

UN EXEMPLE D'ETUDE ECOLOGIQUE APPLIQUEE A LA DETERMINATION  
DES POTENTIALITES D'UNE ZONE ET A L'AMELIORATION DES  
TECHNIQUES D'ELEVAGE DANS LA RESERVE DE LA BIOSPHERE DE  
MAPIMI (DURANGO, MEXIQUE).

A. CORNET (Phytoécologiste ORSTOM)  
C. MONTAÑA (Phytoécologiste Instituto de Ecología)  
Instituto de Ecología, Centro Regional Norte Arido,  
Apdo. Postal 263, Sucursal B, 35070 Gómez Palacio,  
Durango, México.

J. P. DEL HOUME

Résumé:

Après avoir rappelé sommairement les principes des Réserves de la Biosphère MAB-UNESCO, le présent travail montre l'organisation d'un programme de recherche en écologie appliquée en zone aride. Les objectifs de ce programme sont d'une part d'accroître la connaissance des processus fondamentaux de l'écosystème, et d'autre part d'apporter des réponses écologiques spécifiques aux problèmes liés au développement de l'élevage. Quelques exemples de méthodologie employée et les résultats partiels obtenus sont donnés à titre d'exemple notamment, en ce qui concerne la dynamique et la production des groupements fourragers et les aspects socio-économiques.

Summary:

Our objective in this paper is to develop a pragmatic procedure for applied ecosystem research in arid zone. The approach involving an understanding of basic ecosystem processes, and a specific and ecologic response to management problems. The basis of the MAB-UNESCO Biosphere Reserves are briefly presented. To illustrate this research program, few results and methodological examples are given, more particularly relating to the dynamic production of fodder-plants communities and socio-economic studies.

Texte en Français 5 p. dactylo + 4 figures.

O. R. S. I. O. M. Fonds Documentaire

N° : 15729

Cote : B

2

Un exemple d'étude écologique appliquée à la détermination des potentialités d'une zone et à l'amélioration des techniques d'élevage dans la Réserve de la Biosphère de Mapimi (Durango, Mexique).

A. CORNET (Phytoécologiste ORSTOM)  
C. MONTAÑA (Phytoécologiste Instituto de Ecología)  
J. P. DELHOUME (Pédologue ORSTOM)

A paper presented at the  
Workshop on Land Evaluation for Extensive Grazing  
ILCA, Addis Ababa, Ethiopia  
31 October to 4 November 1983

## I. Introduction.

L'accroissement de la population conjugué avec l'augmentation de la consommation de viande, créent au Mexique une demande accrue et une forte pression pour le développement de l'élevage. Dans l'état actuel des connaissances, il paraît souhaitable, que cet accroissement se produise d'abord dans les zones à vocation traditionnelle d'élevage extensif, parmi lesquelles, le nord aride est une des plus importantes, plutôt que dans les zones tropicales humides où les conséquences des défrichements sont mal connues et parfois catastrophiques. Dans les zones arides, ce développement doit reposer d'une part sur la détermination des potentialités des parcours, d'autre part sur la rationalisation des techniques de conduite des troupeaux, permettant une meilleure utilisation des ressources naturelles renouvelables.

L'objectif du projet que réalise l'Institut de Ecologie de Mexico dans la Réserve de la Biosphère de Mapimi consiste, à partir d'une étude écologique intégrée à déterminer les potentialités de la zone et à proposer des schémas nouveaux d'aménagement et d'utilisation rationnelle.

## II. La Réserve de la Biosphère et sa localisation.

Les Réserves de la Biosphère ont été créées dans le cadre du programme MAB-UNESCO; les principes de base qui les régissent ont été décrits par de nombreux auteurs, parmi les plus récents citons: DI CASTRI et ROBERTSON (1982). Leur objectif fondamental est de protéger les espèces végétales et animales, mais en cherchant en même temps à améliorer les conditions de vie des populations locales. Elles reposent sur l'idée que la meilleure politique de conservation est celle qui conduit à une utilisation correcte et auto-entretenu des ressources biotiques (HALFFTER, 1980). Cela amène à concevoir, dans le cadre de ces réserves, outre des programmes de conservation et d'études fondamentales, des programmes de recherche en écologie appliquée au développement.

L'Institut de Ecologie de Mexico a créé dans l'Etat de Durango, deux Réserves de la Biosphère. Une, la Michilía en zone de forêt d'altitude et une en zone de matorral désertique, la réserve de Mapimi. Cette dernière, qui constitue notre zone d'étude est située (voir Figure 1) dans la partie centrale de la zone aride du nord du Mexique. C'est une zone de bassins endoréïques d'altitude (altitude moyenne 1100 m). La réserve de la biosphère recouvre environ 160.000 ha, entre les latitudes 26°29' et 26°52' Nord et entre

les méridiens 103°32' et 103°58' de longitude ouest. Elle appartient à la zone connue sous le nom de Désert de Chihuahua (SCHMIDT, 1979). Le climat est un climat tropical aride d'altitude avec une pluviométrie moyenne de 271 mm et un coefficient de variation de 42% (Station de Ceballos, 1956-1981). L'essentiel des précipitations se produit en été; les pluies de juin, juillet, août et septembre représentant 60,7% du total annuel. La moyenne annuelle des températures est de 20,2°C. La moyenne des minima du mois le plus froid est de 1,5°C en janvier; la moyenne des maxima du mois le plus chaud et de 37,2°C en juin.

La végétation est constituée d'une part par un "matorral" désertique microphyllé, dominé par *Larrea tridentata* avec degré variables de présence des crassuléscentes; d'autre part par des steppes subarbusives à halophytes occupant les bas fonds. L'activité économique principale et traditionnelle est l'élevage extensif.

### III. L'étude écologique appliquée à la détermination des potentialités.

La réserve fut créée en 1975, depuis lors de nombreuses études d'écologie fondamentale ont été conduites sur la structure et la dynamique de nombreuses populations animales (BARBAULT et HALFFTER, 1981). En 1981 a débuté un programme de recherches appliquées, destiné à déterminer les possibilités d'amélioration de la production animale à partir d'un diagnostic des potentialités et de l'élaboration de nouvelles techniques d'exploitation.

A partir des études d'inventaire et d'un diagnostic de situation (MORELLO et CAMBEROS, 1979), sur le plan conceptuel, on a été conduit à déterminer quelles étaient les composantes de l'écosystème déterminantes pour l'augmentation de la production animale et quelles étaient leurs interactions. (La Figure 2 présente l'organigramme de ces éléments et de leurs relations et indique les principaux travaux effectués ou en cours). A titre d'exemple, et parmi les programmes en cours, nous présentons deux axes de recherche, d'une part l'étude de l'offre fourragère et d'autre part l'étude des prises de décision au niveau des unités de production.

#### 1. Etude de l'offre fourragère.

L'examen de la situation actuelle, nous a conduit à adopter comme hypothèse de travail: que le facteur limitant essentiel est le déséquilibre entre une production fourragère discontinue, très liée aux conditions climatiques et une demande alimentaire plus régulière. Ceci se traduit par un déficit alimentaire important en fin de saison sèche, devenant catastrophique les années de sécheresse (MONTAÑA, 1982).

Ce déséquilibre dans le temps est aggravé par un déséquilibre dans l'espace entre la production fourragère diffusée et la concentration des points d'eau, alors que les animaux circulent librement tout l'année sur les mêmes surfaces.

L'inventaire des groupements à intérêt fourrager a conduit à la détermination de trois communautés fourragères essentielles (MONTANA et BREIMER, 1981): La formation de "Brousse tigrée" à *Hilaria mutica*, les steppes subarbusives à *Hilaria mutica* et halophytes (*Atriplex* spp., *Sueda* spp...) et les formations herbeuses à *Sporobolus* cf. *airioides*. Une autre formation végétale joue un rôle important pour assurer la soudure en saison sèche, il s'agit du "matorral" crassulescent à *Opuntia rastrera*.

L'étude de la production, de la phénologie, et de la dynamique des ces groupements a été entreprise. La Figure 3 représente l'évolution de la biomasse de *Hilaria mutica* au cours de la période juin 1982 - mars 1983. Sur cette figure ont également été portées les pluies décadaires. Les travaux ont montré que la croissance d'*Hilaria* dépend, non directement des précipitations, mais surtout de l'accumulation d'eau dans les sol. Une étude du bilan hydrique du sol est en cours à l'aide d'un humidimètre à neutron. On constate par ailleurs que les pluies d'hiver, n'ont pas entraîné une croissance importante en raison des basses températures. On envisage, l'élaboration d'un modèle simple permettant de simuler la production des principales espèces fourragères en fonction des données climatiques et permettant une estimation des charges possibles.

L'étude de la phénologie et du mode de développement de *Hilaria mutica* et *Sporobolus airioides* a montré que le comportement des deux espèces est très différent et doit amener à des modes d'exploitations différents. *Hilaria mutica* est une espèce cespiteuse, cauliphylle, à tiges ramifiées présentant des stades de développement différents et susceptible de fleurir après chaque épisode pluvieux. La production de graines est importante et assure une bonne régénération. Cette espèce peut supporter un pâturage intense même en période humide. *Sporobolus airioides* présente un mode de développement différent avec floraison sur une courte période en saison des pluies. Le pâturage durant cette période entraîne l'absence totale de reproduction par graine et le dépérissement progressif de la population, d'autant que l'espèce est très appréciée et que la structure basiphylle de la touffe lui confère une résistance moindre au surpâturage.

2. Etude des mécanismes de décision au niveau des unités de production.

Dans la réserve se trouvent 11 unités de production parmi lesquelles trois propriétés privées et 6 "ejidos" \* s'adonnant uniquement à l'élevage extensif de bovins. Les méthodes d'exploitation sont rudimentaires, une simple surveillance. Les troupeaux sont laissés en liberté, il ne sont réunis que deux fois par an (vaccination, marquage et tri pour la vente). La charge varie de 15 à 25 ha par tête de bétail. Dans le cas des "ejidos" seule une partie du bétail leur appartient en propre, le reste étant du bétail en garde.

La Figure 4 montre d'après WHYTE et BURTON (1981) un modèle des mécanismes de prise de décision concernant la modification de la charge en fonction de ressources. Il est basé sur une étude effectuée par enquête au

---

\* Le "ejido" est une structure foncière mexicaine dans laquelle la terre, propriété de l'état est confiée à un groupe d'agriculteur pour son exploitation.

niveau des producteurs. La décision dépend de deux facteurs essentiels, d'une part l'appréciation des ressources fourragères disponibles en début de saison sèche, d'autre part des intrants extérieurs notamment les disponibilités financières. Ces éléments varient entre propriétaires et "ejidatarios", il doivent être étudiés précisément pour en définir les composants et les possibilités d'intervention. Le modèle utilisé est descriptif et qualitatif, il montre cependant comment peut évoluer la prise de décision en fonction des variables d'entrée: aide financière, apport d'information, choix d'aménagements...

#### IV. Discussion.

Nous n'avons pas voulu, à partir du schéma général des éléments de l'écosystème (Figure 2) rechercher un modèle de représentation globale de l'écosystème, en effet, cette démarche suppose la constitution d'une équipe de recherche importante et une durée de travail longue qui n'est souvent pas compatible avec un programme d'écologie appliquée au développement. Par ailleurs ce type de modèle est en général peu pertinent pour résoudre les problèmes concrets de développement (WALKER et al, 1978). Nous avons choisi une démarche consistant à partir d'objectifs précis à déterminer de façon multidisciplinaire les questions clés correspondant aux problèmes à résoudre, et à traduire ces questions en programmes de recherches destinés à fournir des réponses concrètes, généralisables au niveau général. Les modèles utilisés qu'ils soient quantitatifs ou seulement descriptifs ne visent qu'à définir les liaisons entre groupes de variables et à montrer les lacunes dans la connaissances à acquérir.

#### Références Bibliographiques.

- BARBAULT, R. and HALFFTER, G. (Eds.) 1981 - Ecology of the Chihuahuan desert. Organization of some vertebrate communities. Publications de l'Instituto de Ecología, No. 8, México, 167 p.
- DI CASTRI, F. and ROBERTSON, J. 1982 - The biosphere reserve concept: 10 years after. Parks 6(4): 1-6.
- HALFFTER, G. 1980 - Réserves de la biosphère et parcs nationaux: deux systèmes complémentaires de protection de la nature. Impact: Science et Société 3(4): 299-308.
- MONTAÑA, C. y BREIMER, R. 1981 - Vegetación y ambiente de la Reserva de la Biósfera de Mapimí (Durango). Actas VIII Congreso Mexicano de Botánica, Morelia, México, octubre de 1981.
- MONTAÑA, C. 1982 - Estrategias de conservación en las reservas de la biósfera del programa MAB-UNESCO en México. Communication au 1<sup>er</sup> Symposium Brésilien du Tropicque Aride, Olinda, Pernambuco, Aout 1982.

SCHMIDT, R. H. 1979 - A climatic delineation of the "real" Chihuahuan Desert. Journal of arid environments (1979) 2: 243-25

WALKER, B.H.; NORTON, A.G.; CONWAY, G.R.; COMINS, H.N. and BIRLEY, M., 1978 - A procedure for multidisciplinary ecosystem research: with reference to the South African Savanna ecosystem project. Journal of Applied Ecology 15: 481-502.

WHYTE A. and BURTON, I, 1981 - Socio-economic and perception studies in the biosphere reserve in the Bolsón de Mapimí, México. Internal Report, Instituto de Ecología, México 73 p.

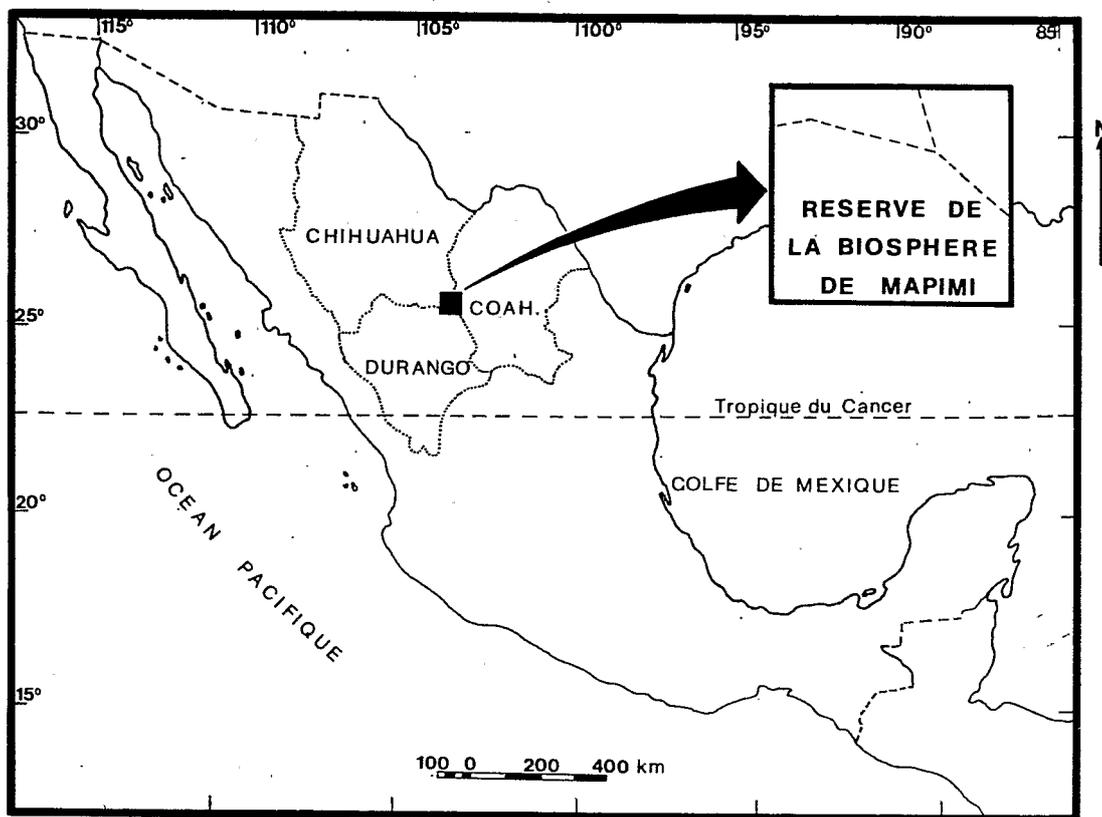


Figure 1: Localisation de la Réserve de la Biosphère de Mapimi.

SCHÉMA DES PRINCIPALES RELATIONS ENTRE LES ÉLÉMENTS D'UN ÉCOSYSTÈME ARIDE:  
LE BOLSON DE MAPIMI  
ÉTUDE EN VUE DE L'UTILISATION RATIONNELLE DES RESSOURCES NATURELLES

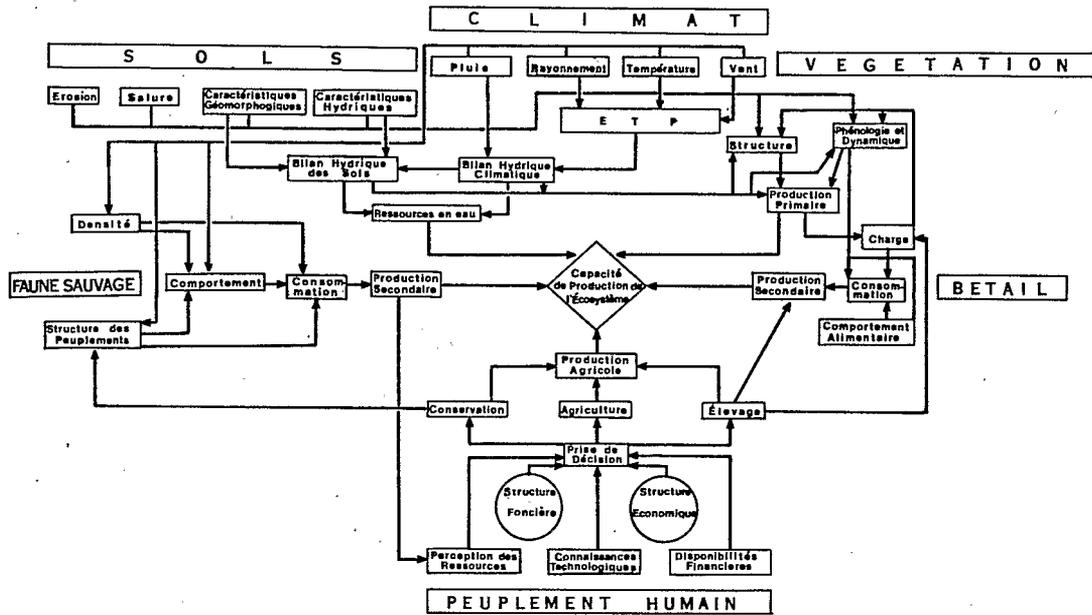


Figure 2: Cadre général de recherches.

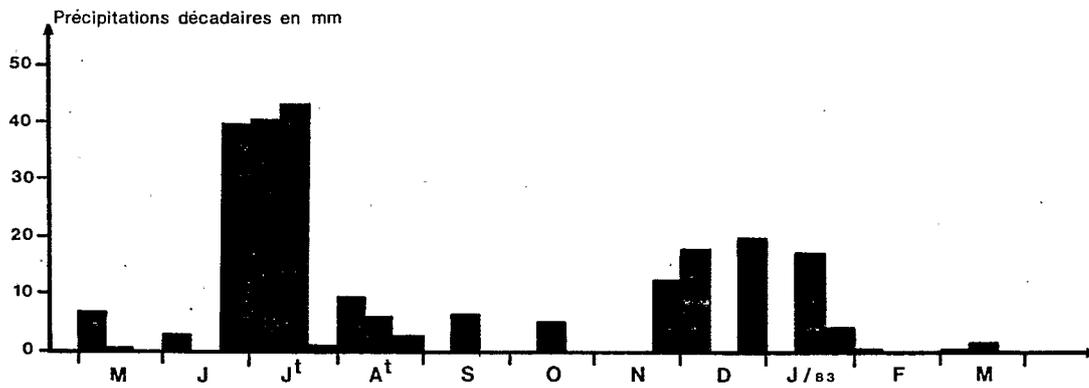
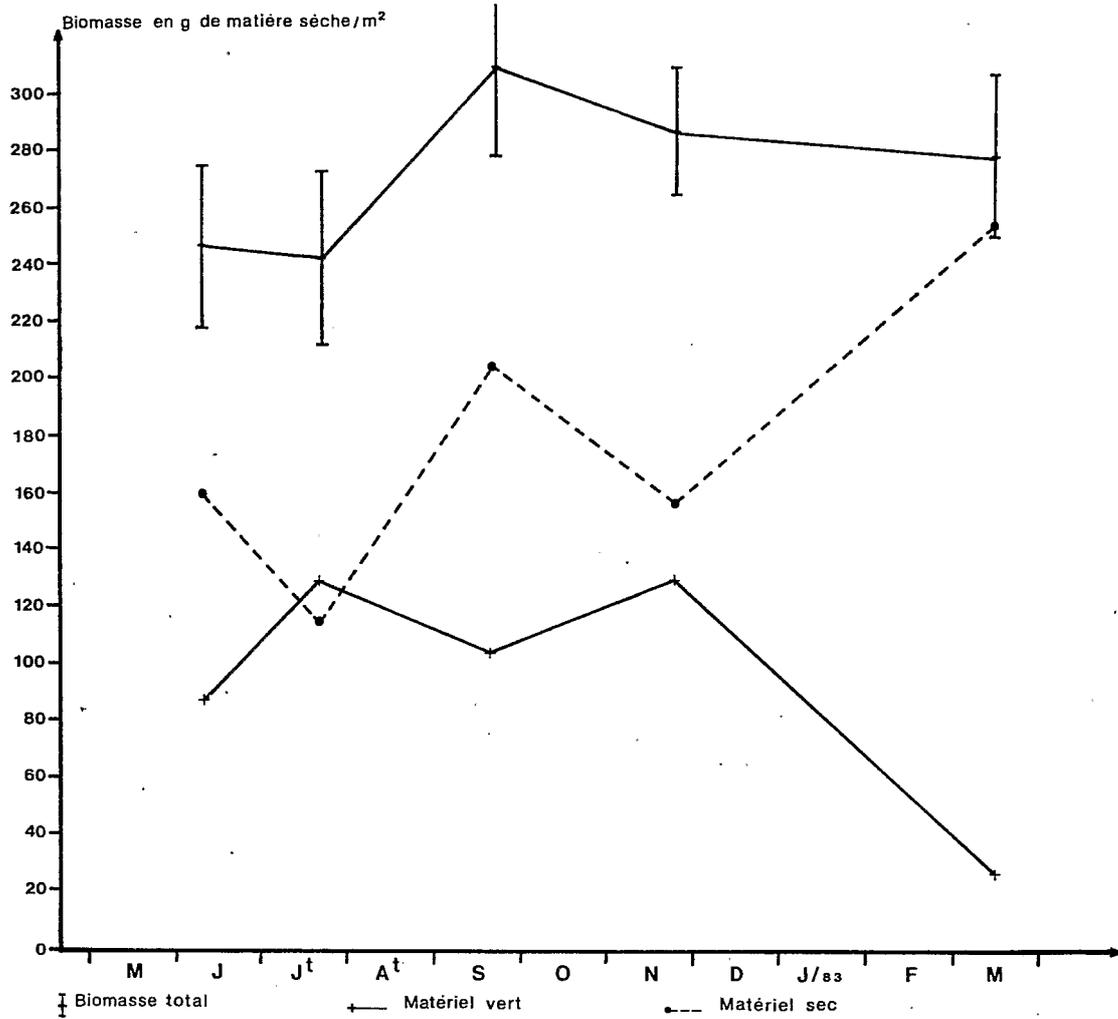


Figure 3: Evolution de la biomasse de *Hilaria mutica* en défens et des précipitations décadaires (juin 1982 - mars 1983).

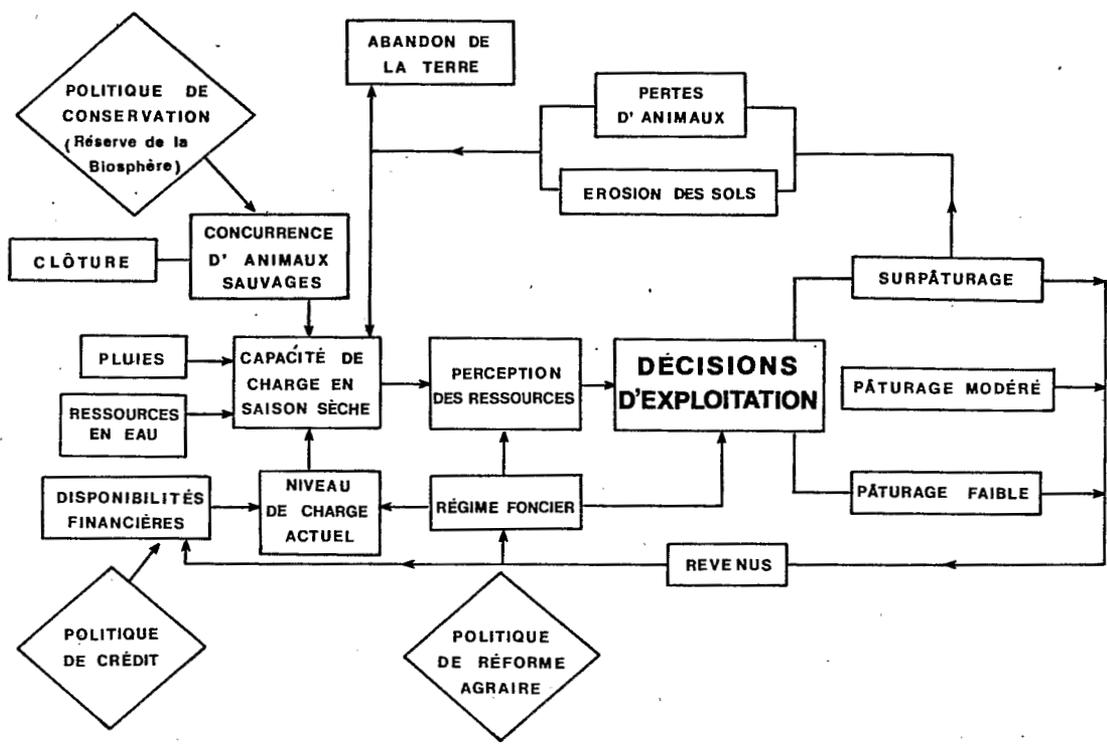


Figure 4: Modele de prise de décision d'exploitation basée sur la perception de la capacité de charge saisonnière (d'après Whyte et Burton, 1981)