

apports de l'analyse agronomique à la compréhension des modes de mise en valeur des terroirs sahéliens : aspects méthodologiques

E. de MIRANDA, R. BILLAZ

IRAM, Paris

RÉSUMÉ

Les auteurs présentent la méthode qu'ils ont suivie dans le département de Maradi (Niger) pour décrire et expliquer le système de culture à prédominance céréalière (mil et sorghos).

L'étude, réalisée dans le cadre des programmes aidés par le comité LAT (Lutte contre l'Aridité Tropicale) de la DGRST, et sous l'égide de l'INRAN, s'est déroulée en 1977 et 1978, en respectivement 3 et 6 mois de travail de terrain.

L'échantillonnage des villages représentatifs du département ayant été fait sur une base pluridisciplinaire (à dominante écologique et socio-économique), le travail a consisté essentiellement à observer les comportements et mesurer les rendements des céréales dans des parcelles choisies dans un premier temps sur une base spatiale et dans un deuxième sur une base sociologique.

En parallèle et de façon permanente, sont menées des observations d'ordre agro-écologique (pluviométrie, sol, ruissellement...) et agro-économique (statut foncier, statut social, temps de travaux).

Les auteurs donnent une description détaillée de la démarche et des éléments à observer.

ABSTRACT

The authors present the survey they carried out in the department of Maradi (Niger) on a predominantly cereal-based system of cultivation (millet-grass and sorghum).

This survey involved two periods of field-work, 3 months in 1977 and 6 months in 1978, in the framework of the programmes aided by the LAT Committee (Struggle against Aridity in the Tropics) of the DGRST, under the aegis of INRAN. A representative sample of villages was chosen on a multidisciplinary basis (chiefly ecological and socio-economic); then certain plots of land were selected, firstly according to location and secondly on sociological criteria. The work consisted essentially in observing these plots and measuring their cereal yield.

At the same time, a continuous observation was made of agro-ecological aspects (rainfall, soil, water erosion...) and agro-economic ones (land-tenure, social status, work-time).

A detailed description is given of the different stages of the work and the elements observed.

POSITION DU PROBLÈME - NATURE DE LA CONTRIBUTION PRÉSENTÉE

D'abondantes études de terroirs, réalisées généralement par des géographes, ont fourni de précieux éléments à la connaissance des structures foncières et, plus généralement, à l'organisation de l'espace rural en Afrique, au sud du Sahara.

Elles s'accompagnent souvent d'études socio-économiques qui décrivent les structures et mécanismes de l'appropriation et de l'utilisation des ressources productives. Qu'elles abordent le problème à l'échelle du village (et donc du terroir) ou des exploitations agricoles (cas le plus fréquent des études associées à des projets de développement rural), elles n'en abordent que très rarement l'aspect proprement agronomique (étude des techniques de production, hiérarchisation des facteurs limitants des rendements...).

Or ce vide relatif des connaissances aggrave les difficultés de compréhension entre chercheurs et responsables du développement rural : il n'existe pas assez de descriptions suffisamment détaillées des problèmes agronomiques en conditions réelles pour que les expérimentateurs, dans leurs stations, et les « développeurs » dans le cadre de leurs projets, puissent confronter leurs démarches.

Sauf, le cas trop rare, d'opérations de recherche conçues délibérément dans une approche pluridisciplinaire (cas des unités expérimentales du Sine Saloum, par ex.), ce qu'on pourrait appeler le lien, ou la passerelle, agronomique, entre les analyses écologiques et agraires du milieu rural fait défaut, particulièrement en zone sahélienne.

Une telle approche pose toutefois de délicats problèmes de méthodes; dans d'autres contextes, ils ont été solidement débroussaillés (travaux de la chaire d'agriculture de l'I.N.A. PG en France et en Algérie, par ex.).

L'étude que nous avons entreprise dans 4 villages du Département de Maradi (Niger) visait donc un double objectif : réaliser, dans le cadre d'un travail pluridisciplinaire (socio-économie, écologie, agronomie) une description détaillée des systèmes de production mis en œuvre par les producteurs; tester la méthode que nous avions élaborée.

Le recueil et le traitement des données étant encore en cours, la présente communication se limitera à ce deuxième aspect. Ses conclusions demandent à être définitivement confirmées au moment de l'interprétation des résultats. On se limitera donc, dans une première partie, à un aspect descriptif de la méthode, dont on essayera, dans une deuxième, de cerner la portée, à la lumière de sa mise en œuvre pratique.

CADRE INSTITUTIONNEL DE L'ETUDE - DÉROULEMENT DU TRAVAIL

Ce travail a été réalisé dans le cadre de la contribution de l'IRAM (1) à l'étude entreprise par l'Université de Bordeaux II (Institut d'Ethnologie) et à laquelle contribuait également le CEGET (2). Une autre communication (C. RAYNAUT) à ce même colloque en présente la conception générale.

Cette étude d'ensemble, intitulée « Apports de l'analyse agronomique à la compréhension des modes de mise en valeur

des terroirs sahéliens, aspects méthodologiques » était financée par la DGRST française, dans le cadre de l'action concertée « Lutte contre l'aridité tropicale ».

Le travail lui-même s'est déroulé entre 1977 et 1978 (3 mois et 6 mois de terrain, précédés d'une première mission exploratoire de courte durée en 1976).

DESCRIPTION DE LA MÉTHODE

Présentation générale de la démarche - Place des études agronomiques dans la démarche générale

La place des études agronomiques dans une recherche pluridisciplinaire de cette nature ressort de certaines prémices théoriques (rapports sociaux de production et alternatives techniques, importance des antécédents historiques, place des contraintes écologiques), qui ressortent de la conception générale du programme, à laquelle nous renvoyons le lecteur.

L'objectif des études agronomiques était, rappelons-le, de décrire de façon détaillée des systèmes de production, dont les mécanismes soient interprétables à partir des contraintes écologiques, ainsi que des mécanismes socio-économiques. Nous devions donc :

rechercher à l'occasion du même objet d'étude (champs, parcelles...) des données d'ordre agroécologique et agroéconomique, en même temps qu'agronomique stricto sensu, par ex. :

données d'ordre agroécologique : approche morphologique, pluviométrie, type de végétation...

données d'ordre agroéconomique : statut foncier du champ, de la parcelle, statut familial et social du bénéficiaire de la parcelle, des travailleurs... données agronomiques : description des techniques culturales, rendement...

fixer le choix des objets d'étude de façon telle que l'ensemble qu'ils constituent soit « représentatif » aux différentes échelles fixées préalablement. Or celles-ci étaient :

le département,

le village,

l'unité de résidence (carré).

Comme conséquence de ces « a priori », notons que :

1. la démarche générale (de la recherche pluridisciplinaire) avait donc un caractère « télescopique » opérant par approches de plus en plus fines (du point de vue du déroulement chronologique des travaux) à partir d'une analyse géographique (et historique) à échelle moyenne (le département 25.000 km²) jusqu'à une analyse socio-agro-écologique à grande échelle (la parcelle);

2. l'échantillon sur lequel se pratiquent les observations et mesures (quelle que soit la discipline de référence) doit être commun.

A titre d'exemple (3), le déroulement chronologique général a été le suivant :

1976

études bibliographiques,

(1) Institut de Recherches et d'Applications des Méthodes de Développement, Paris.

(2) Centre d'Etudes de Géographie Tropicale - CNRS - Bordeaux.

(3) Voir, pour plus de détails, la contribution de C. RAYNAUT et les rapports généraux de l'étude pluridisciplinaire.

études comparées de photographies aériennes au 1/50.000^e (couverture générale des années 56 et 75), premières « prospections » écologiques et historiques du département, qui ont permis de déterminer une zonification écologique (sur la base de la situation actuelle) superposable à une histoire du peuplement et de l'extension des terroirs. Sur cette base on pouvait choisir 4 villages représentatifs de 4 sous-régions. (NB 1, il s'agit donc d'un choix raisonné et donc non aléatoire : on reviendra ultérieurement sur les aspects méthodologiques correspondants). (NB 2, l'étude générale aborde la question des pasteurs et agro-pasteurs : l'aspect agronomique et zootechnique de leur production n'ayant pas été abordé, nous ne traitons ici que le cas des villages à activité agricole prédominante).

1977
enquête socio-économique (inventaire) dans les 4 villages-témoins, photo-interprétation des vues réalisées sur 3 des 4 villages (1/10.000^e), observations agronomiques « extensives » sur les 4 villages (approche terroir).

Les données d'ordre agronomique et socio-économique permettent de déterminer le choix d'un échantillon de « carrés » dans chaque village.

1978
réalisation des parcelles de 2 villages (2 autres prévus en 1979), enquêtes socio-économiques complémentaires sur les villages témoins (budget - consommation en particulier), observations agronomiques « fines » sur l'échantillon de carrés retenu.

On notera, comme illustration de la démarche, que les études agronomiques ne prennent place qu'à l'issue d'un travail préalable de détermination de l'échantillon, dont les composantes sont principalement socio-économiques et écologiques (dans lesquelles, il convient de le souligner, la démarche historique tient une grande place).

On notera également que les études agronomiques sont réalisées en deux temps (4) : la première année, on se fixe une approche « terroir » dont l'objectif principal est d'explorer la variabilité des conditions techniques et résultats de la production à l'intérieur de l'espace disponible pour le village ; la deuxième année, on suit une ligne « exploitations » qui permet, si l'échantillonnage est correct, d'intégrer correctement les données techniques entre celles de l'espace (au sens écologique) et celles du social (groupe social qui assure la gestion des ressources productives).

On n'aborde donc l'exploitation agricole (avec toutes les réserves qu'un tel concept mérite dans les sociétés rurales sahéliennes) qu'au terme d'une approche qui va du général au particulier, et, plus spécifiquement, qui « encadre » le fait agronomique. Pour s'être enfermé au départ dans les limites étroites (et souvent incertaines, compte tenu de l'ambiguïté

du concept) de l'exploitation agricole, beaucoup d'études agroéconomiques passent à côté de phénomènes écologiques ou sociaux importants, qui ont pourtant une influence décisive sur les décisions techniques des producteurs.

Démarche propre à l'analyse agronomique

Il convient, préalablement, de préciser les limites des objectifs que nous nous sommes fixés. Nous ne sommes pas allés au-delà d'une analyse détaillée des systèmes de culture ; centrée essentiellement sur les céréales (mil - sorgho), l'analyse des productions animales (jachères, ressources fourragères, gestion du bétail...) n'a pratiquement pas été abordée. Plusieurs raisons ont dicté ce choix : la prédominance de la production céréalière que les études antérieures avaient confirmée ; la complexité de l'analyse des systèmes de production animale, dans les terroirs villageois (5) ; la modicité des moyens dont nous disposons.

Dans ces limites, quel est donc le « fait agronomique » qui a été observé ? Il s'est agi, pour l'essentiel : de mesurer les rendements en céréales dans un ensemble de situations (parcelles) représentatives de la variabilité écologique du terroir (et donc également entre terroirs, puisque 4 villages ont été étudiés) et de la variabilité sociale (échantillonnage d'exploitations, représentant un éventail large de statuts sociaux et familiaux) ; de réunir le maximum possible d'informations (par observations et enquêtes) susceptibles d'expliquer agronomiquement les rendements observés ; on est parti, pour ce faire, des schémas d'élaboration du rendement des céréales (M. SEBILLOTTE - Chaire d'agriculture INAPG).

On a donc, comme on l'a vu précédemment, recherché ces données dans deux perspectives complémentaires : en phase 1 (1977), l'approche « terroir » s'est matérialisée par l'observation de ces faits agronomiques sur toutes les parcelles rencontrées en cheminant le long de 2 à 4 transects, en partant du village jusqu'à l'extrémité du terroir. Ces transects sont définis à partir d'une observation attentive des photographies aériennes au 1/10.000^e (qui permet de délimiter grossièrement des zones de caractéristiques morphopédologiques et de mise en valeur différente) ainsi que d'un parcours de terrain permettant de vérifier et compléter les observations. On estime ainsi avoir une image assez fidèle de la variabilité des situations écologiques (mais, bien entendu, un minimum d'information d'ordre socio-économique est recueilli pour chaque parcelle).

en phase 2 (1978), l'approche « exploitation » s'est donc traduite par l'observation des faits agronomiques sur l'ensemble des parcelles d'un échantillon d'exploitations constitué sur la double base d'une enquête socio-économique d'inventaire et des informations fournies par les données de l'approche terroir. On a donc une image correcte de la variabilité des rendements en fonction des différences de technicité, celles-ci étant elles-mêmes susceptibles d'être interprétées à partir des

(4) On verra ultérieurement qu'en 1978 elles demeurent encore très incomplètes : plusieurs thèmes essentiels demandent à être traités ultérieurement ; là encore, on trouve une démarche de caractère « télescopique ».

(5) On retrouve là un aspect de la démarche « télescopique », renforcée par les limitations matérielles : un problème très mal connu comme celui-ci ne peut être abordé qu'une fois qu'il est bien « encadré » et qu'un premier survol permet d'en esquisser les principales composantes.

données foncières, de capital, de revenus complémentaires, de statut social et familial...

Eléments observés et/ou enquêtés

données agroécologiques

Phase 1 : sur chaque parcelle, on a noté :
la distance du champ au village (6 classes de 0 à 3 km),
les traces d'érosion éolienne (5 classes : nulle, rides, ripple-marks, nebkas, couche de sable vif),
la battance (5 classes : épaisseur de la croûte de 0 à 6 mm),
le ruissellement (5 classes : nul, aérotaire, diffus, embryonnaire, concentré),
le nombre d'arbres par hectare (6 classes de 0 à 26).

Phase 2 : complémentirement à ces mêmes observations, on a réalisé :
une mesure de la pluviométrie (2 pluviomètres par village),
des observations (composition floristique) et pesées de matière sèche, sur des jachères (celles de l'échantillon de parcelle, et d'autres repérées sur le terroir),
des prélèvements de sol (20 premiers centimètres) sur une fraction de l'échantillon (dosages physiques et chimiques courants).

données agronomiques

Phase 1 :
le nombre d'années de mise en culture après le premier défrichement (5 classes de 0 à 90 ans),
le nombre d'années en culture après la dernière jachère (5 classes de 1 à 10 ans),
le précédent cultural (4 classes : jachère, légumineuse, légumineuse + céréales, céréales),
les apports et exportations : 5 classes (6),
on exporte tout, on ne restitue rien,
on laisse les résidus de récolte,
on transporte du fumier sur le champ,
on parque le bétail sur le champ,
variété utilisée,
la date de semis (et éventuellement de resemis),
la densité de semis (céréales : 5 classes de 25 à 100 paquets par are),
la maîtrise des adventices 5 classes :
bonne : 1 à 2 sarclages réalisés à temps,
moyenne : 1 à 2 sarclages réalisés avec un léger retard,
mauvaise : 1 sarclage avec retard,
très mauvaise : 1 sarclage avec beaucoup de retard,
nulle : pas de sarclage.
le nombre de tables par are (6 classes de 0 à 1.000),
le nombre d'épis par are (5 classes de 0 à 450),
la longueur moyenne des épis (7 classes de 0 à 115 cm),
le développement végétatif (à différents stades : 5 classes de hauteur),

le rendement en grains (kg/100 m²),
le parasitisme (présence ou absence).

Phase 2 :

Complémentirement à ces mêmes observations et mesures, on a :
repéré, à la tarière, la position du front d'humectation du sol, au moment des passages,
mesuré le poids de 1.000 grains,
réalisé des premières mesures, à l'aide d'un appareillage très simplifié, du ruissellement,
estimé des quantités de fumier restituées,
dosé quelques échantillons de fumier (mesures courantes),
testé, en présence et absence de fumier, la réponse à N, P (isolement et ensemble).

données d'ordre agro-économiques

Phase 1
sexe du cultivateur (H/F),
statut du champ auquel appartient la parcelle (individuel/collectif),
statut familial du cultivateur (relation de parenté avec le chef d'exploitation) dans le cas d'un champ individuel,
superficie de la parcelle et du champ.

Phase 2 : (par exploitation de l'échantillon)
inventaire des champs et parcelles (localisation, statut, superficie),
recensement des membres (présents et absents) de l'unité de résidence (carré) à laquelle appartient l'exploitation; établissement de leur lien de parenté,
relevé quotidien des travaux effectués par chacun (quelle parcelle? quel travail? combien de temps? avec qui?), depuis le semis jusqu'à la fin du 2^e sarclage environ (7).

Dispositif d'observations et enquêtes sur le terrain

Phase 1 : (3 mois : juillet, août, septembre)
un enquêteur paysan alphabétisé, par village, où il réside en permanence pendant le temps d'enquête (8) : il recueille les données ressortissant d'enquêtes auprès des cultivateurs ou d'observations simples,
un agronome (E. DE MIRANDA) supervise leurs travaux et effectue les observations et mesures plus spécialisées.

Phase 2 : (6 mois : mai à octobre)
un enquêteur par village (même réseau) : outre les données de la même nature que l'année précédente. Il enregistre les temps des travaux,
un stagiaire (élève agronome de l'Ecole Supérieure d'Agriculture de Niamey) par village, pendant 2 mois (juillet-août) : il effectue les relevés agronomiques sur les sites d'observation définis pour chaque parcelle. La périodicité des retours sur

(6) On savait qu'il n'y avait aucun apport d'engrais minéral dans aucun des 4 villages.

(7) En fait, les aléas climatiques et des failles logistiques ont empêché de réaliser ces observations sur les semis dans plusieurs cas.

(8) Ces enquêteurs appartiennent au réseau de l'Institut de Recherches en Sciences Humaines (IRSH) sous la direction de M. Habou MAGAJI.

chaque site est de l'ordre d'une à deux semaines, suivant le cas.

un agronome (E. DE MIRANDA) assure la supervision du dispositif et réalise les observations et mesures agro-écologiques les plus délicates.

Ce dispositif a été conçu pour être relativement léger : des considérations budgétaires hélas évidentes et un a priori stratégique délibéré ont guidé ce choix ; nous souhaitons, en effet, tester une méthode adaptée à des pays à infrastructure scientifique (effectif et expérience de chercheurs) relativement faible.

PREMIÈRE CRITIQUE DE LA MÉTHODE AU VU DE SA MISE EN ŒUVRE RÉELLE (9)

La mise en œuvre de ce dispositif en 1977 et 1978 nous amène déjà aux considérations suivantes :

Portée réelle (objectifs fixés / objectifs atteints)

On a dit, plus haut, que nous n'avions ni les moyens matériels, ni les antécédents suffisants pour envisager l'étude du système d'élevage « associé » au système de culture : nous nous sommes donc limités à la description détaillée de ce dernier, plus particulièrement sous son aspect céréalier.

Dans ces mêmes limites, nous avons exclu d'aborder la question des cultures associées (céréales, légumineuses) pourtant très fréquentes : on connaît la complexité des dispositifs d'étude de ce problème en station ; il était hors de question de s'y aventurer en milieu réel, d'autant que l'observation, en cours de végétation, ne met pas en évidence des différences saillantes du comportement végétatif.

La portée réelle de la méthode ne saurait donc dépasser une description détaillée du fonctionnement du système de culture céréalier, associé à un recueil de données d'ordre agro-écologique et agro-économique susceptible de fournir des éléments explicatifs des différences observées (lesquelles sont considérables tant entre villages qu'à l'intérieur de ceux-ci).

Représentativité dans le temps

La variabilité climatique interannuelle étant considérable (même en l'absence d'« accidents » graves comme la précédente sécheresse) amène à souhaiter que ces observations puissent être répétées sur un nombre plus élevé de cycles culturaux : la mise en œuvre en vraie grandeur des techniques culturales anti-aléatoires l'impose.

Toutefois, compte tenu de la représentativité (spatiale et sociale) de l'échantillon, on peut limiter ces observations complémentaires à un sous-échantillon ne représentant qu'un nombre limité de parcelles.

Relations dispositif d'enquête / producteurs

Pour des raisons diverses, on avait opté, au départ, pour un « modus operandi » de type descendant strict : les données

sont recueillies soit par observation directe, soit par enquête, les producteurs n'ayant, dans les deux cas, qu'un rôle passif.

Il n'est pas certain, à l'usage, que ce soit la meilleure façon d'opérer, et, de toute façon, on peut difficilement envisager que des travaux ultérieurs approfondis puissent se dérouler sans changer la nature des relations dispositif d'étude/producteurs.

En effet :

d'ores et déjà, on n'a aucune information sur les critères qui guident les choix techniques des cultivateurs : on observe les conséquences de ces choix, mais on en ignore les fondements. Dès à présent, également, les cultivateurs sont dans l'expectative quelle que soit la qualité des explications qui leur aient été données sur le pourquoi des enquêtes en cours, le « remue-ménage » qu'elles provoquent (déplacements, visites, interrogatoires, prélèvements...) crée un dérangement qui n'est sans doute accepté que dans l'espoir qu'il « se passera quelque chose ».

toute intervention expérimentale (aussi modeste soit-elle) n'est possible, et n'a de sens, qu'avec l'accord conscient et délibéré des producteurs.

Il n'est donc pas exclu qu'une démarche qui aurait, dès le départ des études, fait une place spécifique aux apports susceptibles d'être attendus des producteurs, aurait permis de réunir plus de données et de faciliter la transition à une phase expérimentale. On suppose ici, comme l'ont montré des travaux réalisés ailleurs dans le cadre de l'alphabétisation fonctionnelle et de l'animation rurale (10) (enquête participation) que la pédagogie est un outil non mineur de la connaissance.

Relation avec les institutions de formation

La collaboration d'élèves ingénieurs en agronomie s'est avérée très positive. Dans les circonstances où elle a été négociée (problème de délais en particulier), il n'a pu être toutefois possible de préparer les stages à l'école, et donc de les intégrer dans le processus pédagogique des stages.

Dans ces conditions, la contribution du stage à la formation des élèves est incertaine, car non maîtrisée.

Or, par ailleurs, les établissements d'enseignement sont demandeurs de données réelles, et ce type de travail de terrain est en mesure de la fournir.

C'est pourquoi, il nous paraît souhaitable d'établir des liens étroits avec ces établissements, de façon à mettre en œuvre les modalités les plus appropriées de collaboration.

Exigences logistiques

Les observations et enquêtes ne fournissent un ensemble de données descriptives que sous réserve du respect strict du calendrier de travail.

Ceci suppose donc :

que le dispositif soit en place, et opérationnel, un mois avant la date « normale » des semis ;
que les défaillances (matérielles, humaines...) puissent être rapidement corrigées.

(9) Nous nous réservons, bien entendu, une critique complémentaire au vu des résultats.

(10) Enquête en milieu d'éleveurs au Niger (Tchintabaradou) et au Mali (6^e région) ; travaux de l'éducation de base au Mali, par exemple.

Or il s'est avéré dans la pratique :
que les délais administratifs et matériels de mise en place
étaient supérieurs à ceux prévus,
que les défaillances (mécaniques en particulier) étaient anor-
malement longues à corriger.

Dans ces conditions, on peut considérer que la réalisation
du protocole décrit plus haut ne peut être assurée que sous
réserve d'un délai prévisionnel de mise en place de 2 à 3 mois,
et d'un assouplissement des moyens de déplacement (véhicule
de dépannage, pièces détachées...).

CONCLUSIONS

La mise en œuvre d'un protocole d'observations et enquêtes
agronomiques en milieu réel permet d'aborder sérieusement
l'étude descriptive et compréhensive des systèmes de culture à
prédominance céréalière.

Un certain nombre de conditions doivent toutefois être
réunies préalablement :

l'échantillonnage des lieux d'étude doit être le fruit d'un
travail pluridisciplinaire de caractère écologique et socio-
économique, où la dimension historique tient une place
importante;

le fait agronomique stricto sensu doit être « encadré » sys-
tématiquement, par des données agro-écologiques et agro-
économiques;

l'observation des facteurs explicatifs du rendement est indis-
pensable à la compréhension du fait agronomique : un
nombre important d'observations (dans l'espace) et répétées
(dans le temps) doit être réalisé pour que l'étude ait un
caractère descriptif et interprétatif correct;

les moyens institutionnels et logistiques nécessaires, s'ils sont
relativement modestes, n'en demandent pas moins à être
parfaitement rodés.