

RELATIONS EAU DU SOL-PRODUCTION VEGETALE DANS UN ECOSYSTEME
ARIDE DU NORD DU MEXIQUE.

Jean-Pierre DELHOUME

Carlos MONTAÑA - Antoine CORNET

Dans la zone aride du nord du Mexique, l'activité économique primordiale est l'élevage bovin extensif qui consomme la production végétale naturelle. Cette dernière, dans un tel milieu, est largement conditionnée par le cycle de l'eau: apports, redistribution dans le paysage, évaporation et stockage dans le sol.

Par suite des contraintes climatiques (pluie moyenne annuelle = 270 mm. (25 années d'observation) dont 65% se produit de juin à septembre; forte variabilité interannuelle: coefficient de variation de 42%), il s'agit d'une région fragile dans ses équilibres écologiques. Cependant, sous l'effet de pressions socio-économiques de plus en plus importantes, elle subit une intensification de l'exploitation qui, par suite d'une insuffisance de compréhension de la dynamique de fonctionnement des écosystèmes, comporte de graves risques de dégradation.

Depuis 1982, l'Institut d'Ecologie de Mexico et l'ORSTOM (France) réalisent un projet dans cette région, dans le but de proposer des scénarios d'aménagement et d'utilisation rationnelle. Ce programme s'oriente essentiellement sur l'étude des modalités de production des principales espèces végétales à intérêt fourrager, en fonction des conditions hydriques et des caractéristiques des couvertures pédologiques.

La zone test de recherches, qui s'étend sur 1600 km² en limite des états de Chihuahua, Coahuila et Durango, est un secteur représentatif de la région physiographique connue comme "Mesa centrale" du nord du Mexique et de la région biogéographique appelée "Désert de Chihuahua".

Un inventaire classique des composantes naturelles du milieu étudié, réalisé sous forme de cartes (géomorphologie, végétation et pédologie; échelles: 1/25000 à 1/100000), nous a permis d'identifier et d'individualiser les différentes unités élémentaires de base ou unités écologiques homogènes, dont l'emboîtement et la superposition constituent le milieu.

Pour chacune des unités élémentaires de base à intérêt fourrager est réalisée au niveau stationnel (parcelles de 50 x 80 m.) l'étude du fonctionnement de l'unité considérée: caractéristiques morphologiques (sol, végétation, topographie, climatologie) et dynamique saisonnière (bilan hydrique, phénologie, production végétale).

Nous présentons ci-dessous les principaux résultats obtenus pour l'une de ces unités de base, constituée par une formation herbeuse à graminées pérennes (type C4) quasi mono-spécifique d'*Hilaria mutica*, dont le recouvrement basal moyen est de 25%. Il s'agit d'une espèce à intérêt fourrager importante dans toute la zone aride du nord du Mexique.

La couverture pédologique est homogène (Camborthid (soil taxonomy), sol brun aride (C.P.C.S.) et se caractérise par une texture très fine (50 à 55% d'argile de type smectite) dans les soixante centimètres supérieurs du profil, qui est à l'origine

d'une hydrodynamique particulière. Des essais d'infiltration contrôlée montrent qu'il y a saturation progressive de la partie supérieure argileuse du sol, et qu'ensuite apparaît un refus à l'infiltration ne permettant plus le transit vers la profondeur, l'excès d'eau stagnant en surface. Le même phénomène se produit sous pluies naturelles à partir de 30 mm. de hauteur. Au-delà de cette valeur, les apports d'eau complémentaires s'accumulent à la surface du sol où ils sont rapidement évaporés. La distribution verticale des racines est parfaitement adaptée à cette hydrodynamique: 92% de la biomasse est localisée de 0 à 40 cm. de profondeur.

Durant les phases de sécheresse, il y a réorganisation de la surface du sol qui prend l'aspect d'une "crouste" très peu perméable. Celle-ci, lorsque survient la pluie, favorise un important ruissellement en nappe qui se redistribue dans le paysage en fonction de la pente (1 à 2%) et surtout du micro-relief. On distingue ainsi:

- les zones de sol nu à pente régulière: il y a surtout transit (ruissellement) et une infiltration faible.

- les zones de végétation à micro-relief, dû à l'alternance de touffes végétales en relief et de sol nu en dépressions. Ces dernières reçoivent les excès d'eau (ruissellement, refus à l'infiltration), rapidement évaporés. Les touffes de végétation, au contraire, protègent très efficacement le sol de la dessiccation, permettant une durée d'utilisation plus longue de la réserve hydrique du sol par la végétation.

Les racines d'*Hilaria mutica* sont capables d'extraire l'eau du sol à des pressions très supérieures à celle définie comme le point de flétrissement permanent (pF 4,2-16 atm.). Les valeurs obtenues pour ce dernier sur échantillons remaniés ou non perturbés (Hv = 24 à 32% de 0 à 50cm.) sont nettement plus élevées que les teneurs mesurées dans le sol (10 à 17%) durant la période la plus sèche observée, au cours de laquelle l'espèce n'est pas morte. C'est ce profil de dessiccation maximum qui est utilisé comme limite inférieure de l'eau disponible pour l'estimation de la réserve hydrique.

La production végétale est fonction des alternances pluie-sécheresse. En phase sèche, *Hilaria mutica* entre en vie latente qui disparaît dès que la réserve hydrique se reconstitue. La réaction de l'espèce à l'eau est très rapide et la production débute 5 à 10 jours après le début de la pluie. Un modèle mathématique de production intégrant bilan hydrique (du sol et climatique) et évolution de la biomasse aérienne est en cours de réalisation et de mise au point. Les principaux processus retenus pour cette modélisation sont: le flux d'eau dans le sol (infiltration, redistribution), l'évaporation (sol nu), la transpiration des végétaux, l'extraction de l'eau par les systèmes racinaires, la photosynthèse, la respiration et la sénescence.

Congress Centrum Hamburg
13. - 20.8.1986



ISSS - AISS - IBG

berichte

XIII. Congress
der internationalen bodenkundlichen gesellschaft

XIII. Congress
of the international society of soil science

XIII^e Congrès
de l'association internationale de la science du sol



ISSS - AISS - IBG

**Transaction of the
XIII. Congress of International Society of Soil Science
which was held at Hamburg 13 - 20 August 1986
under the patronage of the Federal Minister of
Nutrition, Agriculture and Forestry, Mr. Ignaz Kiechle**