors être conservé.

Méthodes de dosages et de caractérisation :

- \* Mesure de la dégradation des protéines ( méthodes électrophorétiques);
- \* Dosage de l'ammoniac ( méthode Kjeldahl);
- \* Mesure de la cinétique d'hydrolyse d'un substrat;
- \* Méthodes cinétiques avec inhibiteur ou substrat exogène.

Ces différentes méthodes permettent de caractériser le lait et de juger de son aptitude aux traitements technologiques.

### حليب الجمل طرق تحليله و تقيمه

بربار علي

معهد العلوم البيطرية . جامعة البليدة

#### ملخص

الحليب مادة صعبة للحفاظ ولا يوجد فيه ما يمنعه من التغيرات السلبية.

معالجة مادة الحليب تهدف لجعله حليب ذو جودة عالية تمكنه للتخفيف.

المناهج للتحليل و للتقييم عديدة و متنوعة منها

- تقييم تغير مادة البروتينات [إلكتروفوراز]

- تقييم النشاط الإنزيمية في الحليب

- تقييم الأمونيا [كيالدا]

كل هذه المناهج المختلفة تساعد على تعريف مكونات الحليب و تغيرها عبر الزمن و كذلك التحكم في تكنولوجيا تحويل الحليب ليصبح صالحا للاستهلاك.

## INTRODUCTION

Le lait est un milieu naturel complexe contenant de nombreuses protéines à activité biologique parmi lesquelles en plus des hormones il y a environ 60 enzymes . Les enzymes du lait proviennent d'organes, du sang et surtout des cellules sécrétrices de la glande mammaire où elles sont, en partie, liées à des membranes . Des cellules somatiques et des microorganismes participent également à certaines activités enzymatiques ( BLANC, 1982 ).

La moitié de ces enzymes sont des hydrolases et parmi ces dernières on rencontre un ensemble de protéases d'origines et de propriétés différentes ;

Les unes, endogènes ou natives dans le lait, rassemblent des exopeptidases du lactosérum et des endopeptidases liées à la caséine . Les enzymes les plus étudiées sont les endopeptidases alcaline type plasmine ou thrombine et acide type cathepsine D .

Les autres, exogènes ou issues d'une contamination bactérienne du lait, sont des enzymes intra et extracellulaires qui résultent essentiellement du métabolisme de gemes psychrotrophes de genre Pseudomonas

D'autres protéases d'origine somatique peuvent aussi intervenir principalement par la présence de Leucocytes, qui vont être lysés à tout moment pendant les diverses phases de manipulation et de technologie du lait.

## MATERIEL ET METHODES

*Les protéines du lactosérum et la caséine entière du lait de dromadaire seront caractérisé par électrophorèse en gel de polyacrylamide selon la méthode de HILLIER (1976) ou en milieu dissociant en tampons discontinus de LAEMMLI et FAVRE (1973).*

Pour estimer la protéolyse dans le lait cru et sa relation avec le taux de contamination bactériologique, on exprime les résultats en termes de concentration de tyrosine selon HULL (1947) .

Le dosage de l'ammoniaque s'effectue par distillation selon la méthode KJELDAHL .

La méthode cinétique qui consiste en l'ajout d'inhibiteurs naturels ou synthétiques en présence d'un substrat spécifique s'utilise pour la mesure de l'activité d'une protéase

*La méthode cinétique cette fois-ci avec l'ajout d'un substrat permet de suivre l'hydrolyse par la mesure en fonction du temps de la libération d'un produit par l'enzyme.*



## ANALYSE DES RESULTATS

L'électrophorèse est une technique permettant de juger de l'état des protéines du lait. Un lait contaminé se traduit par une biodégradation de la caséine entière qui influe négativement sur son aptitude aux traitements technologiques

L'analyse densitométrique des peptides et protéines après électrophorèse permet d'effectuer une évaluation semi-quantitative de l'hydrolyse. JUFFS (1975b) a suivi la protéolyse d'un lait conservé à 5°C etensemencé de Pseudomonas Fluorescens par la méthode d'électrophorèse sur gel d'amidon .

Pour évaluer les protéases extracellulaires des bactéries psychrotrophes gram-négatives dans le lait, CLIFFE et LAW (1982) ont utilisé l'Hide Powder Azur (HPA) dérivé du collagène.

La méthode consiste à incuber de l'HPA avec du lait (pH 8,3) à 37°C. La réaction est arrêtée en refroidissant le milieu réactionnel dans de la glace et auprès plusieurs centrifugations, les peptides colorés sont lus à 595nm. Ensuite KALOGRIDOU-VASSILIADOU et LAW (1982) ont montré qu'avec l'HPA une protéolyse est détectable dans le lait au 4<sup>ème</sup> jour d'incubation alors que l'électrophorèse ne révèle encore aucune dégradation des caséines.

ALICHANIDIS et al (1986) utilisent l'HPA pour l'étude de la dénaturation thermique de la plasmine.

WESTERMAIR (1984) dose la plasmine dans les laits normaux, colostraux et mammites à l'aide de substrats synthétiques pentapeptidiques fluorescents à caractère collagène.

RICHARDSON et PEARCE (1981, 1982) à l'aide du substrat N-Succinyl L - Alanil L - Phénylalanil - L - Lysyl 7 - amido - 4-méthyl coumarine ont pu détecter par exemple dans des laits pasteurisés 0,14 à 0,73 mg /l de plasmine et 0,55 à 2, 75 mg de plasminogène.

## CONCLUSION

Nous connaissons au lait son opacité et son caractère de suspension colloïdale qui empêchent l'application de beaucoup de protocoles analytiques sans le diluer fortement . Actuellement toute activité enzymatique du lait est détectée en utilisant diverses substrats naturels ou de synthèses (fibrine, fibrinogène, caséine inclus dans l'agar, azocaséine ou les substrats chromogène synthétiques).

Pour faciliter les dosages biochimiques du lait LINDEN et PAQUET ( 1981) ont mis au point un mélange dissolvant qui transparise le lait et ont réussi à effectuer le dosage de la phosphatase alcaline dans le lait et la crème.

## BIBLIOGRAPHIE

- 1 . ALICHANIDIS E, WRATHALL J. H. M. et ANDREWS A.T. (1986). Heat stability of plasmin ( milk proteinase ) and plasminogen . J. Dairy Res., 53, 259.
- 2 . BLANC B. (1982) . Les protéines du lait à activité enzymatique et hormonale . Le lait 62, 350.
- 3 . CLIFFE A. J. et LAW B. A. (1982). A new method for the detection of microbial proteolytic enzymes in milk . J. Dairy Res., 49, 209.
- 4 . HILLIER R . M . (1976) . The quantitative measurement of whey proteins using polyacrylamide gel electrophoresis . J . Dairy ., 43, 259.
- 5 . HULL M . E . (1974) . Studies on milk proteins . II : colorimetric determination of the partial hydrolysis of the proteins in milk . J .Dairy Sci ., 30, 881 .
- 6 . JUFFS H . S . (1975 b ) . Proteolysis detection in milk . IV : Starch – gel electrophoresis and formal titration . J . Dairy Res ., 42, 277 .
- 7 . KALOUGRIDOU – VASSILIA et LAW B . A .(1982) . Sensitivity of proteinase detection in milk with Hide Powder Azure : comparison with direct observations of casein proteolysis . J . Dairy Res ., 49, 511 .
- 8 . LAEMMLI W . K . et FAVRE M . (1973 ) . Maturation of the head of bacteriophage T 4 . I : DNA packaging events . J . Mol ., 80, 575 .
- 9 . LINDEN G . et PAQUET D . (1981 ) . Alkaline phosphatase activity in transparent milk and cream . J . Dairy Res ., 64, 568 .
- 10 . MISTRY V . V . et KOSIKOWSKI F . V . (1983 ) . Application of Dialysis to Measure Protease Activity in Milk . J . Dairy Res ., 66, 687 .
- 11 . RICHARDSON B . C . et PEARCE K . N . (1981). The determination of plasmin in Dairy products . New Zealand J . Dairy Sci ., Technol ., 16, 209 .
- 12 . RICHARDSON B . C . et PEARCE K . N . (1982 ) . The determination of plasmin in Dairy products . 21 ème Congr . Intern . Laiterie, Moscou, Vol . 1, livre 2, 243 .
- 13 . WESTERMAIR T . (1984 ) . Zur spezifität der Plasmin – Bestimmung in Milch fluorogene peptidsubstrate mit kollagen – charakter . Thèse Univresité Munich .



## الايام الاولى حول البحث في مجال الابل التوصيات

على ضوء نتائج الملتقى العلمي حول البحوث في مجال الابل الذي نظمه المركز الجامعي لولاية ورقلة - معهد الري و الفلاحة الصحراوية ما بين 5 و 7 ماي 1999 .

و نظرا للاهمية الاجتماعية و الثقافية و الاقتصادية للابل في المناطق الصحراوية و السهلية.

ومن اجل إعادة الإعتبار لهذه التروية الحيوانية على كل المستويات الثقافية و الاقتصادية و العلمية

يوصى المشاركون بما يلي:

- 1 - إنشاء جمعية وطنية ذات طابع ثقافي وعلمي للمحافظة على ثروة الابل و ترقية منتجاتها.
- 2 - ضرورة إدماج دراسة الإبل في المقاييس الموجهة لطلبة سلك التدرج و خاصة في العلوم البيطرية و الإنتاج الحيواني .
- 3 ضرورة إنشاء مخبر مشترك مع مركز البحث العلمي و التقني للمناطق الجافة لإنجاز البحوث في

مجال الإبل و على الخصوص :

- دراسة إجتماعية و إقتصادية شاملة في قطاع الإبل .
- دراسة حول المنهجية الملائمة لإحصاء و تتبع تطور الإبل.
- دراسة حول سلالات الإبل و خصوصياتها.
- دراسة خصائص منتجات الإبل و طرق تحويلها و تصنيعها .



# Quotidien inhabituel du Dromadaire

Le dromadaire est un animal très utile pour l'homme. Il est utilisé pour le transport, la traction, la production de lait et de viande. Il est également utilisé pour la laine et la peau.

Le dromadaire est un animal très résistant à la chaleur et à la sécheresse. Il peut vivre dans des régions désertiques où il n'y a pas d'eau.

Le dromadaire est un animal très intelligent. Il peut apprendre à reconnaître les personnes et les lieux.

Le dromadaire est un animal très docile. Il peut être dressé pour accomplir diverses tâches.

Le dromadaire est un animal très utile pour l'homme. Il est utilisé pour le transport, la traction, la production de lait et de viande. Il est également utilisé pour la laine et la peau.

Le dromadaire est un animal très résistant à la chaleur et à la sécheresse. Il peut vivre dans des régions désertiques où il n'y a pas d'eau.

Le dromadaire est un animal très intelligent. Il peut apprendre à reconnaître les personnes et les lieux.

Le dromadaire est un animal très docile. Il peut être dressé pour accomplir diverses tâches.