

CHANGEMENTS GLOBAUX
ET DÉVELOPPEMENT DURABLE EN AFRIQUE

3

Direttore

Vieri TARCHIANI

Consiglio Nazionale delle Ricerche

Comitato scientifico

Antonio RASCHI

Consiglio Nazionale delle Ricerche

Luc DESCROIX

Institut de Recherche pour le Développement

CHANGEMENTS GLOBAUX ET DÉVELOPPEMENT DURABLE EN AFRIQUE

La collana è nata nel 2009 con l'obiettivo di diffondere e valorizzare i risultati della collaborazione pluridecennale tra istituti di ricerca italiani (CNR, FCS, CeSIA), l'Organizzazione Meteorologica Mondiale e la Cooperazione Italiana (Ministero degli Affari Esteri). D'altra parte la serie è anche aperta a contributi provenienti da altre realtà ed esperienze, sempre che si inseriscano nell'approfondimento delle conoscenze dei processi e dei cambiamenti che stanno attraversando l'Africa. I temi principali che la collana affronta sono: 1) impatti dei cambiamenti climatici e loro mitigazione sui sistemi agrari africani; 2) sicurezza alimentare e sviluppo sostenibile; 3) gestione sostenibile del territorio; 4) rischi e disastri climatici.



Les Auteurs sont particulièrement reconnaissants au Professeur Giampiero Maracchi pour son soutien et ses conseils précieux. Ils veulent aussi remercier M. Massimo Martini et M. Giancarlo Pini qui ont contribué au développement du ZAR.

Maurizio Bacci / Andrea Di Vecchia
Lorenzo Genesio / Vieri Tarchiani / Patrizio Vignaroli
**Identification et suivi des zones à risque
agro-météorologique au Sahel**



Copyright © MMIX
ARACNE editrice S.r.l.

www.aracneeditrice.it
info@aracneeditrice.it

via Raffaele Garofalo, 133/A-B
00173 Roma
(06) 93781065

ISBN 978-88-548-2980-0

Tous droits réservés.

I^{ère} édition: décembre 2009

Tables des Matières

9	Chapitre I <i>Introduction</i>
15	Chapitre II <i>L'identification des Zones à Risque dans le Calendrier de Prévention des Crises Alimentaires</i>
19	Chapitre III <i>Le modèle ZAR</i>
21	3.1 <i>Les données d'input</i>
25	3.2 <i>Caractérisation agricole du territoire</i>
26	3.3 <i>Les fonctions d'analyse de ZAR</i>
29	Chapitre IV <i>Les produits d'analyse du ZAR</i>
29	4.1 <i>L'installation des cultures</i>
32	4.2 <i>Le suivi de l'état des cultures</i>
35	4.3 <i>La prévision de l'installation des cultures</i>
37	4.4 <i>La prévision de l'état des cultures</i>
39	Chapitre V <i>L'application de ZAR dans le suivi de la campagne</i>
40	5.1 <i>La phase d'installation des cultures</i>
45	5.2 <i>La phase végétative des cultures</i>
47	5.3 <i>L'évaluation finale de la campagne</i>
51	Chapitre VI <i>Conclusions et perspectives</i>
53	Annexe I

Spécifications pour l'ingénierisation informatique des modules ZAR

- 59 Annexe II
Longueur des phases de développement et coefficients cultureux des principales cultures pluviales
- 61 Annexe III
Phases phenologiques des principales cultures pluviales au Sahel et sensibilité à la sécheresse
- 63 Annexe IV
Le Calendrier Prévisionnel de semis au Mali
- 75 Bibliographie

Chapitre I

Introduction

La crise de l'agriculture sahélienne, débutée dans les années 70, ne cesse de s'aggraver accentuant les problèmes du monde rural frappé par une insécurité alimentaire désormais structurelle. Ces tensions se manifestent avec une tendance à l'exode rural de plus en plus forte mais aussi à la migration internationale car le système rural semble ne plus arriver à fournir à ses populations les moyens pour satisfaire les besoins les plus élémentaires. L'analyse des profils de la pauvreté souligne que la contre-performance du secteur agricole résulte d'une manière générale de l'insuffisance des investissements dans le secteur, des lenteurs dans la mise en œuvre des réformes structurelles et de la grande vulnérabilité du secteur face aux aléas naturels.

L'agriculture sahélienne demeure une agriculture traditionnelle et fortement dépendante des conditions climatiques et principalement de la pluviométrie. La sécurité alimentaire des populations rurales est donc tributaire des conditions environnementales et, en particulier, directement liée aux aléas du climat (Jouve, 1991). En effet, la variabilité spatiale et temporelle des précipitations est l'élément principal limitant la production agricole (Sultan, 2005): les années de faible pluviométrie correspondent à celles ayant une mauvaise production agricole et souvent à des crises alimentaires.

Cependant, la sécurité alimentaire ne constitue pas le seul objectif que les pays sahéliens ont fixé pour le secteur agricole. En effet, les choix politiques de ces dernières années ont montré la volonté politi-

que de relancer l'agriculture et de la faire devenir un secteur dynamique qui puisse être moteur de développement économique et social. Il est désormais évident que de nouvelles options doivent être poursuivies, qui puissent assurer le développement solide et durable du monde rural. Mais la sécurité alimentaire demeure une des conditions de base pour le développement social et économique. En effet, l'insécurité alimentaire est une conséquence directe de la pauvreté en milieu rural conjuguée avec la situation macro-économique et la dégradation des systèmes de production et des ressources sur lesquelles ils s'appuient (AP3A, 2001). Tous ces facteurs rendent les populations d'avantage vulnérables aux situations de crise et les systèmes nationaux ne sont pas encore suffisamment équipés pour y faire face.

Pour une bonne prévision des crises alimentaires, la météorologie s'avère indispensable. Les expériences passées (au Niger, Mali, Sénégal) ont montré que l'information agro-météorologique peut jouer un rôle important dans la sécurité alimentaire (SVS, 2006). A partir des années '70, les systèmes nationaux ont été appuyés par le CILSS (Comité Inter-Etats pour la Lutte Contre la Sécheresse au Sahel) à travers le Centre Régional AGRHYMET et plusieurs projets de coopération, tels que les projets Alerte Précoce et Prévision des Productions Agricoles (AP3A) et le projet Suivi de la Vulnérabilité au Sahel (SVS), financés par la Coopération Italienne. Les systèmes nationaux ont été renforcés dans le domaine de la prévision des crises alimentaires et de la production d'informations pour la prise de décision. Grâce à ces efforts et aux avancées réelles dans le domaine des prévisions saisonnières, la prévision des crises alimentaires peut se faire beaucoup plus précocement et avec plus d'efficacité. Cependant, prévoir une crise, même s'il est fondamental pour en mitiger les impacts, ne peut pas enrayer le phénomène. Il y a donc un deuxième niveau d'action dans lequel les pays du Sahel doivent s'engager, c'est à dire la *prévention* des crises. Elle consiste à l'adoption et l'application de mesures visant à réduire ou à supprimer la probabilité d'occurrence de la crise (Di Vecchia, 2008).

Par conséquent, le problème de la sécurité alimentaire doit être abordé respectivement par:

- la prévention, il s'agit de: i) réduire la vulnérabilité des productions aux évènements néfastes et à la variabilité climatique; ii) réduire la vulnérabilité des populations aux situations de crise;
- la prévision et la gestion, il s'agit de renforcer la capacité du système national à répondre aux situations de crise.

La prévention doit se faire soit au niveau central par une prise de décision politique soit au niveau local par le choix de productions les plus efficaces et elle devient dans ce dernier cas un système pour sécuriser la production. Au Sahel, la sécurisation de la production passe par le renforcement de capacité des producteurs à faire face aux aléas climatiques et biologiques. Les expériences passées et en cours ont montré que l'information agro-météorologique peut jouer un rôle important dans la sécurité alimentaire, en réduisant la vulnérabilité des paysans et en contribuant à renforcer le système de production rurale (Kleschenko, 2004).

Au Mali le Projet Pilote d'Assistance Agro-météorologique aux Paysans (AAMP), 1983-2004, premier du genre dans la région sahélienne, a démontré que l'application des informations météorologiques a aboutit à une augmentation de 30% des rendements de céréales (AAMP, 2005). Au Sénégal, le projet d'Assistance Météorologique à l'Agriculture au Sénégal (AMAS), 1992-94, malgré sa courte durée, avait suscité un engouement réel des paysans pour les conseils agro-météorologique et une augmentation d'environ 20% des rendements. Au Niger, la diffusion des informations agro-météorologiques destinée principalement aux producteurs ruraux des sites du Drylands Management Programme a montré son efficacité pour les aider à mieux gérer les risques climatiques afin ainsi d'atténuer leurs effets sur la production agricole. Dans les trois pays, le projet SVS a démontré que l'information est l'outil de base pour la prévision et la gestion des crises alimentaires à niveau régional, national et local.

Ces expériences confirment que la production d'informations appropriées pour tous les niveaux décisionnels utiles à la prévision et prévention des crises est aussi importante que la modernisation de l'agriculture et l'augmentation des revenus rurales. Pour renforcer ce mécanisme, il est nécessaire de capitaliser l'ensemble des acquis et expériences antérieures, y compris les acquis de la recherche et des projets de coopération, pour utiliser de la meilleure façon toutes les

données et procédures d'analyse disponibles et aussi pour intégrer l'ensemble des composantes qui concourent à la production de l'information agro-météorologique.

Pour améliorer et rendre plus performante le processus décisionnel, il est nécessaire de savoir en temps opportun l'impact que les conditions météorologiques auront sur la campagne agricole afin de prendre les dispositions qui s'imposent. Pour ce faire il est nécessaire d'agir sur des niveaux décisionnels qui demandent des informations différentes:

- les décideurs politiques, qui demandent des informations aptes à diriger les actions de gestion et mitigation des crises;
- les producteurs, qui demandent des informations pour la planification et la conduite des activités afin de réduire leur vulnérabilité et d'augmenter leur capacité productive.

Ces deux niveaux d'action demandent une information qui puisse aider dans la prise de décision. Au niveau de la prévention, un élément fondamental dans la vulnérabilité des productions est la faible capacité des producteurs de s'adapter aux conditions climatiques aléatoires. Celle-ci et l'emploi de techniques culturales peu développées rendent le système rural peu performant et limitent la diversification et la diffusion des cultures à forte valeur ajoutée qui sont nécessaires pour réduire la vulnérabilité des populations et passer de la subsistance au développement économique. Le renforcement des capacités décisionnelles des producteurs devient alors un principe de base pour cette évolution.

En aval de la production, il est essentiel que les informations puissent arriver aux utilisateurs finaux en temps utile en vue d'augmenter leur capacité décisionnelle. Dans ce cadre, les technologies de communication jouent un rôle dominant. Les pays Ouest-africains ont connu une prolifération spectaculaire des réseaux Internet et GSM (Bollou, 2006, Carmody, 2009). Les télévisions et radios nationales et régionales sont aussi en croissance. Les radios communautaires sont aujourd'hui une réalité qui doit être prise en considération en vue de la dissémination de l'information et peut être le relais plus efficace pour atteindre les communautés rurales. Dans l'exploitation de l'information et le renforcement des capacités des producteurs, un rôle important est joué par les Organisations des producteurs qui permet-

tent de véhiculer les informations vers la base et aussi de faire remonter les besoins des producteurs.

La finalité de la recherche agro-météorologique appliquée dans ce domaine est donc d'améliorer et intégrer les différents outils d'analyse et moyens d'information appropriés pour le suivi des risques et de la vulnérabilité (Di Vecchia, 2002) et pour l'information des producteurs afin d'assurer un développement durable et l'amélioration des conditions de vie des populations (AP3A, 2001).

Les techniques traditionnelles de suivi de la campagne agropastorale sont basées sur les observations de terrain et sur les données du réseau des stations météorologiques (Pérarnaud, 2004). Mais la distribution des postes pluviométriques au Sahel est très lâche et la collecte des informations de terrain risque d'être complétée, pour les différents domaines d'étude, quelque mois après la fin de la campagne. Par conséquent, il est difficile d'obtenir les informations nécessaires au suivi de la campagne dans un temps utile pour le processus de prise de décision (Di Vecchia, 2006). Les difficultés, en plus, sont aggravées par le manque fréquent du personnel qualifié, des véhicules, des équipements et d'accès à des moyens efficaces de communication.

L'approche basée sur les modèles agro-météorologiques de production est largement adoptée, même quand les indicateurs obtenus sont grossiers et la fiabilité n'est pas satisfaisante (Guyot, 1988). D'autre côté, l'estimation quantitative des rendements et de la production, reste toujours un des résultats les plus difficiles à obtenir et, du moment que l'approche basée sur les modèles n'est pas suffisant, l'intégration avec d'autres méthodes d'analyse est nécessaire (Maracchi, 2000). Ces dernières concernent le suivi général de la situation agro-météorologique, de la végétation et l'estimation des "conditions probables" des cultures (Di Vecchia, 2002). Ce genre d'analyse se base sur l'exploitation d'informations télédéteectées, qui permettent une couverture globale et homogène du territoire en temps près-que réel. Afin de mieux orienter les activités de suivi rapproché, les analyses basées sur les images satellitaires sont conçues pour identifier des zones spécifiques qui présentent des risques conjoncturels (AP3A, 2001).

Le modèle agro-météorologique *Zone A Risque* (ZAR) a été développé par la collaboration entre le Centre Régional AGRHYMET, l'Organisation Météorologique Mondiale et les centres de recherche

CeSIA (Centre pour l'Application de l'Informatique en Agriculture de l'Accademia dei Georgofili et l'Institut de Biométéorologie du Conseil National des Recherches d'Italie.

Le modèle a été conçu comme un des outils à employer dans le Calendrier de Prévention des Crises Alimentaires (CPCA). Cet outil répond aux deux questions fondamentales de prévision et prévention des crises alimentaires. D'un côté, il permet de suivre l'installation des cultures et l'évolution du cycle afin d'identifier des éventuelles zones à risque productif. D'autre partie, le modèle est utilisé pour fournir les informations prévisionnelles à la base de la formulation des avis pour les producteurs (Di Vecchia, 2006). Le ZAR est actuellement utilisé au niveau des Services Agro-Météorologiques du Sénégal, Mali, Burkina Faso et Niger, et par le Centre Régional AGRHYMET.



Photo: Lorenzo Genesio

Figure 1, champ de mil au Mali, 1996