

QUELQUES ASPECTS DES ECHANGES
CHIMIQUES SOLS-EAUX DE SURFACE
EN CASAMANCE

Par

J.Y. LE BRUSQ (1)

(1) Pédologue au Centre ORSTOM de Dakar, B.P. 1386.

R E S U M E

La sécheresse a entraîné une sursalure des sols exondables, les rendant dans la plupart des cas inutilisables pour la culture. L'abaissement de la nappe phréatique a par ailleurs favorisé l'oxydation des sols potentiellement sulfatés-acides ce qui a entraîné une diminution du pH. Dans certains cas il y a même libération de sels d'aluminium solubles et toxiques. Le problème prioritaire est l'élimination du sel par la construction de petits barrages anti-sel.

A B S T R A C T

The intertidal soils and the surface waters in Casamance : some aspects of chemical inter changes.

The intertidal soils have become hypersaline following the present drough ; most of them are now unfit for agriculture. The lowered ground water level has also accelerated the oxidization of the potentially-sulphate-acidic soils, with a lowering of pH.

Toxic soluble aluminum salts have even been set free. The main priority is salt elimination, reachable through small anti-salt dams.

I N T R O D U C T I O N

Les échanges chimiques entre les sols et les eaux de surface (estuaire et bolons essentiellement) en Casamance concernent d'une part les éléments majeurs (Na, K Ca, Mg, Cl, SO_4 , HCO_3) auxquels nous nous intéressons ici et les éléments mineurs (PO_4 , NO_3 , silice...), que nous ne traiterons pas faute de données.

Schématiquement, nous distinguerons des échanges non spécifiques, régulés par des processus essentiellement physiques, (transfert de nappes, inondations, évaporations), se soldant pas des transferts de sel, et des échanges spécifiques, gouvernés par des processus physico-chimiques particuliers (oxydation, réduction, réactions acide-base, précipitation).

I . L E S T R A N S F E R T S D E S E L S E N T R E L E S S O L S E T L E S E A U X D E S U R F A C E

Durant la période humide antérieure à 1968, un équilibre dynamique s'était établi entre d'une part l'accumulation des sels dans le milieu par les apports depuis la mer et l'évaporation, au cours de la saison sèche, et d'autre part l'élimination de ces sels par les pluies d'hivernage. Cet équilibre se traduisait par un niveau moyen de salinité permettant la croissance des palétuviers, la riziculture dans les mangroves (rizières profondes) dessalées temporairement en hivernage, et sur les terrasses bordant les vallées, qui n'étaient alors jamais atteintes par les sels. Tandis que la salinité des bolons et de l'estuaire allait décroissant de l'aval vers l'amont une grande partie de l'année, celle des nappes phréatiques croissaient depuis la mangrove vers le centre des tannes (sols très salés, nus ou peuplés d'halophytes), du moins en saison sèche.

Depuis le début de la phase de sécheresse, le lessivage des sels par les pluies a décru, tandis que la période d'évaporation s'allongeait avec la saison sèche. L'équilibre était alors rompu, et manifestement, le nouvel équilibre, qui s'établira à un niveau de salinité global du milieu plus élevé, n'est pas encore atteint (sauf en cas de retour à la pluviométrie antérieure).

Ainsi, parallèlement à l'augmentation de salinité des eaux de surface (Sefa ; juin 69 : 8,5 mmhos/an ; juin 79 : 48 mmhos/cm ; MARIUS, 1985), celle des nappes phréatiques des sols du domaine fluviomarín s'élevait : doublement à Balingore entre la période humide et 74/75, valeurs atteignant 150 à 200 mmhos/cm (MARIUS, 1985), gradient de salinité décroissant depuis la mangrove vers les tannes, avec 120 mmhos/cm en bordure du marigot contre 50-80 mmhos/cm dans les tannes, à Koubalan, en 1984 (BOIVIN et LE BRUSQ, 1984). En même temps, le niveau moyen des nappes phréatiques s'abaissait, et par suite d'une réalimentation des nappes en bordure des marigots, la pente piézométrique descend une grande partie de l'année vers les terrasses et les palmeraies non salées (Contrat CEE n° TSD A 104, ORSTOM/DAKAR). Les eaux salées s'écoulent donc actuellement vers l'intérieur des terres (palmeraies, bordure du plateau). A Koubalan, de manière spectaculaire, les marées de vive eau de juin 86 ont provoqué une élévation du niveau de la nappe à 240 m du marigot, par apport latéral d'eau salée sous des rizières de terrasse, en quelques jours. Aussi, après une mortalité massive des palétuviers et la perte des rizières profondes, assiste-t-on aujourd'hui à la contamination de rizières de terrasse et à la mort de nombreux palmiers.

Les stocks de sels accumulés dans les sols du domaine fluviomarín (nappes phréatiques, croûtes de sels superficiels, "moquettes" sursalées) sont aujourd'hui considérables. Aussi en cas de retour à une pluviométrie normale, le dessalement de l'estuaire et des bolons serait retardé. Ainsi à Kou-balan, après deux hivernages relativement satisfaisants, (84 et 85), la salinité du marigot a encore augmenté depuis juin 84 : plus de 100 mmhos/cm en juin 86 contre 80 mmhos/cm en 84.

En cas de persistance de la phase sèche, il est impossible de dire jusqu'à quel niveau la salinité de l'ensemble du domaine fluvio-marín (sols et eaux) pourra croître.

2 . L E S E C H A N G E S S P E C I F I Q U E S

Les zones de mangrove se caractérisent géochimiquement par le processus de réduction des sulfates de l'eau de mer par des bactéries, en présence de matière organique et en milieu pauvre en oxygène, car submergé. Ceci produit des sulfures, et notamment de la pyrite ($Fe S_2$), et des bicarbonates libérés dans les nappes et les eaux superficielles. Les sols riches en pyrite sont appelés "potentiellement sulfatés acides". Actuellement, les apports en matières organiques fraîches ayant diminué en de nombreux endroits (mangrove décadente), il est probable que la sulfato-réduction a globalement diminué en Casamance.

Plus grave, la baisse des nappes phréatiques a permis l'oxygénation des sols, et l'oxydation de la pyrite en acide sulfurique et fer ferrique. Il en résulte une forte baisse du pH du sol (jusqu'à 1,5-2 localement) et la précipitation d'un sulfate ferrique, la jarosite, de couleur jaune pâle. Ces deux caractères permettent d'identifier les sols sulfatés acides. C'est pour éviter leur formation que l'on exclut le drainage des sols de mangroves, interdisant ainsi leur dessalement en période sèche. Les barrages de Guidel et d'Affiniam ont été conçus sur ce principe : inonder (et dessaler) les sols, à l'eau douce en hivernage, inonder les sols à l'eau salée en saison sèche, en admettant de l'eau de mer depuis l'aval.

En outre, en Casamance, un phénomène nouveau, et apparemment relativement rare, est intervenu. Des mangroves anciennes, enfouies sous des alluvions en bordure des vallées, dessalées pendant la phase humide, ont été asséchées, et ont libéré de grandes quantités d'aluminium échangeable (fixé sur les argiles) et soluble (jusqu'à 50 méq/l dans les nappes). Contrairement à la jarosite, très peu soluble, les sulfates d'aluminium sont, en milieu acide, solubles et donc mobiles. Ils forment le long de certaines vallées des croûtes blanches précipitées à la limite des terrasses. Les pluies lessivent ces croûtes vers les marigots ou les retenues des barrages anti-sels, et les eaux deviennent acides.

A Djiguissoum, l'eau de la retenue avait un pH de 3,2 en décembre 85. A Guidel, un marigot secondaire a vu son pH chûter de 6,1 à 3,1 après la première pluie de juin 86. Les eaux ainsi contaminées par l'aluminium sont inutilisables pour l'irrigation et probablement la pisciculture.

3 . C O N S E Q U E N C E S P O U R L ' A M E N A G E M E N T R E G I O N A L

L'acidification généralisée des sols des moyennes et hautes vallées de Casamance rend caduque l'interdiction de drainer ces zones. Par contre, la progression inquiétante de la salinité rend nécessaire l'arrêt des intrusions d'eaux salées vers l'amont. Il est possible d'établir des petits barrages anti-sel que l'on maintiendra fermés en saison sèche, même au prix de l'acidification de quelques hectares de sols potentiellement sulfatés acides, déjà stérilisés par les sels. L'établissement de ces barrages devrait se traduire par l'arrêt de la dégradation des zones amont, mais aussi, en supprimant des surfaces évaporatoires qui sont autant de salines, pourrait ralentir la salinisation des zones aval, qui reçoivent actuellement, en hivernage, les sels accumulés en saison sèche dans les zones amont.

B I B L I O G R A P H I E

- BOIVIN (P.), LE BRUSQ (J.Y.), 1984.- Etude pédologique des Kalourrages - Vallées de Koubalan et Tapilane. ORSTOM/DAKAR
- MARIUS (C.), 1985.- Mangroves du Sénégal et de la Gambie, ORSTOM, Travaux et documents.
- Rapports semestriels "Mise en valeur des mangroves au Sénégal". Contrat CEE TSD A-104 ORSTOM/DAKAR 1984-1985.

Le Brusq Jean-Yves (1986)

Quelques aspects des échanges chimiques sols-eaux de surface en Casamance

In : Le Reste Louis (ed.), Fontana André (ed.), Samba A. (ed.)
L'estuaire de la Casamance : environnement, pêche, socio-économie

Dakar : ISRA/CRODT, 91-95

Séminaire ISRA sur la Pêche Artisanale en Casamance,
Ziguinchor (SEN), 1986/06/19-24