

142 880146

Institut d'Élevage et de Médecine Vétérinaire des Pays Tropicaux
10, rue Pierre Curie - 94704 Maisons-Alfort Cedex



D.E.S.S. DE PRODUCTIONS ANIMALES EN REGIONS CHAUDES

SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE

OPUNTIA INERMIS P. (de Candolle 1797)
DANS
L'ALIMENTATION DES PETITS RUMINANTS DES ZONES ARIDES

par

Frédéric POUDEVIGNE

Session 1987-1988

PLAN:

INTRODUCTION.

I LA PLANTE.

I₁ Classification

I₂ Biologie

I₂₁ Description Morphologie

I₂₁₁ la plantule

I₂₁₂ Racines

I₂₁₃ tiges feuilles

I₂₂ Repartition géographique.

I₂₃ Culture, condition optimale de production.

I₂₃₁ condition climatique

I₂₃₂ sols

I₂₃₃ Reproduction.

II VALEUR ALIMENTAIRE.

II₁ Analyse, variabilité.

II₂ Expérimentation

II₃ Présence d'acide dans O. inermis

II₃₁ Matériel et Méthodes.

II₃₂ Résultats

II₃₃ Conséquences.

III PRATIQUE DE L'ALIMENTATION.

III₁ Expérimentation

III₁₁ sur bovins

III₁₂ sur ovins

III₁₂₁ séchage

III₁₂₂ coub.

III₁₂₃ rations.

III₁₂₄ Résultats.

III₂ Conséquences pratiques.

III₂₁ source d'alimentation.

III₂₂ diffusion.

Conclusion.

III₂₃ Condition normale III₂₃₂ dys

Frédéric POUDENGNE
DESS - I ET II. (1988)

DESS PRODUCTIONS ANIMALES EN REGIONS CHAUDES.

- Synthèse bibliographique -

Opuntia inermis P. (de Candolle 1797) dans l'alimentation des petits ruminants des zones arides.

INTRODUCTION.

La production fourragère des zones tropicales et subtropicale où la pluviométrie annuelle descend parfois au dessous des 200 mm et où la température moyenne est plutôt élevée, ne peut être assurée par la culture de plantes fourragères communes, même résistantes à la sécheresse (comme le sorgho et autres graminées annuelles).

Dans cette vaste région, la principale source d'alimentation des animaux domestiques est représentée par la végétation spontanée qui se développe durant les périodes les plus humides.

La recherche d'herbes fraîches contraint les animaux à de perpétuels et parfois long déplacements comme les transhumances.

Malgré tout, les animaux sont contraints de vivre durant de longues périodes de l'année dans des conditions de sous-alimentation et par conséquent, leur production ne peuvent être que modestes. D'autre part, dans de telles conditions, une alimentation fondée sur une large utilisation de concentrés est inconcevable, le coût en serait, de plus, difficilement supportable.

Il était donc nécessaire de rechercher des espèces fourragères capables de fournir une production appréciable dans des conditions de carence hydrique marquée.

Parmi les nombreuses plantes xérophiles utilisables dans l'alimentation animale, le cactus inermis (Opuntia inermis P. ou Opuntia ficus indica (var inermis) Miller) est l'une des plus intéressantes.

I. LA PLANTE.

I 1. Classification.

Opuntia inermis P. de Candolle (1797)

Cactées : Sous famille : Opuntiées.

Sous genre : *Platyopuntia*. cf (aene 1 ; fig 1)

Synonymes : *O. stricta* (Haworth (1812); *O. vulgaris balearica* H. Weber (1898); *Opuntia airampo* Philippi (1894)

Les flores françaises et les ouvrages français sur la flore méditerranéenne confondent généralement cette espèce avec les espèces voisines naturalisées chez nous, sous les noms d'*O. vulgaris* Thill. et *O. ficus indica* Thill.

Elle en est cependant très distincte et demande à être traitée comme une espèce différente. C'est avec *O. monacantha* Haworth, une espèce qui doit légitimement figurer dans nos flores françaises - (P. le Chevalier 1954)

Il est vrai que Schintz et Thellung et à leur suite Th. Guillaumin (1947) donnent *O. vulgaris* Thill. comme synonymes à *O. monacantha* Haw., mais telle n'est pas l'opinion des principaux monographes des cactées, comme Schumann, SCHELLE, A. BERGER.

I 2. Biologie.

I 2 1. Description. Morphologie

C'est une plante dressée, robuste, formant chez nous de larges buissons bas, hauts de 50 à 80 cm.

Articles ovales de 8 sur 15 cm, mais pouvant atteindre 20 sur 30 et 40 cm,

D'un vert jaunâtre ou glaucescent; areoles espacées à tomentum brun et glochides jaunes; courtes presque toujours sans aiguilles, très rarement avec 1 ou 2 aiguilles jaunes de

TABLEAU SIMPLIFIÉ DU CLASSEMENT DES CACTÉES (1)

I^{re} SOUS-FAMILLE : **OPUNTIOIDÉES** ou *Sclérospermées* :: **Opuntioideæ** Sch.

Ce sont les espèces à graines très dures et à aiguillons barbelés (glochides ou sétules).

Plantes à feuilles normales Genres **Quiabentia** Br. et R. ; **Peireskiopsis** Br. et R.
 Pas de feuilles normales, mais des rameaux cylindriques ou aplatis
 Rameaux cylindriques Genres **Grusonia** Rchb. ; **Pterocactus** Sch.
 et G. **Opuntia**, sous-genre **Cylindropuntia** Eng.
 Rameaux aplatis G. **Opuntia**, sous-genre **Platyopuntia** Web.
 et G. **Nopalea** S.-D.

II^e SOUS-FAMILLE : **CÉRÉOIDÉES** ou *Malacospermées* : **Cereoideæ** (Sch.) P. F.

Espèces à graines tendres, et sans glochides.

Plantes à feuilles normales : 1^{re} tribu : **Peireskiées** : Genres **Peireskia** Plum. ; **Maihuenia** Phil.
 Pas de feuilles normales, mais des rameaux cylindriques ou aplatis, ou pas de rameaux.

Rameaux généralement cylindriques et sans aiguillons, 2^e tribu : **Rhipsalidées** : Genres
Rhipsalis Gaertn. ; **Hariota** DC.

Rameaux aplatis en forme de feuilles, 3^e tribu : **Phyllocactées** : Genres **Phyllocactus**
 Link ; **Epiphyllum** Haw.

Rameaux cylindrique ou prismatiques, munis d'aiguillons, ou pas de rameaux : 4^e tribu :
Céréées.

Plantes rameuses : 1^{re} sous-tribu : **CIERGES** : Genre **Cereus** Mill. ; **Echinocereus** Eng.

Plantes courtes, plus ou moins sphériques ou ovoïdes.

Fleurs placées au bout des mamelons (ou tubercules) ou aux aréoles (V. fig. 40).

2^e sous-tribu : **ECHINOCACTÉES**.

Fleurs placées entre les mamelons (voir fig. 44) 3^e sous-tribu : **MAMILLARIÉES**.

(1) Je propose cette classification telle que je l'ai modifiée sur divers points, pensant l'avoir ainsi rendue plus naturelle et plus claire à la fois.

~~fig 1~~ (avene 1.)

(P. le Chevalier 1954)

1 à 4 cm.

Fleurs longues, larges de 2 cm, d'un beau jaune ~~est~~
chanvres et styles jaunes ; stigmates blancs ; fruits rouges
périspermes de 4 à 6 cm.

CACTÉES : Opuntiées



fig 1

Opuntia inermis DC. — Raquette sans épines

Le signe distinctif (et douloureux !) de la famille des
Opuntiées, est la présence des glochides. Cela ressemble
à de petits paquets de poils doux jaunes ou roux, mais
si l'imprudent a le malheur de poser le doigt dessus, celui-ci
sera aussitôt truffé de véritables petits harpons microscopiques
très difficiles à retirer mais aussi à supporter.

I 211 LA PLANTULE.

Dès la germination l'Opuntia inermis montre des caractères propres à la distinguer des autres sous-familles. Elle déploie deux longues feuilles cotylédonaire.

Contrairement aux autres sous-familles, la partie comprise entre les feuilles cotylédonaire n'est pas renflée et donne naissance à un petit faisceau de poils qui annonce le bourgeon terminal (plumule).

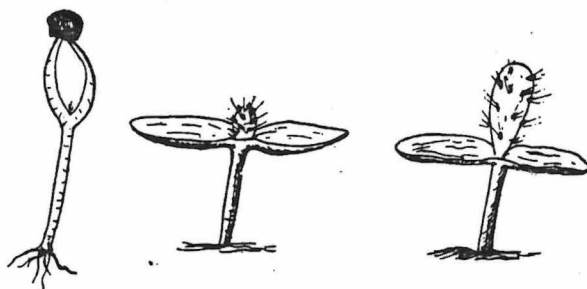


Fig. 27. — Germination d'Opuntia.

I 212 Racines.

Les racines d'Opuntia inermis sont traçantes et s'étalent près de la surface du sol parfois jusqu'à 6 ou 9 mètres de diamètre! Elle permettent de recueillir le plus possible d'eau de pluie sur la surface environnante.

I 213. TIGES et Feuilles.

Les tiges de l'Opuntia inermis sont aplaties en forme de raquette (ou article ou cladode).

L'épiderme est épais et dur pour réduire la transpiration. La surface est recouverte d'une pellicule de cire qui la rend pruinée et bleuâtre. Les Stomates sont profondément enfoncés dans l'épiderme. Tous dispositifs qui concourent à un même but: protéger de la deshydratation.

La plus grande partie du parenchyme est dépourvue de chlorophylle, gorgée d'eau, très apte à la mitose, très retractile à la sécheresse.

Dans les *Opuntia*, les feuilles sont de mêmes écailles rouges qui recouvrent le bourgeon terminal. Mais si limbe et pétiole ont disparu au profit du seul point d'attache devenu tubercule ou mamelon, les aisselles des feuilles sont abondamment et richement développées; à leurs aisselles se trouvent des bouffes de poils soies, aiguillons d'aspect très caractéristique (*glochides*) se sont les aréoles (1) dont la disposition, la forme, la couleur, la composition, fournissent d'importants caractères pour le classement et la détermination des espèces. Elles correspondent aux "yeux" des arbres et arbustes.

Chez *Op. inermis*, les aréoles sont dépourvues de *glochides* et souvent d'aiguillons.

II. Répartition géographique:

Antilles, Floride Texas. Introduit depuis très longtemps sans qu'on puisse fixer une date avec certitude (2), en raison des confusions avec les espèces (*vulgaris*) (*Ficus indica*), (*coronacantha*) précédemment citée, il a envahi la région méditerranéenne, la Catalogne, les îles baléares. En Australie cette plante est devenue un véritable fléau! Malgré toute les tentatives pour vaincre sa prolifération des milliers d'hectares ont été envahis! Elle est présente en Amérique du Sud particulièrement dans le nord est du Brésil. (DOMINGUES O. 1960)

Elle a été récemment introduite en Afrique Sahélienne et

En fait l'espèce *O. ficus indica* et *O. inermis* sont présente dans quasi toutes les régions tropicale sèche et méditerranéenne, on on l'apprécie comme en Amérique du Sud pour ses fruits les figues de Barbarie.

(1) il est possible que les aiguillons soient des feuilles transformées.
(2) environ 1795

I 23. Culture : condition optimale de production.

I 231. condition climatique.

Elle se trouve favorisée par les zones de pluviosité annuelle inférieure à 200 mm et où la température axillaire entre 3°C et 45°C.

L'optimum de température pour une production appréciable de fruits est compris entre 10°C et 15°C en saison fraîche et 30 à 35°C en saison chaude (JACQUINOT-L. 1974)

Des températures supérieures à 35°C, agissent de façon néfaste sur la fructification mais très peu sur le développement végétatif de la plante. Ces conditions remplies,

l'Opuntia inermis (comme O. ficus indica) peut être intégrée à la production fourragère d'une région comme réserve de substitution en cas de forte sécheresse. (GUASTELLA G. 1913)

I 232. Sols.

O. inermis se contente de sol très pauvre et sablonneux car son métabolisme photosynthétique est très actif.

Ainsi il a été introduit sur des terres dévastées par des coulées de lave et a non seulement survécu grâce au bœuf et à la paille déposés par pluie et vent mais a permis de préparer ces sols à d'autres cultures. (Lechevalier 1954) (Walthers Haag 1975)

I 233. Reproduction.

En dehors de la reproduction semée fragile et aléatoire l'O. inermis possède une remarquablement efficace reproduction végétative par bouturage. Une Raquette (ou Article) brisée tombée au sol peut prendre racine très aisément. (W. Haag 1975)

Selon Aucamp et DE KOCK (1970) Opuntia inermis peut produire 2.04 tonnes de matière sèche à l'ha et ce avec une pluviosité annuelle de 330 mm !

II. Valeur Alimentaire.

II-1. Analyse variabilité.

La valeur fourragère des ~~châsses~~ raquettes d'O. inermis ? varie selon les zones de culture, les techniques de culture et, la période de récolte et le stade des articles. (PAYNONE 1961)

Les jeunes raquettes sont plus riches en eau tandis que les plus âgées contiennent plus de cellulose brute.

Les analyses effectuées aux Etats unis (G. CROSTA 79) sur différentes variétés d'Opuntia de type polythopuntia ont révélé le produit frais la composition moyenne suivante :

eau	84,26%
protéine brute	0,73%
matière grasse	0,34%
glucide	9,06%
extrait non agoté	12,54%
cellulose brute	2,41%
cendres (minéraux)	3,06%.

Une telle composition varie par dessus tout avec le stade de développement des raquettes. A ce propos CARBONE a rencontré un contenu protéique supérieur dans l'Opuntia inermis par rapport au figuier d'Asie classique (O. ficus indica Mill.)

Cet auteur a rencontré un teneur protéique supérieure dans les raquettes d'un an, alors que celles de 2 ans étaient plus riches en M.G., C.B. et cendres. (

Schroeder a déterminé le coefficient alimentaire de digestibilité des diverses composantes mettant en évidence la bonne valeur alimentaire de ce fourrage.

Cette valeur s'approche de celle de la bagasse de canne à sucre et le cactus inermis pourrait jouer le même rôle dans les pays arides. (PAYNONE, B. F. MALLOSSINO 1961)

II. En perimentation.

L'intérêt que le figuier d'inde avec ou sans épines pouvait avoir comme fourrage dans les pays arides du bassin méditerranéen et en particulier dans le nord de l'Afrique a engendré d'effectuer une expérience préliminaire sur la comparation et sur l'appétabilité des raquettes de O. ficus indica Mill. et O. inermis reparties en Calabre région où ils sont employés comme fixateurs des sols ou comme culture pour des terres qui seraient ~~pas~~ autrement désertiques autrement.

Ainsi on a récolté des raquettes de l'an sur ces deux espèces et cela deux fois dans l'année, une fois au début du printemps (avril) et une fois en plein été (août).

Avec ces prélèvements des analyses ont été effectuées ainsi que des essais d'alimentation sur des bovins au repos ou en lactation.

Résultat des analyses:

	<u>O. ficus indica</u>	<u>O. inermis</u>
matière sèche	8,88	11,94
en % de MS:		
protéine brute	6,93.	3,32
N.G.	1,90	1,96
Protéine non azotée ^{non} extrait ^V azoté	69,50	66,08
C.B.	6,45	8,95
cendres.	15,22	19,69
calcium Ca	5,32	9,65
phas. P	0,21	0,21
sodium Na	0,05	0,04
potas. K	0,97	1,36

~~La variété~~ O. ficus indica est plus riche en eau, en protéines et en extrait agoté, tandis qu'O. inermis est plus riche en cendres, calcium et potassium. (VECCHIO et CROSTA 79)

II 3 Présence d'acidité dans O. inermis.

Divers troubles étant apparus chez les animaux après consommation de raguette fraîchement coupée, des analyses ont été effectuées pour tenter de déceler et titrer ce facteur gênant.

II 31 Matériel et Méthodes.

Les échantillons d'O. inermis proviennent d'une plantation de SNIA sur le plateau du Golan en Israël. On les compare à des échantillons de O. ficus indica provenant des abords d'une voie de chemin de fer près d'Eckron.

Au site le sol est pauvre et kaillouteux, à Eckron le sol est un terreau noir et fertile.

Les échantillons sont constitués de morceaux d'épiderme de $1,6 \text{ cm}^2$ de section ~~5~~ à raison de cinq par raguette.

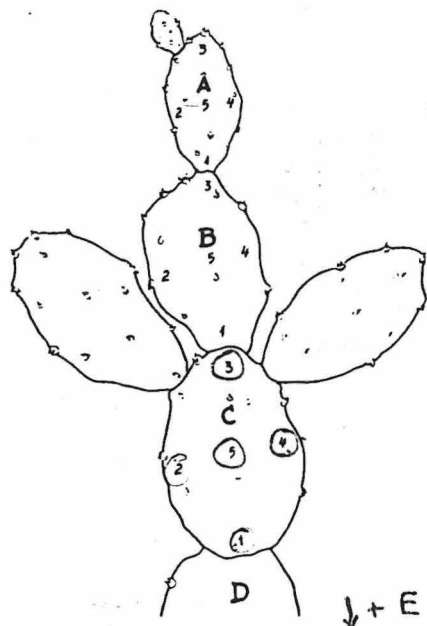
Il sont placés dans des sachets de mylar supportant la température de 100°C . Après 20 mn de traitement à la vapeur pour détruire toute activité enzymatique linéaire, les échantillons sont transportés sans autre précaution au laboratoire car l'acidité ne varie plus avec la température.

Au Labo, les échantillons sont pesés homogénéisés réduits à un volume standard et conservés à 40°C jusqu'à l'analyse.

Le dosage est effectué avec une solution neutralisante de 0,02 N de NaOH et la phénolphthaleïne est utilisée comme indicateur coloré. Résultats en nombre d'équivalent par gramme.

II 32 Résultats.

II 32. Résultats.



Localisation des échantillons
prélevés sur des articles d'*Opuntia*
d'âge différents.

A : 1 an (30 x 16 cm)
B : 2 ans par chacun
C : 3 ans 5 prélèvements
D : 4 ans
E : 5 ans

fig 2.

l'acidité varie avec l'âge
des articles comme le montre
le tableau 1

Elle décroît avec l'âge des
articles de A à E (fig 2)
spécialement le matin
cela est sans doute dû
à l'accumulation plus impor-
tante de glucides du jour et
au plus fort taux d'activité
métabolique durant la nuit
précédente, des jeunes tissus
de position (1-5) des prélève-
ments à moins d'importance

Tableau n°1

position et âge des article	Acids μ eq per g fresh wt of cores on locations 1-5					AV. S.E.
	1	2	3	4	5	
A	106	214	167	149	126	152 $\pm$ 42.0
B	49	56	57	62	56	56 $\pm$ 5.0
C	55	47	52	40	44	48 $\pm$ 5.8
D	39	59	51	64	40	52 $\pm$ 10.8
E	40	16	37	38	40	34 $\pm$ 10.2
moyenne	58	78	72	70	62	68 $\pm$ 14.8

les courbes de l'évolution de l'acidité durant le jour sont présentées en (fig 3). On observe une constante diminution de l'acidité. (classique pour le Métabolisme acide de Crustacées) (MILBURN 6)

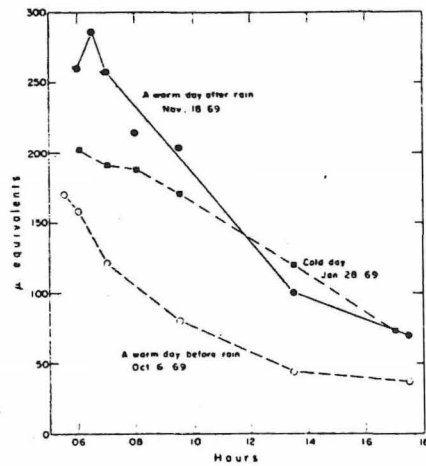


Fig 3 évolution diurne de l'acidité d'O. inermis de SNIA par jours frais et jours chauds. (KONIS 1950)

Les courbes pour Op. fuscus indica mill. sont tout à fait comparables à ceci près que l'exposition à la lumière est variable selon la force de la raquette, influence l'acidité en la diminuant.

Donc la température et la lumière font rapidement chuter la teneur en acide des articles spécialement pour les jeunes.

II 3.3. Conséquence

Les troubles digestifs (diarrhées) observés par les premiers Israéliens sont à relier avec la consommation d'articles frais, par de fraîches matinées.

La simple déshydratation, ou le fait de sortir les animaux après 10h permet d'éviter ces troubles. En effet les réserves en eau sont telles que quelques jours de séchage n'altère pas le caractère "frais" de ce fourrage. (Newman. 1975)

III PRATIQUE DE L'ALIMENTATION.

III 1 Experimentalien.

III 11. sur bovin.

En perience énécutée en 1977 à la station "MARINA" (CATAN ZARO) sur un groupe de Bovins d'emboche et un groupe de vache en lactation de races (Podolica). Durant une période de 3 semaines avec une ration qui pendant les deux époques concernées (Avril et Août) était composée de paille de blé, foin de luzerne et raquette de Opuntia inermis, (la ration a été distribuée progressivement de façon à habituer le bétail au cactus jusqu'à ce que la composition soit celle de l'expérience.)

animal d'emboche: poids moyen 300 kg: 5 kg paille
4 kg foin luzerne
10 kg raquettes

vache laitière: poids moyen 500 kg: 10 kg paille
5 kg foin
30 kg raquettes

Aucun trouble digestif n'a été signalé et les animaux étaient après 3 semaines en parfait état.

Aucune perte de poids n'a été observée.

Par contre la production laitière a été légèrement augmentée! le lait produit n'était en aucune façon de qualité inférieure au précédent. (VECCHIO et COSTA. 79)

- les articles d'O. inermis sont donc un bon fourrage rustique pour compléter une ration.

III 12. Sur Ovins.

Des essais effectués au Collège agricole de Grootfontein en Afrique du sud ont montré que la matière organique d'O. inermis était digestible à 75 et 90%! il constitue donc une bonne source d'énergie en cas de sécheresse.

III 121. Séchage.

le séchage des raquettes augmente de 46% la matière sèche l'ingestibilité est bien meilleure. En été les raquettes sont séchées en 1 semaine même sur une dalle de terre saine.

III 122 coût.

En 1970 le coût de production de raquettes séchées était de 4 centimes le kilo ! actuellement on peut l'estimer à un maximum de 7 centimes (GERSTNER 1970) (15 centimes / kg frais)
Il s'agit donc d'un produit très bon marché même quand il est séché !

III 123. Rations.

56 mérinos en ~~gr. saison~~ adultes sont divisés en 4 lots égaux de 14 moutons.

On leur distribue pendant 4 semaines la ration suivante ad libitum :

Groupe 1 : 100% de Op. inermis

GR 2 : 64% Op. inermis - 36% aliment farine viande.

GR 3 : 93%,6 Op. inermis 6,4% farine de poisson.

GR 4 : 98,6% Op. inermis 1,4% urée.

la ration en cactus est hachée et séchée. Au début et à la fin du test les animaux sont laissés à la diète totale pendant 15 heures puis pesés.

III 124 Résultats.

GR. 1		2		3		4	
100% of cactus meal		64% of cactus meal + 36% of chicken manure		93,6% of cactus meal + 6,4% of fishmeal		98,6% of cactus meal + 1,4% of urea	
kg	lb	kg	lb	kg	lb	kg	lb
-2,7	6	-1,8	4	+2,7	6	-4,1	9
0	0	-3,2	7	+1,8	4	-3,2	7
0	0	-1,8	4	+2,7	6	-2,7	6
-1,8	4	-2,3	5	+5,9	13	-3,2	7
-2,7	6	-1,8	4	+1,4	3	-2,7	6
-2,7	6	-2,3	5	+1,8	4	-3,2	7
-0,9	2	-0,9	2	-0,5	1	-4,5	10
-0,9	2	-2,3	5	+1,4	3	-4,5	10
0	0	-0,9	2	+0,5	1	-0,9	2
-2,3	5	+0,5	1	-1,4	3	-2,7	6
-0,9	2	+0,5	1	+4,5	10	-4,5	10
-0,9	2	+0,5	1	+3,6	8	-3,6	8
-0,5	1	-0,9	2	+1,4	3	-2,7	6
+3,6	8	+1,8	4	-1,4	3	-2,7	6
Average							
-0,9	-2,0	-1,06	-2,4	+1,74	+3,9	-3,23	-7,1

variations du poids moyen dans chaque groupe pendant 4 semaines

La ration qui contient la farine de poisson produit une augmentation de poids notable. Presque tous les moutons de ce lot ont grandi alors que très peu des autres lots ont ~~eu~~ un gain de poids.

La farine de poisson donne donc les meilleurs résultats à raison de 6,4% dans la ration. Coût de la ration en 1970: 5 centimes. (environ 8 centimes de nos jours) par mouton par jour. Grâce à cela la sécheresse n'est plus l'occasion de perte majeure. (INTERBLANCE, A.P. MULDER and A.P. NEL. 72)

III.2 Consequences pratiques.

III.2.1. O. inermis ressource en abreuvement.

Dans divers pays méditerranéens et tropicaux, l'usage des cactus inermes comme aliment de disette s'est répandu avant que les techniques de culture en zone sèche ne se développent (ainsi que les espèces résistantes).

Déjà au début du 20^e siècle, au Texas, pour suppléer à la carence en eau des périodes critiques, les éleveurs préparaient une ration composée de 700 g de graine de coton et de raquette de cactus à coloré.

Avec une telle ration, outre la satisfaction des besoins alimentaires des animaux, grâce à la teneur élevée en eau des raquettes, on tonifiait l'organisme ~~contraint par~~ soumis depuis longtemps à une alimentation exclusivement sèche.

L'emploi d'O. inermis dans l'alimentation animale des zones arides, où la disponibilité en ~~eau~~ d'abreuvement est un facteur limitant de l'élevage et à l'utilisation de vastes pâturages, peut résoudre ~~au moins~~ pour une part le problème du besoin hydrique. (VECCIO et CROSTA 79)

Selon de Kock (1965) les moutons alimentés au cactus inermes n'avaient pas besoin d'eau. Grâce à leur teneur 83 à 92% en eau ils pourraient couvrir les besoins de l'animal et inhiber le processus de soif.

Cela est vrai en théorie, en pratique ils subsistent d'importants problèmes surtout pour les animaux en pâture.

Tout d'abord les moutons ne peuvent être nourris uniquement de cactus; cela provoquerait de grave trouble digestif. (fortes diarrhées) En outre la valeur d'encombrement du cactus incrusté fait que jamais l'animal ne pourrait ingérer les quantités suffisantes pour son besoin en eau.

En fin, et ce facteur est loin d'être négligeable l'élevage nomade implique de grandes difficultés pour organiser la récolte et la coupe des raquettes.

Malgré tout, dans de nombreux pays tropicaux ou arides, on a considéré ~~et~~ étudié l'utilisation du cactus incrusté non seulement pour son intéressante valeur alimentaire mais aussi pour son rôle d'améliorateur de ration grasse (sous-produit agricole, pailles etc...) grâce à sa teneur en eau. (De Souza A.C. 1965)

III 22. Diffusion de *O. incrusté*.

Elle pourrait s'effectuer selon 2 orientations:

III 221. Dans les pays de conditions climatiques acceptables où l'agriculture se maintient et produit foin et complément, *O. incrusté* pourrait occuper les zones arides et semi-arides comme réserve de foin à mélanger à la ration en cas de pénurie. (LEHOUEC 69)

III 222. Dans les vastes régions pastorales et dans toute les zones désertiques ou condamnées à le devenir, *O. incrusté* est vraiment une plante précieuse sous tous les aspects et peut être largement utilisée comme plante fourragère et comme fixatrice de dunes.

Dans le premier cas, utilisée comme nous l'avons décrit elle sera des plus utiles

Dans le second cas d'usage plus fréquent,

plantée en rangée plus ou moins large, elle empêchera le déplacement du sable. (Veschio et Costa 79)

Ainsi *O. inermis* assure une plus longue et meilleure utilisation du pâturage aride et permet une certaine sédentarisation des nomades, ce qui peut aider à mettre en pratique les politiques de mise en réserve de pâturages. (LE HOUÉRO 1969)

CONCLUSION.

O. inermis plante très répandue et très anciennement connue suscite un regain d'intérêt grâce aux techniques modernes de l'alimentation animale.

Une bonne connaissance de sa valeur alimentaire permet de l'incorporer dans la solide ration de l'âne ou de chèvre et peut même annuler toute perte liée à ses conditions difficiles.

D'un point de vue agronomique et écologique sa introduction doit tout de même être surveillée car sa prolifération est spectaculaire (cf Australie) fixateur de dunes il peut aussi être utilisé comme engrais et comme ~~pre~~ améliorateur de sols neufs comme cela se pratique dans les régions volcaniques. (VESVIE)

BIBLIOGRAPHIE.

- AUCAMP J.D. et G.C. de KOCK ; (1970) Spineless cactus - the farmer's provision against drought. Department of Agri. technical services Pamphlet n° 37.
- DE KOCK G.C. (1965) the management of spineless cactus (*Opuntia* spp - Anais do Nono Congresso internacional de Pastagens, São Paulo (Brasil) 7-20. gennaio 1965, 1471-1474.
- DE SOUZA A.C. (1965) Novos experimentos com «Palmas forrageiras» (*Opuntia ficus indica* Var *Inermis* Mill et *Nopalea cochenillifera* (L) S.D.) em Pernambuco Brasil.
Anais do Nono congresso internacional de Pastagens São Paulo Brasil 7-20. gennaio 1965. 1465-1469.
- DOMINGUES O. (1960) Cactaceas forrageiras de Nordeste Agrícola n° 267, 11.
- GUASTELLA G (1913) Coltivazione del fico d'india Battaito Editore, Catania
- LE HOUEOU H.N. (1969) Principes, methode et techniques d'amélioration pastorale et fourragere. en Tunisie F.A.O. pâturage et culture fourragere Etude n° 159. 162.
- MAYERSONE B. MALOSSINOF (1961) Digestibilità et valeur nutritive des cladodes et del frutto d'ell *Opuntia ficus indica* Mill. impetragati n'ell'alimentazione animale - Annali della Sperimentazione Agraria vol xv n° 2, 251-280.

VECCHIO V. et CROSTA G. (1979) Il fico d'India come fonte alimentare per il bestiame nelle zone aride. Rivista di agricoltura subtropicale et tropicale 1979 - XVI (79-85)

TERBLANCE IL. AM MULDER and A.P. NEL. 1972 - A pinch of fish meal with the cactus. Farming in USA July 1972, (26-27)

Jacquot L (1974) aspect physiologiques de la resistance des plantes. techniques et developpement. 1974. 11 (15-18)

NEWMAN (I. P.D. ABRAHAMS, E KONIS (1975) Acids in Opuntia ficus indica Miller and Opuntia inermis ~~July 1975~~ Journal of range management 28 (5) september 1975. (367-369)

LECHEVALIER P. (1954) "Les cactees et les plantes grasses" Encyclopedie pratique du naturaliste XXVIII (P. Fournier) (29-30)-(83-94)

FRONTY L. (1980) Les cactées - Les guides rustica (Dargaud) (22-23)

HAGE - W. (1978) guide du cactus. Les guides du naturaliste (Delachaux Niestlé) (18-19 - 174)

KONIS. P. 1950 on the temperatures of opuntia joints. Pal J. Bot. J. serie 5: 46-55.

PILBURN R.T. D.J. PEARSON and N.A. Ndegwe. (1968). Crassulacean acid metabolism under natural tropical conditions New Phytol. 67: 883-897.

TABLE DES MATIERES.

PLAN	1
INTRODUCTION	2
LA PLANTE.	4
CLASSIFICATION	4
BIOLOGIE.	4
Description	4
Repartition géographique	8
culture	9
condition climatique	9
Valeur alimentaire.	10
Acidité	12
Pratique de l'alimentation.	15
Source d'approvisionnement.	17
Diffusion.	18
Conclusion.	19.
Bibliographie	20
Table des matières	22.