

DES SOLUTIONS SIMPLES CONTRE L'ÉPUISEMENT DES SOLS DU SUD-TOGO



Semis traditionnel du maïs - Photo : Roland Poss

La production agricole de la région du Sud-Togo a une importance vitale pour le pays.

En effet cette zone qui ne représente que 11 % du territoire, nourrit près de la moitié de ses habitants, dont ceux de la capitale Lomé. Cependant, depuis quelques décennies, les rendements agricoles ne cessent de décliner.

L'Orstom et le Cirad ont développé, de 1983 à 1992, un programme de recherche visant à proposer des solutions simples, adaptées aux modestes revenus des exploitants agricoles.

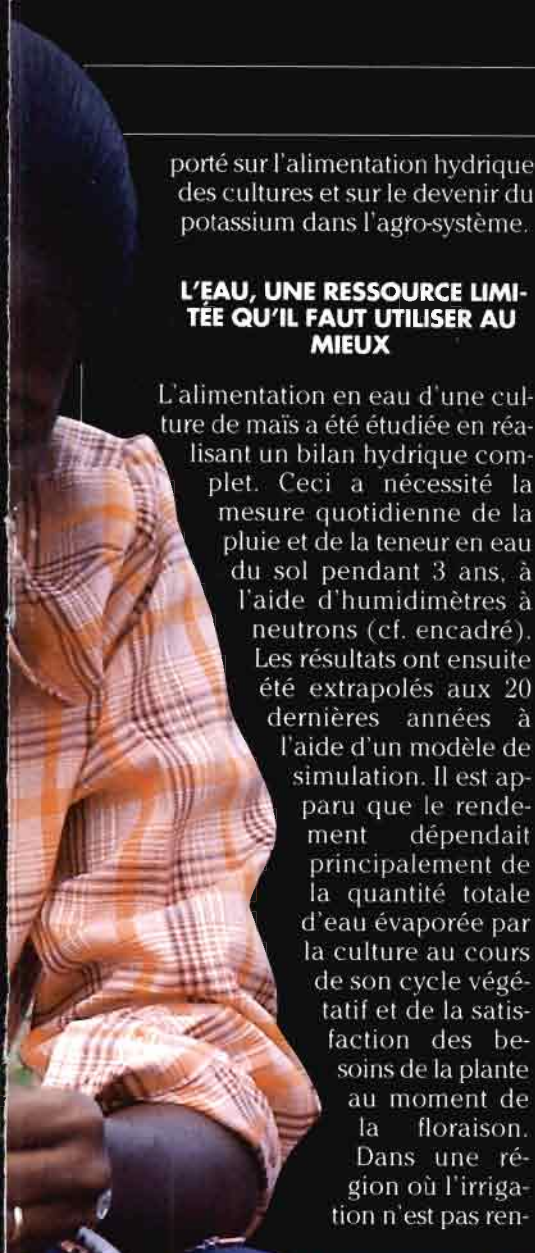
La diminution des rendements des sols du Sud Togo, (les terres de Barre, pourtant fertiles après une longue jachère), actuellement inférieurs à 1 t/ha en maïs et de 8 t/ha en manioc, est liée à un épuisement consécutif à une surexploitation du milieu. Sous l'effet de la pression démographique (il y a aujourd'hui 180 habitants au km² dans cette région), les jachères sont progressivement abandonnées. De plus, les résidus de récolte, dont le retour est essentiel au maintien de la productivité des sols, sont de plus en plus utilisés comme combustible ménager ou pour la fabrication de savon.

Le programme de recherche mené en commun par l'Orstom et le Cirad visait à définir un système de production qui permette une augmentation des rendements, maintienne le potentiel de production du sol et puisse être accepté par les agriculteurs. Ceci interdisait le recours à la culture attelée, à des apports massifs d'engrais ou à des cultures d'engrais verts. Ces techniques ont des effets spectaculaires connus depuis longtemps mais elles ne sont pas à la portée d'agriculteurs dont le revenu monétaire annuel est généralement inférieur à 800 FF.

Bien que cette région du Golfe de Guinée reçoive environ 1000 mm de pluie par an, l'alimentation hydrique des cultures est un problème majeur. D'une part les pluies sont réparties en deux saisons, le total pluviométrique de chaque saison étant proche de celui observé au Sahel. D'autre part, comme partout en Afrique de l'Ouest, les précipitations sont très irrégulières. Par ailleurs, la surexploitation des sols a produit une carence en potassium qu'il est indispensable de corriger si l'on veut augmenter les rendements. Les recherches ont donc principalement



Prélèvement de la solution du sol - Photo : Roland Poss



porté sur l'alimentation hydrique des cultures et sur le devenir du potassium dans l'agro-système.

L'EAU, UNE RESSOURCE LIMITÉE QU'IL FAUT UTILISER AU MIEUX

L'alimentation en eau d'une culture de maïs a été étudiée en réalisant un bilan hydrique complet. Ceci a nécessité la mesure quotidienne de la pluie et de la teneur en eau du sol pendant 3 ans, à l'aide d'humidimètres à neutrons (cf. encadré). Les résultats ont ensuite été extrapolés aux 20 dernières années à l'aide d'un modèle de simulation. Il est apparu que le rendement dépendait principalement de la quantité totale d'eau évaporée par la culture au cours de son cycle végétatif et de la satisfaction des besoins de la plante au moment de la floraison. Dans une région où l'irrigation n'est pas ren-

table sur les cultures vivrières, la seule manière d'agir sur ces paramètres est de faire varier la date de semis. Le modèle a donc été utilisé pour calculer sur 20 ans les termes du bilan hydrique pour différentes dates de semis. Il est apparu que la meilleure façon d'obtenir des rendements moyens les plus élevés possibles en première saison de culture tout en minimisant les risques liés à l'irrégularité des pluies était de semer en avril après la première pluie de 20 mm. Cette approche a également mis en évidence une grande disparité régionale des rendements potentiels en deuxième saison des pluies, ce qui a conduit à préconiser l'abandon de la culture du maïs au profit du niébé ou de l'arachide au cours de cette saison.

LE POTASSIUM, UN ÉLÉMENT À CONSERVER PRÉCIEUSEMENT ?

Lorsque le programme de recherche a débuté, nous avons fait l'hypothèse que la carence en potassium observée dans

la région provenait d'un entraînement de cet élément par l'eau qui s'infiltre dans le sol. La composition de la solution du sol a donc été suivie en utilisant des bougies en céramique poreuse mises en dépression à différentes profondeurs. Il s'est avéré que moins de 10 kg/ha de potassium était entraîné chaque année au-delà de la zone exploitée par les racines. La cause de la carence potassique provient en fait principalement de l'exportation des résidus de récolte : les tiges de maïs contiennent 60 kg/ha de potassium pendant les 5 premières années qui suivent la mise en culture de la jachère. Comme il n'existe pas de réserves profondes de potassium dans ces sols, même une jachère d'une dizaine d'années ne permet pas de reconstituer un stock de potassium utilisable par les cultures. Le maintien du potentiel de production des sols passe donc en premier lieu par la restitution des résidus de récolte à la parcelle. Si les résidus sont restitués, un apport très modéré de potassium (30 kg/ha) est suffisant pour maintenir des

Increasing farm output on southern Togo's exhausted land

Southern Togo has always been the country's breadbasket, but yields from this formerly fertile land have been declining for decades and some village communities can no longer make ends meet. The decline is due to population growth and over use of resources : the very long fallow periods previously practiced in the region have been gradually abandoned, while crops residues formerly restored to the land are now used for fuel or soap-making. From 1983 to 1992, Orstom and Cirad ran a joint research program to identify a production system that would increase yields and maintain soil fertility while being acceptable to local farmers. That ruled out animal-powered tillage, irrigation, massive fertilize inputs and green manura crops, which farmers could not afford. The first problem to resolve was the water question. Rainfall in southern Togo is relatively high, but is divided between two rainy seasons and is also extremely variable. Moisture supply is a problem in both cropping seasons.

The research team made a detailed study of the water balance in a maize crop, with daily recording of rainfall and soil water. A key factor proved to be water supply at the moment the crop is in flower. Irrigation not being possible, the team set about defining the optimum sowing date.

The second major problem proved to be a potassium deficiency. It was found that the soil potassium was not being leached away in runoff water but removed with the crop residues. If these are ploughed in, a very moderate artificial input will keep yields up and maintain soil reserves.

The cropping system finally decided on was a rotation of maize in the first season, sown after the first 20-mm rainfall, and cowpea or groundnut in the second, with one cassava crop every two to five years.

This should allow output to increase faster than population. Full field trials are now to be run with local farmers and extension programs designed on the basis of the findings.



Mesure de l'humidité du sol à l'aide de l'humidimètre à neutrons - Photo : Roland Poss

rendements de 1 à 2 t/ha de maïs et les teneurs dans le sol. Augmenter les apports de potassium serait inutile car le potassium se fixe sur le sol sous une forme qui n'est assimilable que très lentement par les plantes. Une bonne gestion du stock de potassium du sol consiste donc à compenser les exportations par les cultures et les pertes par drainage profond.

VERS UNE RÉELLE SÉCURITÉ ALIMENTAIRE ?

En prenant en compte d'autres contraintes, il est proposé de développer un système qui repose sur un assolement annuel : maïs en première saison de culture et légumineuse alimentaire (niébé ou arachide) en deuxième, avec une culture de manioc tous les deux à cinq ans. Ce système

peut être mis en place avec les moyens dont disposent les agriculteurs. Il devrait permettre d'augmenter les productions vivrières plus rapidement que ne progresse le taux d'accroissement démographique. Les bases scientifiques sont rassemblées pour faire place à de nouvelles initiatives en matière de vulgarisation. Il faut maintenant effectuer des essais en plein champ chez les agriculteurs afin de valider sur les plans techniques et économiques les résultats prometteurs obtenus en parcelles expérimentales.

Roland Poss
Département "Eaux continentales"
UR "Processus de transformation,
de fonctionnement et transferts
sol-eau- plante-atmosphère"
Hugues Saragoni
Cirad, Cnrada, BP 22 Kaedi - Mauritanie.

Pour en savoir plus

Marquette J., 1986 - Maintien et amélioration des rendements du maïs sur les terres de Barre dans le Sud Togo - Agron. Trop., 41(2) : 132-148.

Millette G., & Vieillefon J., 1965 - Etudes pédo-hydrologiques au Togo. I : Contribution aux études pour la mise en valeur des régions sud et nord. Recommandations. II : Les sols de la région maritime et de la région des savanes. Fao (Rome)-Orstom (Paris), I : 93 p., II : 189 p.

Poss R. 1991 - Transferts de l'eau et des éléments minéraux dans les terres de Barre du Togo. Conséquences agronomiques. Th. Univ. Paris VI, Orstom coll. TDM n°77, 335 p.

Poss R., Fardeau J.C., Saragoni H. & Quantin P., 1991 - Potassium release and fixation in Ferralsols (Oxisols) from Southern Togo. J. Soil Sci., 42 (4) : 649-660.

Poss R. & Saragoni H., 1992 - Leaching of nitrate, calcium and magnesium under maize cultivation on an oxisol in Togo. Fertilizer Research, 33 : 123-133.

Raunet M., 1993 - Contribution à l'étude pédo-agronomique des "terres de Barre" du Dahomey et du Togo. Agron. Trop., 28 (11) : 1049-1069.

Saragoni H., Poss R., Marquette J., & Latrille E., 1992 - Fertilisation et succession des cultures vivrières au sud-Togo. Synthèse d'une expérimentation de longue durée (1976-1989) sur terre de Barre. Agron. Trop., 46 (2) : 107-120

Schwartz A., 1993, 1983 - Production et reproduction de l'espace rural dans un contexte de forte pression démographique. Le foncier à ras le sol dans un village Ouatchi du Sud-Est du Togo. Comm. Coll. Ricfan, Afird, Saint Riquier.

L'humidimètre à neutrons

L'humidimètre à neutrons est un appareil qui permet de mesurer la teneur en eau des sols de manière non perturbante à différentes profondeurs. Une source radioactive émettant des neutrons à grande vitesse est descendue à la profondeur désirée dans un tube d'accès. Les neutrons émis rebondissent sans perte de vitesse sur les atomes de forte masse atomique, mais ils perdent de la vitesse lorsqu'ils rencontrent des atomes d'hydrogène, de masse atomique égale. Comme la plupart des atomes d'hydrogène du sol sont contenus dans les molécules d'eau, le comptage des neutrons ralentis permet de mesurer la teneur en eau du sol.

Poss Roland, Saragoni H.

Des solutions simples contre l'épuisement des sols du Sud-Togo

ORSTOM Actualités, 1993, (40), p. 21-24. ISSN 0758-833X