Liste des principaux sigles utilisés

APLT : **A**ssociation des **P**roducteurs **L**aitiers de **T**iviski

CNRADA : **C**entre **N**ational de **R**echerche **A**gronomique et de **D**éveloppement **A**gricole

CNERV : **C**entre **N**ational d'**E**tude et de **R**echerche **V**étérinaire

MDRE : **M**inistère du **D**éveloppement **R**ural et de l'**E**nvironnement

PNUD : **P**rogramme des **N**ations **U**nies pour le **D**éveloppement

FAO : **F**ood and **A**griculture **O**rganization of the United Nations

OMVS : **O**rganisation pour la **M**ise en **V**aleur du **F**leuve **S**énégal

ONS : **O**ffice **N**ational de la **S**tatistique (Mauritanie)

PNUD : **P**rogramme des **N**ations **U**nies pour le **D**éveloppement

PSI : **P**ôle régional de recherche sur les **S**ystèmes **I**rrigués soudano-sahéliens

SPAI : **S**ous-**P**roduits **A**gricoles et agro-**I**ndustriels

SONADER : **So**ciété **Na**tionale pour le **D**éveloppement **R**ural (Mauritanie)

SOMMAIRE

Résumé et mots-clés
Abréviations
Remerciements
Sommaire

Introduction

I. CONTEXTE DE L'ETUDE ***10***

1. Présentation du milieu **10**
1.1. La Mauritanie 10
1.1.1. Situation et climat 10
1.1.2. Population 11
1.1.3. Principales activités économiques 11
1.1.3.1. Secteur rural 11
1.1.3.2. Secteur de la pêche 11
1.1.3.3. Autres secteurs 12
1.2. La région ou *wilaya* du Trarza 12
1.2.1. Présentation 12
1.2.2. Milieux et potentialités pastorales 13
1.2.3. Elevage bovin extensif dans le département ou *moughataa* de Rosso 14
1.2.3.1. Zébus maures 14
a. Production laitière et reproduction 15
b. Capacité d'ingestion 16
1.2.3.2. Gestion du troupeau 16
1.2.3.3. Alimentation du troupeau 17
a. Pâturage 17
b. Complémentation 17
➢ Tourteau d'arachide artisanal " savia " 18
➢ Son de riz " ripass" 18
1.2.4. Invasion d'une plante aquatique : *Typha australis* 19
1.2.4.1. Description de Typha australis 19
1.2.4.2. Causes de l'invasion 19
1.2.4.3. Problématique 19

2. Présentation de la structure d'accueil **20**
2.1. La laiterie Tiviski-SARL 20
2.2. L'Association des Producteurs Laitiers de Tiviski (APLT) 21
2.2.1. Création et objectifs 21
2.2.2. Activités et acteurs 21
2.2.3. Financement 22

3. Présentation de l'étude **22**
3.1. Problématiques 22
3.2. Objectifs 22
3.3. Principes 23

II. MATERIEL ET METHODE 26

1. Matériel 26
1.1. Elevages 26
1.2. Obtention du matériel végétal 26
1.3. Alimentation 26

2. Méthode 27
2.1. Phase I : Observation et préparation 27
2.1.1. Travail d'enquête 27
2.1.2. Préparation de l'essai et pré-requis: 27
2.2. Phase II : Réalisation de l'essai 28
2.2.1. Matériel végétal 28
2.2.2. Alimentation 28
2.2.2.1. Réajustement des rations 28
2.2.2.2. Préparation des aliments 29
2.2.2.3. Distribution des aliments 30
a. Organisation de la distribution 30
b. Distribution 30
2.2.3. Mesures 31
2.2.3.1. Ingestion des aliments 31
2.2.3.2. Production laitière 31
2.2.3.3. Autres mesures 31

III. RESULTATS ET DISCUSSION 32

1. Conduites d'élevage 32
1.1. Cheptels et production laitière 32
1.2. Pâturage 33
1.3. Alimentation 34

2. Ingestion 34

3. Production laitière 37
3.1.Evolution de la production laitière quotidienne par lot : « données brutes » 37
3.2. Tendances d'évolution de la production laitière quotidienne par lot et comparaisons 38
3.2.1. Analyse descriptive 39
3.2.2. Analyse statistique 40

4. Bilan 40

5. Discussion 41
5.1. Limites de l'étude et biais induits 41
5.1.1. Contretemps 41
5.1.2. Contraintes matérielles 42
5.1.3. Limites de la méthode 42
5.2. Conseils et recommandations 43

Conclusion

Bibliographie
Annexes

- INTRODUCTION -

La Mauritanie, terre de transition entre le Maghreb et l'Afrique subsaharienne est longée dans sa partie sud, par le fleuve Sénégal. La Mauritanie, le Sénégal et le Mali se sont associés pour créer l'Organisation pour la Mise en Valeur du fleuve Sénégal (OMVS). Cette organisation est à l'origine de la construction, dans les années 80, d'aménagements hydro-agricoles.
Les barrages ont pour but d'améliorer la gestion des ressources hydriques afin d'amplifier l'agriculture irriguée et fournir de l'électricité ; d'une manière générale, permettre le développement de la région du bassin du fleuve Sénégal et assurer de meilleures conditions de vie aux populations.

Aujourd'hui, l'efficacité des aménagements est remise en question par certains et de nombreux spécialistes constatent des modifications irréversibles et préoccupantes sur le biotope, ses occupants et utilisateurs.
L'une des préoccupations actuelles est l'expansion rapide et étendue d'une « mauvaise herbe » aquatique, *Typha australis*, sur la plupart des plans d'eau.
Quelques campagnes d'éradication sont organisées mais demeurent ponctuelles et largement insuffisantes.
Des initiatives locales tentent de faire de cet ennemi, un allié en l'exploitant à des fins utiles (nattes, charbon, cagettes, etc…). C'est au sein de cette tendance qu'est né le projet de valorisation fourragère de *Typha australis*.

D'une part, des « typhaies » à perte de vue qui représentent une biomasse en vert considérable et unique dans la région, en saison sèche.
D'autre part, du bétail, à vocation laitière, qui souffre de sous-alimentation. Les pâturages sont pauvres, la complémentation alimentaire, quand elle est pratiquée, est insuffisante et à base de concentrés aux prix exorbitants en cette période de soudure.
De ces deux constatations est né l'incroyable et audacieuse idée de valoriser le typha sous forme de fourrage pour l'alimentation de zébus laitiers lors de cette saison critique.

L'Association des Producteurs Laitiers de Tiviski, par le dynamisme et la modernité qui la caractérise, s'engage à relever le défi. Cela afin de participer à la recherche de solutions effectives pouvant résoudre la double problématique énoncée qui est : d'une part, la dégradation de l'environnement et d'autre part le développement de la filière laitière, assurant par la même occasion, une source de revenus aux éleveurs en saison sèche.

Un premier essai, de valorisation fourragère de *Typha australis,* avait obtenu des résultats encourageants, en 2001. Il devenait intéressant de poursuivre l'expérience pour recueillir d'avantages d'informations.
C'est donc au sein de l'APLT, que j'ai réalisé l'essai 2002 dans le cadre de mon stage de fin d'études.

Cet essai doit tenter de répondre à plusieurs questions :
Les vaches consomment – elles réellement du typha ? En quelle quantité peut-il être ingéré et quel est l'impact de son ingestion sur la production laitière ? Comment « transformer » le typha en fourrage ? Est-il « meilleur » que la paille de riz, fourrage médiocre mais largement répandu dans la région ?

Plus concrètement, est-il réellement possible d'utiliser *Typha australis* pour alimenter des vaches laitières, en période de soudure ?

Ce sont autant de questions auxquelles ce rapport, constitué en trois parties, va tenter de répondre.
Tout d'abord, ce travail est consacré à la présentation du contexte de l'étude : le pays et la région, ancrés dans une tradition d'élevage, la structure d'accueil du stage (APLT) et enfin l'étude elle même, avec sa problématique, ses objectifs et ses principes.
Ensuite, le matériel nécessaire et la méthode suivie pour la réalisation de l'essai sont présentés.
Enfin, les résultats sont exposés et quelques conseils sont proposés pour la réalisation éventuelle d'un prochain essai.

I. CONTEXTE DE L'ETUDE

1. Présentation du milieu

1.1. La Mauritanie

1.1.1. Situation et climat

La Mauritanie dont la superficie est de 1 025 520 km^2 (FAO, 2001) est une terre de transition entre le Sahel et le Sahara, entre le Maghreb et l'Afrique subsaharienne.
Le pays est limitrophe du Sénégal à l'est et au sud-est, de l'Algérie au nord-est, du Sahara occidental au nord-ouest et de l'Océan Atlantique à l'ouest, (Figure 1).

Figure 1 : Carte de la Mauritanie

Le relief est varié selon les régions : des plateaux aux dunes de sable en passant par des plaines.

Trois zones éco-climatiques sont définies par la pluviométrie annuelle, facteur limitant dans cette région aride:

- une zone saharienne peu peuplée avec des précipitations annuelles inférieures à 100 mm

- une zone sahélienne avec une pluviométrie comprise entre 100 mm et 400 mm/an
- une zone soudano-sahélienne en bordure de fleuve Sénégal qui reçoit un peu plus de 500 mm/an (FAO, 2001).

Le climat (Annexe I) est généralement sec et chaud sauf sur la côte Atlantique, rafraîchie par les airs maritimes. Les températures peuvent dépasser 45°C en mai-juin, les minimas peuvent descendre à 10°C en janvier-février (MDRE-PNUD, 2002).

1.1.2. Population

En 1999, la population totale est estimée à 2 568 000 habitants (FAO, 2001).

En 40 ans, le mode de vie des Mauritaniens - traditionnellement éleveur et nomade - a été considérablement bouleversé. La sédentarisation et l'urbanisation extrêmement rapides font que la population nomade qui représentait 73,3 % en 1965, est passée en dessous des 10 % en 2000. En 1960, le taux d'urbanisation est de 5 %. En 2000, il est de 55,8 % (MDRE – PNUD, 2002).

En 1996, une étude du Ministère de la coopération estime que 80 % de la population totale est concentré sur 1/7ème du territoire nationale aux environs du fleuve Sénégal.

1.1.3. Principales activités économiques

L'économie mauritanienne est avant tout une économie de subsistance.

Elle comprend un secteur traditionnel basé sur l'agriculture et l'élevage mais aussi, depuis quelques années, un secteur moderne en extension basé sur l'exploitation des mines et de la pêche. Le pays se trouve donc d'une part dans une économie fermée où prédominent des activités de subsistance et d'autre part dans une économie de marché avec un système d'exploitation des ressources minérales contrôlé par le Gouvernement depuis la nationalisation de la MIFERMA (Société des Mines de Fer de Mauritanie), en 1974.

1.1.3.1. Secteur rural

Il emploie plus de 50 % de la population et contribue à hauteur de 22 % au PIB national – dont les 2/3 reviennent à l'élevage (MDRE-PNUD, 2002).

Dans ce milieu aride se côtoient bovins, petits ruminants et dromadaires au sein d'élevage de type sédentaire, semi-nomade voire transhumant (Buovolo, 2002).

Les terres arables se situent exclusivement en bordure du fleuve Sénégal (Annexe II). Les principales cultures céréalières sont le riz, le mil et le sorgho. Le maïs et le niébé se sont beaucoup développés ces dernières années (FAO, 2001).

1.1.3.2. Secteur de la pêche

Rapport-Gratuit.com

Ce secteur est aujourd'hui un des secteurs piliers de l'économie de la Mauritanie. Il contribue à 10 % au PIB. La Mauritanie dispose de 720 km de côtes agitées par des remontées d'eaux froide (« upwelling ») chargées en éléments nutritifs et les rangeant parmi les eaux les plus poissonneuses du monde (MDRE-PNUD, 2002).
En 1996, la production halieutique est estimée à 564 241 tonnes (MDRE-PNUD, 2002).

1.1.3.3. Autres secteurs

Le secteur des mines et des industries: la principale richesse minérale du pays repose sur les gisements de fer de Zouérate et Fderick dans le nord du pays (Figure 1).

Les services: la modernisation de l'économie mauritanienne est à l'origine de la naissance du secteur tertiaire avec des services nouveaux totalement coupés de la société traditionnelle. Le secteur des « services » (ou « tertiaire ») est constitué par les transports, le commerce, les restaurants, les hôtels et l'administration publique.

1.2. La région ou *wilaya* du Trarza

1.2.1. Présentation

Le Trarza se situe dans le **sud-ouest** de la Mauritanie en bordure du fleuve Sénégal. Cette région fait partie de la vaste zone du nord-sahélien qui s'étend des dunes rouges du Trarza jusqu'à l'extrême est mauritanien en passant par les vastes regs limoneux du Brakna et du Gorgol (Figure 2).
Les caractéristiques physiques de la région sont celles que l'on retrouve dans l'ensemble du bassin du fleuve Sénégal.

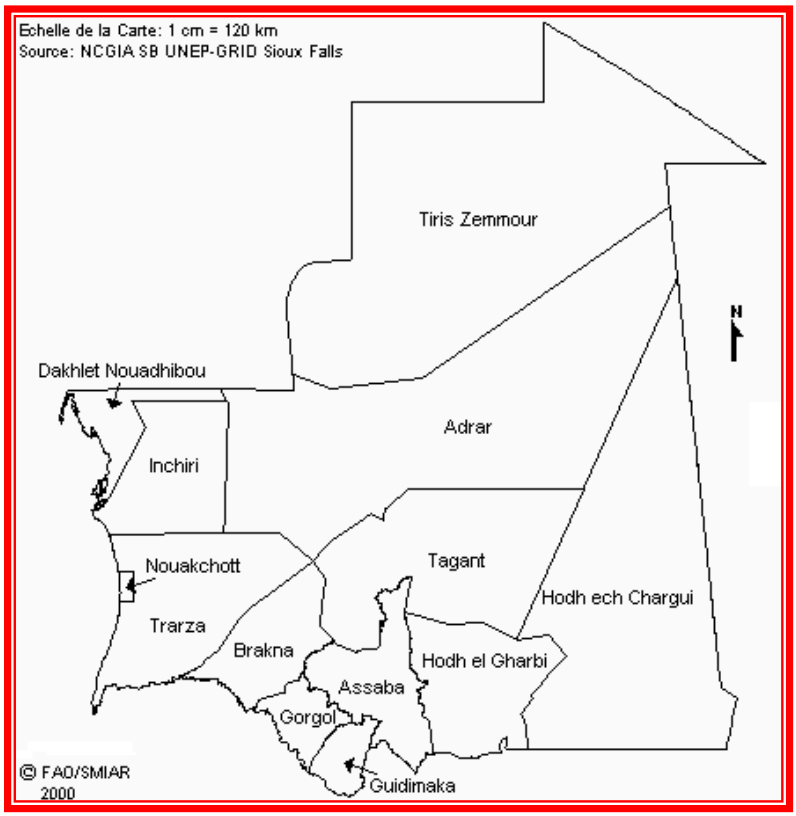
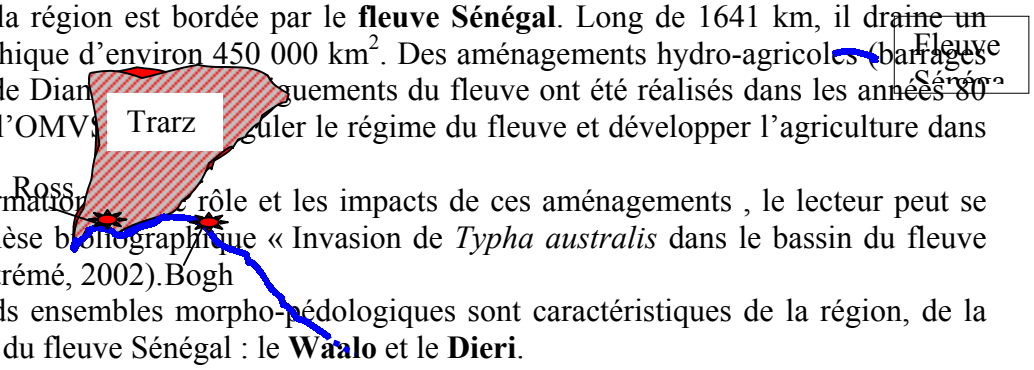


Figure 2 : Carte régionale de la Mauritanie

Trois saisons se succèdent : la saison des pluies (ou l'hivernage) de juillet à octobre, la saison sèche froide de novembre à mars et la saison sèche chaude d'avril à juillet. (Corniaux, 1999).
Les pluies sont faibles et irrégulières (variations inter-annuelles et intra-annuelles).
La région reçoit entre 150 et 350 mm de pluies par an à l'heure actuelle (Buovolo, 2002).
Les températures vont de 12° à 16 °C en saison sèche froide, les maximas sont observés durant la saison sèche chaude avec 35° à 40°C en moyenne (Corniaux, 1999).

Le sud de la région est bordée par le **fleuve Sénégal**. Long de 1641 km, il draine un bassin hydrographique d'environ 450 000 km^2. Des aménagements hydro-agricoles (barrages de Manantali et de Diam[illegible]guements du fleuve ont été réalisés dans les années 80 dans le cadre de l'OMVS [illegible]gulier le régime du fleuve et développer l'agriculture dans le bassin.
Pour plus d'information[illegible] rôle et les impacts de ces aménagements , le lecteur peut se référer à la synthèse b[illegible]ique « Invasion de *Typha australis* dans le bassin du fleuve Sénégal » (Calestrémé, 2002).



Deux grands ensembles morpho-pédologiques sont caractéristiques de la région, de la vallée et du delta du fleuve Sénégal : le **Waalo** et le **Dieri**.
Les cuvettes de décantation, près du fleuve, sont de vastes zones dépressionnaires plates et argileuses. Elles forment le Waalo.
Le Dieri correspond à des zones dunaires non inondables. (Corniaux, 1999).
Ces milieux présentent des intérêts pastoraux divers (cf I.1.2.2. Milieux et potentialités pastorales).

La projection en 1996 du recensement de 1988 effectué par l'Office Nationale des Statistiques (ONS) estime à 206 801 habitants la population dans la région du Trarza. Ils se répartissent en plusieurs ethnies : les Maures (Beydanes et Haratines) les Halpulaars (Peuls et Toucouleurs) pour ne citer que les principales (Corniaux, 1999).
Le cheptel bovin, petits ruminants et camelins confondus, est estimé par la FAO en 1993 (in Corniaux, 1999) a 1 013 960 têtes ce qui représente environ 25 % du cheptel national.
80 % de ce cheptel du Trarza sont des petits ruminants. Cependant ces chiffres sont à considérer avec précaution car il n'existe pas de recensement rigoureux dans le pays.
Les productions animales sont le lait, la viande, les cuirs et la peau (petits ruminants), (Corniaux, 1999). La seule filière de production bien organisée dans la région est celle du lait avec la présence des grandes laiteries mauritaniennes et notamment Tiviski-SARL.
Le dynamisme de la région est du à la présence du fleuve Sénégal dans le sud qui permet une activité agricole ainsi qu' une concentration des élevages assurant une production laitière importante et alimentant les grandes usines de lait du pays.

1.2.2. Milieux et potentialités pastorales

Trois types d'espaces pastoraux potentiels ont été définis dans le Trarza par Carrière en 1994 (in Buovolo, 2002).

Rapport-gratuit.com
LE NUMERO 1 MONDIAL DU MÉMOIRES

Les **cordons dunaires** sont des massifs dunaires rouge à orange alignés parallèlement aux vents dominants (nord-est, sud-est) séparés par des **creux inter-dunaires** parfois profonds et laissant apparaître le substratum gris à blanc. Quelques arbres parsemés tel que *Acacia senegal, Acacia tortilis* et *Balanites aegyptiaca* très appréciés des petits ruminants. On retrouve aussi quelques graminées typiquement sahéliennes telles que *Cenchrus biflorus, Chlorus prieurii,* et *Aristida mutabilis* pouvant atteindre selon Carrière (1994), une productivité de 1000 kg de matière sèche (MS) par hectare (ha).
Mais quand le pâturage animal devient trop important, ces graminées régressent pour laisser place à d'autres espèces moins appétées ou toxiques.
Les dépressions inter-dunaires sont colonisées par des graminées fines telles que *Schoenefeldia gracilis, Eragrostis pilosa*, rapidement épuisées par les animaux.

Ces milieux sont, en général, surpâturés ce qui conduit à un appauvrissement de la flore herbacée et à l'épuisement de la strate ligneuse.

« Les **sables limoneux** » désignent des formations à substrat superficiel sableux comportant un horizon argileux peu perméable en profondeur, ce qui assure une bonne réserve hydrique en surface. Les herbacés sont *Cenchrus* sur les butes sableuses, *Tribulus terrestris* et *Boerhaavia repens* en zones fréquemment piétinées par le bétail. La strate ligneuse se compose de *Bauhinia rufescens, Maytenus senegalensis* et en s'éloignant de la vallée on trouve sur une plus grosse épaisseur de sable *Ziziphus mauritiana, Combretum glutinosum* puis *Balanites aegyptiaca*

Les **argiles vertiques** sont des sols limités à la vallée alluviale, aux bras morts ainsi qu'aux alentours du lac R'Kiz.
Les faciès herbacés sont divers :

dans les cuvettes hydromorphes poussent *Echinochloa stagnina* (« bourgou »), *E. colona* et *Cyperus procerus*

dans les parties basses se trouvent les stations à *Panicum laetum* et *P. subalbidum*

dans les parties moyennes se développent *Eragrostis pilosa et Melochia corchorifolia*

dans les parties hautes sableuses poussent *Schoenefeldia gracilis*

1.2.3. Elevage bovin extensif dans le département ou *moughataa* de Rosso

Ce système d'élevage se retrouve aussi dans le Brakna, région plus à l'est mais toujours en bordure du fleuve Sénégal.

1.2.3.1. Zébus maures

Les animaux utilisés pour l'étude sont des zébus sahéliens de variété Maure dit « zébus maures », *Bos indicus*. (Figure 3).
Cependant, il faut savoir que dans la région, on retrouve aussi des zébus « peuls » qui ne seront pas détaillés dans ce travail mais dont les caractéristiques sont décrites précisément dans la synthèse bibliographique « Alimentation des zébus laitiers dans la région du fleuve Sénégal » (Quiblier, 2002).

Les zébus maures se caractérisent par des courtes cornes, une forte ossature, une tête longue et fine, rectiligne. La robe va du brun au fauve, les « pies » sont fréquentes et la tête est souvent blanche.

Les laitières ont des mamelles bien développées avec des trayons gros et longs. Elles sont considérées comme des « bonnes laitières » (4 à 5 kg/jour)*.

---

* à titre indicatif, une vache de race Holstein de 600 kg produit 34 litres de lait par jour (Meyer, 1999).
La taille est de 1,25 à 1,30 m au garrot, le poids des mâles est compris entre 350 et 500 kg et celui des femelles entre 250 et 300 kg. (Mémento de l'agronome, 1993).

Figure 3 : zébu maure laitier
(Source : APLT,2002)

a. Production laitière et reproduction

La production laitière individuelle est en phase ascendante du moment du vêlage jusqu'au 50ème jour (Annexe IV). Le reste de la lactation se fait en phase progressivement descendante jusqu'au tarissement.

Le rang de lactation est déterminé par le nombre de mise-bas et corrélé à l'âge. la production laitière augmente de la première à la troisième lactation puis diminuent pour les suivantes (Meyer, 1999).
Sur pâturage en élevage extensif sans complémentation, la production en une lactation est comprise entre 480 et 600 kg. La durée de la lactation est de 9 mois et ½ (mais peut être beaucoup plus courte) et la durée qui suit le tarissement peut s'étaler sur 6 mois (Mémento de l'agronome, 1991).
L'intervalle entre les vêlages est de 12 à 18 mois et l'âge au 1er vêlage est de 40 mois. (Mémento de l'Agronome, 1991).
En général, une vache maure aura son 1er vêlage à 3 ans et pourra donner naissance ensuite à un veau par an dans le meilleur des cas.
Deux périodes de saillies :
- août à octobre
- mai à juin si complémentation alimentaire

Deux périodes de mise-bas :
- un pic entre mai et juillet
- éventuellement entre février et mars

b. Capacité d'ingestion

La capacité d'ingestion est variable selon le stade physiologique de la vaches (lactation, gestation, tarissement,…), (Metge et *al*., 1990).

Les vaches en lactation consomment plus que les vaches « sèches », quelque soit la production laitière : près de 300 g de matière sèche (MS) supplémentaire par kg de lait produit, soit une consommation totale de plus de 10 kg de MS pour une vache de 300 kg produisant 10 kg de lait par jour, (Rivière, 1991).

Les consommations varient également selon la composition de la ration de 2,7 à 3,6 kg MS/100 kg de poids vif (PV), d'après Rivière qui a effectué des expériences d'embouche en milieu tropical sur des animaux de 250 à 400 kg.

Avec des rations comportant une part de concentrés , les niveaux de consommation sont toujours supérieurs à 3,3 kg de MS/100 kg PV, alors qu'avec des rations de fourrages grossiers simplement complémentées en azote, ils ne sont que de 2,7 kg (Rivière, 1991).

Quant aux consommations relevées sur pâturage de saison sèche constituées de paille sur pied peu digestibles, elle ne dépassent généralement pas 1,4 à 1,6 kg de MS/100 kg PV.

Les animaux au pâturage sont confrontés en saison sèche à une baisse du niveau de consommation volontaire qui suit la baisse de la digestibilité des fourrages disponibles et de leur valeur énergétique et azotée.

Si l'abreuvement normal** d'un bovin est réduit de moitié, la consommation volontaire de matière sèche est réduite de 30 % (Rivière, 1991).

1.2.3.2. Gestion du troupeau

Les systèmes d'élevage traditionnel ont du récemment modifier leur fonctionnement pour s'adapter au développement de la filière lait dans la région du fleuve.

En effet, jusque là destiné simplement à l'autoconsommation ou à la vente en bord de route, le lait est aujourd'hui devenu un produit industriel commercialisé et source de revenu pour les éleveurs.

On distingue des élevages fixes dans les villages sédentaires, des élevages « semi-nomades » qui se déplacent à la recherche des meilleurs pâturages quelque soit la saison mais toujours à proximité des centres de collecte du lait et des « projets agro-pastoraux » appartenant à des fonctionnaires ou des hommes d'affaires.

Très souvent, l'éleveur divise son cheptel bovin en deux troupeaux :

- ✓ un troupeau dit de « réserve » qui regroupe les femelles taries, les femelles gestantes, les jeunes sevrés et quelques mâles. Ces animaux sont libres et pâturent sur des parcours généralement reculés un peu plus au nord de la région,
- ✓ l'autre troupeau reste à proximité des axes de collecte du lait, destiné aux usines. Il comprend les femelles en lactation et leurs veaux.

La traite est effectuée deux fois par jour (matin et soir) quand le veau n'est pas trop jeune. Après la traite du matin, les animaux partent au pâturage et reviennent en début d'après-midi pour recevoir une complémentation alimentaire.

** 2 à 4 litres /kg de MS ingéré soit entre 15 à 20 litres d'eau par jour (Rivière, 1991)

Les risques sanitaires sont directement corrélés à la présence des nombreux plans d'eau dans le sud du Trarza. Ils constituent effectivement un milieu privilégié pour le développement de nombreux parasites et leurs vecteurs. Les trématodoses font des ravages et sur toutes les espèces (Corniaux, 1999). La douve du foie est largement répandue durant l'hivernage.

1.2.3.3. Alimentation du troupeau

a. Pâturage

Le terme " pâturage " décrit l'ensemble des espaces libres utilisés pour l'alimentation des animaux ou susceptibles de l'être (Détoubab, 1995 ; in Corniaux, 1999).
Il faut distinguer les pâturages naturels, les jachères ou espaces cultivables laissés au repos ou non exploités, les pâturages agricoles post-culturaux (pailles, fanes, adventices et autres herbacés) et les prairies artificielles (cultures fourragères).

Dans le Trarza, en hivernage, les animaux exploitent le dieri, zone dunaire qui à cette époque est recouverte d'une strate herbacée abondante. Dans le dieri, les forages et les puits sont insuffisants (Corniaux, 1999), ce qui impose parfois de grands déplacements, tout comme la recherche de nourriture.
En milieu et fin de saison sèche, les troupeaux utilisent les zones de décrue, les périmètres rizicoles fraîchement récoltés ou laissés en jachère. Les cultures fourragères sont quasiment inexistantes dans cette région, il n'y a donc pas de prairies artificielles.

Dans le waalo, les ressources en eau ne font pas défaut, c'est plutôt leur accès qui pose un problème : les aménagements hydro-agricoles n'ont pas tenu compte des parcours du bétail ; la présence des bêtes sur les périmètres irrigués est interdite en période de culture, et les berges sont souvent trop abruptes (Détoubab, 1995 ; in Corniaux, 1999). L'éleveur préférera abreuver son troupeau dans les mares temporaires ou marigots.

C'est pourquoi, l'éleveur a établi une stratégie de conduite de son troupeau afin de réduire le déplacement (limiter les dépenses d'énergie), et offrir eau et nourriture.
Ainsi, sur une année, l'occupation de l'espace se fera plutôt sur le Waalo en saison sèche et sur le Dieri en saison des pluies (Corniaux, 1999).

Les éleveurs débutent la complémentation alimentaire de leur troupeau entre le mois de janvier et le mois d'avril pour la stopper dès les premières herbes du mois de juillet (Buovolo, 2002).

b. Complémentation

Le développement de la filière lait dans la région a incité les éleveurs à

" intensifier " leurs élevages : ils pratiquent désormais la complémentation alimentaire et se sédentarisent.

La distribution d'un complément s'effectue au retour des bêtes du pâturage en milieu d'après-midi, ou le matin avant le départ au pâturage.

La complémentation est encore bien trop souvent insuffisante. Les rations sont très irrégulières et peu adaptées individuellement. Les connaissances en alimentation des éleveurs sont empiriques et les conduisent à distribuer des rations déséquilibrés. Souvent le choix du concentré se fait selon la pratique la plus courante et le prix le plus avantageux.

Dans le Trarza, en saison sèche, la tendance est à l'utilisation d'une complémentation à base d'aliments simples qui sont des produits et des sous-produits de l'agriculture ou de l'industrie (SPAI): le tourteau d'arachide artisanal (" savia ") et le son de riz (" ripass ").

Ce mélange est " mouillé " et distribué à raison 4 kg par jour et par vache, environ.

Seule une minorité d'éleveurs (15 %) offrent des résidus de culture sur pied (sorgho, riz,...) et 10 % seulement de la paille de riz (Buovolo, 2002).

- Tourteau d'arachide artisanal " savia "

Il est fabriqué dans les coopératives féminines du Sénégal, par pression discontinue à froid des arachides décortiquées (Buovolo, 2002).

Le " savia " est vendu en bloc ou en disque circulaire d'environ 6 kg la pièce, au prix de 30 à 45 ouguya (um) le kilo. C'est l'aliment le plus concentré que l'on peut trouver sur le marché en Mauritanie. Pour l'utiliser, il faut le concasser et le tremper dans une grande quantité d'eau. Les morceaux grossiers d'arachides et la forte odeur d'huile sont des critères de " bonne qualité " pour les éleveurs ou les bergers. En réalité, la qualité de ce tourteau d'arachide est très variable du fait de sa fabrication artisanale et de la présence potentielle d'aflatoxines. Ces aflatoxines " B " sont des mycotoxines sécrétées par des souches d'*Aspergillus flavus* dans des conditions de mauvaises récoltes ou de mauvais stockage, en milieu trop humide et chaud. Les aflatoxines " B " ingérées se retrouvent dans le lait sous forme " M " et sont des substances à pouvoir cancérigène, tératogène et mutagène, et qui présente donc un véritable danger pour la santé des consommateurs de lait. (Jouzier et Cohen-Maurel, 1995, in Buovolo, 2002).

Dans ces conditions , il est préférable d'utiliser du tourteau d'arachide industriel " gouessy " qui est un tourteau " maigre " et détoxiqué fabriqué par l'usine SONACOS au Sénégal.

Son prix en saison sèche est cependant relativement élevé : 90 um/kg soit 0,34 euros/kg.

- Son de riz " ripass"

Il s'agit d'un sous-produit de l'industrie rizicole.

On distingue différentes qualités de son de riz :

*la " basse " qualité et la moins chère (5 à 10 um/kg) contient des germes de riz et les premières passes du polissage. Cette qualité est obtenue dans les rizeries artisanales qui n'effectuent qu'un seul passage à la décortiqueuse. Ce son de riz se présente sous la forme d'une poudre grossière jaune

*la qualité " moyenne " (10 à 20 um/kg) est issue des passes suivantes

*la qualité " supérieure " (20 à 40 um/kg) est aussi appelé farine basse

Les deux meilleures qualités sont surtout produites en unités industrielles de décorticage, plus riches en énergie et moins concentrées en protéines, elles se présentent sous la forme d'une poudre blanche.

La sous alimentation des vaches est un facteur largement limitant dans le développement de la filière laitière dans cette région, en période de soudure. Elle constitue un sujet d'actualité, tout comme l'invasion de *Typha australis*, une plante aquatique qui est un véritable « casse-tête » écologique dans la région.

1.2.4. Invasion d'une plante aquatique : *Typha australis*

A l'heure actuelle, une grande partie du bassin du fleuve Sénégal est colonisée par cette " mauvaise herbe " et la région du Trarza ne fait pas exception.

1.2.4.1. Description de Typha australis

Typha australis Schum. et Thonn. est une Monocotylédone de l'ordre des Poales et de la famille des Typhacés (Jouet, 2001). Son nom vernaculaire est " massette ".
Ses principales caractéristiques sont des feuilles longues et rubanées qui partent de la souche et formées de tissus lacuneux (Ozenda, 1991), au limbe d'environ 1 cm de large et à dos arrondi sans arrêtes (Barry et al., 1991).

Cette plante pousse sur sol humide et saturé d'eau, dans les sédiments aqueux, sur les berges et les cours d'eau peu agités et sur les plans d'eau stagnant, jusqu'à 1,4 m de profondeur et dans l'eau saumâtre (Bagani, 2001).

La propagation du typha se fait par dissémination des graines (reproduction sexuée) et par multiplication des rhizomes (reproduction végétative). Son fort pouvoir de multiplication permet une colonisation rapide et étendue (PSI, 1999).

1.2.4.2. Causes de l'invasion

Typha australis est présent depuis longtemps dans le bassin du fleuve Sénégal (Trochain, 1940). La variation du niveau des eaux et les intrusions marines permettaient à l'époque d'avant les barrages (barrages de Manantali et de Diama), de freiner le développement de l'adventice. Mais après les aménagements hydro-agricoles, l'équilibre naturel a été rompu. Aujourd'hui, la prolifération du typha est un véritable problème dans la région (PSI, 1999).

1.2.4.3. Problématique

Peu d'informations sont disponibles au sujet de l'étendue du fléau, mais un rapide tour d'horizon sur le terrain permet de constater les « dégâts ».
Typha australis se développe sur les berges du fleuve Sénégal et ses annexes (Figure 4), dans les mares temporaires et les marigots, dans les chenaux, les parcelles de cultures (rizières surtout) et les canaux d'irrigation (Marnotte, 1999).

Figure 4 : Berges du Garack envahies par *Typha australis*
(Source : APLT, 2001)

L'invasion des « zones humides » par *Typha australis* freine le développement rural de la région. Les abords des plans d'eau sont difficiles d'accès pour les animaux, l'écoulement des canaux d'irrigation est freiné, les parcelles cultivées sont envahies. La pêche et la navigation sont gênées, la qualité de l'eau peut être altérée. De plus, les « typhaies » sont un milieu privilégié pour le développement de maladies parasitaires telles que la bilharziose ou la douve du foie.

Pour mieux comprendre l'ampleur du fléau, son origine et son impact, il est conseillé au lecteur de se référer une nouvelle fois à la synthèse bibliographique " Invasion de *Typha australis* dans le bassin du fleuve Sénégal " (Calestrémé, 2002).
.

2. Présentation de la structure d'accueil

2.1. La laiterie Tiviski-SARL

TIVISKI, connue sous le nom de « Laitière de Mauritanie », est une SARL créée par Madame Nancy Abeiderrahmane, ingénieur d'origine britannique et de nationalité mauritanienne.

« Mini-laiterie » au départ, en 1989, l'entreprise s'est agrandie et a étendu son activité. L'usine fabrique environ 14 produits différents à base de lait frais de vache, de dromadaire et de chèvre.
Le lait est fourni par un nombre important d'éleveurs (environ 1 000) répartis sur deux localités situées en bordure du fleuve Sénégal : Rosso dans le Trarza et Boghé dans le Brakna (Figure 2).
Dans chacune de ces villes, l'entreprise a construit et équipé un centre de collecte où le lait est réceptionné et refroidi avant d'être acheminé vers Nouakchott, la capitale où se trouve l'usine.
L'un des principaux problèmes rencontrés par l'usine est l'irrégularité de la production saisonnière: en hivernage, la production est excédentaire et en saison sèche elle est faible.
Tiviski a commencé en février 2001, la construction d'une unité de production de lait UHT, destinée à résoudre les problèmes de saisonnalité du lait de vache : les délais de péremption et les conditions de stockage sont largement moins contraignants et permettent à l'usine de fournir du lait de manière continue et en quantité régulière sur le marché.

2.2. L'Association des Producteurs Laitiers de Tiviski (APLT)

2.2.1. Création et objectifs

L'APLT est créée en 2001 par les dirigeants de Tiviski-SARL afin de regrouper tous ses fournisseurs de lait.
L'APLT se veut être une association à rôle socio-commerciale c'est à dire un outil proposant ses services et conseils aux adhérents, fournisseurs de lait pour développer la production et la commercialisation du lait et ses dérivés par Tiviski.
Les objectifs finaux sont l'amélioration de la qualité sanitaire du lait frais collecté et l'augmentation des quantités livrées par les fournisseurs à l'usine.
L'APLT s'est donc donnée comme premiers objectifs sur le terrain, l'amélioration de la santé et de l'alimentation des troupeaux, l'amélioration de l'hygiène de traite et la maîtrise de la contrainte « temps » lors de la collecte « du trayon jusqu'au centre ».

2.2.2. Activités et acteurs

Le bureau central de l'association est basé à Nouakchott.
La Directrice de Tiviski-SARL est aussi la Présidente du conseil d'administration de l'association. Magali Guyaut, coordinatrice, est chargée du fonctionnement du bureau : administration, comptabilité, recherche de financement, gestion du personnel et activités sur le terrain.
Trois volets ont été mis en place pour répondre aux objectifs :

* le volet « santé » animé par une équipe vétérinaire (1 vétérinaire et 3 techniciens) dans chaque centre de collecte (Rosso et Boghé). Les équipes sont chargées d'effectuer un suivi régulier de l'état de santé des troupeaux des fournisseurs (vaccinations) et de répondre dans la mesure de leurs possibilités aux urgences. A l'heure actuelle, l'APLT propose trois vaccinations à ses adhérents : vaccinations contre la péripneumonie, le charbon et le botulisme.

*le volet « alimentation » qui propose aux éleveurs adhérents des magasins de vente d'aliments

Rapport-Gratuit.com

*le volet « vulgarisation » dont la vocation est d'améliorer la qualité du lait. Deux équipes de vulgarisation (une à Rosso et une à Boghé) sillonnent les axes de collecte de lait afin de former les trayeurs aux gestes d'hygiène de traite.

2.2.3. Financement

Le financement de départ est constitué de cotisations d'entrée payées par les fournisseurs de lait et proportionnelles aux quantités de lait fournies sur la période écoulée. Tiviski SARL participe à hauteur des apports consentis par les éleveurs, soit une participation initiale 50/50. Fin 2001, sur chaque litre de lait vendu à la laiterie est prélevé 1 um. La laiterie participe toujours à hauteur de la somme prélevée soit 1 um/litre de lait. L'association bénéficie donc de 2 um/litre de lait acheté par Tiviski.
D'autre part, les actions de l'APLT peuvent être financées par des fonds d'aide au développement. C'est le cas de cette étude qui a été financée par la Coopération française.

3. Présentation de l'étude

3.1. Problématiques

D'une part, *Typha australis* est une plante aquatique qui envahit les berges du fleuve Sénégal et ses affluents, tous les types de plans d'eau du bassin du fleuve (marigots, mares temporaires, chenaux), les canaux d'irrigation et les parcelles cultivées.
Cette « mauvaise herbe » représente une véritable menace pour l'équilibre de l'écosystème et les activités humaines ; son éradication est un sujet d'actualité.
D'autre part, dans cette région en saison sèche, l'alimentation animale est insuffisante. Les pâturages sont pauvres en quantité et en qualité. La complémentation journalière - comme il a été décrit précédemment - est bien souvent en inadéquation avec les besoins des animaux et l'affouragement n'est pas une pratique courante (les cultures fourragères sont exceptionnelles, la paille de riz est peu utilisée).
Le typha représente la seule ressource en vert en quantité considérable dans la région, en période de saison sèche.
Pourquoi ne pas faire de cet ennemi un allié en le proposant comme fourrage au bétail ?

3.2. Objectifs

Le but final du projet « valorisation fourragère de *Typha australis* » pour l'APLT, est d'étudier les modalités d'une utilisation rationnelle de typha en alimentation animale. Cela afin de proposer un fourrage disponible à volonté susceptible de permettre le « développement » de la filière laitière en saison sèche tout en contribuant à la gestion de l'environnement par la limitation de l'invasion de *Typha australis*.
Fournir du fourrage, c'est contribuer à l'allègement de la pression animale sur le pâturage naturel de saison sèche, c'est également réduire en partie les dépenses énergétiques liées à la recherche de nourriture (et donc augmenter la part dévolue à la production laitière) et c'est enfin maîtriser l'apport quantitatif et qualitatif de nourriture. D'où l'intérêt de tenter l'expérience avec du typha présent en quantité considérable dans la région.

Durant la saison sèche 2001, le CNRADA tente pour la première fois d'alimenter des vaches avec du typha. Bien que très superficiel, l'essai apparaît positif et les résultats prometteurs.
Sur ce, l'APLT, caractérisée par son dynamisme et sa « modernité », s'engage dans la réalisation d'un nouvel essai en 2002, qui se veut être plus complet et plus rigoureux. Cela afin de s'inscrire dans la recherche de solutions effectives pour résoudre la double problématique de la dégradation de l'environnement et du développement de la filière laitière, assurant par la même occasion une source de revenus à ces éleveurs en saison sèche.

Les objectifs de l'essai 2002 sont :

- ✓ Etablir un protocole de coupe et de transformation (préfanage, séchage, hachage) du typha en sec et en vert sous forme de fourrage
- ✓ Confirmer la possibilité d'utiliser le typha pour nourrir le bétail en saison sèche c'est à dire : vérifier l'appétence du typha par les vaches et définir la capacité d'ingestion des animaux pour ce fourrage.
- ✓ Mesurer l'effet de l'alimentation à base de typha sur la production laitière afin d'envisager concrètement son utilisation en tant que fourrage pour les troupeaux laitiers
- ✓ Estimer le prix de revient du kg de typha. Cela afin de savoir si son exploitation est rentable par rapport à l'utilisation d'autres aliments dont le prix sur le marché est soumis aux variations saisonnières

3.3. Principes

L'essai comprend **deux axes** :

1. un axe « obtention du matériel végétal »
2. un axe « essai d'alimentation » dans lequel sont testés trois types de fourrage : la paille de riz, le typha sec et le typha vert.

L'essai se déroule en conditions normales d'élevage de vaches laitières de race maure. Dans les troupeaux sélectionnées, 20 vaches sont réparties en 4 lots soit 5 vaches par lot. Chaque lot reçoit un traitement alimentaire différent.

Quatre traitements (T) sont testés :

- ➢ T0 : lot 0 (« témoin ») reçoit la ration donnée habituellement par l'éleveur
- ➢ T1 : lot 1 expérimental reçoit une ration à base de paille de riz et de concentrés
- ➢ T2 : lot 2 expérimental reçoit une ration à base de typha sec et de concentrés
- ➢ T3 : lot 3 expérimental reçoit une ration à base de typha vert et de concentrés.

La quantité de concentrés dans les trois lots expérimentaux est identique afin de ne tester que l'effet du fourrage sur l'animal.
La quantité de pâturage de brousse consommé a été estimée à environ 8 kg de MS/jour par l'initiateur de l'essai (Buovolo, 2002). Ce qui semble être surévalué puisque d'après Rivière

rapport-gratuit.com
LE NUMERO 1 MONDIAL DU MÉMOIRES

(1991), la consommation sur pâturage de brousse est estimée de 1,4 à 1,6 kg de MS/100 kg de PV soit 4,2 à 4,8 kg de MS par vache de 300 kg de PV.
Les rations à distribuer sont présentées dans le tableau I. Ces rations ont été élaborées à partir d'un logiciel de calcul des rations créée par Buovolo E. (2002), Volontaire du Progrès à l'APLT.

Tableau I : Composition des rations mélangées pour une vache laitière de 275 kg et 10 km de déplacement

	Lot 0 (témoin)	Lot 1	Lot 2	Lot 3
Fourrage	Non connu	Paille de riz (3 kg)	Typha sec (3 kg)	Typha vert (10 kg)
Tourteau d'arachide industriel (kg) « Gouessy »		2	2	2
Mélasse (kg)		1	1	1
Production permise théorique (en litres/jour)		6,2	7	7,1

D'une façon générale, les fourrages tropicaux sont souvent secs et pauvres en matières azotées comme cela est le cas de la paille de riz et du typha, si on considère déjà ce dernier comme étant un fourrage potentiel. La complémentation (addition raisonnée d'une quantité d'azote et de glucides solubles) favorise une meilleure utilisation de ces fourrages.

La **paille de riz** est retenue comme fourrage de référence car elle est présente en grande quantité dans la zone du fleuve. C'est un fourrage peu cher mais de qualité médiocre, caractérisé par une teneur en azote quasi-nulle et une valeur fourragère faible, comme l'indique les valeurs répertoriées dans le tableau II.
Peu d'informations sont disponibles au sujet du **typha**. Son taux de lignine élevé en fait un fourrage grossier, tout comme la paille de riz.
Le **tourteau d'arachide** est un concentré protéique très fréquemment utilisé par les éleveurs mauritaniens. Le « gouessy » est la forme industrielle détoxiquée alors que le « savia » est la forme artisanale pouvant présenter des risques d'aflatoxines.
La **mélasse** est un aliment concentré énergétique, peu onéreux et très riche. Encore peu utilisé par les éleveurs, c'est un aliment qui peut augmenter l'appétence des rations grâce à sa teneur élevée en sucres.
Sur chaque ferme, les animaux du test disposent de pierres à lécher en guise de complémentation minérale.

La valeur nutritive de chaque aliment utilisé est précisée en tableau II.

Tableau II : Valeurs nutritives des aliments (CNERV)

	% MS	UFL/kg MS	g MAD/kg MS	g Ca/kg MS	g P/kg MS
Typha sec	**70**	**0,6***	**25**	**3**	**1**
Paille de riz	**90**	**0,51**	**0**	**2,5**	**1,1**

Savia	**94**	**1,1**	**315**	**5,2**	**-**
Mélasse	**88**	**1**	**10**	**350**	**0,5**

- Quotidiennement des mesures de refus éventuels des aliments distribués sont à effectuer
- Quotidiennement des mesures de production laitière (pesée) pour chaque vache sont à effectuer

D'après le protocole de départ, ces mesures doivent permettre :

- une comparaison de chaque traitement au lot « témoin »
- une comparaison de T1 par rapport à T2 : valorisation du typha sec par rapport à la paille de riz
- une comparaison de T2 par rapport à T3 : valorisation du typha vert par rapport au typha sec

D'autre part, un suivi sanitaire des troupeaux test a été assuré par le vétérinaire de l'APLT.

Ces mesures devraient permettre de définir la capacité d'ingestion des animaux pour le typha et estimer l'effet de l'aliment sur la production laitière et cela selon une approche rigoureuse.
Nous verrons très rapidement que ces mesures étaient insuffisantes et que de nombreux facteurs - pouvant influencer ces mesures - n'ont pas été pris en compte dans l'élaboration du protocole.

D'autre part, ces « grands principes » de l'essai sont ceux issus du protocole initial qui a fait l'objet de modifications dans la pratique. Le protocole modifié, qui a été celui appliqué, est exposé dans la suite du présent rapport au chapitre « Matériel et méthode » (cf II.2.2.2.1. « Réajustement des rations).

*Cette valeur serait surestimée mais aucune autre donnée n'est disponible à l'heure actuelle

II. MATERIEL ET METHODE

1. Matériel

1.1. Elevages

L'essai se déroule en conditions normales d'élevage extensif sur deux troupeaux de 20 vaches laitières chacun.
Deux éleveurs appartenant à l'Association des Producteurs Laitiers de Tiviski (APLT) ont été sélectionnés pour participer à l'essai : Hafed KHAIRI
Hacen TOURE

Les critères de sélection des deux élevages ont été les suivants :

- élevage de race « maure »
- élevage de taille suffisante pour sélectionner 20 vaches laitières
- élevage sur propriété proche de zones envahies par *Typha australis* afin de faciliter le transport du fourrage au quotidien
- les deux élevages doivent être relativement proche l'un de l'autre afin de faciliter la supervision des deux essais
- les deux éleveurs doivent être motivés et coopérants

1.2. Obtention du matériel végétal

1 faucille (coupe du typha)
des bâches (préfanage et séchage du typha)
1 hachoir mécanique (hachage du typha)
des sacs de contention de 20 à 50 kg (stockage et transport du typha haché)
1 charrette (transport du typha)
1 radeau
gants et bottes (protection des manœuvres)

1.3. Alimentation

des mangeoires numérotées (20 par élevage)
des seaux (environ 10 litres de contenance)
des sacs de contention de 20 à 50 kg (préparation des rations et pesée des refus)
1 balance (de 20 kg minimum)
1 stock de savia (37um/kg soit 0,14 euros/kg)
1 stock de mélasse (48 um/kg soit 0,18 euros/kg)
1 barrique de 200 litres (pour tremper le savia)

2. Méthode

2.1. Phase I : Observation et préparation

2.1.1. Travail d'enquête

Dans un premier temps, un questionnaire a permis de recueillir un certain nombre d'informations sur les pratiques traditionnelles des deux élevages concernés par l'essai (Annexe IV).
Ce premier travail était fondamental dans la mise en place de l'essai et notamment dans l'organisation du temps de travail et des tâches de chacun des acteurs de l'expérience.

De plus chaque vache sélectionnée a fait l'objet d'un second questionnaire auprès de l'éleveur afin d'établir des « fiches d'identités » pour chacune d'entre elle (Annexe V).
Une fiche donne des indications, plus ou moins fiables, sur l'âge, la note d'état corporel (NEC), le poids vif, la période de lactation, le rang de lactation, les antécédents sanitaires et les vaccinations de chacune des vaches. La récolte de ces informations n'est pas toujours évidente car l'éleveur ne sait pas toujours répondre ou invente. C'est le cas dans le deuxième élevage ou le questionnaire individuel des vaches n'a vraiment pas pu être rempli par ignorance et désintérêt total pour l'exercice de la part de l'intéressé..

2.1.2. Préparation de l'essai et pré-requis:

Les vaches participant au test ont été **bouclées** et systématiquement **déparasitées** au benzimidazol (déparasitage interne).
Le matériel a été mis en place sur le terrain.
Des tests de mesures et d'utilisation des différents outils ont été réalisés.
Cette période a permis aux vaches de s'adapter à notre présence et à notre matériel.
Un suivi des vaches au pâturage en compagnie du berger a été réalisé afin de prélever les principales espèces végétales appétées. Malheureusement, les analyses et l'identification des espèces par le CNERV n'ont jamais abouti.

Chaque jour, une certaine quantité de typha doit être coupée, préfanée, séchée et hachée pour assurer l'alimentation des lots « typha » (lot 2 et lot 3).
Des tests de rendement d'obtention du matériel végétal ont été effectués et ont permis d'organiser le temps de travail des manœuvres et la répartition des tâches dans une journée.
Les résultats issus de ces tests sont exposés en Annexe VI.

L'allotement des 20 vaches se voulait être homogène d'un lot à l'autre pour pouvoir effectuer les comparaisons entre traitements. Mais cela n'a pas été possible du fait de la diversité des individus. Les troupeaux de laitières en conditions normales d'élevage sont de

taille réduite en saison sèche et il est très difficile de sélectionner 5 fois quatre vaches aux caractéristiques semblables (âge, rang de lactation, stade de lactation, gabarit, etc…).
En définitive, les lots sur le terrain se sont faits selon les affinités entre vaches et les préférences alimentaires. Nous verrons, par la suite que cette contrainte est à l'origine de nombreux biais et nombreuses insuffisances dans l'interprétation des résultats.

2.2. Phase II : Réalisation de l'essai

2.2.1. Matériel végétal

L'après-midi, le coupeur de typha doit couper, à 30 cm au dessous du niveau de l'eau, le typha vert qui sera mis au préfanage durant 1 nuit. La coupe à 30 cm au dessous de l'eau a été retenue car l'étude menée par le CNRADA en 2001, concluait : « (…) la coupe en dessous de 30 cm, permet de stopper et de contrôler suffisamment bien et longtemps, le développement du typha dans les zones inondées. » (Sarr et Dancette, 2001)
Le lendemain matin, une partie du typha préfané est directement hachée et stockée dans des sacs pour l'alimentation du lot 3 du jour. L'autre partie de typha préfané est séchée durant 2 jours. Il sera haché 2 jours plus tard toujours le matin.

Selon les résultats de l'essai 2001, les morceaux de typha haché ne doivent pas dépasser 3 cm de longueur. Ceci a rapidement été confirmer en 2002. En effet, les morceaux de typha trop longs sont systématiquement écarté par l'animal lors de l'ingestion. D'autre part, plus les morceaux seront fins, plus la digestion sera facilitée.
Des illustrations sur le hachage et le séchage du typha sont présentées en Annexe IX (photo 2 et photo 3).

2.2.2. Alimentation

2.2.2.1. Réajustement des rations

Les rations initialement prévues (tableau I) ont fait l'objet de modifications au tout début de l'essai. En effet, les quantités de fourrage prévues (3 kg de paille de riz, 3 kg de typha sec et 10 kg de typha vert) étaient largement en excès et refusées par les vaches.
Donc, pendant quelques jours en début d'essai, nous avons testé plusieurs types de rations – toujours équilibrées avec le logiciel de calcul de rations (Annexe VII)– afin de trouver celles qui « convenaient » le mieux aux vaches.
Les quantités de fourrage ont été largement diminuées. Abaisser les quantités de fourrage distribué impliquait théoriquement de rééquilibrer les rations mélangées et donc de revoir à la baisse les quantités de concentrés (savia et mélasse) à ajouter. En pratique la quantité de concentrés prévue a été conservée intacte malgré le risque de déséquilibre des rations. Utiliser des concentrés en quantités trop basses risquaient de faire chuter la production laitière par rapport à l'habituelle, ce qui était inconcevable pour l'éleveur et très compréhensible.
Donc après concertation avec l'éleveur et le vétérinaire, il a été choisi de tester ces rations légèrement « déséquilibrées » mais assurant une production laitière suffisante pour l'exploitant.
Les nouvelles rations retenues sont présentées dans le tableau III. On remarque que les productions de lait permises **théoriquement** par les rations tests sont supérieures à la production permise par la ration habituelle.

Tableau III : Composition des rations mélangées pour une vache laitière de 275 kg et 10 km de déplacement

	Lot 0 ("témoin")	Lot 1	Lot 2	Lot 3
Fourrage	0 fourrage en complément du pâturage mais 3,4 kg de son de riz	Paille de riz (1 kg)	Typha sec (1 kg)	Typha vert (3 kg)
Savia (kg)	1,6	2	2	2
Mélasse (kg)		1	1	1
Production de lait **théorique** permise en litres/jour	4,4	5,1	6,4	6,5

2.2.2.2. Préparation des aliments

- **Les quantités de fourrage** (paille de riz, typha sec et typha vert sont préparées en fin de matinée et stockées dans des sacs jusqu'à la distribution

- **Le tourteau d'arachide** industriel « gouessy » conseillé dans le protocole initial n'a pas pu être retenu sur le terrain. Deux raisons à cela :

- la première raison est que les éleveurs sélectionnés n'avaient pas l'habitude d'utiliser le gouessy.

Ils étaient très septiques sur sa valeur alimentaire, doutaient de sa qualité et lui préféraient le « savia », tourteau d'arachide artisanal, malgré les risques d'aflatoxines – dont ils n'avaient pas connaissance.

- la seconde raison est qu'à l'époque du test, les magasins d'aliments de Rosso étaient en rupture de stock de gouessy car l'usine située au Sénégal s'était arrêtée pour cause d'incendie.

Devant la réticence des éleveurs et la difficulté à obtenir en quantité importante et régulière du gouessy, j'ai pris le risque d'utiliser le « savia » après concertation avec des personnes compétentes dans le domaine. Aucun problème n'est survenu au cours du test. Quelques précautions simples ont été prises en vérifiant quotidiennement la « qualité » par de simples critères comme l'aspect général, la couleur, la détection de moisissures (Annexe VII, photo 1), l'odeur.

Le **« savia »** , concentré protéique, demande une préparation avant utilisation.

Il se présente sous forme de bloc qu'il faut concasser puis mouiller dans une grande quantité d'eau. Cette opération doit être réalisée 24 heures à l'avance.

Sur une ferme, l'alimentation des 15 vaches (lot 1, 2, 3) nécessite la préparation de 15*2 kg de savia, soit 30 kg à concasser puis à mouiller avec 12 seaux de 10 litres d'eau soit un volume total d'environ 120 litres de savia mouillé à répartir entre les 15 vaches soit 120/15 =

8 litres de savia mouillé par vache, ce qui correspond à une quantité de 2 kg de savia concentré par vache.

- La **mélasse**, concentré énergétique, qui permet aussi d'augmenter l'appétence des vaches pour les rations, est très appréciée mais peu pratique d'utilisation.

Il faut la diluer dans l'eau. Ainsi, par lot, il faut préparer 1 kg*5 (vaches) soit 5 kg de mélasse concentrée. Puis, on dilue avec l'eau jusqu'à 10 litres. Il suffit ensuite de distribuer **2 litres de ce mélange dilué par vache** pour distribuer 1 kg de mélasse par vache.

- La **paille de riz** est le seul fourrage qui nécessite une attention particulière. Plutôt poussiéreuse et volumineuse, il faut la mouiller afin de la laver et de la rendre plus pratique à saisir par la vache. Un kg de paille de riz est lavé avec 20 litres d'eau. L'eau souillée est jetée et la quantité de fourrage **mouillé** est désormais de 6 kg . Cette dernière information est importante dans l'estimation future des quantités d'aliments ingérés.

2.2.2.3. Distribution des aliments

a. Organisation de la distribution

Il a fallu organiser la distribution de l'alimentation car chaque vache doit manger dans **sa** mangeoire ce qui est loin d'être dans les habitudes. Après quelques essais désastreux, les choses se sont mises en place.

Le lieu d'alimentation est divisé en 3 secteurs bien distincts, correspondants aux trois lots tests : secteur « paille de riz », secteur « typha sec » et secteur « typha vert ». Le lot témoin est alimenté avec le reste du troupeau comme d'habitude mais dans des auges individuelles.

Sur chaque secteur sont disposées les 5 mangeoires numérotées du lot correspondant.

<u>Note pratique :</u> il est très important de bien séparer chaque mangeoire pour éviter que les individus ne se dispersent lors de l'alimentation.

b. Distribution

Elle s'effectue au retour des vaches du pâturage c'est à dire en début d'après-midi. Juste avant la distribution, le troupeau entier est enfermé dans un enclos dans la mesure du possible.

La distribution de l'aliment se fait secteur après secteur (c'est à dire lot après lot) et mangeoire après mangeoire (individu après individu).

Les rations distribuées sont mouillées :

- la ration du lot 1 qui est de (1kg de paille de riz +2 kg de savia + 1 kg de mélasse) <u>en sec</u> sera en réalité de (6 kg de paille de riz <u>mouillée</u> + 8 kg de savia <u>mouillé</u> + 2 litres de mélasse <u>diluée</u>) soit **16 kg** distribués par mangeoire.
- le typha sec haché n'a pas besoin d'être laver. La ration du lot 2 sera donc de (1 kg de typha sec haché + 8 kg de savia <u>mouillé</u> + 2 litres de mélasse <u>diluée</u>) soit une quantité totale distribuée de **11 kg** d'aliment par mangeoire.

- la ration du lot 3 sera de (3 kg de typha vert haché + 8 kg de savia mouillé +2 litres de mélasse diluée) soit une quantité totale distribuée de **13 kg** d'aliment par mangeoire.

Les vaches sont appelées les unes après les autres et dirigées vers leurs mangeoires. Une surveillance permanente des animaux est indispensable.

Note pratique : le mélange des aliments et la présentation des rations jouent un rôle important. Après diverses tentatives, nous avons retenu la technique suivante : (photos VIII et IX)

1. le fourrage est disposé dans le fond de la mangeoire
2. la mélasse diluée est versée en pluie homogène et bien mélangée au fourrage
3. le savia mouillé est versé en dernière couche et légèrement infiltré

Des illustrations sur la distribution des rations sont présentées en Annexe IX (photo 4, 5 et 6).

2.2.3. Mesures

2.2.3.1. Ingestion des aliments

La quantité d'aliments ingérés est égale à la quantité d'aliments distribués – quantité d'aliments refusés. La quantité distribuée est connue et la quantité refusée est quotidiennement mesurée pour chaque individu. Le refus de ration est ramassé (photo 7, Annexe X) et pesé (photo 8, Annexe X).

La mesure est reportée sur une fiche « relevé » (Annexe XII). Ces refus quotidiens sont stockés dans des sacs hors de portée des vaches du test et sont distribués au reste des animaux du campement (petits ruminants, ânes, chevaux et veaux en sont friands) quand le troupeau est au pâturage.

2.2.3.2. Production laitière

La quantité de lait produite par traite et par vache est pesée. Au cours des deux traites journalières (photo 9, Annexe XI), la quantité de lait produite est pesée à l'aide d'une balance (photo 10, Annexe XI), préalablement tarée avec le seau de pesée. Le lait est ensuite versé dans le bidon de collecte et acheminé vers le centre de collecte où il sera réfrigéré. De la même façon que pour le refus, la mesure de la quantité de lait produite est reporté sur la fiche « relevé » (annexe XII).

2.2.3.3. Autres mesures

Le poids vif (PV) de chaque animal peut – être estimé par la méthode barymétrique. Cette méthode consiste à mesurer le périmètre thoracique qui est directement corrélé avec le PV de l'individu (Lhoste et *al*., 1993), selon la formule de Crevat (Memento de l'agronome, 1993):

$$\boxed{PV = m * C^3}$$

m : coefficient dépendant de l'animal (77)
C : périmètre thoracique exprimé en mètres

Cette mesure est effectuée à plusieurs reprises au cours de l'essai afin de surveiller l'évolution du poids des animaux.

Rapport-Gratuit.com

Cette mesure est également indispensable à l'estimation de l'ingestibilité de la ration par individu qui s'exprime en g de MS par **kg de poids métabolique**. Poids métabolique qui est égal au poids vif élevé à la puissance 0,5 : $PM = PV^{0,5}$

III. RESULTATS ET DISCUSSION

L'essai s'est déroulé sur deux élevages comme prévu mais seul celui d'Hafed KHAIRI a fait l'objet d'un travail rigoureux et suivi. En effet, de nombreux imprévus et facteurs indépendants de notre volonté sont venus entraver le bon fonctionnement de l'essai chez Hacen TOURE.
Les résultats exposés ne concernent donc que l'élevage d'Hafed KHAIRI. Seul les résultats de l'enquête sur les pratiques d'élevage ont pu être exploités chez les deux éleveurs..

1. Conduites d'élevage

Le travail d'enquête (Annexe IV) effectué au cours de la préparation de l'essai a permis d'obtenir des renseignements sur les pratiques traditionnelles des deux éleveurs du test.

Monsieur Hafed KHAIRI est éleveur – fournisseur de lait chez Tiviski et consacre le reste de son temps à une petite activité commerciale en ville comme bon nombre de Mauritaniens.
Le second éleveur, Hacen TOURE, est un haut fonctionnaire de Nouakchott et pratique l'élevage par tradition. Il n'est présent sur le campement que occasionnellement pour donner des consignes à un contremaître et des trayeurs plus ou moins compétents. Ce dernier point sera d'ailleurs une des raisons de l'échec de l'essai sur cet élevage.

1.1. Troupeaux et production laitière

Les deux troupeaux sont uniquement constitués de zébus maures. Chaque troupeau est séparé en un troupeau de réserve isolé dans le Dieri, plus au nord, et un troupeau « laitier » (car exclusivement destiné à la production laitière) situé à proximité du centre de collecte de lait de Rosso.

Remarque : la production de viande n'intéresse pas ces éleveurs sauf « quand la vache n'est plus bonne à rien » (Hafed, communication personnelle, mai 2002).

Le troupeau « laitier » de Hafed est constitué de 35 femelles et 1 mâle dont 33 femelles sont en lactation.

L'éleveur estime sa production de lait journalière totale comprise entre 35 et 40 litres en saison sèche. Le suivi de la production laitière réalisé au cour de l'essai montrera par la suite que cette production est légèrement sous estimée par l'éleveur puisque la mesure de la quantité de lait produit seulement par les 20 vaches de l'essai oscille entre 50 et 67 litres/jour.
Toujours selon Hafed, la production laitière moyenne individuelle est de 1 à 3 litres par jour.
Sur ce, l'éleveur déclare qu'il « travaille à perte » car la vente de son lait à l'usine ne lui permet pas d'assurer les dépenses effectuées pour l'achat d'aliments aux magasins de l'APLT. Pour entrer dans ses frais voire faire des bénéfices, il estime qu'il devrait produire le double ou avoir accès à des aliments moins chers.

Le troupeau « laitier » d'Hacen TOURE est constitué de 46 femelles et 2 mâles (dont un est de race Holstein introduit pour une expérience de reproduction). 35 femelles sont en lactation et fournissent entre 30 et 50 litres de lait par jour. Il s'agit parfois de « très bonnes » laitières puisque la production moyenne individuelle est comprise entre 2 et 8 litres de lait par jour. Le suivi de la production laitière prouvera là encore, que sur seulement les 20 vaches du test, la production moyenne totale est de 65 à 75 litres de lait par jour. La production moyenne individuelle est entre 2 et 5 litres de lait par jour, en saison sèche.

Le pic de production laitière se situe en hivernage, de juillet à octobre.

La traite s'effectue deux fois par jour. Le matin aux alentours de 5h et le soir aux alentours de 17h. Le trayeur appelle le veau qui se précipite sous la mère pour téter ce qui amorce la descente du lait. Puis, rapidement, le veau est attaché aux pattes antérieures de sa mère. Le trayeur prélève le lait en n'oubliant pas d'effectuer les gestes d'hygiène de traite, recommandé par l'APLT. Puis le veau est détaché et tête librement. Le temps de tétée accordé au veau semble être adapté à son âge.

1.2. Pâturage

En saison sèche, le type de pâturage majoritaire dans cette région récemment agricole est constitué de paille de riz et d'herbacées (Buovolo, 2002).
L'enquête auprès des éleveurs n'a pas permis d'obtenir des informations qualitatives ni quantitatives, même approximative, des pâturages. Il était donc intéressant afin d'identifier, au minimum, les espèces végétales principales appétées par les vaches, d'effectuer des prélèvements de pâturage. Le suivi du troupeau au pâturage et la récolte d'échantillons a été effectué en compagnie de Selmou, le berger d'Hafed.
Malheureusement, les analyses attendues n'ont jamais abouti…

Les zones de pâture sont proches des campements.
Le campement d'Hafed est proche des rizières ce qui facilite l'accès des vaches aux résidus de culture et limite leur déplacement à un rayon de 5 à 10 km.
Celui d'Hacen TOURE est plus isolé dans le Dieri. Le troupeau se déplace à priori plus loin (20 km alentours) et n'a pas accès aux résidus de paille de riz.
A partir du mois d'avril, les animaux perdent du poids. Les deux éleveurs, comme beaucoup dans la région et surtout ceux fournissant l'usine Tiviski, gèrent la qualité décroissante du pâturage en complémentant.

Rapport-gratuit.com
LE NUMERO 1 MONDIAL DU MÉMOIRES

1.3. Alimentation

L'apport supplémentaire de fourrage n'est pas une pratique courante. Hacen TOURE, qui « a les moyens » et possèdent des rizières, fournit de la paille de riz à volonté à ces bêtes au retour du pâturage.
Hafed ne le fait que lorsque son budget le lui permet. Le prix de la paille de riz peut varier de 5 jusqu'à 25 um/kg en fin de saison sèche.
La complémentation à base de concentrés se fait sur les deux élevages et permet une production laitière plus ou moins stable en saison difficile. Elle se pratique au retour du pâturage.
Les rations sont constituées de son de riz « ripass » et de tourteau d'arachide artisanal « savia ». Les proportions des concentrés sont de 1/3 de savia pour 2/3 de ripass à raison de 2 à 4 kg par vache.
Chez Hafed, la distribution apparaît plus raisonnée et « adaptée » à chaque individu. Les quantités distribuées sont censées varier en fonction de l'âge, de l'état reproductif et du niveau de production.
Sur l'autre ferme, l'éleveur soutient, lors du questionnaire, que les quantités sont individuelles et variables selon l'animal : « une bonne laitière reçoit 3 kg de complément sinon seulement 2 kg ». En réalité, l'alimentation est anarchique.

L'abreuvement se fait dans tous les plans d'eau que les animaux sont susceptibles de rencontrer sur leur parcours (marigots, canaux d'irrigation, fleuve) et, juste après la complémentation, au puit.

Chez Hafed, la complémentation minérale n'est pratiquée que sous forme de sel distribué en vrac. Chez Hacen, des pierres à lécher sont à disposition des bêtes en permanence.

Les apports vitaminiques sont assurés par le vétérinaire de l'APLT.

2. Ingestion

L'essai a duré 39 jours et l'alimentation a débuté au 9ème jour après le début de l'essai. (les huit premiers jours ont permis d'établir une « base de données » sur la production laitière habituelle, sous-entendu : en alimentation habituelle).
Donc le suivi de la quantité d'aliment ingéré par vache et par jour a débuté à J9 avec les rations mélangées initiales (ration 0), c'est à dire :

- ✓ 1 kg de paille de riz + concentrés ©
- ✓ 1 kg de typha sec + ©
- ✓ 3 kg de typha vert + ©

Dans les premiers temps, les quantités ingérées sont très variables d'un jour à l'autre, et d'un individu à l'autre. Le changement brutal d'alimentation peut expliquer ces variations.
La ration 0 a été distribuée durant les deux premières semaines.

Etant donné que certaines vaches ingéraient l'intégralité de leur ration, il a paru intéressant d'augmenter les quantités de fourrage distribué afin de ne pas limiter ces vaches dans leur consommation.
A l'issue de ces deux premières semaines d'alimentation, chaque quantité de fourrage a été augmentée de 0,5 kg, (ration 1).
A J24, les rations mélangées sont alors :

- ✓ 1,5 kg de paille de riz + ©
- ✓ 1,5 kg de typha sec + ©
- ✓ 3,5 kg de typha vert + ©

La ration 1 a été distribuée durant la 3ème semaine.

De la même manière que précédemment, certaines vaches ont rapidement augmenté leur ingestion (en moins d'une semaine alors que précédemment il a fallu attendre la 2ème semaine).
Devant une demande croissante d'aliment de la part de certains individus, une nouvelle augmentation de 0,5 kg de fourrage (ration 2) a été effectuée dès le début de la dernière semaine de l'essai.

A J32, les rations mélangées sont alors :

- ✓ 2 kg de paille de riz + ©
- ✓ 2 kg de typha sec + ©
- ✓ 4 kg de typha vert + ©

La ration 2 a été distribuée durant la 4ème semaine.

La quantité de concentrés n'a pas été modifiée pour deux raisons :

1. modifier la quantité de concentrés au cours de l'essai risquait d'avoir un impact sur la production laitière et masquer un éventuel effet positif du fourrage
2. dès le départ, les rations initiales étaient légèrement déséquilibrés (trop « chargées » en concentrés) pour des raisons déjà citées au préalable (cf II.2.2.2.). On peut supposer qu'une augmentation de la quantité de fourrage distribué a amélioré l'équilibre des rations.

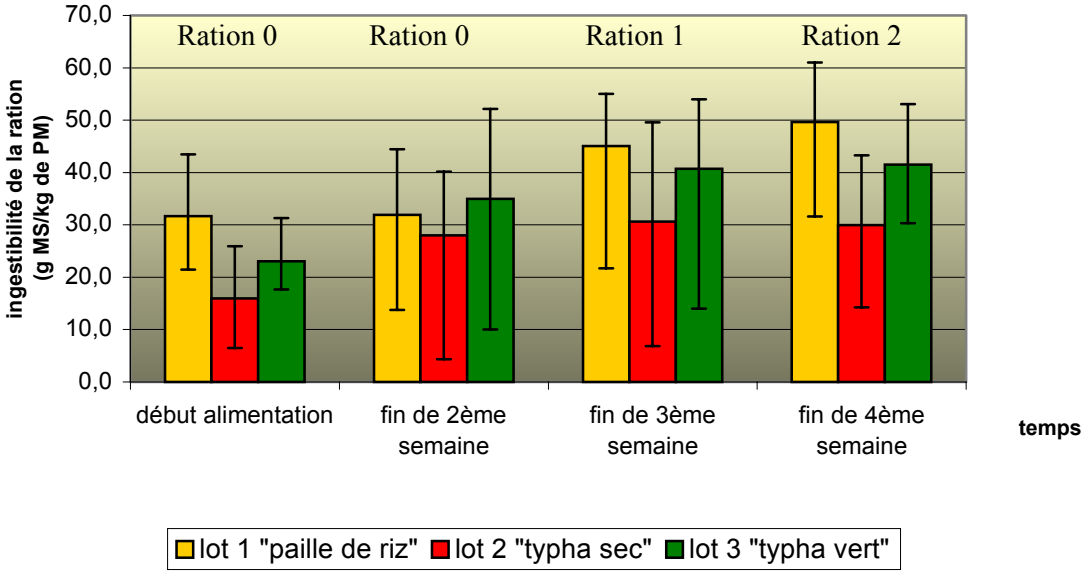


Figure 5 : Evolution de l'ingestibilité des rations testées en fonction du temps

Le graphique ci-dessus (figure 5) représente l'évolution de l'ingestibilité des rations testées au cours des quatre semaines de l'essai.
L'ingestibilité d'une ration est la quantité de matière sèche ingérée par l'animal ramené à son poids métabolique (PV ^{0,5}), elle s'exprime en g MS/kg de PM.

On remarque une **tendance générale à l'augmentation des ingestibilités**, quelque soit le lot, ce qui converge vers l'observation de terrain et confirme l'intérêt d'avoir répondu à une demande croissante de rations de la part des individus.

Il faut souligner que **les ingestibilités des rations testées restent faibles** par rapport à des valeurs d'ingestibilités de références de fourrages connus comme l'indique le tableau IV En effet, l'ingestibilité d'une ration de luzerne (bon fourrage de référence), **sans concentrés,** est largement supérieure à l'ingestibilité des rations proposées, **avec concentrés**. L'exemple de la paille d'orge qui est une référence standard de fourrage, avec ou sans concentré, indique encore une ingestibilité meilleure que nos rations.

Tableau IV : Comparaison d'ingestibilités entre différents aliments

Ingestibilité en g de MS	[30 – 50]	[15 – 30]	[25 – 40]	80	60	32 - 44

Quelque soit la période (et donc la ration 0, 1 ou 2), le lot « paille de riz » présente une ingestibilité supérieure à l'ingestibilité des autres lots. La paille de riz est peut être davantage ingérée simplement par habitude. En effet, les vaches pâturent une partie de la journée sur des parcelles avec résidus de culture de riz.

Quelque soit la période, la ration à base de typha vert est plus ingérée que la ration à base de typha sec.

Notons que les écarts-types des valeurs sont grands, ce qui nous amènent à penser que les résultats sont peu significatifs (cf 5.1. Limites de l'étude et biais induits)
Cependant, trois grandes conclusions à l'issue de l'analyse descriptive de ces résultats :

1. La paille de riz est préférée au typha sec (peut-être par habitude)
2. Les vaches mangent le typha sec en quantité modérée
3. Les vaches se sont bien habituées au typha vert et peuvent en consommer en quantité croissante et jusqu'à 4 kg. On peut imaginer que la capacité d'ingestion aurait continuer à augmenter si l'essai avait été plus long…

3. Production laitière

Les mesures de production laitière ont commencé dès le début de l'essai à J0. Les résultats qui suivent sont exprimés en quantité moyenne de lait produit **par lot** car on cherche à mettre en évidence un effet (ou un non effet) du traitement sur la production laitière au niveau des lots.

3.1. Evolution de la production laitière quotidienne par lot : « données brutes »

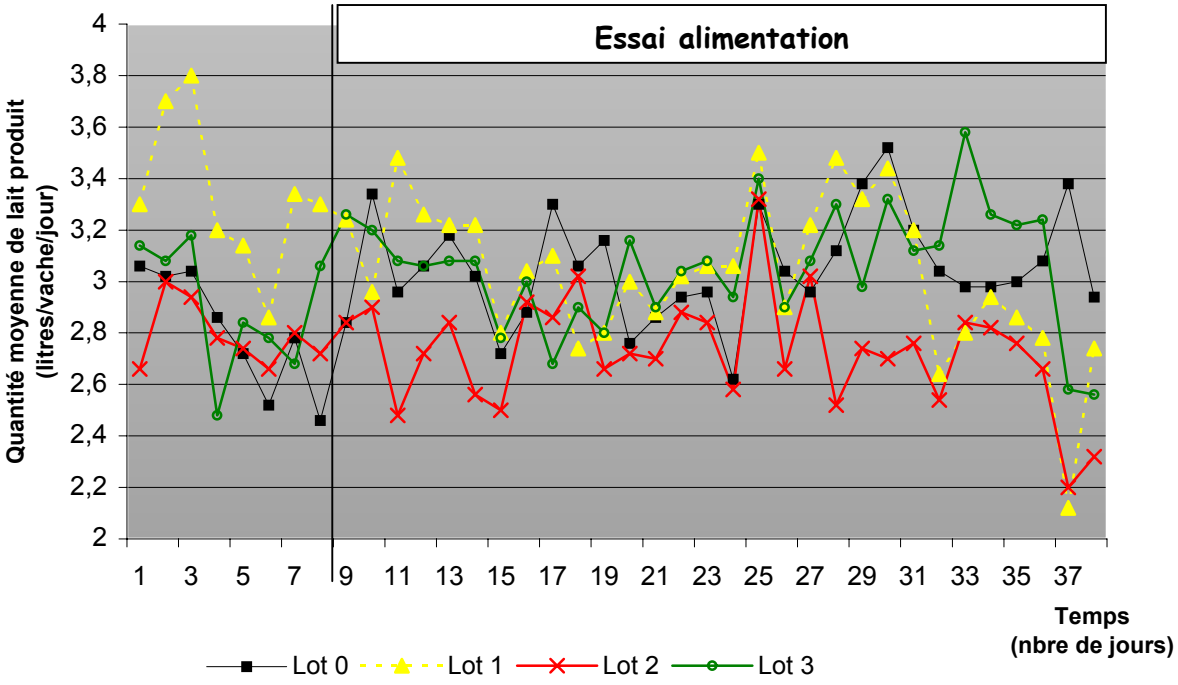


Figure 6 : Evolution de la production laitière moyenne par jour et par lot au cours de l'essai

Le graphique ci-dessus (figure 6) montre une évolution irrégulière de la quantité moyenne de lait produit par lot au cours des 39 jours de mesures.
Une approche globale ne permet pas de mettre en évidence une tendance évolutive dans la production laitière d'un lot en particulier.

Il n'y a pas de grand écart de production laitière entre les lots puisque la production laitière moyenne maximale est de 3,8 litres et la minimale est de 2,1 litres.
Il faut remarquer que ces deux valeurs extrêmes sont enregistrées dans le lot « paille de riz » : la quantité moyenne maximale de lait produit est enregistrée au début de l'essai et la quantité moyenne minimale de lait produit se situe à la fin de l'essai. Restons prudent quant à l'interprétation d'une éventuelle chute de la production laitière dans le lot « paille de riz » au cours de l'essai.
Les vaches du lot « typha sec » semblent avoir une production moyenne souvent inférieure aux autres vaches. Le lot « typha sec » serait donc « le plus faible producteur » ? Le lot « témoin » et le lot « typha vert » ont des évolutions de production laitière qui se chevauchent fréquemment. Quand au lot « paille de riz » la courbe de production est souvent au-dessus des autres en début d'essai pour finir par suivre la courbe de production du lot typha sec qui semble être la plus faible.

A J15, une baisse de production laitière est à noter dans tous les lots, aussi bien les lots traités que le lot « témoin ». A J23 et durant 3 jours, les variations de production des 4 lots sont aussi « parallèles ». La raison de ces variations est donc un facteur externe au troupeau ou au type d'alimentation.
Ce facteur peut être climatique : un stress thermique peut être responsable de ce phénomène.
En effet la température externe a une influence sur la capacité d'ingestion et donc indirectement sur la production laitière. Les températures élevées entraînent des états dépressifs sur l'ingestion. Les animaux doivent lutter contre la chaleur par l'accélération du rythme respiratoire et doivent éliminer ou limiter la chaleur produite par les fermentations dans le rumen. La baisse des quantités ingérées permet de réduire cette production de chaleur interne (Meyer, 1999) et se répercute sur la production laitière qui tend à baisser.

Ce graphique renseigne sur les évènements ponctuels ayant pu influencer la production laitière au cours de l'essai. Mais les courbes ne sont pas suffisamment dissociées et sont trop irrégulières pour déceler des tendances.
L'effet de l'alimentation est difficilement interprétable. Seul l'effet, déjà connu, d'une variation thermique extérieure sur la production laitière de l'ensemble du troupeau a pu être mise en évidence.

3.2. Tendances d'évolution de la production laitière quotidienne par lot et comparaisons

Etant donné la difficulté à déceler des évolutions (Figure 6), il semblait plus approprié d'effectuer des ajustements linéaires. Ces ajustements linéaires permettent d'obtenir des tendances d'évolution sous forme de droites, à partir de nuages de points. Ces tendances sont « chiffrées » par des équations du type $Y = a X + b$, (a = pente).
Statistiquement, la qualité de l'ajustement est mesurée par un coefficient R^2 , tel que $0<R^2<1$.

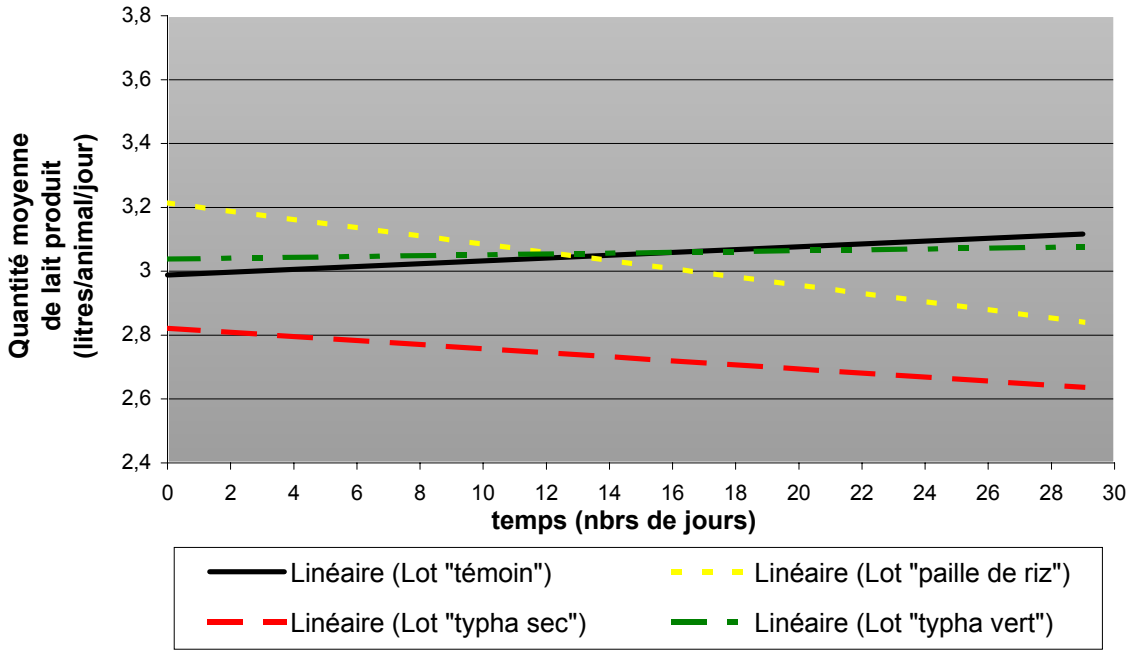


Figure 7 : Tendances d'évolution de la production laitière moyenne par lot

Equations et R^2:

- ✓ $Y0 = 0{,}0044X + 2{,}9486$, $R^2 = 0{,}0359$
- ✓ $Y1 = - 0{,}0131X + 3{,}3363$, $R^2 = 0{,}01541$
- ✓ $Y2 = - 0{,}0067X + 2{,}8863$, $R^2 = 0{,}0735$
- ✓ $Y3 = 0{,}0009X + 3{,}037$, $R^2 = 0{,}0011$

Le graphique ci-dessus (Figure 7) représente les tendances d'évolution de la production laitière moyenne selon les lots et à partir du début de l'alimentation (J9).

3.2.1. Analyse descriptive

Le lot « témoin » produit en moyenne 3 litres de lait par jour tout au long de l'essai. On note une très légère augmentation (+ 0,1 litres). Cette « augmentation » est peut-être liée au fait que ce lot est constitué à 80 % d'individus en phase ascendante de production laitière. (Annexe XVI). Ce lot dit « témoin » est plus rigoureusement un lot « repère » permettant de suivre l'évolution de la production laitière habituelle.

La production laitière du lot nourri à la paille de riz accuse une baisse de production. Elle passe de 3,2 litres en début d'essai à 2,8 litres en fin d'essai. Pourtant, les vaches augmentent leur consommation au cours de l'essai.

La valeur nutritionnelle médiocre de la paille de riz explique sans doute cette chute. Ce lot est comme le précédent constitué à 80 % d'individus en phase ascendante de production laitière (Annexe XVI). Il est donc possible que la chute soit réellement due à l'aliment. D'autant plus que le lot 0 soumis aux mêmes conditions extérieures et en phase ascendante de lactation augmente légèrement.

Le lot nourri au typha sec présente tout au long de l'essai une tendance inférieure à celle des autres lots. Cette faible production laitière du lot 2 s'explique peut être par sa constitution

à 80 % de femelles au 4ème rang de lactation. De plus, on peut difficilement le comparer aux autres lots car les animaux qui le constituent n'ont pas les mêmes caractéristique de période de lactation.
En revanche, la tendance à la baisse de production s'explique peut-être par le fait que 40 % des individus sont en phase descendante de production laitière.
L'effet de l'aliment est difficilement visible. La baisse de production laitière du lot « typha sec » reste cependant moins importante que celle du lot « paille de riz et la consommation de typha sec reste plus modérée.

Le lot « typha vert » présente une tendance des quantités de lait produit « stable » et proche de celle du lot « témoin » qui augmente.
L'écart entre les deux tendances de production laitière reste cependant très faible.

- La chute de la production laitière de 0,4 litres observée pour les vaches du lot nourri à la paille de riz peut être, en pratique, « significatif » pour des vaches qui fournissent en moyenne entre 1 à 4 litres de lait par jour. L'éleveur l'a d'ailleurs constaté.

Paille de riz et typha sont tous deux des fourrages grossiers et aux valeurs nutritives très proches. Au vu des résultats, l'éleveur aura intérêt à utiliser le typha sec plutôt que la paille de riz.
Dans le cas où l'éleveur choisit d'utiliser le typha comme fourrage, on pourrait lui conseiller d'alimenter ces vaches avec du typha vert plutôt qu'avec du typha sec.

3.2.2. Analyse statistique

Statistiquement aucunes tendances d'évolution de la production laitière n'est significative : les pentes des ajustements sont très faibles (a est de l'ordre de 10^{-3}). La qualité de l'ajustement linéaire est nulle (R^2 proche de 0), ce qui signifie qu'au sein d'un même lot, les variations de quantité de lait produit quotidiennement sont trop importantes pour permettre un bon ajustement linéaire.

Devant l'impossibilité de traduire ces résultats sur la continuité de l'essai, un découpage du temps en intervalle de 8 jours a été effectué. Cela afin de savoir si il y avait une différence significative de production entre les intervalles.
De plus ces intervalles correspondent au intervalles de temps au cours desquelles la quantité de fourrage a été augmenté à l'issue d'une augmentation de la consommation de fourrage (cf II. 2. Ingestion). Cela permettrait de mettre en évidence un effet éventuel de l'augmentation de quantité de fourrage distribué au cours de l'essai.
Pour cela un test ANOVA suivi d'un test de Fisher à l'aide du logiciel SPSS 9.0 ont été effectué.

- Mais aucun résultat significatif ne peut, malheureusement, être extrait.

4. Bilan

A cause de nombreuses limites dans l'étude et des nombreux biais qu'elles ont induit dans la récolte et l'analyse de données et leurs interprétations, comme nous le discuterons par la suite, seuls des résultats globaux peuvent être extraits de cette étude :

- ✓ Après quelques jours nécessaires d'acclimatation à la nouvelle alimentation, les vaches consomment le typha et en quantité croissante, jusqu'à 4 kg de typha vert par

jour et par vache et jusqu'à 2 kg de typha sec par vache et par jour. Cependant, l'ingestibilité du typha demeure faible par rapport à des ingestibilités de fourrage connu pour leur valeur alimentaire (tableau IV).

- ✓ Elles semblent être plus attirées par le typha vert que par le typha sec. Les individus du lot « typha sec » avaient tendance à se diriger spontanément vers les rations à base de typha vert,
- ✓ L'alimentation à base de typha ne semble pas avoir eu d'effet négatif sur la production laitière, du moins aucun effet marqué dans les résultats, et remarqué par l'éleveur,
- ✓ L'alimentation à base de typha qu'il soit en sec ou en vert semble être plus favorable au maintien d'une production laitière habituelle que celle à base de paille de riz qui semble la faire chuter,
- ✓ Aucune pathologie, susceptible d'être liée au rationnement à base de typha, n'a été relevée par le vétérinaire,
- ✓ Les vaches n'ont pas perdu de poids de façon inquiétante (l'évolution du poids vif des individus du test reste à faire)
- ✓ Durant tout l'essai, l'éleveur a continué à fournir son lait à l'usine et n'a pas fait remarquer de baisse de revenus.

D'une façon général, l'éleveur, Hafed KHAIRI était satisfait de l'essai. Ses animaux sont restés en bonne santé, et il a continué à vendre son lait à l'usine sans noter une baisse dans ses revenus. Si bien qu'il a continué à alimenter ses vaches avec le typha selon la méthode utilisée au cours de l'essai. Cette initiative lui a permis de « passer » la saison sèche sans être obligé d'avoir trop de frais dans l'achat d'aliments concentrés.
Un autre éleveur, pourtant très sceptique au départ, s'est aventuré a distribuer du typha à son troupeau laitier. Devant les ruptures de stocks d'aliments et le prix exorbitants des aliments en fin de saison sèche, il a trouvé là un bon moyen de réduire ses pertes de production et financières.

L'expérience était financée par la Coopération française. Mais si l'éleveur avait du investir de l'argent pour nourrir 10 de ses vaches avec du typha, alors le prix de revient peut être estimé à **12,65 um/kg** soit 0,05 euros/kg, c'est à dire **deux fois moins cher que la paille de riz** trouvée sur le marché à cette époque de l'année (prix de la paille de riz sur le marché au mois de juin 2002 : 25 um/kg soit 0,10 euros/kg).

5. Discussion

5.1. Limites de l'étude et biais induits

De nombreuses contraintes et beaucoup d'imprévus ont entravé la bonne réalisation de l'essai. Ce qui induit des biais dans les résultats et leurs interprétations.
Pourquoi l'étude n'a pas vraiment été concluante ?

5.1.1. Contretemps

Rapport-Gratuit.com

L'essai 2002 a accusé un retard dans la distribution des financements accordés par la Coopération française. L'expérience devait se dérouler sur trois mois : un mois de préparation de l'essai et deux mois d'essai. Au final, l'essai se résume à trois semaines de préparation et cinq semaines de tests d'alimentation.

La construction des hachoirs mécaniques ayant pris du retard, les machines n'ont pas été livrées dans les délais souhaités. Le hachage manuel à la machette a été tenté mais le rendement d'obtention du typha haché n'était pas suffisant pour fournir les quantités nécessaires à alimenter les animaux quotidiennement. D'autre part augmenter l'effectif du personnel salarié pour augmenter le rendement n'était pas prévu dans le budget de l'APLT.

- L'essai est trop limité dans le temps pour obtenir suffisamment de données et déceler par la suite des tendances évolutives représentatives. Les animaux ont-ils eu le temps de répondre de façon significative aux aliments ingérés ?

L'essai, au départ, devait se dérouler chez trois éleveurs afin de multiplier les mesures et les résultats et permettre une analyse statistique et une interprétation scientifique.
Toujours pour des raisons financières, seulement deux élevages ont été sélectionnés. Enfin, l'un de ces deux élevages a été victime de nombreux contretemps qui ont fini par saboter l'essai.

- L'effectif de 20 vaches devient largement insuffisant dans la perspective d'un traitement statistique de données.

5.1.2. Contraintes matérielles

Toujours et encore pour des raisons de restrictions budgétaires, l'acquisition d'une balance nécessaire à la pesée des veaux avant et après tétée n'a pas été possible.
Or cette pesée permet d'estimer la quantité de lait prélevée par le veau.
Rappelons que pour mesurer la production laitière totale d'une vache, il faut mesurer la quantité prélevée au cours de la traite et la quantité prélevée par le veau (Lhoste et *al*., 1993).

- Ne pas faire cette mesure induit un biais.

5.1.3. Limites de la méthode

Les troupeaux sont réduits car l'essai se déroule en saison sèche et beaucoup de vaches sont taries. Le choix d'animaux « semblables » pour la formation des lots a bien été tenté mais s'est rapidement révélé impossible.
Pourtant, la constitution de lots homogènes apparaît nécessaire et indispensable dans la perspective d'une comparaison de mesures entres lots et notamment des mesures de production laitière car cette dernière peut varier en fonction de caractéristiques individuelles :

- ✓ le nombre de mise-bas – souvent corrélé à l'âge - d'une laitière détermine son rang de lactation. Généralement, la production laitière augmente de la 1ère à la 3ème lactation puis diminue dans les suivantes (Meyer, 1999). Les 20 vaches de l'essai sont à des rangs de lactation différents et par conséquent, les lots sont très hétérogènes (Annexe XVI),
- ✓ la période de lactation est le deuxième facteur de variation important à considérer dans l'étude d'une production laitière (Annexe III). Là encore mais de façon moins marquée, les lots sont dissemblables (annexe XVI). Nous avons vu dans l'interprétation des résultats que les vaches d'un lot en phase

ascendante de lactation pouvaient masquer leur réponse à l'alimentation au niveau de la production laitière.

- Les lots sont trop différents pour pouvoir les comparer rigoureusement.

La valeur nutritive du pâturage est inconnue. Ni la quantité, ni la qualité du fourrage ingéré ne sont définies. L'écart entre les besoins nutritionnels des animaux et les apports nutritionnels des ressources naturelles n'est pas chiffrable. L'adaptation de rations complémentaires devient difficile et plus ou moins empirique.

- De cela découle de grandes incertitudes sur l'équilibre des rations tests proposées.

Le nombre de km parcourus au cours des déplacements journaliers pour la recherche de pâturage ou d'eau est approximatif.

- On ne connaît pas exactement les dépenses dues au déplacement des animaux entraînant des besoins nutritionnels supplémentaires.

L'abreuvement est souvent insuffisant en saison sèche et incontrôlable.
Pourtant une baisse d'abreuvement de 40 % diminue l'ingestion de 24 % et la production laitière de 16 % (Wolter, 1992).

- Les vaches qui auraient pu souffrir d'un manque d'eau au cours de l'essai auraient diminué leur capacité d'ingestion.

Le lot dit « témoin » est en fait un lot « repère » de la production habituelle. Les valeurs nutritives (UFL et MAD)des aliments consommés par ce lot sont différentes de celles consommées par les lots tests : les concentrés du lot 0 apportent 7,32 UFL et 577 g MAD, les lots tests apportent 2,95 UFL et 601 gMAD).

- Il ne peut en aucun cas être considéré comme un lot témoin car il ne contient pas les mêmes concentrés que les lots tests

D'autres évènements ponctuels sont intervenus tels que les saillies de deux vaches. Ce qui semble avoir perturbé leur comportement et induit une diminution de la capacité d'ingestion.
Quelques fièvres indéterminées en début de test sur trois individus participant à l'essai ont pu avoir un impact négatif sur la production laitière.

5.2. Conseils et recommandations

Les retards ou difficultés de financement sont choses courantes dans ce genre d'étude menée en pays en voie de développement. On ne peut pas vraiment y remédier si ce n'est les prévoir.

Une des limites majeures de l'essai 2002 est le manque de temps.
Il faut prévoir l'essai sur une **période assez large** afin de bien préparer le terrain et de réaliser l'essai sur au moins deux mois comme cela était prévu au départ.
En plus de la mise en place du matériel sur le terrain, la phase de préparation de l'essai servira à acclimater les animaux du test aux conditions de l'essai :

- ✓ il faut les habituer au matériel et notamment aux mangeoires individuelles,
- ✓ il faut les habituer à la présence du personnel sur la ferme,

Rapport-gratuit.com
LE NUMERO 1 MONDIAL DU MÉMOIRES

- ✓ enfin, il faut effectuer un changement alimentaire progressif,

L'essai doit être réalisé sur un durée relativement longue afin d'obtenir des résultats valables sur l'éventuel effet de l'alimentation sur la production laitière.

Une étude de la valeur alimentaire des pâturages apparaît indispensable afin de mettre au point des rations mélangées équilibrées.

Pour **optimiser l'ingestion** des rations par les vaches, il faut :

- ✓ hacher le plus finement possible le typha (3 cm maximum de longueur),
- ✓ bien imprégner le typha haché avec la mélasse.

Dans la perspective d'un nouvel essai, il faudra bien évidemment prévoir des animaux à tester en **effectif plus important** et aux **caractéristiques individuelles semblables**. Cela afin d'obtenir une base de données suffisante et satisfaisante au traitement statistique et à l'interprétation scientifique des résultats.
Il sera aussi nécessaire et indispensable d'acquérir une balance pour la pesée des veaux lors de la tétée afin d'estimer exactement la quantité de lait qu'ils prélèvent.

L'observation d'un **vrai lot témoin** sera utile à la mise en évidence d'un effet du fourrage . Ce lot témoin recevra uniquement des concentrés en quantités égales aux autres lots du test et aucun fourrage.

L'idéal serait d'effectuer un **essai en stabulation** afin de maîtriser tous les paramètres extérieurs à l'alimentation du test susceptibles d'intégrer des biais dans les mesures.
Les animaux seraient à l'ombre en permanence, limiteraient leur dépenses énergétiques dues aux déplacements (donnée inconnue), et disposeraient d'un apport hydrique suffisant.
De plus, les animaux pourraient bénéficier d'une quantité de typha *ad libitum*.

Enfin, il faudra prévoir une main d'œuvre conséquente que se soit pour l'obtention du matériel végétal ou pour l'alimentation.

- CONCLUSION -

Malgré les limites de l'étude et les biais induits dans les résultats et leurs interprétations – trop nombreux comme nous l'avons discuté – l'essai n'est pas un échec total. N'oublions pas, que cette expérience est tout à fait nouvelle et pionnière dans le domaine.

Les vaches consomment le typha, associé à des concentrés, et peuvent en consommer en quantité croissante, quand elles y sont habituées (jusqu'à 4 kg de typha vert par vache et par jour).
D'autre part, il semble qu'il n'y ait pas d'effet important, négatif ou positif, sur la production laitière. Bien que le typha en vert soit préféré par les animaux, le typha sec présente l'avantage pour l'éleveur, de pouvoir être stocké.
Le résultat le plus encourageant, en définitive, est certainement le fait que l'éleveur - bien que l'essai soit terminé - ait continué à utiliser le typha comme fourrage. Il a saisi son intérêt à valoriser cette plante - qui envahit ses parcelles de riz et ses canaux d'irrigation – sous forme de fourrage pour ses bêtes qui souffrent de sous alimentation lors de la saison sèche. Il a très vite compris également les économies qu'il allait faire en achetant moins d'aliments en ville.
Ce fourrage « typha », si l'on peut se permettre de le considérer comme tel à l'issue de l'essai 2002, doit être envisagé et utilisé comme fourrage de « survie » en saison sèche.
Même l'éleveur le plus sceptique l'a intégré.

Confirmer dès à présent la valeur fourragère de *Typha australis* à partir des résultats obtenus au terme de cet essai, est certainement prématuré.
Cette expérience pose les bases d'une étude qui pourrait se poursuivre. En effet, on peut soupçonner une potentialité de valorisation qui gagnerait à faire l'objet de recherches plus poussées et encadrées par des institutions scientifiques.
Cet essai a d'ailleurs éveillé la curiosité de nombreuses personnes aussi bien éleveurs que bailleurs de fond (Banque Mondiale).

Si la possibilité d'exploiter le typha sous forme de fourrage, pour alimenter des vaches laitières en saison sèche, venait à être confirmée, il faudrait :

- ✓ faire une étude économique afin d'évaluer le prix de revient du typha au kilogramme ; savoir s'il est vraiment intéressant pour l'éleveur d'investir dans son exploitation plutôt que d'acheter des aliments aux prix inabordables, en période de soudure,
- ✓ réaliser un essai en stabulation pour obtenir des résultats valides et comparables,
- ✓ tester l'appétence des vaches pour le végétal à différents stades de développement (jeunes pousses par exemple, plus nutritives),
- ✓ tenter d'améliorer la valeur alimentaire de ce fourrage grossier et ligneux par un traitement à l'urée. Cela augmenterait sa digestibilité, sa valeur azotée et son ingestibilité, (Encore faudrait –il que l'urée soit facilement disponible…)
- ✓ investir dans l'achat de hachoir motorisé afin d'augmenter le rendement d'obtention du typha haché, qui ne peut être que limité avec le type de hachoir mécanique utilisé au cours de l'essai,
- ✓ dans une perspective encore plus large, créer des coopératives villageoises munies de hachoirs motorisés qui pourrait transformer le typha en grande quantité et éventuellement le revendre à des prix intéressants.

Ces propositions ne sont qu'un échantillon des perspectives sur l'exploitation du typha qui sont nombreuses et qui éveillent l'enthousiasme (parfois trop d'ailleurs au point où en est le projet).

A l'époque du développement durable, ne serait-il pas intéressant d'approfondir ce projet ? Ce projet qui propose de contribuer à la gestion de l'environnement tout en permettant aux troupeaux d'avoir accès à une nourriture à profusion, qui pourrait assurer le développement de la filière laitière de la région et par la même occasion une source de revenus aux éleveurs.

BIBLIOGRAPHIE

Anonyme, 1993. Mémento de l'Agronome. 4ème éd., France, Ministère de la Coopération, 1 600p.

Bagani Gbr., 2001. « Typha sp ». [On-Line]. s.l. [2002/02]. http://www.typha.net/index-fr.html

BARRY J-P., CELLES J-C., 1991. « Flore de Mauritanie » Tome 2. Angiospermes-Monocotylédones- Ptéridophytes et Chlamydospermes, Université de Nice, France, 550p.

BUOVOLO E., 2002. " Alimentation des vaches et chamelles laitières en Mauritanie : Cas des systèmes de productions liés à la présence de la laiterie TIVISKI SARL ". Nouakchott, Mauritanie, AFVP/APLT, 101p. (document interne)

CALESTREME A., 2002. « Invasion de *Typha australis* dans le bassin du fleuve Sénégal ». Synthèse bibliographique/DESS PARC, CIRAD-Emvt, Montpellier, 31p.

CORNIAUX C., 1999. " Impacts potentiels de la gestion des réservoirs du fleuve Sénégal sur l'élevage de la Vallée et du Delta ". Etude d'optimisation de la gestion des réservoirs du fleuve Sénégal, mai 1999. Sénégal, PSI-CORAF, 31p.

FAO, 1996. « Principales zones de cultures de la Mauritanie ». [On-Line]. [2002/09].

<URL :http://www.fao.org/WAICENT/faoinfo/economic/giews/french/basedocs/mau/maucul1f.stm

FAO, 2001. « Mauritanie : présentation générale ». [On-Line]. [2002/09].
<URL : http://www.fao.org/WAICENT/faoinfo/economic/giews/french/basedocs/mau/maugen1f.stm#I3

FAOCLIM, s.d.. « Profil météorologique de la Mauritanie ». [On-Line]. [2002/09].
<URL :http://www.fao.org/WAICENT/faoinfo/economic/giews/french/basedocs/mau/maumet1f.stm

JOUET T., 2001. « Classification des Spermaphytes ». [On-Line]. 2001, Marseille, France. [2002/02/21].
<URL : http://thierry.jouet.free.fr/Sommaire/classificationrecente.htm

LHOSTE P., DOLLE V., ROUSSEAU J., SOLTNER D., 1993. « Les systèmes d'élevage ». Manuel de zootechnie des régions chaudes. Collection précis d'élevage. France, Ministère de la coopération, 288p.

MAGELLAN, 1997. « Carte de la Mauritanie ». [On-Line]. [2002/09]
<URL : http://images.google.fr/images?hl=fr&lr=&ie=ISO-8859-1&q=mauritanie

MARNOTTE P ., octobre 1999. « Les méthodes de lutte contre Typha », Actes de la rencontre régionale sur le déserbage des rizières irriguées en Afrique sahélienne du 19-20 avril 1999, Rosso, Mauritanie, PSI/CIRAD/CNARDA, 156p.

MDRE-PNUD, 2002. « Les différentes composantes de la stratégie mauritanienne en matière de développement durable ». [On-Line]. [2002/07/10].

<URL:http://www.johannesburgsummit.org/html/prep_process/national_reports/mauritania_natl_assess.pdf

MEYER C. et DENIS J.P., 1999. « Elevage de la vache laitière en zone tropicale ». CIRAD, 314p.

METGE et al. 1990. La Production Laitière. Nathan.

OZENDA P., 1991. " Flore et végétation du Sahara " 3ème éd., Paris, CNRS, 662p.

Pôle Systèmes Irrigués (PSI)- CORAF, 1999. « Proposition d'un programme d'étude et de recherche sur la prolifération du Typha (*Typha australis*) et sur la maîtrise de son développement pour la protection de l'agriculture irriguée, de l'environnement et de la santé dans la vallée du fleuve Sénégal », 14p. (document provisoire)

QUIBLIER C., 2002. «Alimentation des zébus laitiers dans la région du fleuve Sénégal». Synthèse bibliographique/DESS PARC, CIRAD-Emvt, Montpellier, 38p.

RIVIERE, R. 1991. Manuel d'alimentation des ruminants domestiques en milieu tropical. Collection Manuels et Précis d'Elevage. IEMVT, 529p.

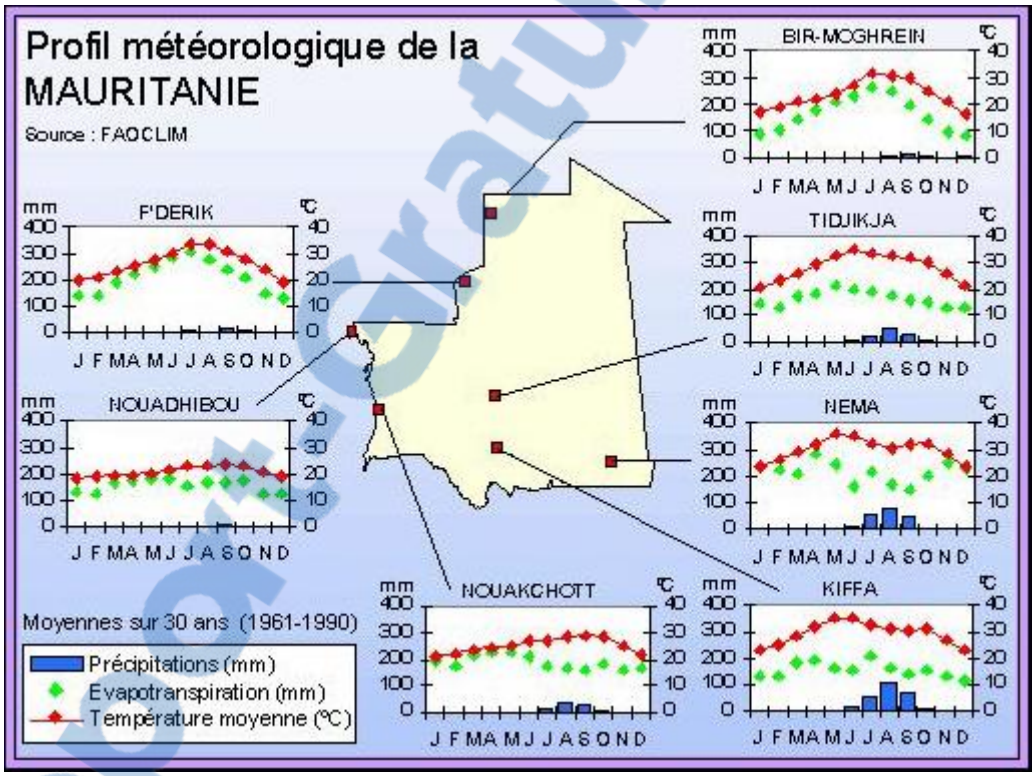
SARR K. et DANCETTE C., 2001. « Efficacité du contrôle du typha par la coupe, valorisation fourragère », Rapport final du projet typha , Coopération française – CNRADA/Trarza – PSI, Rosso – Mauritanie, 14p. (document interne)

TROCHAIN, 1940. « Contribution à l'étude de la végétation du Sénégal », Paris, Larose, 493p.

WOLTER R., 1992. "Alimentation de la vache laitière". Edit. France Agricole. 663p.

III.5.2.1.1.a..1 ANNEXES

IV. ANNEXE I



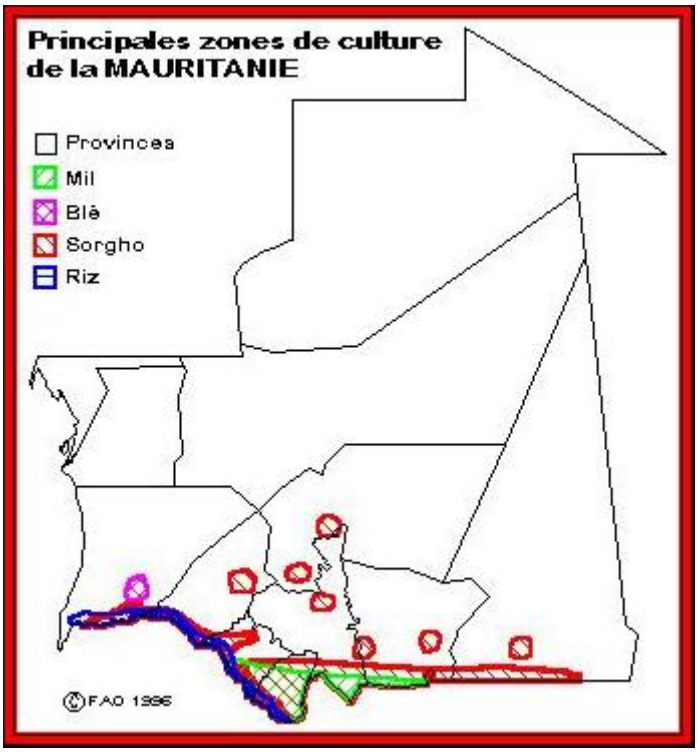
Les précipitations sont quasi nulles dans le nord du pays.
Les régions centre-sud et sud-est sont les « plus » arrosées.
Les températures sont très élevées, toujours supérieures à 20°C, quelque soit la saison.
Les écarts thermiques saisonniers sont moins marqués sur la côte atlantique du aux vents maritimes qui tempère le climat.

Rapport-Gratuit.com

Quelque soit la région, la saison chaude est entre le mois d'avril et le mois d'octobre.

- **Un des climats les plus arides du monde**

V. ANNEXE II

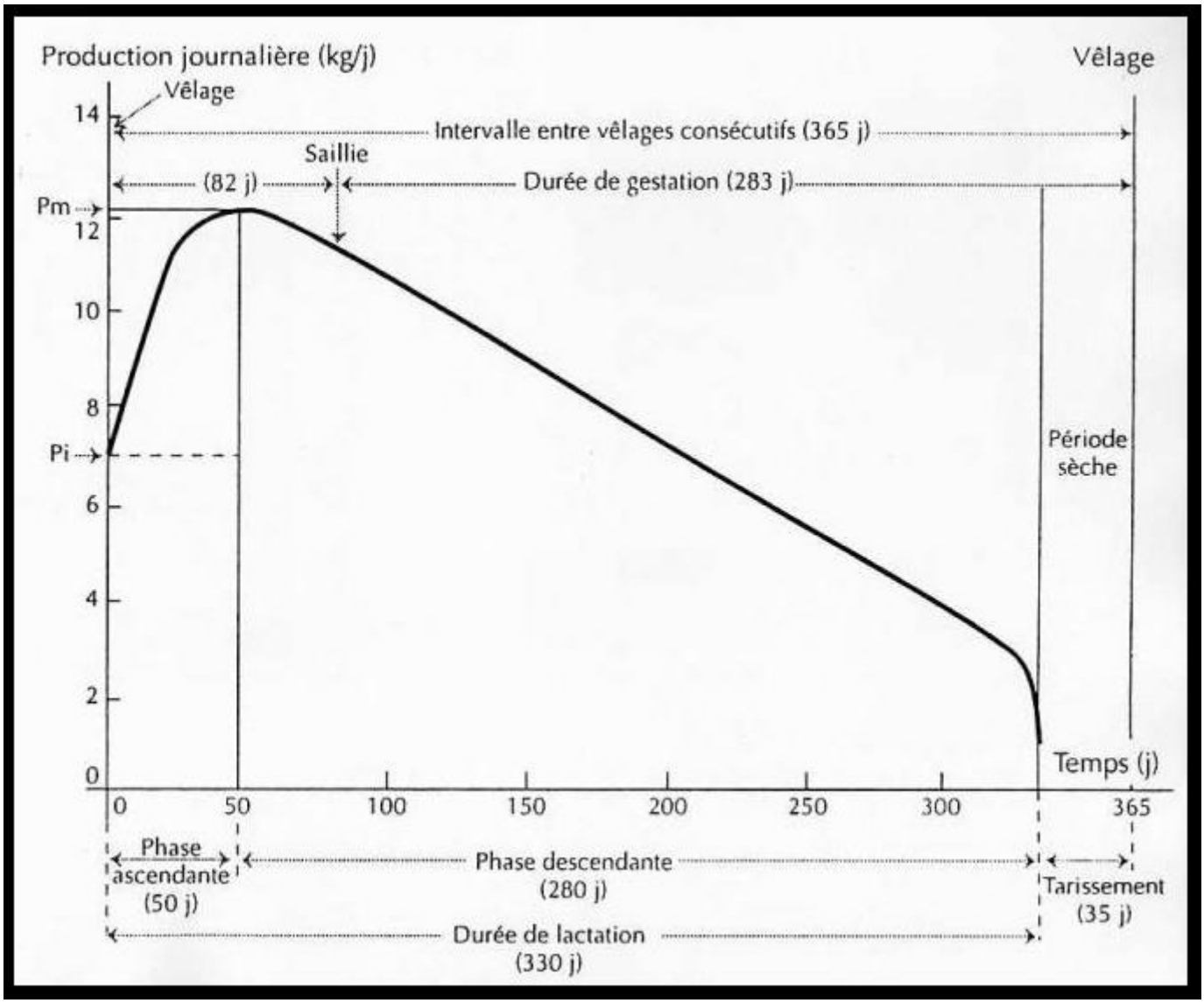


La présence du fleuve Sénégal dans le sud du pays a permis le développement de l'agriculture. L'irrigation facilité et continue permet la diversification des cultures et ce sur une bonne partie de l'année.

- Le fleuve est source de nourriture et de vie

VI. ANNEXE III

Rapport-gratuit.com
LE NUMERO 1 MONDIAL DU MÉMOIRES



(source : Meyer, 1999)

On remarque 3 phases :

1. phase ascendante de lactation : de 0 à 1 mois après le vêlage
2. une phase de pic de lactation de 1 à 2 mois après le vêlage
3. une phase descendante de lactation : de 2 mois jusqu'au tarissement

1.1.1.1. ANNEXE IV

1.1.1.2. Questionnaire pratiques d'alimentation et pâturages

Nom de l'éleveur : ……. parcelle d'essai : ……..

Localité : ……. Position GPS : ……. position GPS : ……

1. Cheptel :

Bovins ☐ Camelins ☐ Zébu peulh ☐ zébu maure ☐ autre : ……..……..

Nombre sur place : ……..…femelles, ……mâles
Nombre de femelles en lactation : ……. taries : ……..

2. Production :

production totale journalière maximum : ……. minimum : ……..
production individuelle moyenne : maximum : …….. minimum : …….

Période de pic de vêlage : …….
Période de pic de production : ……..
Nombre moyen de mois de lactation : ……..mois

Est-ce que les animaux sont séparés par catégories à l'arrivée au campement : oui ☐ non ☐
si oui, selon quel critères : ……..

3. Pâturage :

Le troupeau est divisé en groupes pour la journée ? oui ☐ non ☐
Départ le matin : ……. retour le soir : ……. nombre d'heures de pâturage par jour : ……
Nombre de km parcourus pour le pâturage : …….. pour l'abreuvement : …….

Type de pâturage majoritaire (dunes, dépressions interdunaires, plateau) : ……...
Appellation locale du pâturage si existant (composition, qualité) : ……

……
……Nom des herbes majoritairement présentes dans le pâturage : ……...

……
……
……
La qualité du pâturage (évaluation de l'éleveur) : ……..
Existe-t-il des pâturages "riches" et d'autres "pauvres" ? ……..

……
……

Rencontrez vous des problèmes de santé pendant la période d'herbe jeune : …….

……
……
Description sur l'année (qualité et quantité), pb particuliers : ……...….

……
……

Comment est gérée la qualité décroissante des pâturages : ……

……
……
Nom des arbres et arbustes broutés : ……...

……
…….
Quantité estimée ou temps estimé : ……

Pâturage sur rizière : oui ☐ non ☐ période : …….

A partir de quelle date les animaux perdent du poids : …….
Comment vous réagissez : ……..

4. Fourrages :

A partir de quelle date apportez vous du fourrage : ……..fin des apports : ……

Basé sur quel critères : ……..

type utilisé			
prix kg ou sac			
lieu d'achat			

1.2. Variation mensuelle des prix : ……

1.3.

……

……Distribution à volonté ☐ ou rationnée ☐

- Si rationnée, individualisation des apports : oui ☐ non ☐

si oui, max :……..... min :……..…quels sont les critères de décision : …….

Dans tout les cas, quantité totale par jour : ……. par animal et par jour en moyenne : ……

est-ce que cette quantité évolue avec le temps : …….

Dépense par jour : ……..UM par mois : …….

Dépense annuelle en fourrage : ……..UM ……UM ……UM

……

……..

Refus : oui ☐ non ☐ ….……..

Pouvez vous vous procurer de la <u>paille de riz</u> pendant la saison sèche ? ……à quel prix : …..……

Un autre type de fourrage : …… à quel prix : ……

5. Compléments :

A partir de quelle date apportez vous un ou des compléments : ……..…….. fin des apports : ……

sur quels critères :

……...

quel objectif poursuivi :

……..

type utilisé			
prix kg ou sac			
lieu d'achat			

Variations mensuelles des prix : …….

……

……..

Utilisés en mélange ☐ ou à des périodes différentes ☐

Nombre d'animaux complémentés : ……

Critères de complémentation : début de gestation ☐ fin de gestation ☐ début lactation ☐ milieu lactation ☐ tarissement ☐ pâturage pauvre ☐ âge ☐ maladie ou faiblesse ☐

……
……..

……
……..

Apport en vrac à l'auge ☐ Indiv. et quantités égales ☐ Indiv. et quantités variables selon animal ☐

……
……..

- si quantités variables, sur quel critère : âge : ☐ état reproductif : ☐ qtité de lait : ☐ poids : ☐ autre : ……

minimum apporté : ……. correspond à ……

maximum apporté : …… correspond à ……

- si quantités égales ou vrac, pourquoi : ……..

et quelle quantité moyenne : ……..

……
……..

Quantité totale par jour : ……..….. par animal et par jour : …….

est-ce que cette quantité évolue avec le temps : …….

Dépense totale par jour : ……..… soit par animal et par jour : …….

Dépense totale par mois : ……

1.4. Dépense annuelle en compléments : ……UM ……UM ……UM

……
……..

Distribution : mouillé ☐ sec ☐ / matin ☐ soir ☐ matin et soir ☐ heure(s) : …….

versé à même le sol : oui ☐ non ☐ ……..

si auge, quelle est la place pour chaque animal : …….

comment se fait l'évaluation de la quantité : moud ☐ kilo ☐ autre : ……

Abreuvement : matin ☐ soir ☐ matin et soir ☐ avant complément ou fourrage ☐ après complément ☐

6. Complémentation minérale :

utilisez-vous la pierre à lécher ? oui ☐ non ☐ pourquoi : ……..

- si oui, achat ☐ à quel prix : ……. ou fabrication artisanale ☐ prix de revient : ……..

et recette : ……
…
période d'utilisation : ……..…… et quantité nécessaire ou utilisée : …….

- sinon, pourquoi ? prix ☐ disponibilité ☐ ne connaît pas ☐

autre source de minéraux : ……..
Prix sur l'année pour minéraux : ……..

Source d'apports vitaminiques : oui ☐ non ☐ description : …….
quantité : …… prix : ……..

7. Ration type utilisée :

besoins à remplir :		
pâturage :		
fourrage :		
complément :		

8. Perspectives :

Existe-t-il un cahier pour noter les quantités d'aliments achetées : oui ☐ non ☐
les quantités distribuées : oui ☐ non ☐ la production laitière par animal : oui ☐ non ☐

Production de viande : oui ☐ non ☐ si oui, complémentation ? oui ☐ non ☐

……
……..
Est-ce que vous souhaitez : augmenter les productions individuelles ☐ maintenir les niveaux actuels ☐
A quelles conditions : ……..
Quel est le maximum possible sur zébu peulh : …….. maure : …… chamelle : …….

Quel prix pourriez vous mettre dans un aliment pour maintenir ou augmenter la production ?
par jour : …….. par vache en lactation : …… par chamelle en lactation : …….
par mois : ……
….

En quel(s) aliment(s) vous n'avez pas ou plus confiance : ……..……

pourquoi :
……
…

9. Fourrages et aliments testés par l'éleveur ou dont il à connaissance :

Nom	Observations	Prix

Notes :
……..
…...

……
……..

……
……..

……
……..

……
……..

……
……..……
……..……
……..……
……..

……..

Rapport-Gratuit.com

Nom de l'éleveur: Monsieur Hafed KHAIRI								**Date du relevé: 6 mai 2002**		
N° de boucle	**âge**	**Note d'état corporel (NEC)**	**Périmètre thoracique "C" (mètres)**	**Poids vif (kg) PV* = m C^3**	**Niveau de production laitière****	**Rang de lactation (Nbr de MB)**	**Période de lactation**	**Gestation**	**Antécédents sanitaires**	**Vaccins effectués**
1	4	2,75	1,56	292	"++"	1	14ème jour	non	0	PPCB/Charbon /Pasteurellose
2	6	3,5	1,56	292	"++"	4	30ème jour	non	0	PPCB/Cha/Past
3	6	3,75	1,59	310	"+"	4	35ème jour	non	0	PPCB/Cha/Past
4	6	2,75	1,66	352	"++"	4	15ème jour	non	fièvre actuelle	PPCB/Cha/Past
5	5	2	1,51	265	"+"	2	12ème jour	non	fièvre passée +parasites internes	PPCB/Cha/Past
6	7	3,5	1,54	281	"+++"	2	25ème jour	non	fièvre actuelle	PPCB/Cha/Past
7	5	4	1,52	270	"++""+"	2	91ème jour		0	PPCB/Cha/Past
8	7	2,5	1,56	292	"+"	3	12ème jour	non	0	PPCB/Cha/Past
9	7	2,75	1,57	298	"+"	3	30ème jour	non	0	PPCB/Cha/Past

10	4	3	1,47	245	"+"	1	40ème jour	non	0	PPCB/Cha/Past
11	5	4	1,53	276	"+"	3	15ème jour	non	0	PPCB/Cha/Past
12	7	2,75	1,51	265	"+"	3	25ème jour	non	(moustiques)	PPCB/Cha/Past
13	5	4,5	1,55	287	"++"	3	135ème jour		fièvre aphteuse	PPCB/Cha/Past
14	4	4	1,45	235	"++"	1	61ème jour		fièvre actuelle	PPCB/Cha/Past
15	5	2,75	mesure impossible, vache trop dangereuse		"++"	2	25ème jour	non	0	PPCB/Cha/Past
16	7	2,25	1,6	315	"+"	4	183ème jour	oui	0	PPCB/Cha/Past
17	7	2,5	1,53	276	"++"	4	61ème jour	non	0	PPCB/Cha/Past
18	7	3	1,6	315	"++"	4	50ème jour	non	veau mort 3 j après MB et adoption d'un autre	PPCB/Cha/Past
19	6	3,5	1,57	298	"+"	4	151ème jour	oui	0	PPCB/Cha/Past
20	6		1,57	298	"+++"	4	3ème jour	non	0	PPCB/Cha/Past

	"+": production laitière moyenne	"++": production laitière bonne		"+++": production laitière très bonne	
	* Formule de Crevat: PV = m *C^3, avec "C" le périmètre thoracique et "m" un coefficient de 77 ** à l'appréciation de l'éleveur				

ANNEXE V

VII. ANNEXE VI

- Technique d'obtention du matériel végétal
- pour une alimentation quotidienne à base de typha haché
- de 10 vaches laitières

- **3kg de typha vert** après séchage équivaut grossièrement à **1 kg de typha sec**

- **la coupe :**

La quantité totale de typha à fournir – initialement - est de 15 kg de typha sec ,
soit 15*3 = 45 kg de typha vert (à sécher), et 10*5 = 50 kg de typha vert par jour.

Il faut donc couper à 30 cm en dessous du niveau de l'eau :
45 + 50 + 10% de pertes mécaniques = **105 kg de typha vert**.

Sachant qu'un homme coupe environ **40 kg en 1 heure**, il lui faut couper du typha vert durant

3 heures de temps minimum.
La coupe s'effectue de 15 h00 à 19h00 (1 heure de plus est prévue pour le déplacement et imprévus).

- **le hachage :**

Le hachoir mécanique permet d'obtenir un rendement de 12 kg de typha sec haché/heure. Il faut donc hacher durant **1h30** pour obtenir les **15 kg de typha sec** nécessaire à l'alimentation du lot 2 par jour.
Le hachoir mécanique permet d'obtenir un rendement de 13 kg de typha vert haché/ heure.
Il faut donc hacher durant **4 heures** pour obtenir les **50 kg de typha vert** nécessaire à l'alimentation du lot 3/jour.

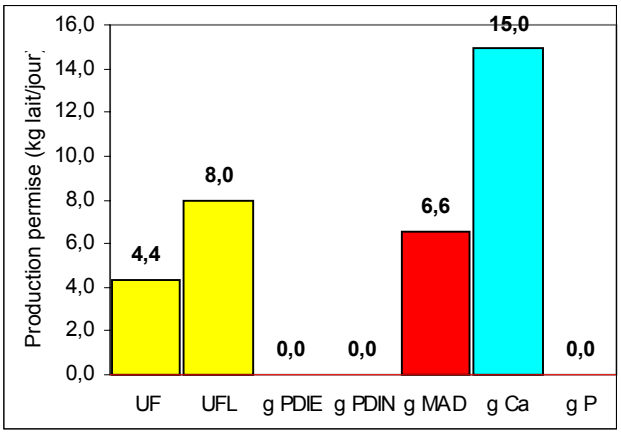
Le hachage total demande donc 5h30 de travail de 7h00 à 13 h00.

Remarque : les rations ayant été revues à la baisse en quantité de fourrage, les quantités à couper et à hacher sont moins importantes et permettent d'alléger le travail journalier des manœuvres.

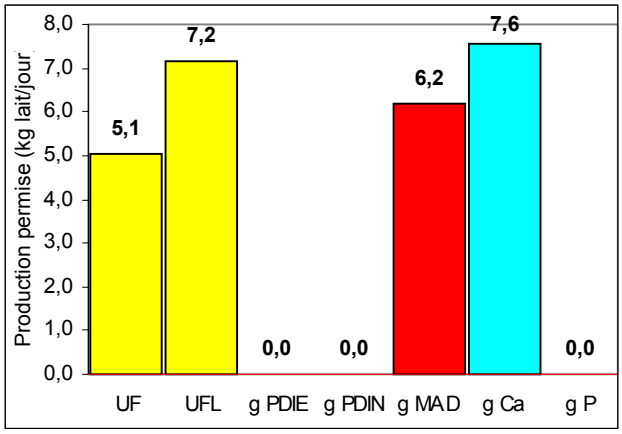
Mais bien évidemment les rendements estimés restent des valeurs de références

VIII. ANNEXE VII

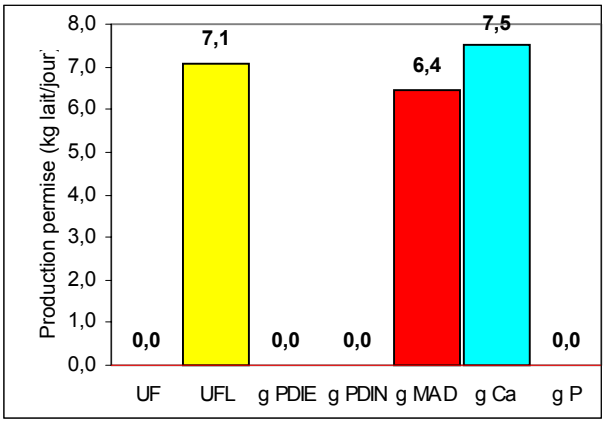
Evaluation de la production de lait permise en fonction de la valeur nutritionnelle des rations initiales proposées



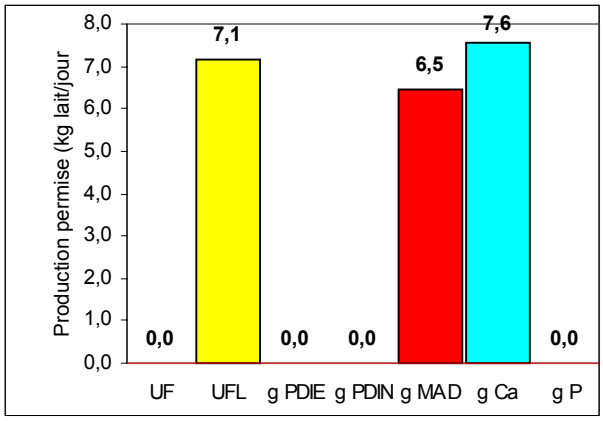
Lot témoin



Lot « paille de riz »



Lot « typha sec »



Lot « typha vert »

IX. ANNEXE VIII

X. ANNEXE IX

Typha haché et séché

II. Préparation du mélange à

XI. ANNEXE X

Distribution à l'auge

XII. ANNEXE XI

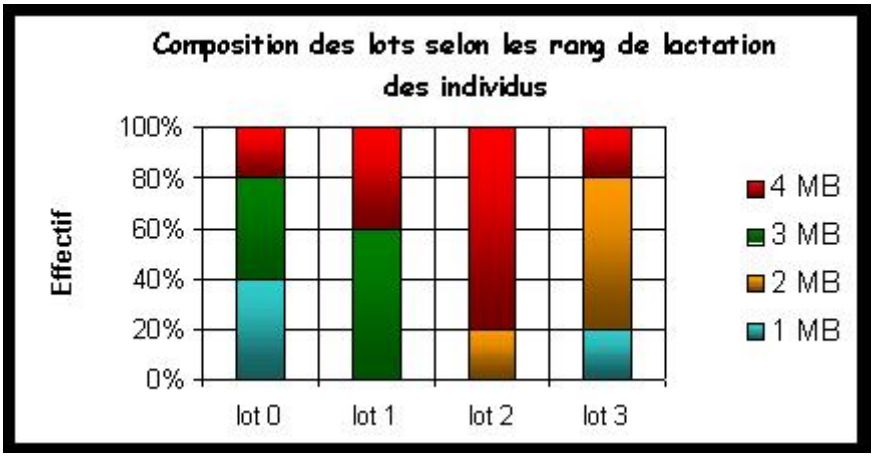
Rapport-Gratuit.com

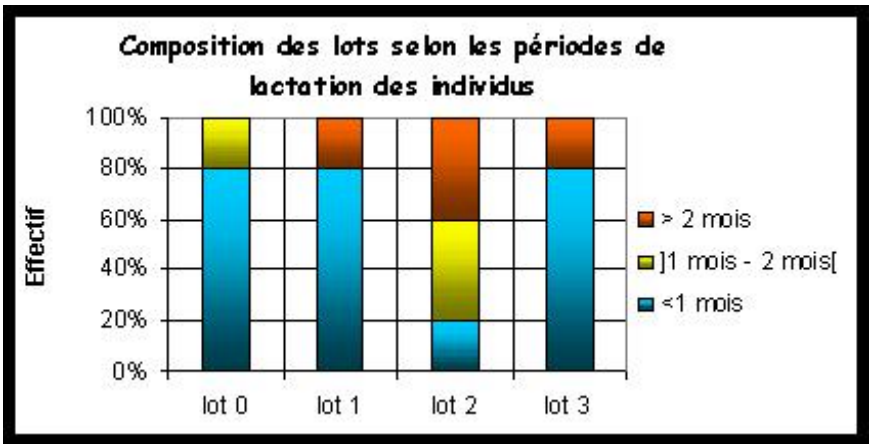
XIII. ANNEXE XII

Nom de l'éleveur: Date:

Matin		Soir		Alimentation		
N de boucle	Quantité de lait	N° de boucle	Quantité de lait	Type de fourrage	N° de boucle	Quantité refusée
10		10		aucun	10	
11		11			11	
12		12			12	
14		14			14	
20		20			20	
3		3		paille de riz	3	
4		4			4	
8		8			8	
9		9			9	
13		13			13	
15		15		typha sec	15	
16		16			16	
17		17			17	
18		18			18	
19		19			19	
1		1		typha vert	1	
2		2			2	
5		5			5	
6		6			6	
7		7			7	

1.1.1.1. ANNEXE XIII





Rapport-gratuit.com
LE NUMERO 1 MONDIAL DU MÉMOIRES