

## La question alimentaire dans le Sahel : de l'insécurité à la vulnérabilité alimentaire

Georges Courade, Pierre Janin, François de Charles Ouedraogo

► **To cite this version:**

Georges Courade, Pierre Janin, François de Charles Ouedraogo. La question alimentaire dans le Sahel : de l'insécurité à la vulnérabilité alimentaire. Forum national de la recherche scientifique et des innovations technologiques (FRSIT), " Rôle de la recherche scientifique face aux grands défis du 3<sup>e</sup> millénaire : " santé, sécurité alimentaire et environnement ", Apr 2000, Ouagadougou, Burkina Faso. <ird-00275457>

**HAL Id: ird-00275457**

**<http://hal.ird.fr/ird-00275457>**

Submitted on 23 Apr 2008

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



## Forum national de la recherche scientifique et des innovations technologiques (FRSIT)

« Rôle de la recherche scientifique face aux grands défis du 3<sup>e</sup> millénaire :  
« santé, sécurité alimentaire et environnement »

3 - 8 avril 2000  
Ouagadougou - Burkina Faso

CNRST - Ministère de la recherche scientifique et technique

### La question alimentaire dans le Sahel : de l'insécurité à la vulnérabilité alimentaire

G. COURADE,  
P. JANIN,  
Fr. de C. OUEDRAOGO<sup>1</sup>

#### Résumé :

Depuis les crises alimentaires des années 1970 et 1980, les pays sahéliens ont exploré diverses stratégies pour combattre l'insécurité alimentaire : planification des ressources et de la redistribution, stockage national et local, prévisions climatiques, suivi satellitaire des cultures, etc. A cette gestion étatique des situations d'insécurité alimentaire, les politiques néo-libérales sont en train de substituer une gestion « décentralisée » - familiale et communautaire - de l'insécurité alimentaire. L'État n'ayant plus les moyens d'intervenir comme autrefois, la recherche doit s'interroger sur les capacités des communautés et des familles à y faire face : à anticiper et gérer les crises. Le concept de vulnérabilité alimentaire - qui tient compte de la sensibilité au risque et de la capacité de réaction des familles et des milieux géographiques - a été développé pour évaluer la faisabilité des politiques alimentaires mises en œuvre.

---

<sup>1</sup> Institut de Recherche pour le Développement (IRD) - Université de Paris I (IEDES), 45 bis avenue de la Belle Gabrielle 94736 NOGENT-SUR-MARNE, mél : [courade@bondy.ird.fr](mailto:courade@bondy.ird.fr) ; [janin@bondy.ird.fr](mailto:janin@bondy.ird.fr).  
Université de Ouagadougou, Département de Géographie, 03 BP 7021 OUAGADOUGOU 03, mél : [francois.ouedraogo@ird.bf](mailto:francois.ouedraogo@ird.bf).

Historiquement, la question alimentaire dans le Sahel a été posée de plusieurs manières pour aboutir à une ligne unique souffrant de peu de variantes.

Elle a d'abord été étudiée en terme de déficit de l'offre par rapport aux besoins en pensant que les agriculteurs sahéliens étaient incapables de produire suffisamment de céréales pour se nourrir. Raison pour laquelle les premiers colonisateurs ont mis en place des périmètres hydro-rizicoles (1850 : Richard-Toll au Sénégal) et importé massivement du riz asiatique. Politique qui a été poursuivie, au Burkina par exemple, par la création de grands barrages (Koumpenga, Bagré, Ziga, Sourou).

Cette solution macro-économique et étatiste de penser la sécurité alimentaire est aujourd'hui remise en cause par :

1. l'assainissement financier d'États sahéliens endettés ;
2. l'idéologie néo-libérale qui préside aux programmes d'ajustement structurel ;
3. les résultats mitigés des politiques nationales céréalières ;
4. la diminution globale de l'aide des pays du Nord ;
5. de nouvelles capacités technologiques de prévision présidant à la gestion d'une aide alimentaire parcimonieuse ;
6. la dégradation brutale des termes de l'échange en période de crise (éleveurs et agriculteurs).
7. la montée en puissance du nombre de dépendants alimentaires citadins (Dakar, Kano, Kaduna, Addis-Abeba).

Aujourd'hui donc, les communautés et les familles sahéliennes sont invitées à gérer leur propre sécurité alimentaire en liaison avec les acteurs principaux du marché. L'État n'est plus en mesure d'intervenir comme il le souhaiterait et les acteurs de la « société civile » - organisations paysannes, syndicats agricoles, réseaux marchands, ONG nationales et étrangères - n'ont que rarement les moyens de réguler le marché. Si bien que la question de la vulnérabilité alimentaire des personnes et des familles est centrale dans cette situation où ni l'État, ni le marché ne sont en mesure de garantir à chacun un accès physique et économique aux aliments.

Ce texte se propose d'analyser ce changement brutal de politique alimentaire en fonction des contraintes et des potentialités du Sahel et en l'illustrant à l'échelle du Sahel et à celle du Burkina-Faso.

Avant d'exposer les principales réflexions sur ce thème, nous pensons nécessaire de rappeler quelques définitions scientifiques - et non politiques - des notions employées. L'insécurité alimentaire, c'est le risque de ne pouvoir accéder physiquement et économiquement à une ration acceptable nutritionnellement correspondant aux goûts et habitudes alimentaires des populations. Le concept de vulnérabilité alimentaire est ici compris au sens systémique du terme. C'est une notion physiologique et sociale, économique et politique. Peut être vulnérable une personne qui est physiologiquement affaiblie, socialement isolée, économiquement appauvrie, exposée aux aléas économiques et ne pouvant exprimer ses revendications. Le terme d'autosuffisance alimentaire, souvent mis en avant par les États africains est une manière de concevoir l'autonomie nationale des approvisionnements qui ne signifie pas nécessairement la sécurité alimentaire de chacun. Enfin, le concept d'autosubsistance, employé par les économistes, mesure la capacité d'une famille à se nourrir avec sa production vivrière sans recourir aux achats.

Le changement politique et technique auquel nous assistons depuis un quart de siècle met en cause le rôle respectif de l'État, du marché et des bailleurs de fonds dans la gestion du risque alimentaire. Vendues sous le terme d'ajustement structurel, les politiques financières d'assainissement et les principes de « bonne gouvernance » ont un impact direct sur la question alimentaire. Ces politiques - qui se sont mises en place à la fin des années 1970 dans les pays sahéliens - ont eu pour objectif de rétablir les grands équilibres financiers (balance des paiements extérieurs, équilibre recettes/dépenses des finances publiques, remboursement de la dette publique et privée, etc.) par deux volets politiques :

1. la stabilisation de la demande,
2. la relance de l'offre productive par la diminution des coûts, puis l'ajustement monétaire (dévaluation).

Ces politiques se sont traduites dans de nombreux cas, par une régression des niveaux de vie de différentes catégories sociales (pauvreté) induisant des difficultés pour se nourrir convenablement.

### **Les producteurs sahéliens peuvent-ils nourrir les Sahéliens ?**

Pour répondre à cette question, il convient de prendre en compte les potentialités, les contraintes et les ressources de cette zone climatique vulnérable.

L'espace géographique sahélien au sens large correspond à la bande pluvieuse comprise entre 200 et 900 mm avec une dégradation marquée de la partie soudanienne à la partie saharienne.

Cette situation pluviométrique a des conséquences sur les capacités des plantes et des sols à fournir une récolte régulière et suffisante étant donné le nombre réduit de jours de pluies par rapport aux besoins des plantes, leur variation inter et intra-annuelle interdisant un calage optimal des cultures.

La violence de certains épisodes pluvieux est de nature à renforcer l'érosion des sols mal protégés par des mesures conservatoires ou une végétation raréfiée. De même, le bilan hydrique très rarement excédentaire nécessite l'usage de plantes particulièrement rustiques. Ce qui interdit le recours aux plants améliorés nécessitant une maîtrise complète de l'eau.

L'inexistence de céréales rustiques à cycle court en culture pluviale, fournies par les instituts agronomiques, rend aléatoire les récoltes d'une saison agricole à l'autre et a toujours obligé les sahéliens à utiliser greniers et stocks pour faire face à de longues périodes de soudure. N'oublions pas que dans la crise de 1984-85, 1/3 de l'alimentation était fournie par l'aide alimentaire internationale.

La répétition d'épisodes pluviométriques déficitaires, la fragilité des sols à l'érosion éolienne et hydrique, les pratiques culturales dégradantes (culture attelée, culture des sols en pente), la suppression du couvert végétal par les feux de brousse favorisent une dégradation des potentialités qui se traduit par un risque de moindre récolte. Les pâturages - qui eux-mêmes subissent ce déficit pluviométrique - ne sont pas en mesure de supporter une charge pastorale élevée. En période de déficit pluviométrique donc, troupeaux et cultivateurs se trouvent en concurrence sur les mêmes espaces sans que des formes de régulation consensuelles aient été mises en place, permettant une gestion équilibrée de ces ressources. La dégradation des ressources pédologiques et hydrologiques - qu'entraîne l'exode rural ou l'usage de techniques agronomiques inadaptées ou l'oubli de certaines techniques de conservation des sols - diminue les potentialités. C'est dans la zone sahélienne intermédiaire (350-650 mm) que le risque de dégradation est le plus important en raison de la superposition et de la cohabitation d'usages des ressources et en fonction de la charge humaine et pastorale. La bande nord-sahélienne, climatiquement plus vulnérable, semble moins soumise à ce risque de dégradation environnementale.

Les dernières crises environnementales qu'a connues le Sahel posent la question des conditions sociales de contrôle des ressources (terre, travail, innovation) et celles des arbitrages politiques des situations conflictuelles. Faute d'y parvenir et en l'absence d'innovations technologiques, on ne peut qu'être pessimiste sur la sortie de crise.

Les techniques de récupération des zones inondables ou d'utilisation des nappes aquifères ne permettent pas de compenser les déficits fréquents des récoltes ; la gestion des périmètres irrigués qui occupent de très faibles superficies n'est pas, non plus, en mesure de faire face à des déficits céréaliers importants.

L'extension des cultures cotonnières et arachidières doit-elle être considérée comme défavorable aux productions alimentaires ? La recherche scientifique sur ce point est partagée même si l'on peut considérer qu'il existe des retombées positives en termes de lutte intégrée, d'intensification ou d'adoption de la culture attelée. D'un autre côté, la mobilisation d'une

force de travail limitée pour les cultures d'exportation entraîne une moindre attention aux cultures vivrières essentielles.

Le faible nombre de sélectionneurs, de phytopathologistes et de malherbologistes travaillant sur les sorghos et mils pourrait expliquer cette faible mise à disposition de plantes améliorées robustes à l'usage des agriculteurs traditionnels. Seule, les catégories de maïs et de riz disposent de variétés améliorées efficaces dans le contexte sahélien.

La résolution des crises environnementales nécessite une mobilisation dans différents secteurs que personne, à l'heure actuelle, ni l'État, ni les acteurs collectifs (communautés, syndicats, groupements, ONG) n'est en mesure de mettre en place. La sensibilité à cette question est encore trop extérieure aux familles sahéliennes et la responsabilité de l'Etat dans cette action d'intérêt général est ici engagée.

Au total, les Sahéliens pourraient assurer l'autonomie alimentaire du Sahel, dans les conditions actuelles de production et en intégrant quelques innovations stratégiques, à condition de bénéficier d'un appui, à différents niveaux.

### **Les politiques actuelles répondent-elles mieux aux problèmes alimentaires que les anciennes politiques ?**

Les politiques alimentaires - qui ont été mises en œuvre dans le Sahel, à partir de la sécheresse des années 1972-73 - ont été, à la fois, le produit des crises qu'ont connu le Sahel et des modes en vogue en Occident. C'est que la dépendance économique et idéologique des États sahéliens reste particulièrement forte.

Les années suivantes ont déplacé l'intérêt des développeurs des cultures de rente sur les cultures céréalières. L'État a été chargé de mettre en œuvre des « stratégies alimentaires nationales » dans les années 1980. Le CILSS et le groupement des bailleurs de fonds du Club du Sahel ont organisé la réflexion autour de ces politiques alimentaires entre 1978 et 1999.

La notion d'autosuffisance alimentaire - qui avait été avancée à la création du CILSS - a été abandonnée alors qu'elle était affichée encore par le Plan de Lagos en 1981 et réaffirmée par le mémorandum d'E. Pisani. Dans le même temps, le rapport Berg affirmait la nécessité d'une réforme profonde des politiques économiques en Afrique subsaharienne allant dans le sens du désengagement de l'État, de la libéralisation des marchés et des principes de « bonne gouvernance ».

Le colloque de Mindelo de 1986 remettra en cause la politique des prix garantis comme la capacité des Offices Céréalières et des Caisses de Péréquation d'assurer le stockage de sécurité et de stabilisation permettant d'offrir aux producteurs des prix rémunérateurs et aux consommateurs des prix acceptables.

Les premières interventions des institutions de Bretton Woods pour ajuster les pays les plus endettés ont permis à cette approche de triompher malgré les résistances rencontrées. Et c'est avec la dévaluation du franc CFA en 1994 que l'ensemble des bailleurs a accepté l'option « libéralisation des marchés ». Le Burkina Faso s'est distingué, au cours de cette période, en procédant à un ajustement structurel interne et en refusant, pendant un certain temps, la logique libérale.

L'un des objectifs majeurs de la période à régulation étatique a été de projeter la création d'un marché régional protégé visant à éviter la concurrence « déloyale » des producteurs de riz asiatique tout en reproduisant à l'échelle africaine ce qui se mettait en place au niveau de l'Union Européenne. Les États « contrebandiers » (Bénin, Gambie), les réseaux marchands, le nationalisme étrié de certains pays ont eu raison de cette idée qui n'a jamais pu être mise sur pied. Ceci s'explique aussi par les politiques protectionnistes, mises en place par des États comme le Nigéria, qui ont développé le commerce trans-frontalier et ont été une source considérable d'accumulation pour les commerçants. Si bien qu'à l'heure actuelle, le marché et la « société civile » sont devenus les principaux acteurs d'une sécurité alimentaire qui n'est toujours pas assurée.

Les bailleurs de fonds se sont focalisés, à partir de 1985, avec la création du *Famine Early Warning System* (FEWS) et de différents systèmes de prévision des crises (AGHRYMET, FIVIMS) sur la gestion à court terme de l'aide alimentaire sans se préoccuper de gérer le système de

prix, tout en appuyant mollement la mise en place d'organisations paysannes de toutes natures, plus développées dans le coton qu'ailleurs.

La critique des ONG d'Europe a été intégrée, sous la forme d'une Charte préconisant une aide triangulaire, évitant ainsi de distribuer des aliments qui n'étaient pas culturellement acceptables par les bénéficiaires ou qui concurrençaient les producteurs locaux. Ces bonnes intentions en sont restées quasiment là, peu d'opérations d'envergure ayant pu se mettre en place.

Les dispositifs d'information mis œuvre - tels que les bilans céréaliers, le suivi de la campagne agricole, des populations à risque et celui des marchés - ont fourni une grande quantité de données en temps réel dont on se demande quel usage en a été fait si ce n'est de mobiliser l'aide alimentaire.

Un certain nombre de mythes et d'idées reçues ont été mis à mal par ce changement global. L'opérateur privé - commerçant, intermédiaire ou transporteur - n'est plus le spéculateur d'antan. Le producteur « traditionnel » peut faire valoir son pouvoir de négociation à travers les organisations paysannes ou les embryons de syndicats agricoles. Les problèmes de la pêche et de l'élevage retrouvent, à côté de la question céréalière, une importance dans la solution de la question alimentaire au Sahel.

De nouvelles idées reçues sont apparues : notamment, que les mécanismes du marché sont la solution aux problèmes de déficit et d'excédent, que bien des populations urbaines souhaitent une alimentation qui ne soit pas uniquement locale, dès lors qu'elle est bon marché. La notion de prix minimum garanti n'est plus envisagée comme une condition nécessaire pour atteindre la sécurité alimentaire. Et le prix maximum au consommateur est désormais considéré comme un non-sens économique, même s'il est électoralement rémunérateur.

Le choix des cultures en fonction des avantages comparatifs devient une réalité. Et les cultures d'exportation ou de rente ne subissent plus l'opprobre d'antan, dans la mesure où elles permettent de s'approvisionner à bon compte sur le marché.

Les lourdeurs bureaucratiques et les rentes de situation, induites par les Offices Céréaliers, disparaissent pour laisser place à des fonctions d'arbitrage entre intérêts divergents au niveau de l'État. Et les dernières études du Club du Sahel insistent sur l'importance à donner à l'approvisionnement des citoyens dont le poids politique ne saurait échapper aux responsables nationaux, si bien que le monde rural - qui aurait du être le principal bénéficiaire de la dévaluation - se trouve, dans bien des pays, dans une situation moins favorable qu'il n'y paraît.

Aujourd'hui si les États sahéliens se sont, en partie, désengagés, s'ils ont arrêté de subventionner les engrais ou de soutenir les prix de la production nationale de riz, le désengagement de l'État et la libéralisation des filières sont loin d'être une réalité. Cette coexistence entre une gestion étatique et une gestion libérale de la sécurité alimentaire n'est-elle pas finalement une réponse politiquement adaptée aux situations sahéliennes et surtout aux attentes des différentes catégories de population ? Si beaucoup d'observateurs dénoncent une certaine impuissance de l'État, même la Banque Mondiale estime nécessaire une forme de régulation étatique (voir les travaux de J. Sitglitz).

### **Comment le Burkina Faso s'en est sorti ?**

Avec ses 10,5 millions d'habitants, le Burkina-Faso affiche un taux de malnutrition de 30% en 1995-97 contre 64% en 1979-81 selon la FAO. En 1995-97 également, les calories disponibles par personne et par jour, sont de l'ordre de 2180 calories, fournies à 75% par mils et sorghos. On notera un important progrès dans la résorption de l'insécurité alimentaire à l'échelle nationale. Il n'empêche que l'incidence globale de la pauvreté y est toujours élevée. On estimait, en 1997 toujours, que 45% de la population vivait encore en dessous du seuil monétaire de pauvreté

Dans ce pays, la planification agricole et alimentaire a joué un rôle important jusqu'en 1997. De nombreux organismes étatiques sont intervenus pour l'appui au développement agricole (ORD, CRPA, OPA), se substituant très largement aux initiatives locales, fort peu encouragées à l'époque. La régulation des prix et des stocks de sécurité fut confiée à

différentes sociétés (OFNACER, CGP) avec des résultats, peu probants, en ligne avec ceux obtenus au Sénégal ou au Mali.

Le tournant libéral a été pris en 1991 avec le premier programme d'ajustement structurel. La libéralisation du commerce du riz et des céréales traditionnelles, la liquidation de la Caisse de Stabilisation des Prix des Produits Agricoles (CSPPA), la privatisation de sociétés paraétatiques et la décentralisation ont été mises en œuvre avec un certain nombre d'accommodements. Le *Projet Sécurité Alimentaire et Nutrition* (PSAN) a eu pour objectif de limiter les effets sociaux pervers de ce changement brutal de régulation pour les personnes les plus vulnérables en utilisant l'aide alimentaire étrangère et les « activités génératrices de revenu » (AGR). Le pays s'est largement ouvert à une multiplicité d'ONG ayant chacune des projets souvent incohérents avec le cadrage national, de telle sorte que l'on peut trouver des initiatives locales concurrentes, en contradiction avec les principes de la politique nationale.

Le *Programme d'Ajustement du Secteur Agricole* (PASA) auquel se rattache le *Plan Stratégique Opérationnel* (PSO), adopté en 1999, se propose à la fois d'assurer la sécurité alimentaire, de réduire la pauvreté rurale, de restaurer les ressources naturelles et de promouvoir les cadets sociaux (femmes, jeunes) tout en insérant l'agriculture dans l'économie de marché. Les moyens mis en œuvre pour atteindre les objectifs énumérés plus haut, restent pour l'instant à définir si l'on excepte des initiatives comme la gestion des terroirs qui n'a pas fait la démonstration de son efficacité dans les différentes régions du pays. La politique agricole par filières-plantes est supposée permettre la réalisation de l'objectif de diversification et de valorisation des avantages comparatifs du Burkina. C'était la méthode suivie par les anciens instituts coloniaux qui a pu réussir pour les filières de rente (coton et arachide) dans la mesure où le financement de la recherche était assuré par les gains à l'exportation. En sera-t-il de même pour les cultures vivrières devenues marchandes ?

Au niveau des producteurs, ce programme d'ajustement du secteur rural est encore loin d'avoir apporté des réponses aux attentes, qu'il s'agisse du stockage, de la fourniture d'intrants ou de crédit. Par ailleurs, la libéralisation reste entravée par des pratiques administratives qui en limitent l'intérêt pour l'écoulement des produits. L'organisation des producteurs - qui devrait être la contrepartie de la liberté laissée aux intermédiaires et aux « courtiers du développement » - est loin d'être une réalité si bien que les transactions entre producteurs et commerçants ne se font que rarement au profit des premiers.

\*\*\*\*

Que conclure de cette réflexion sur la question alimentaire dans le Sahel ?

1. Les réussites résultent plus de l'expérimentation que de l'imposition des innovations techniques et sociales par le « haut » (culture attelée, maraîchage autour des grandes villes, organisations paysannes indépendantes du pouvoir).
2. Si l'Etat ne peut tout faire, il doit nécessairement réaliser de manière légitime des arbitrages entre intérêts différents (prix, marge des intermédiaires).
3. Plutôt que de se substituer aux différents types d'opérateurs qui ont une expertise dans les différents domaines de la sécurité alimentaire, les intervenants extérieurs - qu'il s'agisse des Etats, des ONG ou des bailleurs de fonds - doivent plutôt appuyer ou accompagner des initiatives préexistantes et non les susciter.
4. Même si l'insécurité alimentaire est devenue plus citadine que rurale, c'est encore en milieu rural que se rencontrent les situations les plus difficiles et c'est dans ce milieu que l'on a le plus de mal à les faire valoir politiquement.
5. La gestion macro-économique et centralisée de la sécurité alimentaire ne peut réussir que dans les pays où l'Etat est une institution pluriséculaire, contrôlée par les

citoyens. De sorte que cette question doit être traitée à l'échelle où elle est le plus facilement soluble : celle de la communauté villageoise et de la famille (principe de la subsidiarité).

6. S'il faut s'appuyer sur les réseaux marchands, il serait illusoire de croire qu'ils assureront un équilibre optimal entre offre et demande, entre régions déficitaires et excédentaires, à des prix compatibles avec les pouvoirs d'achat des consommateurs et une juste rétribution des producteurs.
7. La question de la vulnérabilité et de la résilience nous semble centrale dans la problématique actuelle de la sécurité alimentaire puisqu'elle part des capacités des personnes et des acteurs collectifs à répondre au risque et qu'elle analyse la fragilité de ces mêmes acteurs aux différents risques et aléas.

#### Bibliographie :

- CLARK (G. R.), 1983 - *Programme pour l'autonomie alimentaire des pays du Sahel d'ici l'an 2000*. 5<sup>ème</sup> Conférence du Club du Sahel. Bruxelles, 26-28 octobre 1983, 21 p.
- COURADE (G.), 1998 - Ajustement structurel et ouverture des marchés : moins de pénurie mais de nouveaux risques alimentaires. *Revue canadienne d'études et de développement*. Ottawa, Vol. XIX, n° sp, pp. 123-139.
- KAFANDO (T. W.), 1974 - Les perspectives de 1960-1975. *Notes et documents voltaïques*, Centre voltaïque de la recherche scientifique, N. S., Ouagadougou, pp. 3-28.
- LENT (R.), 1989 - *Le rôle de l'Etat et du secteur privé dans la commercialisation des produits agricoles au Sahel*. Colloque sur les « stratégies et politiques alimentaires au Sahel. De la recherche à la prise de décision », 12-15 juin 1989, Université de Ouagadougou, CILSS, Centre Sahel de l'Université Laval, pp. 297-302.
- MINISTERE DE L'AGRICULTURE, 1999 - *Stratégie de croissance durable du secteur de l'agriculture. Plan stratégique opérationnel (PSO)*. Ouagadougou, 72 p.
- RAYNAUT (C.), 1997 - *Sahels : diversité et dynamique des relations société-nature*. Karthala, Paris, Collection « Hommes et sociétés », 431 p.
- SAWADOGO (R. C.), 1974 - La politique de développement agricole en Haute-Volta : hier et aujourd'hui. *Notes et documents voltaïques*, Centre voltaïque de la recherche scientifique, N. S., Ouagadougou, pp. 41-57.