



**AgEcon** SEARCH

RESEARCH IN AGRICULTURAL & APPLIED ECONOMICS

*The World's Largest Open Access Agricultural & Applied Economics Digital Library*

**This document is discoverable and free to researchers across the globe due to the work of AgEcon Search.**

**Help ensure our sustainability.**

Give to AgEcon Search

AgEcon Search

<http://ageconsearch.umn.edu>

[aesearch@umn.edu](mailto:aesearch@umn.edu)

*Papers downloaded from **AgEcon Search** may be used for non-commercial purposes and personal study only. No other use, including posting to another Internet site, is permitted without permission from the copyright owner (not AgEcon Search), or as allowed under the provisions of Fair Use, U.S. Copyright Act, Title 17 U.S.C.*

*No endorsement of AgEcon Search or its fundraising activities by the author(s) of the following work or their employer(s) is intended or implied.*

---

# Gestion de la fertilité des sols et production cotonnière dans le Sud-Tchad

Georges Raymond

## Abstract

*Soil fertility management and cotton production in southern Chad*

The change from shifting to sedentary cultivation is a strong trend in agriculture in the cotton belt in West and Central Africa. A method is proposed for estimating the cost of exhaustion of the soil in relation to the cost of fertilizer. Application of the methodology to the case of Southern Chad shows that in fact one third of the gross margin per hectare is from the exhaustion of the soil !

## Résumé

Le passage de la culture itinérante à la culture fixée est une tendance lourde de l'agriculture en zone cotonnière d'Afrique de l'Ouest et du Centre. Nous proposons une méthode d'approche pour estimer le coût de l'épuisement du sol par rapport au prix de la fumure. L'application de cette méthodologie au cas du Sud-Tchad montre qu'en réalité un tiers de la marge brute à l'hectare provient de l'épuisement du sol !

---

## Citer ce document / Cite this document :

Raymond Georges. Gestion de la fertilité des sols et production cotonnière dans le Sud-Tchad. In: Économie rurale. N°208-209, 1992. L'agriculture et la gestion des ressources renouvelables. Session des 29 et 30 Mai 1991, organisée par Maryvonne Bodiguel (CNRS) avec la collaboration de Michel Griffon (CIRAD) et Pierre Muller (CRA-FNSP) pp. 125-128;

doi : <https://doi.org/10.3406/ecoru.1992.4467>

[https://www.persee.fr/doc/ecoru\\_0013-0559\\_1992\\_num\\_208\\_1\\_4467](https://www.persee.fr/doc/ecoru_0013-0559_1992_num_208_1_4467)

---

Fichier pdf généré le 08/05/2018

# GESTION DE LA FERTILITÉ DES SOLS ET PRODUCTION COTONNIÈRE DANS LE SUD-TCHAD (1)

Georges RAYMOND\*

## Résumé :

Le passage de la culture itinérante à la culture fixée est une tendance lourde de l'agriculture en zone cotonnière d'Afrique de l'Ouest et du Centre. Nous proposons une méthode d'approche pour estimer le coût de l'épuisement du sol par rapport au prix de la fumure. L'application de cette méthodologie au cas du Sud-Tchad montre qu'en réalité un tiers de la marge brute à l'hectare provient de l'épuisement du sol !

## SOIL FERTILITY MANAGEMENT AND COTTON PRODUCTION IN SOUTHERN CHAD

### Summary :

The change from shifting to sedentary cultivation is a strong trend in agriculture in the cotton belt in West and Central Africa. A method is proposed for estimating the cost of exhaustion of the soil in relation to the cost of fertilizer. Application of the methodology to the case of Southern Chad shows that in fact one third of the gross margin per hectare is from the exhaustion of the soil !

Le Tchad est l'un des plus vastes Etats d'Afrique centrale avec 1 284 000 Km<sup>2</sup> (2 fois la France). La partie sud (130 000 km<sup>2</sup>), située sous le 12<sup>e</sup> parallèle, est la plus favorable à l'agriculture et la plus peuplée avec 2 500 000 habitants (soit 50 % de la population totale du pays).

## EVOLUTION DE L'AGRICULTURE AU SUD-TCHAD

Les grands changements observés au sud-Tchad depuis vingt-cinq à trente ans sont : le doublement de la population et celui des superficies vivrières ; la concentration de la culture cotonnière et la diminution des superficies avec une stabilisation de la production aux environs de 120 000 tonnes de coton-graine.

Tableau 1. — Evolution de la population et des superficies cultivées

Année	Population	Superficie Cultivée (milliers d'hectares)	
		Coton	Vivriers
1960	1 300 000	300	400
1989	2 500 000	200	800

\* Chargé de mission en économie rurale, IRCT/CIRAD, BP 5035, 34032 Montpellier.

L'intensification de la production cotonnière a permis une très nette amélioration du rendement entre 1960 et 1990 (de 280 kg/ha à 750 kg/ha de coton-graine en moyenne quinquennale). Les superficies cotonnières ont diminué, passant de 300 000 ha à 200 000 ha pendant la même période. En 1990-91, la production est d'environ 160 000 tonnes de coton-graine pour 207 000 hectares, soit un rendement de 770 kg/ha. Mais la production vivrière est restée traditionnelle et les rendements ont peu évolué. Au niveau climatique, on observe comme dans tous les pays voisins la diminution de la pluviométrie avec un déplacement vers le sud de l'isohyète 1 000 mm. Le phénomène le plus marquant concernant l'évolution de la fertilité des sols est la fixation progressive des cultures, avec une très faible intensification.

Illustration non autorisée à la diffusion

Source : ONDR, 1990 a et b

1. Cet article est la synthèse de la communication faite lors de la session de printemps 1991 de la SFER « L'agriculture et la gestion des ressources renouvelables ».

En 1960, les 92 % des parcelles cotonnières (estimées au total à 300 000 hectares) étaient installées sur des terres jamais cultivées ou en jachères de longue durée (INSEE, 1967). En 1989, seulement 15 % des parcelles cotonnières sont installées après une jachère d'au moins quatre ans (ONDR, 1990b). Malheureusement, la fixation des cultures n'a pas transformé les techniques d'exploitation des sols, qui sont restées principalement minières.

### LA FAIBLESSE DE LA FUMURE MINÉRALE ET L'ABSENCE DE FUMURE ORGANIQUE AVEC DES SOLS FRAGILES

Comme le montrent les chiffres des analyses (L. Richard et D. Djoulet, 1985), les sols sont fragiles et pauvres en matière organique, ce qui compromettra une culture fixée avec des pratiques extensives.

Les cultures vivrières sont rarement fumées et la culture cotonnière est encore très extensive. En 1989, environ la moitié des superficies cotonnières sont dites « en productivité » (le terme « productivité » à l'ONDR — Office National de Développement Rural — signifie que ces parcelles reçoivent de l'engrais et des insecticides), l'autre moitié est dite « en traditionnelle » (en principe ces parcelles ne reçoivent ni engrais, ni insecticide). La fumure minérale est très faible et en moyenne la quantité d'engrais est de 53 kg/ha cultivé en coton pour l'ensemble de la zone soudanienne. D'après les travaux de L. Richard et D. Djoulet (1985), le taux moyen en culture continue coton-sorgho (10 années de 1967 à 1978) de minéralisation de la matière organique est d'environ 2 % par an. Par ailleurs, (M. Berger, 1990), on sait qu'il faudrait mettre 2 tonnes de fumier par hectare et par an (ou 6 tonnes tous les trois ans) pour compenser cette minéralisation et assurer le maintien des caractéristiques physiques conditionnant la fertilité. Il est évident qu'au Sud-Tchad la culture continue sans fumure entraînera très rapidement l'épuisement des sols.

### LE DÉVELOPPEMENT DE LA CULTURE ATTELÉE EN L'ABSENCE DE CHARRETTE

La culture attelée a été vulgarisée depuis les années 1950. En 1989, pour l'ensemble de la zone soudanienne, environ 25 % des exploitations agricoles sont équipées en culture attelée et le nombre respectif des bœufs et du matériel est le suivant : 90 000 paires de bœufs, 75 000 charrettes et 15 000 charrettes. Mais, la faiblesse du nombre de charrettes (5 % seulement des exploitations sont équipées) et l'absence de fabrication de fumier ne permet pas l'apport de fumure organique.

La faible densité de la population (19 habitants par km<sup>2</sup>) permet encore une culture itinérante dans de nombreux villages, mais la situation deviendra rapidement grave si les techniques d'exploitation du milieu ne permettent pas les réinvestissements indispensables à l'équipement des agriculteurs en vue du maintien de la fertilité.

### FAIBLESSE DES REVENUS DES EXPLOITATIONS AGRICOLES

(1 FF = 50 F. cfa)

L'agriculture du sud-Tchad (première zone agricole du Tchad) est principalement une agriculture de subsistance, voire de survie dans certains cas.

Tableau 2. — Résultats économiques par type d'exploitation

Illustration non autorisée à la diffusion

La marge brute par hectare est de l'ordre de 40 000 F.cfa/ha (y compris les productions vivrières auto-consommées). Le revenu monétaire agricole est très bas entre 2 000 et 7 000 F.cfa/personne.

Le coton est, actuellement, la principale source de revenu monétaire mais la rémunération paysanne a tendance à diminuer même en francs courants. La MARI (Marge Après Remboursement des Intrants) par hectare est d'environ 49 000 F.cfa en moyenne pour les trois dernières années (1988-89 ; 1989-90 et 1990-91).

Tableau 3. — Evolution de la marge après remboursement des intrants (en francs courants)

Illustration non autorisée à la diffusion

Source : IRCT, données ONDR

Les principaux prix en 1989-90 des produits et des facteurs de production sont les suivants :

- Engrais = 155 F.cfa/kg
- Charrues = 41 000 F.cfa
- Charrette = 150 000 F.cfa
- Coton = 87 F.cfa/kg
- Céréales = 66 F.cfa/kg

Par ailleurs, le prix de revient du fumier peut être estimé à 2 000 F.cfa/t (Berger, 1990) sans la main-d'œuvre.

### COÛT ÉCONOMIQUE DE LA CULTURE MINIÈRE PRÉSENTATION D'UNE MÉTHODOLOGIE

Dans les conditions actuelles, le paysan ne dispose ni des techniques ni des moyens pour modifier l'exploitation minière des sols, qui lui paraît à court terme encore comme la meilleure solution. L'agriculteur achète le peu d'engrais qui est vendu par l'ONDR (les quantités sont en effet le plus souvent contingentées et l'offre n'arrive jamais à satisfaire la demande) ; il est peu motivé par la fabrication du fumier (à part quelques villages placés dans des situations critiques).

A titre de méthodologie et en nous inspirant des travaux de F. Van Der Pol (1990) réalisés au Mali-sud, nous présentons une approche économique pour le Tchad. Le principe de la méthode est d'évaluer d'une manière économique les déficits (export moins import) des sols en unités fertilisantes et en matière organique pour chaque culture.

A partir de divers résultats de la recherche, nous avons estimé les exportations du sol en fonction des rendements moyens actuels (700 kg/ha de coton-graine et 950 kg/ha de sorgho).

**Tableau 4. — Exportation des principaux éléments fertilisants (en kg d'éléments avec restitution des résidus de récolte)**

Illustration non autorisée à la diffusion
---

Sources : (1) M. CRETENET, 1987b ; (2) L. RICHARD-D. DJOULET, 1985

Pour assurer les restitutions organiques correspondant à ces deux années de culture, il faudrait apporter quatre tonnes de fumure organiques (Berger, 1990) en plus des engrais minéraux. L'engrais vulgarisé est du NPKSB (19-12-19-5-1,8).

Nous pouvons estimer que les exportations annuelles doivent être compensées au minimum par 50 kg/ha d'engrais NPKSB de formule proche de l'engrais pré-cité, de façon à apporter environ 10 N, 6 P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, 10 K<sub>2</sub>O. La transformation des résidus de la culture du sorgho en fumier permettrait de réaliser les restitutions organiques requises. Cependant, si l'on considérait une perte de 50 % des résidus de culture, cela impliquerait des exportations totales de 44 N, 21 P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, 43 K<sub>2</sub>O, et donc une restitution minérale de l'ordre de 150 à 200 kg de NPKSB. Le coût minimum par hectare est donc de :

$$(50 \times 155) + (2 \times 2\ 000) = 11\ 750 \text{ F cfa/ha/an.}$$

D'après F. Van Der Pol, les autres pertes par érosion, en particulier, sont évaluées à 40 % (cette valeur est évidemment très variable selon le cas) des exportations des cultures au Mali-sud. En considérant la même valeur pour le sud-Tchad, le coût total (sans la main-d'œuvre paysanne) de la compensation des pertes du sol par les cultures est de :  $12\ 000 \times 1,4 = 16\ 800 \text{ F.cfa/ha/an.}$

Si l'on considère environ 1 million d'hectares cultivés, la valeur totale des exportations est estimée à :  $16\ 800 \text{ F cfa/ha} \times 1\ 000\ 000 \text{ ha}$  soit 16,8 milliards F.cfa. Cependant, il faut tenir compte de la valeur des fumures utili-

sées, par exemple en 1990 : 12 325 tonnes d'engrais et 5 355 tonnes de tourteau de coton représentent environ 2 milliards de francs cfa. La valeur de l'épuisement des sols est donc équivalente à  $(16,8 - 2) 14,8$  milliards F.cfa, soit 14 800 F.cfa/ha.

La marge brute par hectare et par an étant de 40 000 F.cfa, peut-on dire que 37 %  $(14\ 800/40\ 000 \times 100)$  des ressources agricoles sont basés sur l'épuisement du sol ?

Ce calcul devrait être affiné pour obtenir des données plus précises, mais l'ordre de grandeur estimé nous montre l'importance du phénomène. De plus, le coût de la restitution n'est pas proportionnel aux exportations et, au-delà d'un certain seuil, il existe des situations irréversibles. Des calculs effectués en Côte d'Ivoire (M. Cretenet, 1987a) et au Mali (F. Van Der Pol, 1990), donnent un coût de la dégradation des sols du même ordre de grandeur (entre 15 000 et 20 000 F.cfa/ha).

### DES SOLUTIONS SONT-ELLES POSSIBLES ?

L'ONDR et la Station de Recherche IRCT de BEDED-JIA ont déjà mis en place des expérimentations en milieu contrôlé et en milieu réel. Des actions de vulgarisation ont été entreprises sur le terrain pour la fabrication de la fumure organique et le défrichement raisonné avec des bandes de protection. Des plantations de haies vives et des cultures fourragères sont aussi réalisées.

Nous considérons que, face à la gravité de la situation, ces mesures sont tout à fait indispensables mais seront-elles suffisantes ? Il faudrait aussi mettre en place, en relation avec les bailleurs de fonds, des financements pour une politique agricole de protection de l'environnement. Nous proposons donc d'imaginer pour le sud-Tchad des systèmes (de prêts, de subventions et/ou de commercialisation des produits agricoles) permettant au paysan de créer son capital d'exploitation. Ces mesures nous semblent préférables à des financements plus ponctuels portant principalement sur des matières consommables.

### CONCLUSION

La considération de la valeur économique de l'épuisement des sols dans les programmes de développement des zones cotonnières d'Afrique Centrale et de l'Ouest devrait permettre de mieux prendre en compte les problèmes d'environnement.

Nous avons présenté le principe de la méthode et donné pour le Sud-Tchad un ordre de grandeur ; mais il reste encore à valider les résultats pour motiver les bailleurs de fonds à prendre en compte le coût de la dégradation des ressources naturelles dans les calculs économiques des projets de développement agricole. Il y a, en effet, lieu de tenir compte du fait que, plus un sol est en voie de dégradation, plus son coût de remise en état sera élevé.

## BIBLIOGRAPHIE

BDPA (1966). — La culture attelée et la modernisation rurale dans le sud du Tchad. Secrétariat d'Etat aux affaires étrangères chargé de la Coopération - Paris - 251 pages.

BERGER M. (1990). — La gestion des résidus organiques à la ferme. Communication « Rencontres internationales d'Agropolis », « Savanes d'Afrique, terres fertiles ? ». CIRAD - Montpellier du 10 au 14 décembre 1990 - 37 pages.

CRETENET M. (1987 a). — Aide à la décision pour la fertilisation du cotonnier en Côte d'Ivoire. In *Coton et fibres tropicales*, vol. XLII, fasc. 4 - pages 245-254.

CRETENET M. (1987b). — Rapport de mission au Mali (août 1987). Division d'agronomie IRCT/CIRAD - 20 pages.

GUIBERT H. (1991). — Enquête suivi de la force de travail 1988/89. Résultats définitifs. Section agronomie, station de Bébédjia au Tchad, IRCT/CIRAD - 33 pages.

INSEE (1967). — Enquête agricole au Tchad, 1960/61, résultats définitifs. INSEE département de la coopération. République du Tchad, Ministère du plan et de la coopération, service de la statistique générale - 166 pages.

ONDR (Office National de Développement Rural) (1990a). — ONDR zone soudanienne. Rapport annuel, campagne 1989/90. République du Tchad, Ministère de l'Agriculture - 125 pages.

ONDR (1990b). — Résultats d'enquête agricole, campagne 1989/90, ONDR zone soudanienne, République du Tchad, Ministère de l'Agriculture, service suivi-évaluation - 45 pages.

RAYMOND G. (1983). — Rapport de mission à l'ONDR zone soudanienne du Tchad (avril 1983), IRCT/CIRAD - 53 pages.

RAYMOND G. (1984). — Rapport de synthèse de la mission à l'ONDR zone soudanienne du Tchad (juin 1984). Résultats de l'enquête KRIM-KRIM de 1983, IRCT/CIRAD - 33 pages.

RAYMOND G. (1985). — Rapport de mission à l'ONDR au Tchad (avril-mai 1985), IRCT/CIRAD - 65 pages.

RAYMOND G. (1986). — Rapport de mission à l'ONDR au Tchad (juin 1986). 1<sup>re</sup> partie : Enquête MKO (Mayo Kebbi Ouest), IRCT/CIRAD - 22 pages.

RAYMOND G. (1989). — Rapport de mission à l'ONDR zone soudanienne du Tchad (avril 1989), IRCT/CIRAD - 53 pages.

RAYMOND G. (1990). — Rapport de mission à l'ONDR (mars-avril 1990), IRCT/CIRAD - 41 pages.

RICHARD L. ; DJOULET D. (1985). — La fertilité des sols et son évolution, zone cotonnière du Tchad. Supplément à *Coton et fibres tropicales*, série documents, études et synthèses n° 6, IRCT/CIRAD - 21 pages.

VAN DER POL F. (1990). — *Soil mining as a source of farmers' income in southern Mali. Agricultural development*. Working paper, octobre 1990. KIT (Institut Royal des Tropiques) - 45 pages.