

Hubert Cochet, Olivier Ducourtieux et Nadège Garambois (dir.)

Systèmes agraires et changement climatique au Sud Les chemins de l'adaptation

Éditions Quæ

Chapitre 1 - Sécheresse et ajustement structurel, une double adaptation : bassin arachidier sénégalais

Nadège Garambois, Ulysse Le Goff et Lucie Thibaudeau

Éditeur : Éditions Quæ
Lieu d'édition : Éditions Quæ
Année d'édition : 2019
Date de mise en ligne : 30 janvier 2020
Collection : Update Sciences & Technologie
ISBN électronique : Update Sciences & Technologie



<http://books.openedition.org>

Édition imprimée

Date de publication : 1 mars 2019

Référence électronique

GARAMBOIS, Nadège ; LE GOFF, Ulysse ; et THIBAudeau, Lucie. *Chapitre 1 - Sécheresse et ajustement structurel, une double adaptation : bassin arachidier sénégalais* In : *Systèmes agraires et changement climatique au Sud : Les chemins de l'adaptation* [en ligne]. Versailles : Éditions Quæ, 2019 (généré le 31 janvier 2020). Disponible sur Internet : <<http://books.openedition.org/quae/21117>>.

Partie I

Agricultures pluviales
sub-sahariennes

Chapitre 1

Sécheresse et ajustement structurel, une double adaptation : bassin arachidier sénégalais

NADÈGE GARAMBOIS, ULYSSE LE GOFF ET LUCIE THIBAudeau

Si le Sahel avait déjà connu des épisodes de sécheresse sévère dans son histoire (1880, 1912-1914, 1940-1944; Jouve, 1991), celle qui a sévi à partir de la fin des années 1960 constitue un phénomène exceptionnel par sa persistance, son intensité et son déploiement à l'échelle de l'ensemble de l'Afrique au sud du Sahara. De 1968 à 1984, l'isohyète 100 mm est ainsi descendu de 250 à 300 km au sud et l'isohyète 500 mm de 150 km (Le Borgne, 1988). Le nord et le centre du Sénégal ont été particulièrement touchés avec des déficits pluviométriques de plus de 50 % en 1968-1973 et 1977-1984. À partir de l'étude du centre et du nord du bassin arachidier sénégalais, il s'agit ici tout à la fois d'analyser comment les agriculteurs se sont efforcés, de longue date, de limiter leur vulnérabilité dans des conditions pluviométriques difficiles et aléatoires, d'analyser l'impact de cette longue période de sécheresse sur les ménages agricoles et d'étudier comment ceux-ci se sont adaptés.

Deux terrains d'étude ont été retenus dans les régions historiques du Cayor et du Baol (figure 1.1) :

- la région de Louga (Le Goff, 2016) dans le nord du bassin arachidier, déjà sous climat sahélien (au sens de la limite de l'isohyète de 500 mm de précipitations annuelles) avant la sécheresse majeure des années 1970-1980 et passée sous la barre des 300 mm de pluie par an durant cette période ;
- la région de Bambey (Thibaudeau, 2015) dans le centre du bassin arachidier, sous climat soudanien dans la première moitié du xx^e siècle, qui a basculé en climat sahélien depuis les années 1970.

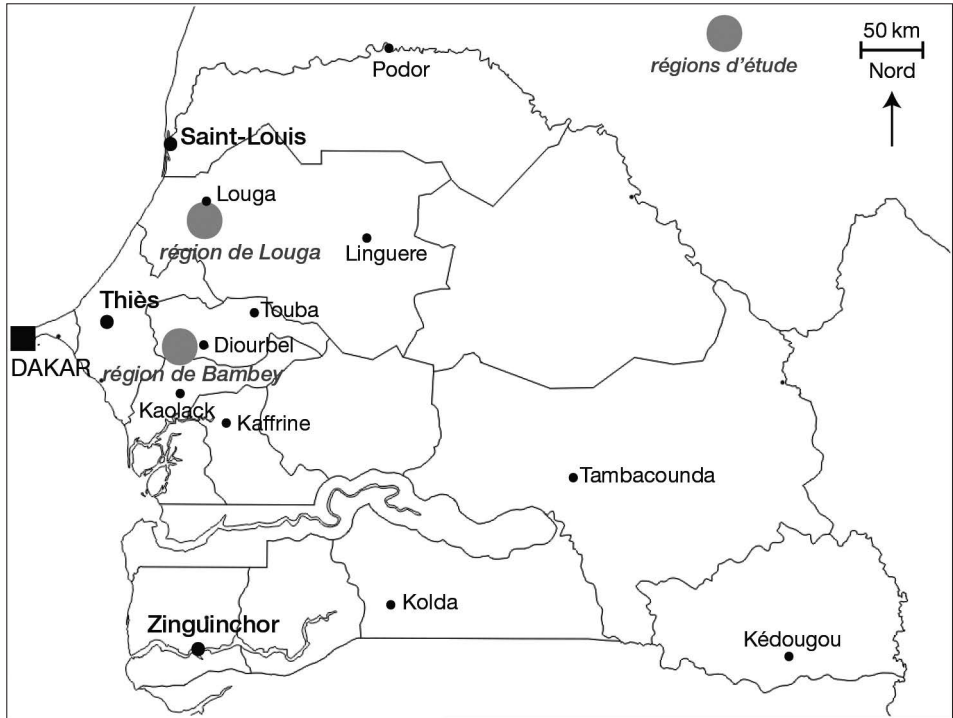


Figure 1.1. Localisation des régions de Bambeï et de Louga au Sénégal.

En l'absence d'eaux de surface, le peuplement progressif de ces deux régions a reposé sur le creusement de puits artisanaux de plusieurs dizaines de mètres de profondeur pour l'abreuvement des hommes et des animaux. Aujourd'hui, ces puits sont secondés par des forages bien plus profonds puisant dans la nappe salée du Maastrichtien, dont l'eau est réservée aux usages domestiques non-alimentaires et non-agricoles. La péjoration brutale et pérenne des conditions climatiques dans les années 1970 s'est doublée, tout particulièrement à partir des années 1980, d'une profonde refonte de la politique agricole au Sénégal, qui a touché de plein fouet tout le bassin arachidier et imposé aux agriculteurs de s'adapter en parallèle à un profond bouleversement économique.

► Une agriculture pluviale sahéenne adaptée de longue date aux aléas

L'agriculture du bassin arachidier sahéen dans les années 1950

Déjà sous climat sahéen dans les années 1950, le nord du bassin arachidier abrite à l'époque une agriculture pluviale centrée sur les cultures de mil et d'arachide conduites en assolement réglé sous parc arboré. Trois années de cultures sont suivies d'une friche de trois à dix ans pâturée par des ruminants. Dans la première moitié du xx^e siècle, la pluviométrie moyenne de la région de Louga est inférieure à 500 mm de

pluie par an, la saison des pluies dure en moyenne moins de 90 jours. Ces conditions climatiques n'autorisent qu'un cycle de culture pluviale. Les agriculteurs utilisent des variétés hâtives au regard des régions plus méridionales et plus arrosées du Sénégal : mil *souna*, niébé et pastèque de 70 jours; mil *sanio*, arachide et sorgho de 90 jours (Portères, 1950; Chevalier, 1947). Compte tenu de la très courte durée de l'hivernage et du caractère alors strictement manuel de cette agriculture, la plupart des semis sont réalisés en sec (mils, sorgho et niébé), sans attendre les premières pluies. Le but est de limiter la pointe de travail à l'arrivée des pluies et de permettre à l'ensemble de ces cultures de profiter de l'intégralité des pluies. Si les premières pluies sont particulièrement tardives ou que la seconde pluie est trop retardée (risque de pourrissement des semences), le faible poids de semences à l'hectare pour le mil et le sorgho permet de procéder, si nécessaire, à de nouveaux semis à moindre coût, de préférence avec les variétés les plus hâtives. Seule l'arachide, dont le stock de semences est beaucoup plus réduit (grosses graines et plus onéreuses) est semée après la première pluie. Si le sol est suffisamment meuble, le travail du sol à l'iler, particulièrement superficiel (3 à 5 cm de profondeur), voire le simple semis direct en poquet à l'aide d'un outil appelé *larmet*, contribuent à limiter l'évaporation et à accélérer l'étape de préparation du sol et de semis.

Une partie des productions agricoles est vendue (arachide pour l'huilerie coloniale, produits de l'élevage), mais les surplus sont souvent limités et l'agriculture de la région de Louga est, à cette époque, centrée sur l'autoconsommation. La robustesse que confère aux familles cette autonomie alimentaire rend la plupart d'entre elles, en l'absence de sources notables de revenus extra-agricoles, d'autant plus dépendantes de leurs productions agricoles. Or les conditions pluviométriques et, avec elles, les rendements des cultures sont déjà décrits comme très aléatoires d'une année sur l'autre à l'époque (Portères, 1950; Chevalier, 1947). Dans ce contexte, l'étalement du calendrier des récoltes contribue tout particulièrement à réduire la vulnérabilité alimentaire des familles en limitant la durée de la période de soudure. Le mil *souna*, le niébé et la pastèque (cycles de 70 jours) sont consommés dès leur récolte en septembre. Le mil *sanio*, le sorgho et l'arachide sont, quant à eux, récoltés après la fin de la saison des pluies (fin octobre-novembre) : mil et sorgho sont stockés et consommés durant la saison sèche. La culture de manioc joue un rôle prépondérant. Implanté sur les parcelles de topographie basse, dans des sols plus argileux et à plus forte réserve utile, le manioc est la seule culture qui s'apparente à une culture de contre-saison. Son enracinement profond (jusqu'à un mètre de profondeur) permet à cette culture d'explorer des horizons plus profonds, tandis que la plus grande proximité de la nappe phréatique permise par la topographie facilite les remontées par capillarité. Récolté dès le mois d'avril et de façon étalée grâce à sa bonne conservation dans le sol, le manioc est un précieux recours en cas de faibles récoltes de mil et de sorgho. Les jardins vergers installés à proximité des habitations complètent les ressources alimentaires, baobabs et manguiers étant particulièrement utiles (pour ne pas dire vitaux) les années où la période de soudure est plus difficile.

Le maintien de la fertilité des sols repose sur la construction progressive et l'entretien d'un parc arboré qui domine tous les espaces cultivés. Il se compose de *Faidherbia albida* (*kad*), d'*Acacia raddiana*, de *Balanites aegyptia* (*sump*) et de

Neocarya macrophylla (pommier du Cayor), et inclut donc des légumineuses et des espèces utiles pour la cueillette. *Faidherbia albida* joue un rôle majeur par l'apport d'éléments minéraux basé sur des transferts verticaux :

- depuis les horizons plus profonds du sol grâce aux produits de l'altération du substrat puisés par son système racinaire ;
- depuis l'atmosphère grâce à l'azote fixé par les bactéries symbiotiques installées dans des nodosités sur son appareil racinaire.

Inversé au regard des cultures annuelles, le rythme végétatif de *Faidherbia albida* permet le plein développement de son feuillage en saison sèche en puisant l'eau en profondeur, à une période où la réserve utile dans l'horizon superficiel des sols ne permet pas la croissance de cultures annuelles pluviales. Son ombrage limite alors l'évaporation des sols. En fin de saison sèche, la chute des feuilles et des gousses enrichit considérablement le sol en minéraux et en carbone, tout en ne faisant pas ombrage aux cultures annuelles en saison des pluies. Par ailleurs, en consommant les gousses, le bétail facilite la germination de ses graines rejetées dans les déjections.

Restitutions et transferts de fertilité reposent également sur l'articulation étroite entre cultures et élevages. En effet, les friches herbacées qui suivent les années de culture sont pâturées, dans le cadre d'un assolement réglé, durant la saison des pluies. L'ensemble des terres cultivées est ensuite dédié à la vaine pâture en saison sèche (à l'exception des parcelles de sorgho, protégées par des haies) avec parage des animaux la nuit sur les parcelles qui seront cultivées l'année suivante, permettant de concentrer la fertilité. Hormis les troupeaux des agriculteurs sédentaires, la région est le lieu de transhumance d'éleveurs en provenance du Ferlo et de leurs troupeaux en saison sèche. Cette mobilité à grande échelle — de leurs animaux et de ceux que leur confient les agriculteurs — est un facteur d'adaptation centrale des élevages à une ressource fourragère variable dans le temps et dans l'espace. Les trocs de céréales et de lait accompagnent la cohabitation durant plusieurs mois de polyculteurs-éleveurs et d'éleveurs transhumants et renforcent la robustesse alimentaire de ce système agraire soumis à des conditions pluviométriques difficiles et aléatoires.

Plus au sud, le système agraire de la région de Bambey, dans le centre du bassin arachidier, repose sur les mêmes productions et sur une semblable organisation, mais il bénéficie à l'époque d'un climat soudanien et d'une pluviométrie nettement supérieure. Les agriculteurs emploient aussi des variétés hâtives de mil *souna* (dont le cycle atteint 90 jours) pour des questions de soudures alimentaires, mais peuvent ici cultiver aussi des variétés semi-tardives (120 jours) de mil *sanio*, d'arachide et de sorgho. Dans les années 1950, ces variétés étaient semées dès les premières pluies et non en sec comme à Louga. À l'époque, les rendements enregistrés sur les cultures et les fourrages disponibles sur les friches et parcours sont nettement supérieurs à ceux de la région de Louga.

Les effets de la révolution agricole soutenue par l'État dans les années 1960-1970

L'indépendance du Sénégal en 1960 et l'accession au pouvoir de Léopold Sédar Senghor s'accompagnent d'une planification agricole au travers du Programme agricole

(1960-1980). Celui-ci vise à accroître la production agricole, notamment l'arachide, principale source de devises pour le pays, en ayant recours aux engrais et semences sélectionnées et en accélérant l'équipement des agriculteurs sénégalais. À l'échelle du Sénégal, 226 000 semoirs, 294 000 cultivateurs et 71 000 «souleveuses» pour déterrer les arachides sont distribués en 20 ans. La promotion de ce matériel s'accompagne d'une politique de crédit aux engrais subventionnés et d'une multiplication par dix de la consommation d'engrais sur cette période (Freud *et al.*, 1997).

Créé à l'aube de l'Indépendance, l'Office de commercialisation agricole (OCA) est, en charge de l'achat des récoltes, de la livraison et de la distribution des semences dès 1960, tandis que des Centres régionaux d'assistance au développement (Crad), créés en 1964, encouragent et accompagnent la formation de coopératives où les agriculteurs acquièrent des équipements et intrants, et commercialisent leur production. La création de l'Office national de coopération et d'assistance pour le développement (Oncad) en 1966, qui cumule les fonctions de l'OCA et du Crad, acte le monopole de l'État sur le commerce de l'arachide et des engrais (Dieng *et al.*, 2005).

La politique de prix garantis pour l'arachide s'inscrit dans la continuité de la fin de la période coloniale. Depuis 1933, l'arachide sénégalaise bénéficie d'un tarif préférentiel, grâce à l'instauration d'un droit de douane sur l'arachide exportée vers la France. La recette est affectée préférentiellement à la subvention du prix d'achat de l'arachide aux producteurs. Le renforcement du Programme agricole en 1954 contribue à accroître sensiblement la production sénégalaise. En 1960, la subvention représentait encore 30 % du prix FOB (*Free on board*, franco à bord) (Freud *et al.*, 1997).

Dans les régions étudiées du nord et du centre du bassin arachidier, le Programme agricole se traduit par deux campagnes de distribution d'équipements (semoir, cultivateur et charrette) dans les villages où se sont structurées des coopératives. Peuvent en théorie y accéder, tous les agriculteurs moyennant un versement de 35 kg d'arachide décortiquée par an pendant cinq années. Cependant, le matériel mis à disposition ne permet pas de satisfaire toute la demande, ni d'équiper toutes les familles. Dans l'ensemble, les attributions favorisent les agriculteurs et les villages impliqués dans les coopératives et ceux qui produisent assez d'arachide pour pouvoir s'engager sur cinq ans et régler leurs dettes à la coopérative.

Certaines familles disposent ainsi, dès le milieu des années 1960, de tout l'équipement de traction attelée (semoir, cultivateur et charrette). D'autres familles ont pu acquérir un ou deux de ces trois outils et procèdent à des échanges de matériel pour accéder aux équipements manquants, tandis que les familles les plus pauvres sont totalement tributaires de l'emprunt de ce matériel. Face à la demande, les forgerons prennent néanmoins le relais en fabriquant non seulement des outils manuels, mais aussi des équipements de traction attelée inspirés des outils distribués dans le cadre du Programme agricole. Si ces outils de facture artisanale sont plus légers et moins résistants, ils sont aussi financièrement plus accessibles et permettent aux familles ne disposant ni de la trésorerie suffisante, ni des accointances requises avec les responsables des coopératives, d'être équipées à leur tour au début des années 1970. La diffusion de ces équipements de traction attelée va de pair avec celle de semences d'arachide sélectionnées à port dressé (et non plus de variété rampante) afin de mécaniser plus largement les sarclages.

Dans l'ordre de priorité et selon leurs moyens, les agriculteurs choisissent de s'équiper d'un cultivateur qui permet de lever la pointe de travail majeure que représentent les binages manuels, puis dans un second temps et si leur capacité d'investissement le permet, d'un semoir, voire d'une charrette. Pour la culture de l'arachide, les pointes de travail correspondent aux périodes de sarclage et de récolte, beaucoup moins avec celle de préparation du sol ou de semis. Ainsi, pour l'arachide, 45 hommes-jours (HJ) de travail manuel par hectare suffisent pour la préparation et l'entretien de la culture jusqu'à la récolte. En revanche, l'équivalent de plus de 80 jours de travail pour les femmes et les enfants sont requis pour la délicate tâche de l'enlèvement des gousses (Chevalier, 1929; enquêtes). Dès les années 1970, la fabrication par les forgerons de « souleveuses » attelées permettant de déterrer rapidement les arachides contribue à accroître la surface qu'une famille peut récolter. Les engrais mis en vente et le matériel distribué concernent avant tout la culture de l'arachide, mais des gains de productivité sont aussi enregistrés pour les cultures céréalières : le mil, cultivé dans des rotations avec l'arachide, bénéficie de l'arrière-effet.

Grâce aux gains de productivité du travail enregistrés, les familles équipées au moins d'un cultivateur (la « houe » tractée) ou qui peuvent l'emprunter sont en mesure d'accroître leur surface emblavée. La diffusion de la traction attelée (photo 1.1, planche 1) conduit ainsi à une large extension des terres semées au détriment des friches — trois années de cultures suivies désormais d'une friche n'excédant pas trois ans à Louga, culture continue à Bambey — et de l'ager au détriment du saltus. Ce dernier ne permet plus de nourrir les troupeaux sur place durant la saison des pluies. Dès lors, les troupeaux sont conduits en transhumance dans le Ferlo durant la saison des pluies. Mais à leur retour, ils disposent d'abondants résidus de culture laissés au champ et consommés en vaine pâture durant toute la saison sèche. Seules les fanes d'arachide sont plus souvent récoltées afin de nourrir les chevaux et les ânes, car ces animaux sont désormais sollicités non seulement comme animaux de bât, mais aussi pour la traction.

Dans les régions étudiées, la différenciation sociale entre les familles s'exprimait surtout, en agriculture manuelle, par la taille de la famille et la taille des troupeaux qui commandaient respectivement la surface pouvant être travaillée et fumée. Elle s'illustre désormais par les écarts enregistrés dans les niveaux d'équipement :

- d'un côté, des familles disposant de l'ensemble de la palette des équipements et outils attelés (et d'une trésorerie permettant le large recours aux engrais et semences d'arachide sélectionnées) ;
- de l'autre, des familles cultivant toujours avec un strict outillage manuel.

L'accroissement de la productivité du travail (rendement et surface cultivée par actif) et les rapports de prix favorables ont contribué à une véritable révolution agricole dans le bassin arachidier sénégalais dans les années 1960. Cette période est décrite comme un âge d'or par les agriculteurs qui ont vécu ces transformations. Cette révolution n'a néanmoins été possible qu'au prix du renoncement fréquent au remboursement des crédits d'équipement ; l'accroissement de la production et les prix garantis et soutenus de l'arachide n'étant, pour nombre de producteurs, pas suffisants pour leur permettre, en une dizaine d'années, l'accumulation de capital nécessaire. Ces transformations et la spécialisation renforcée dans la production d'arachide traduisent aussi la dépendance de ces évolutions techniques et du revenu des producteurs aux soutiens publics et à cette culture d'exportation.

► Le double choc des années 1970-1980, sécheresse aiguë et bouleversements du cadre de politique agricole

Manifestations climatiques et hydriques de la sécheresse

Le nord et le centre du bassin arachidier connaissent un profond bouleversement de la pluviométrie à partir de la fin des années 1960 et ce, jusqu'à la fin des années 1980, voire des années 1990. Différents paramètres liés à la pluviométrie conditionnent de manière particulièrement centrale les pratiques agricoles dans la zone sahélienne : la durée de la saison des pluies, la date des premières pluies, le nombre de jours de pluies sur l'ensemble de la saison, leur répartition et la fréquence des différents épisodes secs et humides pendant l'hivernage. À Louga, déjà sous climat sahélien dans la première moitié du xx^e siècle, la pluviométrie moyenne, de 470 mm entre 1946 et 1967, tombe à 270 mm par an en moyenne de 1968 à 1986 (près de 45 % de recul, figure 1.2). Elle place cette région aux limites d'un climat sahélo-saharien (en deçà de 250 mm de pluie par an) et du maintien d'une agriculture pluviale. D'après les données de la Direction de l'analyse et de la prévision statistique à Dakar, la durée de la saison des pluies, en moyenne de 80 jours sur la période 1961-1967, tombe quant à elle à moins de 50 jours sur la période 1968-1998 (Sambou *et al.*, 2015).

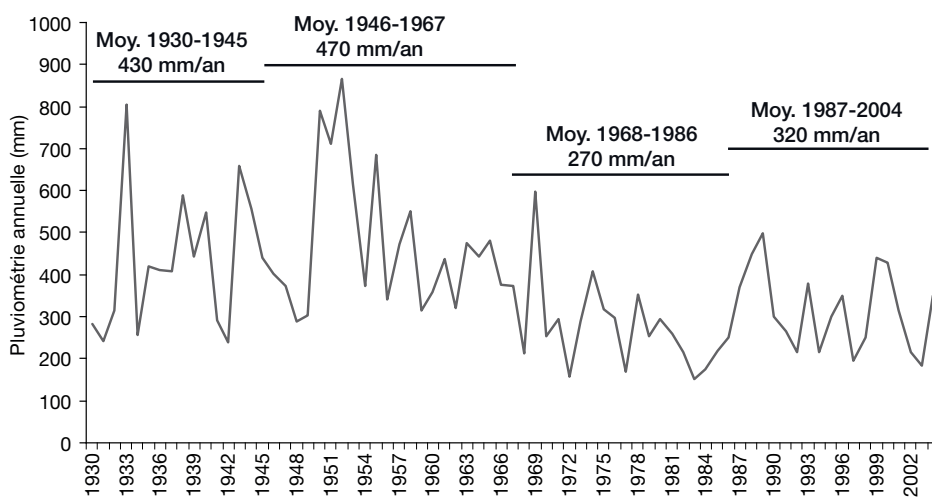


Figure 1.2. Évolution des précipitations annuelles à Louga de 1930 à 2004 (Le Borgne, 1986 ; données d'Anacim).

Bien que partant d'un niveau moyen sensiblement supérieur (700 mm de pluie par an sur la période 1946-1967), les précipitations enregistrées dans la région de Bambey connaissent aussi un fort recul (35 %), tombant à 450 mm par an en moyenne entre 1968 et 1986 (avec de nombreuses années autour de 350 mm) et faisant basculer la région sous climat sahélien (figure 1.3). D'après les données de l'Anacim (Agence nationale de l'aviation civile et de la météorologie), cette forte baisse de la pluviométrie s'accompagne d'un raccourcissement d'un mois de la durée de la saison des pluies : 105 jours en moyenne de 1946 à 1967, contre 75 jours en moyenne de 1968 à 1999.

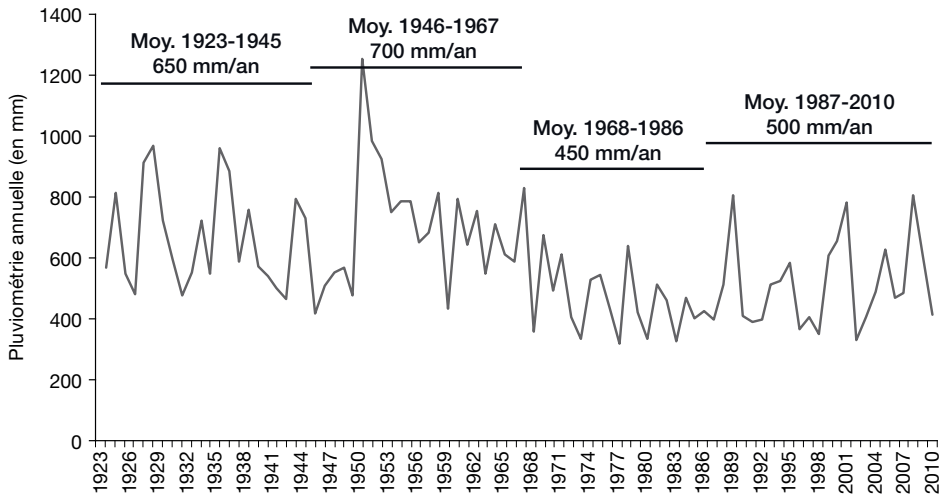


Figure 1.3. Évolution du volume des précipitations annuelles à Bambeï de 1923 à 2010 (Le Borgne, 1986; données d'Anacim).

L'abaissement induit du niveau de la nappe phréatique réduit d'autant les remontées par capillarité de l'humidité jusqu'aux horizons superficiels du sol, phénomène qui favorise les espèces arborées dont le système racinaire est capable d'explorer des horizons un peu plus profonds. La diminution générale de l'humidité des sols en saison sèche, notamment dans les horizons superficiels, rend ceux-ci d'autant plus sensibles à l'érosion éolienne.

Très faibles récoltes et brutale décapitalisation

La chute des totaux pluviométriques dans les régions de Louba et Bambeï et l'irrégularité interannuelle des conditions de la pluviométrie (nombre de jours de pluie notamment) compliquent la conduite des cultures et l'organisation du calendrier cultural (Roquet, 2008). Si la première pluie n'est pas suivie d'averses suffisamment régulières, les semis sont à refaire. Des séquences sèches en plein cœur de la saison des pluies peuvent survenir avec une plus forte fréquence, et à un stade où les plantes sont particulièrement sensibles au stress hydrique (floraison et maturation notamment) induisant de fortes baisses de rendement.

Les variétés cultivées dans chacune des deux régions jusqu'à la fin des années 1960, adaptées à une saison des pluies plus longue, se révèlent inadaptées à ces nouvelles conditions climatiques : le cycle de croissance et de maturation ne peut plus être achevé, conduisant à une chute des rendements les années de fort déficit hydrique. Chalby *et al.* (1991) signalent ainsi qu'une variété hâtive d'arachide (90 jours) qui terminait son cycle à Louga 14 années sur 17 de 1953 à 1969, n'est plus adaptée que 3 années sur 17 de 1970 à 1986. Parallèlement, le caractère plus erratique des pluies de fin d'hivernage fait craindre des risques de germination de l'arachide dans le sol avant la récolte. La culture du manioc, qui jouait un rôle important de soudure alimentaire dans la région de Louga, devient impossible. La situation est

moins catastrophique à Bambey où la pluviométrie et la durée de la saison des pluies permettent l'utilisation de variétés hâtives d'arachide, de sorgho et de mil (90 jours maximum) cultivées jusque-là dans les régions plus septentrionales. Les rendements sont en revanche nettement plus faibles et fragilisés par l'apparition de possibles périodes de sécheresse en cours de culture (Chalby *et al.*, 1991).

L'accès à la traction attelée, héritage du programme agricole des années 1960-1970, et le semis en sec du mil grâce auquel la germination peut débiter sur toutes les parcelles dès le jour des premières pluies (retour de cette pratique dans la région de Louga, nouvelle dans celle de Bambey) sont déterminants face au resserrement de la fenêtre calendaire pour l'ensemble des opérations culturales (semis, sarclages et récoltes). Ils permettent de cultiver une surface par actif bien supérieure à celle qu'autorise un outillage strictement manuel, et de disposer d'une récolte moins réduite les années où les conditions pluviométriques autorisent la réalisation de l'intégralité du cycle cultural.

Malgré l'aide alimentaire mise en place dans les années 1970-1980 (Minvielle *et al.*, 2005) et l'évolution de l'équipement, la répétition à une fréquence excessive de récoltes parfois extrêmement faibles ne permet pas aux familles de survivre sans devoir décapitaliser, le plus souvent en vendant une partie de leurs animaux et dans les cas les plus extrêmes, leurs équipements. Les enquêtes conduites à l'époque dans le bassin arachidier par Auserehl Kelly (1989) indiquent que plus de 70 % des producteurs enquêtés n'ont pas été en mesure de satisfaire leurs besoins essentiels les années de mauvaise récolte (campagne 1983-1984 par exemple).

Face à la chute des ressources fourragères dans l'ensemble de la zone sahélienne, les éleveurs transhumants, leurs troupeaux et les bovins et petits ruminants qui leur sont confiés s'attardent moins longtemps dans le nord du bassin arachidier en saison sèche pour gagner plus rapidement la région du Centre. Ils se déplacent durant la saison des pluies jusque dans la région des « Terres neuves », dans le sud-est du pays plus arrosé et moins peuplé. La sous-alimentation des animaux, rendus d'autant plus vulnérables aux maladies, conduit à des épizooties qui achèvent de décimer les troupeaux. Les éleveurs transhumants voient leur cheptel fondre. Dans les régions de Bambey et de Louga, rares sont les familles d'agriculteurs qui disposent encore de quelques têtes de bétail à la fin des années 1980.

Mobilité de travail et revenus extra-agricoles face à la crise dans le nord du bassin arachidier

Face à cette crise, les familles du nord du bassin arachidier font le choix, dès les années 1970, d'envoyer une partie des jeunes en ville en saison sèche. Dans la région de Louga par exemple, les familles les plus aisées envoient ces jeunes actifs se former en ville pour y exercer, au terme d'une ou deux années, une activité qualifiée plus rémunératrice. En retour, ces jeunes peuvent contribuer, par des transferts d'argent, à la vie des membres de la famille élargie restés au village. Durant cette période de très faibles récoltes, ces revenus extra-agricoles sont déterminants pour la survie des familles rurales.

Fragilisation progressive du marché de l'arachide sénégalaise et rupture de politique agricole au tournant des années 1980

Parallèlement à cette crise climatique, la politique agricole sénégalaise connaît de profonds bouleversements et une remise en cause des dispositifs de soutien pour la culture d'arachide à partir de 1983, qui fragilisent d'autant les producteurs du bassin arachidier.

Un dispositif compensatoire de la CEE moins avantageux pour l'arachide sénégalaise que les tarifs préférentiels garantis par la France jusqu'en 1965

L'organisation du marché de l'arachide en zone franc reposait jusqu'en 1960 sur le contrôle des importations, facilitée par le faible degré de substitution des matières grasses sur le marché français où prédominait l'huile d'arachide. Elle a permis d'assurer une garantie de prix aux producteurs d'arachide et des débouchés aux huiliers. Reconduite durant la première campagne postindépendance par une convention entre le Sénégal et la France, cette organisation est remise en cause par l'adhésion de cette dernière à la CEE. La seconde convention d'association entre les États associés africains et malgaches (EAMA) et les pays membres de la CEE signée à Yaoundé en 1963 entre en application en 1966 pour le Sénégal. Elle marque en effet le début de l'établissement d'une zone de libre-échange entre les EAMA et la CEE (Debien, 1966).

En parallèle, le marché français des oléagineux, jusque-là protégé par des restrictions aux importations de matière grasse en provenance des pays tiers, s'ouvre progressivement, comme celui de ses partenaires communautaires, à la circulation des produits concurrents. Les négociations du *Dillon round* dans le cadre du Gatt (*General agreement on tariffs and trade*) marquent le début de l'entrée des oléagineux sans droit de douane sur le marché européen. Les processus intenses de substitution entre produits, qui caractérisent le marché des corps gras, placent alors les exportations sénégalaises en pleine concurrence avec les États-Unis sur le marché communautaire, les obligeant à s'aligner sur les prix mondiaux.

Un dispositif compensatoire prévu par la CEE dès le milieu des années 1960 et spécifique aux exportations des produits oléagineux des EAMA assure bien à ces derniers de bénéficier d'un «prix mondial minimum» stable et supérieur au prix mondial réel, sur la base des quantités importées par la CEE. Ce dispositif tente de compenser, dans une certaine mesure, la baisse des cours mondiaux. Fondé sur une enveloppe annuelle fixe prélevée sur le Feoga (Fonds européen d'orientation et de garantie agricole), il ne permet pas aux pays partenaires d'accroître leur production, à moins d'accepter un prix minimum plus proche du prix mondial (Debien, 1966). Après 1975 et la signature de la première Convention de Lomé, le dispositif est intégré dans le système Stabex qui s'efforce de palier, par des compensations financières, l'alignement sur les prix mondiaux, au sein du marché européen, des 46 pays ACP (Afrique Caraïbes Pacifique) pour de nombreux produits tropicaux. Après un premier effet de relance des exportations des pays ACP, la baisse des cours mondiaux oblige à plafonner l'enveloppe du Stabex pour éviter la faillite du dispositif et réduit d'autant sa portée sur le revenu des producteurs (Ministère français des Relations extérieures, de Coopération et de Développement, 1983).

Chute des prix de l'arachide, incapacité de remboursement des crédits agricoles, ruine de l'Oncad et arrêt du dispositif de subventions aux intrants

Pensé sur la base d'une organisation du marché français et européen telle qu'elle existait au début des années 1960 (prix soutenus et débouchés garantis), le Programme agricole a été maintenu jusqu'en 1980 et ce, malgré les profonds remaniements opérés sur le commerce de l'arachide sénégalaise, défavorables tant aux producteurs sénégalais qu'à l'équilibre du budget de l'Oncad, et *in fine* à celui de l'État. Face à l'évolution défavorable des rapports de prix pour les producteurs, de nombreux crédits accordés pour l'achat de semences et d'équipements ne sont pas remboursés. S'ajoutant aux dettes accumulées par l'Oncad et au second choc pétrolier, ce non-remboursement conduit à la faillite de cet office d'État qui disposait du monopole du commerce de l'arachide et des engrais au Sénégal (Freud *et al.*, 1997). Sa dissolution et l'arrêt du Programme agricole remplacé par le Programme de redressement économique et financier (Pref) de 1981 à 1985 conduisent à un assèchement du crédit aux producteurs pour l'achat d'engrais, et à une chute brutale de leur consommation (nulle en 1983, Dieng *et al.*, 2005) en pleine période de déficit pluviométrique.

► Adaptation de l'agriculture à la péjoration pluviométrique dans un contexte de désengagement de l'État et de croissance démographique

Ajustement structurel renforcé à partir de 1995 (Pasa)

En réaction à près de deux décennies de fragilisation du marché de l'arachide sénégalaise, la Nouvelle politique agricole (NPA) et le Plan céréaliier mis en œuvre de 1985 à 1994 prévoient un redressement des prix agricoles et une protection des céréales locales grâce au monopole de l'État sur l'importation et la commercialisation du riz (Dieng *et al.*, 2005). Les prix fixes pratiqués jusqu'alors sont remplacés par des prix plafonds et planchers, tandis que se maintiennent en parallèle des marchés non contrôlés pour les céréales. Dans les faits, les actions ciblées de grandes ampleurs concernent avant tout l'aménagement de la vallée du fleuve Sénégal et la production nationale de riz (chapitre 5), beaucoup moins l'agriculture du bassin arachidier qui ne reçoit plus, de 1987 à 1995, que 7 % de l'enveloppe du Programme d'investissement agricole (Oya, 2009). Le rôle de l'État dans la commercialisation des céréales, l'approvisionnement en intrants (semences et engrais) et l'accès au crédit est parallèlement légué au secteur privé, tandis que les subventions aux intrants sont supprimées (Dieng *et al.*, 2005).

Le désengagement de l'État en matière d'accès aux intrants s'accompagne ainsi d'une évolution relative des prix très défavorables aux agriculteurs (figure 1.4).

Légère remontée de la pluviométrie, mais maintien de forts aléas

Le déficit pluviométrique observé à partir de la fin des années 1960 au Sénégal s'est légèrement résorbé depuis la fin des années 1990, de l'ordre de +10 à +17 % de pluviométrie en moyenne zonale. Cependant, les premières pluies seraient de plus

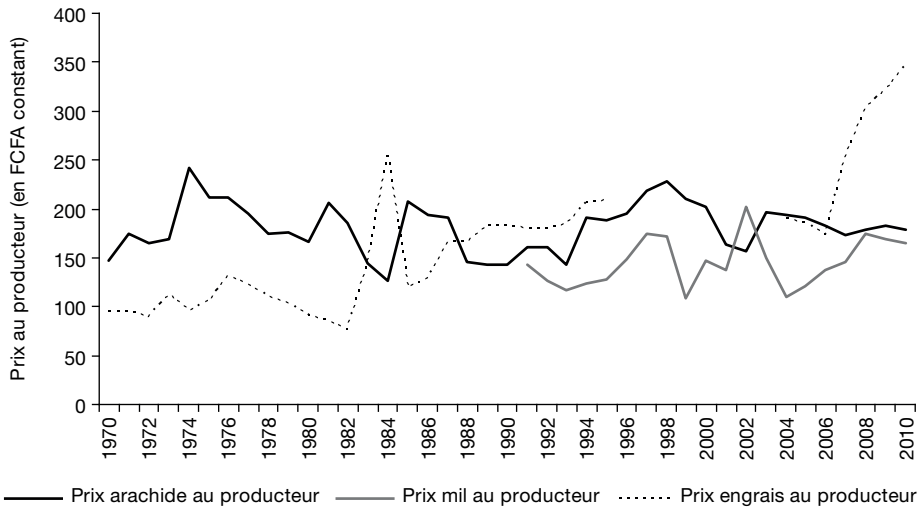


Figure 1.4. Évolutions des prix au producteur de l'arachide, du mil et des engrais en monnaie constante (Freud *et al.*, 1997; Usaid, 2011; données statistiques de la FAO).

en plus assimilables à des « faux-départs » puisqu'elles sont suivies de pauses pluviométriques assez longues, parfois supérieures à deux semaines. Des interruptions des pluies supérieures à sept jours persistent ainsi jusqu'à la première décennie de juillet dans les régions centrales (et jusqu'à la dernière décennie de juillet dans les régions du nord et le centre-nord du pays). Le démarrage de la saison des pluies se caractérise alors par une grosse pluie en début de saison. Isolée du reste de la pluviométrie, elle peut causer des pertes sévères sur les semis (Salack *et al.*, 2012). Si des années un peu plus humides se profilent peut-être, les températures demeurent, quant à elles, en progression lente mais régulière, ce qui contribue à renforcer l'évaporation.

À Bambey par exemple, la pluviométrie annuelle fluctue depuis 1987 entre 360 et 800 mm par an, avec une moyenne de 505 mm par an sur la période 1987-2010. Bien que la moyenne dépasse les 450 mm par an enregistrés durant la période 1968-1986 où la sécheresse a connu ses manifestations les plus poussées, le niveau de pluviométrie antérieur n'a pas été retrouvé (figure 1.3). La pluviométrie est demeurée réduite durant les années 1990 et le début des années 2000 avec une saison des pluies toujours limitée à deux mois et demi. Malgré la reprise qui semble s'amorcer (durée moyenne de l'hivernage de 85 jours sur la période 1999-2010), une forte variabilité interannuelle demeure.

Dans le nord du bassin arachidier, après les deux années de profonde sécheresse de 1997-1998 (respectivement 195 et 250 mm de pluie par an à Louga), la pluviométrie semble amorcer depuis lors une tendance haussière, sans pour autant retrouver le niveau d'avant la crise, ni échapper aux années extrêmes : 185 mm de cumul de pluies et saison des pluies de 10 jours en 2003 et 215 mm en 2014. On y observe un redressement à 70 jours de la durée moyenne de la saison des pluies sur la période 1999-2012. Ce rallongement s'accompagne du maintien d'une très forte variabilité interannuelle de la durée de la saison des pluies et du démarrage des premières

pluies pour lequel les situations extrêmes gagnent en fréquence. En effet, une année sur deux se caractérise par des premières pluies retardées ou avancées de plus de 20 jours par rapport à la normale de 2000 à 2010, avec des positions extrêmes début juin ou la dernière semaine d'août. Ces conditions compliquent d'autant le semis en sec à cause du risque accru de germination incomplète et de pourrissement des semences, ou de consommation des graines avant germination par les rongeurs.

Diffusion de variétés à cycle plus court et adaptation des espèces cultivées

La péjoration climatique a conduit à la sélection et à la diffusion de variétés à cycle plus court. Dans le centre du bassin arachidier, des variétés d'arachide et de mil de 90 jours remplacent celles de 120 jours utilisées avant les années 1970. À Louga, outre les variétés hâtives de niébé et de mil (70 jours) qui existaient déjà avant les années 1970, des variétés d'arachide de 80 jours sont désormais disponibles. Dans le centre et le nord du bassin arachidier, les agriculteurs sèment aujourd'hui une variété de niébé à cycle extrêmement court (45 jours) nommée « niébé secouriste », qui permet d'obtenir une récolte même les années où la pluviométrie est plus critique.

Face à l'évolution défavorable des rapports de prix pour les agriculteurs, la place de l'arachide dans l'assolement a régressé au regard des années 1960, au profit du mil et du niébé. Ainsi, la production d'arachide est en recul, tandis que la demande en arachide vivrière enregistre une hausse sur le marché domestique (urbain et rural). L'arachide est consommée sous diverses formes, notamment en pâte d'arachide après la première pression. Elle entre dans la préparation du couscous de mil et contribue, tout particulièrement en zone rurale, à enrichir la ration alimentaire en protéines. C'est pourquoi, dans la région de Bambey, l'arachide produite est aujourd'hui surtout destinée à l'alimentation familiale. L'usine de trituration de Diourbel a fermé et a été remplacée par des activités de décortiquage et pressage artisanal effectuées dans les bourgs ruraux par des commerçants et les agriculteurs qui ont eu les moyens de réaliser l'investissement dans une décortiqueuse et une petite presse motorisée.

La progression du mil dans les assolements à des fins d'autoconsommation, voire comme culture de vente, illustre l'essor important de la production de mil au Sénégal depuis 1980 face à la demande urbaine en hausse. Cette production a aussi été favorisée par une politique de soutien à la transformation artisanale, semi-industrielle voire industrielle permettant la mouture de ces céréales et leur intégration dans l'alimentation des urbains, avec un considérable allègement de la durée de préparation pour les ménages (Gueye *et al.*, 2010).

Bien que sensible au parasitisme, le niébé présente l'avantage, contrairement à l'arachide, de s'affranchir facilement d'engrais. Par ailleurs, cette légumineuse au port rampant (comme les variétés d'arachide employées avant la diffusion de la traction attelée) assure une meilleure couverture du sol et contribue à limiter l'évaporation pendant le cycle cultural. Son essor progressif depuis la fin des années 1980 dans le centre du bassin arachidier révèle un glissement de cette culture vers le sud. Récolté en graines pour l'alimentation humaine, le niébé peut être cultivé en association. À Bambey, l'arachide lui est désormais très souvent associée, parfois

aussi le mil qui bénéficie alors de l'enrichissement du sol en azote permis par cette légumineuse (figure 1.5). Il peut aussi constituer une source de fourrages comme à Bambey où toutes les familles cultivent désormais une parcelle de niébé en culture pure. Celui-ci est récolté en vert, avant maturation des gousses afin de constituer des stocks fourragers complémentaires aux fanes d'arachide. À Louga, le niébé, dont une partie est récoltée pour être vendu en frais, occupe aujourd'hui plus de 50 % de la surface semée dans la majorité des exploitations agricoles.

Le gouvernement sénégalais a d'ailleurs fait la promotion du niébé en remplacement de l'arachide dans le nord du bassin arachidier à partir des années 1980, avec des mesures incitatives telles que l'augmentation du prix relatif officiel du niébé au regard de celui de l'arachide (Ndoye *et al.*, 1989).



Figure 1.5. Niébé associé au mil (Garambois, 2015).

Intensification en travail et en capital dans la conduite des élevages et la gestion de la matière organique

Repli sur l'élevage naisseur, les petits ruminants et l'embouche saisonnière

Depuis 40 ans, le nombre d'animaux reproducteurs (vaches, chèvres et brebis) accuse un net repli. Seule une petite partie des familles ont eu les moyens de racheter quelques bovins et disposent aujourd'hui de suffisamment de fourrages pour les alimenter. De très rares familles ont pu reconstituer un troupeau justifiant de

repandre la transhumance, avec tous les risques (vols notamment) que comprennent aujourd'hui ces déplacements. La fréquence des vols d'animaux achève de dissuader les agriculteurs les plus aisés de trop accumuler de bétail. La plupart des familles ne disposent d'ailleurs que de petits ruminants.

En revanche, les régions de Bambey et de Louga connaissent un essor de l'activité d'emboûche qui pourrait être lié à la progression de la demande en viande des centres urbains, tout particulièrement en moutons pour les fêtes religieuses. Les animaux à l'engrais présentent l'avantage d'une immobilisation courte du capital, souvent de quelques mois seulement, offrant à la fois une plus grande souplesse de trésorerie et un moindre risque de déficit fourrager. Cette souplesse les rend même accessibles aux jeunes actifs agricoles et aux agriculteurs disposant de peu de terre. La durée et l'intensité de l'engraissement sont directement liées aux ressources fourragères (fanés, son et tourteau produits sur place) et au capital (aliments achetés) dont disposent les familles : les animaux peuvent être engraisés pendant trois à six mois ou au contraire rapidement vendus avec une maigre plus-value en cas d'imprévu.

De profondes évolutions dans l'alimentation des animaux et la gestion de la matière organique

Face à la diminution des ressources fourragères et à la taille limitée des cheptels, un profond bouleversement de la gestion des fourrages et de la conduite des animaux s'est progressivement mis en place. Les agriculteurs ont commencé, dès les années 1970-1980, à récolter une partie des résidus de culture du mil. Aujourd'hui, ils sont collectés en totalité ou presque. Les canes de mil servent pour une partie à renouveler les palissades entourant les cours des habitations, mais désormais aussi à alimenter les animaux de trait, le bétail et les petits ruminants (reproducteurs ou à l'engrais) de plus en plus souvent conduits en stabulation. Les animaux ne sont donc plus conduits en vaine pâture et les résidus de culture appartiennent à celui qui cultive la parcelle (photo 1.2, planche 1).

Les fanés d'arachide, ainsi que les canes et feuilles de mil et de sorgho sont ainsi précieusement récoltées pour être stockées et distribuées aux animaux durant toute l'année, additionnées de bouillie à base du son des céréales (figure 1.6). Des compléments alimentaires sont apportés aux animaux à l'engrais sous forme de « ripass », complément mêlant céréales broyées et résidus des huileries d'arachide ou de tourteau d'arachide issu de sa transformation artisanale. L'émondage des arbres fourragers en fin de saison sèche permet de nourrir les petits ruminants lorsque les herbes et arbustes des rares espaces non cultivés ne suffisent plus (figure 1.7).

En recul ces quarante dernières années au sein du parc arboré, *Faidherbia albida* participe de façon moins ample à l'enrichissement des sols en azote, alors que les témoignages d'agriculteurs locaux convergent vers un rendement triple sous sa frondaison (figure 1.8). Il est remplacé par des arbres certes fourragers, mais qui ne sont pas des légumineuses. Les témoignages recueillis dans la région de Bambey traduisent une évolution notable de la composition du parc arboré avec un recul généralisé de la place de *Faidherbia albida* (espèce plutôt soudanienne), tout particulièrement dans la partie nord de la région. Dans celle-ci, le *soump* (*Balanites*



Figure 1.6. Constitution de stocks de paille de mil pour l'alimentation des animaux conduits en stabulation dans l'arrière-cour des habitations (Garambois, 2015).



Figure 1.7. Troupeau de petits ruminants consommant le produit de l'émondage d'un *sump* en fin de saison sèche (Garambois, 2015).

ægyptiaca, une espèce sahélienne) occupe une place de plus en plus prépondérante, alors qu'il se rencontrait avant tout dans la région plus septentrionale du Cayor (Louga) dans les années 1960 (Pélissier, 1966). Le double système racinaire du *soump* lui permet à la fois de : chercher l'eau à plus de sept mètres de profondeur et dans un rayon de 20m grâce à des racines profondes; profiter des faibles pluies et du moindre regain d'humidité du sol grâce à un système racinaire superficiel situé à deux ou trois centimètres de profondeur.

Faidherbia albida est aujourd'hui d'autant moins favorisé au sein du parc arboré que la germination de ses graines est facilitée par leur ingestion préalable par les ruminants. Or, la conduite des ruminants a profondément évolué. Menés de plus en plus en stabulation, les animaux ont nettement moins l'occasion d'ingérer ces graines. Dans ce contexte, l'intensification en travail dans l'alimentation des troupeaux et la gestion de la fumure organique visent à compenser la baisse des disponibilités en fumure organique par une plus grande efficacité des restitutions sur les parcelles cultivées. Certains agriculteurs vont même jusqu'à ramasser au champ des gousses de *Faidherbia albida* distribuées aux petits ruminants maintenus à l'engrais à proximité des maisons. Cet apport contribue à enrichir leur alimentation, mais surtout l'épandage de leurs déjections sur les parcelles cultivées, et avec elles des graines qui pourront germer, permet d'assurer autrement cette étape de digestion indispensable au maintien de *Faidherbia albida* au sein du parc arboré.

Enfin, les agriculteurs qui disposent d'assez de fourrages laissent une petite partie des résidus de culture étalés au champ pendant la saison sèche. Le but est, semble-t-il, d'essayer de limiter l'évaporation et l'érosion éolienne lorsque souffle l'Harmattan. Ces pailles sont alors ratissées en fin de saison sèche (figure 1.9) et brûlées. Les cendres sont ensuite dispersées sur la parcelle en préparation du semis.



Figure 1.8. Progression de *Balanites aegyptia* dans le parc arboré (nord de Bambey) et effet de *Faidherbia albida* sur la croissance des espèces cultivées sous sa frondaison (Garambois, 2015).



Figure 1.9. Ratissage des pailles de mil laissées au champ durant toute la saison sèche afin de limiter l'évaporation et l'érosion des sols (Garambois, 2015).

► Des inégalités majeures dans l'adaptation et la sensibilité aux aléas

Si la plupart des ménages ruraux des régions de Louga et Bambey ont trouvé des clés d'adaptation aux profonds bouleversements climatiques et économiques de ces dernières décennies, ils ne sont pas placés à égalité dans ce processus. Le bassin arachidier offre ainsi un exemple éclairant des inégalités en matière d'adaptation et de vulnérabilité aux aléas.

Revenus extra-agricoles et migration, de profondes inégalités d'accès au capital

Les niveaux de revenu agricole par actif enregistrés par les différentes catégories de producteurs du centre et du nord du Sénégal sont souvent faibles, voire extrêmement faibles, et parfois loin de permettre la survie de ces familles sans compléments de revenu extérieur (*infra*). Nombre de familles ont ainsi un ou plusieurs membres exerçant une activité en ville, de façon permanente ou temporaire. Le type d'activités est souvent fortement corrélé aux ressources des familles au village. Il peut parfois s'agir d'emplois qualifiés et permanents qui permettent aux jeunes actifs éduqués d'effectuer des envois réguliers et conséquents d'argent à leur famille à des fins d'investissement productif.

Dans la région de Bambey, les migrations sont le plus souvent saisonnières et plutôt en direction de Thiès ou de Dakar. Les activités sont assez diverses : accompagnateur de chauffeurs de bus, petit commerce de rue informel, portage, travaux domestiques, et, pour certains, transport en charrette achetée avec le capital accumulé grâce à

l'agriculture. Les salaires versés couvrent alors avant tout les frais d'alimentation et du logis sommaire de ces jeunes. La maigre somme restante permet à la famille au village d'acheter un peu de riz, ou peut servir de garantie pour avoir recours à l'usure, afin d'acheter un petit ruminant à engraisser.

Ce phénomène de migration n'est pas nouveau, mais plus récent dans le centre du bassin arachidier. Roquet (2008) mentionne par ailleurs que les migrations saisonnières sont beaucoup plus nombreuses quand la pluviométrie de l'hivernage précédent a été inférieure à la moyenne et que le déficit de production est important. Si la sécheresse n'a pas déclenché le phénomène migratoire, elle semble en revanche en accentuer l'ampleur.

Dans la zone rurale étudiée au sud de Louga, seuls les jeunes ménages de cadets, sous-équipés et ne pouvant compter que sur eux-mêmes pour faire vivre leur famille restent au village toute l'année. Ils conduisent quelques activités complémentaires d'artisanat et louent leurs bras sur place pour des tâches agricoles. Toutes les autres familles ont aujourd'hui au moins deux membres (fils ou jeune frère) travaillant en ville : à Dakar, Thiès ou Louga. La plupart d'entre eux parviennent à revenir ponctuellement au village pour participer aux travaux agricoles lors des pointes de travail. Leurs épouses et leurs enfants demeurent au village. En dehors de la saison des pluies, la plupart des foyers ruraux présentent ainsi un net déséquilibre entre hommes et femmes.

Ces phénomènes migratoires et l'importance des revenus extra-agricoles dans la survie des familles et dans les investissements productifs au village sont plus anciens et plus amples dans le nord du bassin arachidier. Dans cette région, ces migrations de travail ont connu une forte progression dès les années 1970, compte tenu de la chute dramatique des récoltes (Ndoye *et al.*, 1989). Cette migration orientée vers les grandes villes sénégalaises n'a parfois constitué qu'une première étape vers l'expatriation. La région de Louga est en effet celle où la part des migrations en direction de l'Europe a été la plus forte de tout le Sénégal (plus de 75 %), comme l'indique les enquêtes nationales de 1993 et de 2002 (Lessault *et al.*, 2013). Ces départs précoces (dès la fin des années 1980) et lointains ont concerné avant tout les familles les plus riches de la région, qui pouvaient, en pleine période de sécheresse, mobiliser le capital nécessaire pour envoyer l'un des leurs en Europe. Cette démarche relève alors d'un véritable investissement pour la famille, grâce aux envois d'argent depuis l'étranger attendus en retour. Comparativement moins coûteux à l'époque, le coût pour la famille de ces départs en Europe se porte aujourd'hui à près de cinq millions de FCFA (environ 7500 euros). Avec l'un de leurs membres émigrés en Europe et deux ou trois autres occupant un emploi à Dakar, les familles les plus aisées sont aussi celles dont le plus faible nombre d'actifs masculins participent aux activités agricoles. Ce déficit est compensé par l'emploi d'un ou deux salariés agricoles.

Accès inégal à la fertilité, à la traction attelée et au foncier

Avec l'arrêt de la vaine pâture, la quantité de déjections animales dont une famille peut disposer est désormais corrélée aux résidus de culture dont elle peut disposer sur ses parcelles (et donc à la surface cultivée), et à sa capacité d'accumulation dans

le bétail et d'achat de compléments. À Bambey, les familles les plus pauvres en sont parfois réduites à remplacer une partie des aliments achetés pour engraisser leur mouton par des bouillies préparées à base de carton déchiqueté.

Cet accès inégal au cheptel et à la fumure organique se double d'un accès différencié aux engrais chimiques. Si l'État sénégalais organise la distribution dans chaque village de quelques sacs d'engrais subventionné à hauteur de 50 % depuis la fin des années 2000, ceux-ci arrivent rarement à temps et en quantité trop faibles pour satisfaire l'ensemble de la demande locale. L'achat de semences sélectionnées d'arachide et d'engrais pour l'arachide ou le mil ne concerne donc aujourd'hui que les familles les plus aisées, qui disposent de la trésorerie suffisante pour acheter des intrants non subventionnés. Dans le nord du bassin arachidier, la spécialisation poussée vers la production d'arachide (environ les deux-tiers de la surface semencée) des familles dont l'un des membres est expatrié est directement liée à leur capacité d'achat d'engrais chimiques et de semences d'arachide sélectionnées, grâce aux revenus migratoires.

L'inégal accès aux éléments minéraux d'une catégorie de producteurs à l'autre se maintient donc, voire s'accroît, à mesure que le prix des engrais évolue de façon défavorable pour les producteurs et que la fumure organique devient plus rare et d'autant plus précieuse. À Bambey par exemple, on enregistre des écarts considérables entre :

- les familles qui ont eu les moyens de reconstituer des élevages de bovins et de petits ruminants et ont développé l'embouche ;
- les familles les plus pauvres qui n'ont au mieux que deux ou trois chèvres ou brebis (voire aucun animal).

Ces dernières sont réduites à collecter quelques déjections encore disponibles sur les espaces de vaine pâture (riches résiduelles et bords des chemins) en complément de la poudrette issue du compostage des déchets de cuisine.

Des quantités très différentes de fumure organique peuvent être apportées aux parcelles en fonction à la fois des disponibilités en déjections des familles, de leur capacité de transport et de la distance des parcelles ; les plus éloignées du village étant dans l'ensemble moins fumées. Si certaines familles peuvent réaliser un épandage abondant de déjections animales sur leurs parcelles, certaines doivent se contenter de moindres volumes de déjections complétés de poudrette issue des déchets de cuisine et du brûlis des maigres résidus de paille au champ et des déchets de cuisine.

L'accès à la traction attelée et aux différents équipements qui lui sont liés (cultivateur, semoir, souleveuse et charrette) est aussi extrêmement variable. Il détermine les surfaces cultivables par actif et même les cultures qui peuvent être pratiquées, tout particulièrement celles pour lesquelles le semis s'effectue après les premières pluies. Dans la région de Louga, la fenêtre de la saison des pluies est particulièrement réduite. Les semis d'arachide juste après la première pluie doivent impérativement être effectués sous trois à cinq jours maximums, jamais au-delà d'une semaine. Cette opération requiert une journée de travail par hectare en traction asine, mais presque deux fois moins en traction équine. On distingue ainsi :

- les familles qui disposent de la traction équine et de l'ensemble de ses équipements (et d'autant de chevaux, cultivateurs et semoirs attelés que d'actifs masculins en âge de les mener). Elles peuvent cultiver 1,2 ha par actif ;

- les familles disposant seulement d'une traction asine et sans souleveuse. Elles cultivent plutôt 0,6 à 0,8 ha par actif;
- les familles ne disposant pas de la traction attelée. Elles empruntent ponctuellement un équipement (0,4 ha par actif) ou travaillent en agriculture manuelle (moins de 0,2 ha par actif). Elles n'ont pas les moyens de produire de l'arachide.

En vigueur depuis 1964, la loi sur le domaine national ne reconnaît ni n'encadre officiellement le faire-valoir indirect. Bien que rarement avoué car illégal, le fermage se rencontre pourtant dans la région. Il peut s'agir par exemple d'agriculteurs âgés, dont les enfants se sont établis en ville pour occuper des emplois plus rémunérateurs, qui cèdent en location une partie de leur terre. Les preneurs peuvent être des familles installées de longue date dans le village, disposant de suffisamment de main-d'œuvre familiale et du niveau d'équipement requis pour cultiver de plus vastes surfaces. Ils peuvent être au contraire parmi les plus pauvres ou arrivés récemment, et au statut très précaire. La loi prévoit qu'une parcelle non cultivée par son propriétaire plus de deux années consécutives doit basculer dans le domaine national. Les propriétaires ne se risquent donc pas à louer une même parcelle plus d'une année ou deux à un même agriculteur. Les preneurs sont d'autant moins enclins à tenter d'accroître la fertilité du sol sur celles-ci.

Inégalités en matière d'autosuffisance et de sécurité alimentaire

Dans la région de Bambey, la place du mil est aujourd'hui prépondérante dans les assolements et a tendance à croître à mesure que diminue la surface par actif dont disposent les familles. La plupart des familles emblavent en mil 75 à 80 % de leurs terres, tandis que le reste est occupé par une association d'arachide et de niébé strictement dédiée à l'alimentation familiale. On enregistre de profonds écarts de rendements d'un système de production à l'autre. Les familles qui disposent de moins de 0,4 à 0,5 ha par actif sont équipées d'un cultivateur et d'une charrette, mais elles doivent emprunter le semoir. Outre leur animal de bât, ces familles possèdent quelques petits ruminants ou prennent une vache en gardiennage. Elles parviennent à disposer d'un peu de fumure organique et à dégager des rendements en mil de 400 à 450 kg/ha, suffisants pour assurer à la famille un plat quotidien de mil durant sept à neuf mois de l'année. Le reste des repas dépend de l'achat de riz. Les familles encore plus pauvres, qui possèdent le même équipement mais ne disposent que de 0,3 à 0,4 ha par actif et d'aucun animal reproducteur, enregistrent des rendements plus faibles (350 kg/ha) et ne peuvent assurer un plat quotidien de mil que quatre à cinq mois par an. Au contraire, les familles disposant de 0,7 à 0,9 ha par actif, de tout l'équipement de traction attelée, d'un plus grand nombre d'animaux (une vache et une brebis par hectare, ainsi qu'un peu d'embouche) et donc de davantage de fumure organique, peuvent quant à elles s'assurer toute l'année un plat quotidien de mil.

Les familles les plus riches et qui cultivent plus d'un hectare par actif consacrent plutôt 60 à 65 % de leur surface au mil. Le reste est dédié à la culture d'arachide associée au niébé. Ces familles disposent de tout l'équipement de traction attelée et d'une « souleveuse » pour déterrer l'arachide. Elles emploient les femmes des familles les plus pauvres pour la récolte de l'arachide. Ces familles peuvent acheter des engrais et disposent de quantités importantes de fumure organique grâce à leurs

élevages ovin et bovin. Elles obtiennent ainsi des rendements en mil de près d'une tonne par hectare. Outre une autosuffisance alimentaire garantie toute l'année pour le couscous de mil du soir, elles peuvent dégager des surplus d'arachide et de mil. Certaines d'entre elles regroupent plusieurs foyers nucléaires en famille élargie, disposant chacun d'un équipement complet de traction attelée. La taille du cheptel reconstitué à l'échelle de la famille élargie justifie alors de reprendre la transhumance en saison des pluies.

Dans la région de Louga, la culture du mil revêt une place bien moindre dans les assolements. Surtout, cette place diminue rapidement à mesure qu'augmente celle des revenus extra-agricoles et migratoires dans le revenu total des foyers. Ainsi le mil ne représente que 5 à 10 % des surfaces cultivées par les familles dont l'un des membres est en Europe et où seul un tiers de la main-d'œuvre masculine se consacre à l'agriculture. Cette part grimpe à 20-25 % lorsque 50 % de la main-d'œuvre masculine familiale exerce une activité extra-agricole. Elle atteint 30 à 50 % dans les familles nucléaires les plus pauvres, qui n'ont pas ou rarement accès à la traction attelée, ne disposent que de faibles revenus extra-agricoles et privilégient donc l'autoconsommation. À l'inverse, les familles disposant de revenus extra-agricoles élevés peuvent recourir de façon beaucoup plus sûre à des achats alimentaires en se spécialisant plus largement dans la production de légumineuses à graines, notamment le niébé, et en achetant l'essentielle des céréales consommées par la famille (mil et riz).

Un développement inégal des cultures à plus haute valeur ajoutée et des activités de transformation

Cultivé aujourd'hui par toutes les familles, le bissap a connu un développement rapide depuis une petite dizaine d'années. Gourmande en travail (récolte manuelle des fleurs), cette culture présente l'avantage d'être très rémunératrice et peu coûteuse en intrants. En effet, les semences peuvent facilement être conservées d'une année sur l'autre et l'usage d'engrais n'est pas nécessaire. La variété blanche employée comme condiment dans le couscous de mil ou le plat de riz est généralement réservée à l'alimentation familiale, tandis que la variété rouge, utilisée dans la préparation de boisson, est vendue. Semé en bordure des champs pour ne pas concurrencer les autres cultures, les volumes de bissap produits sont directement liés à la surface par actif dont disposent les familles. Dans la région de Bambey, les familles les plus pauvres commercialisent 20 à 30 % de leur production (deux bassines par an), tandis que les familles les plus riches peuvent vendre jusqu'à 70 % de leur production (30 bassines par an). Du niébé frais, récolté en vert dès 30 jours après le semis, peut également être vendu.

La pastèque est la seule culture maraîchère ne requérant pas d'irrigation qui se développe depuis quelques années dans la région de Bambey. Des acheteurs-revendeurs viennent jusque dans les villages acheter l'intégralité de la récolte sur pied. Pour la plupart des producteurs, le semis est réalisé fin septembre et la récolte a lieu en décembre-janvier, sans requérir de traitement phytosanitaire. Seuls les agriculteurs disposant de suffisamment de trésorerie peuvent se lancer dans la production de pastèque « primeure » (semis en fin juillet et récolte en début octobre). Elle s'avère

plus rémunératrice, mais au prix de nombreux passages de pesticides à cette saison : un passage d'insecticide par semaine pendant près de trois mois. Les traitements sont alors réalisés à l'aide d'une petite branche d'arbre trempée dans la solution de produit phytosanitaire que l'on secoue au-dessus de la plante. Aujourd'hui, les familles les plus riches et les mieux dotées en terre peuvent consacrer jusqu'à 15 % de leur surface à la culture de la pastèque. Elles se sont équipées d'un pulvérisateur pour assurer une meilleure efficacité des traitements.

Grâce à leurs revenus extra-agricoles, les familles les plus aisées du centre et du nord du bassin arachidier sont nombreuses à avoir investi dans l'achat d'une décortiqueuse de graines d'arachide et d'une presse à cric. Ces équipements leur permettent de valoriser leurs graines d'arachide en allant jusqu'au stade ultime de transformation artisanale — l'huile et les tourteaux (figure 1.10) — tout en amortissant l'investissement par des prestations auprès des autres agriculteurs locaux. Ce commerce et cette transformation artisanale de l'arachide se sont développés en parallèle de la libéralisation progressive de la filière, du recul des rendements en arachide, de l'évolution défavorable des prix relatifs et de la baisse de la valeur ajoutée enregistrée bord champ. Ils compliquent d'autant l'alimentation des huileries industrielles car ils offrent une plus grande souplesse aux producteurs en leur permettant de commercialiser leur arachide quand ils le souhaitent et en dehors de la campagne officielle d'achat des huileries. Dans un contexte de recul des surfaces cultivées en arachide, les usines peinent ainsi à s'approvisionner et à rentabiliser leurs outils industriels dimensionnés sur des volumes bien supérieurs (Gaye, 2010). Ceci explique que cette voie artisanale de transformation, qui détourne des usines une partie des graines d'arachide, est interdite, bien que les raisons officiellement avancées soient d'ordre sanitaire.

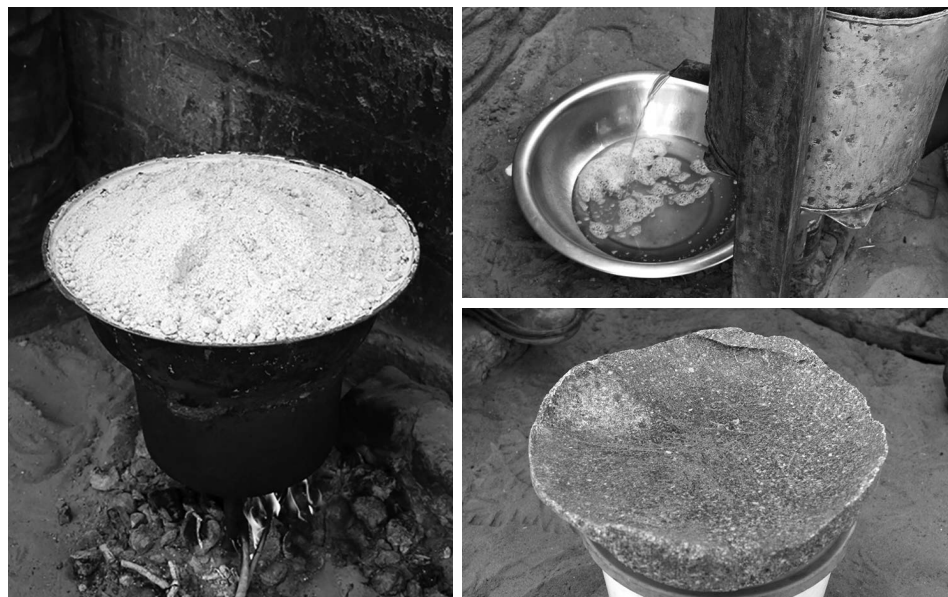


Figure 1.10. Transformation artisanale de l'arachide et produits issus de sa transformation (huile et tourteau) (Le Goff, 2016).

De profonds écarts de revenus entre ménages agricoles

Inégalités de revenus agricoles

Aujourd'hui, les écarts de revenus agricoles enregistrés dans ces régions — présentés ici, autoconsommation comprise — reflètent l'accès inégal des familles aux moyens de production. Cet accès commande en effet à la fois la productivité du travail, la capacité à dégager des surplus vivriers commercialisables et le fait de pouvoir se lancer dans des productions à plus haute valeur ajoutée.

À Bambey, les familles les plus pauvres sont dotées de très faibles surfaces cultivables par actif, sur des terres où elles ne sont parfois que locataires précaires. Elles sont sous-équipées au regard des autres catégories de producteurs. Avec peu ou pas d'animaux d'élevage, elles ne peuvent assurer que de très faibles restitutions de fertilité. Ces familles ne parviennent qu'à assurer le tiers environ de leurs besoins céréaliers et dégagent des revenus par actif extrêmement faibles, inférieurs à 50 000 FCFA (75 euros). Il peut s'agir de jeunes ménages travaillant en partie à l'extérieur ou de ménages âgés.

Les familles disposant de gammes de surface moyennes (0,4 à 0,6 ha par actif) parviennent à dégager de 75 000 à 150 000 FCFA (110 à 220 euros) par actif en ayant développé des productions à plus haute valeur ajoutée (pastèque), en complément des cultures vivrières et de quelques têtes de petits ruminants (embouche). Les familles pouvant travailler 0,6 à 0,8 ha par actif et ayant reconstitué leur troupeau ou s'étant lancé plus largement encore dans des productions à haute valeur ajoutée (pastèque et embouche) disposent d'un revenu agricole de 100 000 à 200 000 FCFA (150 à 300 euros) par actif. Enfin, les catégories de producteurs les mieux dotées en équipement, en capital (trésorerie et cheptel) et en terre (0,8 à 1,1 ha par actif) parviennent à dégager un revenu de 200 000 à 300 000 FCFA (300 à 450 euros) par actif.

Inégalités renforcées par les migrations de travail dans le nord du bassin arachidier

Dans la région du nord du bassin arachidier étudiée, les inégalités de revenus agricoles sont tout aussi marquées, d'un facteur un à six. Les foyers les mieux lotis vivent en famille élargie. Il peut s'agir de familles cultivant des surfaces importantes d'arachide (SP 1.1, SP 1.2, SP 1.3, figure 1.11) grâce à leurs plus vastes surfaces, à leur équipement et à leur cheptel. Il peut s'agir aussi des familles d'éleveurs qui ont pu reconstituer de grands troupeaux transhumants (SP 4). À l'opposé de l'échelle sociale, certains jeunes ménages nucléaires, disposant de peu de terre et de seulement quelques petits ruminants, pratiquent une agriculture manuelle (SP 3.2, figure 1.11). Les écarts de revenus agricoles par actif familial demeurent d'un à trois entre ces agriculteurs précaires et ceux qui disposent de traction attelée, mais d'une moindre trésorerie que les familles les plus aisées (SP 2.1, SP 2.2, SP 2.3, figure 1.11).

Ces écarts de revenu sont amplifiés par les revenus extra-agricoles, mesurés ici après déduction des frais de logement et de transport en ville. Chaque année, les familles dont l'un des membres est expatrié reçoivent quant à elles environ 1 000 000 FCFA (1 500 euros). Les écarts peuvent ainsi grimper d'un facteur un à neuf entre les

familles dont l'un des membres est en Europe et deux ou trois autres travaillent en ville à temps plein, et les foyers nucléaires tirant leurs revenus extra-agricoles du salariat agricole sur place.

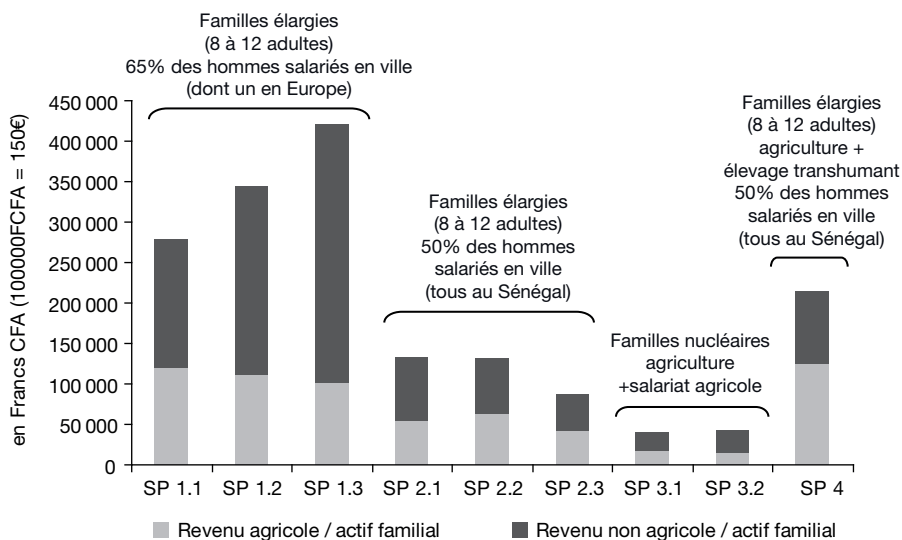


Figure 1.11. Niveau et composition des revenus par actif familial selon les systèmes de production dans la zone rurale au sud de Louga (Le Goff, 2016).

► Le maraîchage, une adaptation par des stratégies d'intensification en capital et en travail ?

Le sud de la région de Bambey bénéficie d'une nappe semi-profonde d'eau dont la teneur en sels convient à un usage agricole. Des associations de solidarité internationale ont lancé, il y a une trentaine d'années, en réaction aux phénomènes de sécheresse, la mise en place de petits périmètres irrigués villageois (figure 1.12). Des forages d'environ 80m de profondeur ont été creusés. Des périmètres irrigués ont été installés sur les parcelles de certains villageois après négociation et rétrocession d'une parcelle au sein du périmètre irrigué. L'attribution des parcelles restantes s'est faite le plus souvent sur la base d'une concertation organisée par les autorités villageoises, en privilégiant les jeunes producteurs jugés en capacité de conduire chacun environ 1200m² de cultures maraîchères (surface occupant un actif familial à temps plein).

Outre le financement des infrastructures nécessaires (forage, conduites enterrées et réservoirs individuels équipés d'un compteur d'eau), ces associations ont distribué une palette d'outils à chaque producteur cultivant dans le périmètre irrigué (brouette, râteau, binette, arrosoirs, pelle, plantoir, fourche et corde); ce matériel désormais usé a été remplacé. Elles ont également organisé des stages techniques de trois mois et fourni un fonds de trésorerie faisant office de crédit de campagne.

La production maraîchère est organisée en deux campagnes. La première a lieu durant la saison des pluies, avec un plan de production identique pour tous les producteurs : 1 200m² par producteur répartis en 45 planches de chou, 20 planches de tomate, 5 planches de piment et 5 planches d'aubergine. La production est réalisée en groupes, contrôlée par un bureau du groupement de producteurs en charge d'acheter les intrants et de négocier les prix des produits maraîchers avec des intermédiaires (*bana-bana*) qui achètent la production pour la revendre à Dakar. La seconde campagne porte sur la culture d'oignon. Elle est conduite de façon plus libre par chaque agriculteur, tant au plan technique (d'autant plus dépendante donc de leur capacité à apporter de la fumure organique) qu'en terme de commercialisation. Chaque producteur se charge d'écouler la production de sa seconde campagne auprès des commerçants ou localement.

Soutenus par des ONG durant une dizaine d'années, ces périmètres fonctionnent depuis lors en rythme de croisière sans leur appui. Ils semblent permettre aux agriculteurs d'obtenir des revenus très nettement supérieurs par unité de surface, mais au prix de tâches agricoles exigeantes en travail, d'une grande vigilance en matière de trésorerie et de savoir-faire patiemment élaborés depuis trente ans. Pour l'instant, les agriculteurs des quelques périmètres existants parviennent à trouver des débouchés pour leur production à des prix qui demeurent rémunérateurs. Ces producteurs du bassin arachidier pèsent pourtant peu face aux producteurs de la région des Niayes, largement spécialisés dans le maraîchage. Ils bénéficient en revanche de l'avantage comparatif d'une production maraîchère plus tardive au regard des principaux bassins de production maraîchère du Sénégal.



Figure 1.12. Cultures maraîchères en fin de saison sèche en périmètre irrigué collectif dans la région de Bambey (Garambois, 2015).

La région de Louga ne connaît, pour l'instant, qu'un timide développement des cultures maraîchères de contre-saison. Des tentatives ont été menées le long de la conduite du lac de Guiers, puis rapidement interdites. Quelques rares initiatives privées ont vu le jour, ces dernières années, au sein de familles disposant du capital suffisant (parent en Europe) pour investir à plusieurs dans un puits et s'équiper d'une pompe. Ces petits périmètres maraîchers (figure 1.13; photo 1.3, planche 1),

conduits avec de la main-d'œuvre salariée, sont irrigués grâce à la première nappe, la moins profonde (35 m) et réservée jusqu'alors à l'alimentation humaine et à l'abreuvement des animaux. Les investissements requis pour puiser dans la nappe située à 80 m de profondeur restent inaccessibles à des particuliers.



Figure 1.13. Cultures maraîchères de contre-saison en périmètre privé dans le nord du bassin arachidier (Le Goff, 2016).

» Conclusion

Strictement manuelle jusque dans les années 1960, l'agriculture pluviale du nord et du centre du bassin arachidier sahélien a su s'adapter de longue date à des conditions pluviométriques difficiles et aléatoires. Pour cela, elle a su jouer sur le choix d'espèces et de variétés à cycle court, la mobilité des troupeaux, la cueillette, la transformation des produits agricoles et des revenus extra-agricoles (transformation, artisanat et petit négoce). En un demi-siècle, elle a connu de profonds bouleversements : révolution agricole des années 1960, profonde péjoration pluviométrique des années 1970-1990 (chute des rendements et des fourrages disponibles, décapitalisation aiguë) et arrêt quasi total des soutiens publics à l'arachide à partir du début des années 1980. Les ménages ruraux ont pourtant su s'adapter :

- en modifiant en profondeur l'articulation entre cultures et élevages, ainsi que la conduite des troupeaux, et ce grâce à une intensification en travail (collecte des résidus de récolte, animaux en stabulation et transport des déjections sur les parcelles) ;
- en faisant évoluer leur assolement en faveur du mil et du niébé, mieux adaptés aux aléas pluviométriques et moins gourmands en trésorerie que l'arachide ;
- en utilisant plus largement des variétés hâtives, voire très hâtives, développées par la recherche agronomique sénégalaise.

Ces tendances semblent se vérifier à l'échelle du bassin arachidier depuis le milieu des années 2000 (Dieng *et al.*, 2005). Néanmoins, nombre de ménages ruraux ne peuvent assurer que de très faibles restitutions de fertilité à leurs parcelles cultivées

(matière organique, éléments fertilisants), tandis que la place de *Faidherbia albida*, véritable « pompe à azote », ne cesse de reculer au sein du parc arboré. Ce phénomène laisse entrevoir l'accentuation de la crise de fertilité de ces systèmes agraires.

À Bambey, les ménages ruraux vivent encore surtout de l'agriculture. Les prémisses de transferts plus intenses de fertilité, qui permettraient à la fois d'accroître les rendements et de favoriser la densification du parc arboré en *Faidherbia albida*, semblent en germe dans certaines exploitations. Sans être les mieux dotées en foncier et en cheptel, celles-ci disposent néanmoins d'équipements mécanisés. En l'absence de friches pâturables, ces familles s'efforcent de donner une plus grande place au niébé fourrager dans leur assolement afin d'accroître les volumes de fourrages et de fumure animale collectée à l'étable. En concentrant ensuite leur utilisation sur des soles de mil et d'arachide *de facto* plus réduites, les transferts de fertilité sont amplifiés; ce qui contribue à accroître les rendements, en grains comme en résidus de cultures.

Cette remarquable capacité d'adaptation soulignée par Jouve (1991) à l'échelle de l'ensemble du Sahel et le maintien d'une agriculture pluviale dans ces conditions qui, malgré une certaine reprise de la pluviométrie, demeurent très aléatoires, ne doivent pas faire oublier les profondes inégalités qui demeurent et s'accroissent entre ménages ruraux, ainsi que le rôle central qu'ont joué et que jouent encore les revenus extra-agricoles. Aujourd'hui, certaines familles disposent en effet d'un équipement complet de traction attelée, de surfaces importantes en faire-valoir direct et de fumure organique en relative abondance grâce à une recapitalisation progressive dans le bétail et peuvent acheter des engrais. Elles dégagent ainsi des surplus commercialisables et peuvent, notamment dans le nord, compter sur de conséquents revenus migratoires. Par défaut, les ménages les plus précaires pratiquent, quant à eux, une agriculture manuelle ou sont tributaires de l'emprunt d'équipements attelés. Ils disposent de très faibles surfaces, même en ayant recours au faire-valoir indirect, qui plus est informel et précaire. Ces ménages sont réduits à louer leurs bras au village ou à envoyer leurs enfants en ville en saison sèche pour exercer des activités peu qualifiées et faiblement rémunérées.

Cette inégale faculté d'adaptation et les techniques anti-risques mobilisées de façon spécifique par les ménages ruraux, selon leurs moyens de production, mettent en exergue le rôle central que peuvent jouer les politiques agricoles et foncières pour favoriser l'adaptation de ces agricultures et limiter leur vulnérabilité face au double aléa climatique et des prix.

► Références

- Auserehl K., 1989. Vers une meilleure connaissance de la demande pour les engrais dans le bassin arachidier. *Actes du séminaire : La politique agricole au Sénégal*, Isra 1 (2), 6-23.
- Chalby N., Demarly Y., 1991. *L'amélioration des plantes pour l'adaptation aux milieux arides*. Paris : John Libbey Eurotext, 228 p.
- Chevalier A., 1929. *Rapport sur les moyens d'intensifier et d'améliorer la culture de l'arachide au Sénégal*. Dakar, 95 p.

- Chevalier A., 1947. Amélioration et extension de la culture des arachides au Sénégal. *Revue internationale de botanique appliquée et d'agriculture tropicale* (295-296), 173-193.
- Clavel D., N'Doye O., 1997. La carte variétale de l'arachide au Sénégal. *Agriculture et développement* 14, 41-46.
- Debien M.T., 1966. L'association du Sénégal à la communauté économique européenne et les problèmes de l'arachide. *Bulletin de l'Ifan* 28 B(3-4), 878-926.
- Dieng A., Gueye A., 2005. *Revue des politiques agricoles au Sénégal : bilan critique de quarante années de politique céréalière*. 25 p.
- Dieng O., Roucou P., Louvet S., 2008. Variabilité intra-saisonnière des précipitations au Sénégal (1951-1996). *Sécheresse* 19(2), 87-93.
- Freud C., Hanak Freud E., Richard J., Thenevin P., 1997. *L'arachide au Sénégal : un moteur en panne*. Paris : Khartala-Cirad, 166 p.
- Gaye M., 2010. L'arachide en crise : baisse des prix, retrait de l'État et concurrence sur le marché des huiles. In : *L'agriculture sénégalaise à l'épreuve du marché* Duteurtre G., Faye M.D., Dieye P.N. (eds). Paris : Karthala/Isra, 113-136.
- Gueye A., Faye M.D., 2010. Mils et sorghos : l'émergence d'un artisanat agro-alimentaire. In : *L'agriculture sénégalaise à l'épreuve du marché*. Duteurtre G., Faye M.D., Dieye P.N., (eds). Paris : Karthala/Isra, 83-96.
- Jouve P., 1991. Sécheresse au Sahel et stratégies paysannes. *Sécheresse* 2, 61-69.
- Le Borgne J., 1988. *La pluviométrie au Sénégal et en Gambie*. Dakar : Laboratoire de Climatologie, Université Cheikh Anta Diop, 28 p.
- Lessault D., Flahaux M.L., 2013. Regards statistiques sur l'histoire de l'émigration internationale au Sénégal. *Revue européenne des migrations internationales* 29(4), 59-88.
- Minvielle J.P., Lailier A., 2005. *Les politiques de sécurité alimentaire au Sénégal depuis l'indépendance*. Paris : L'Harmattan, 187 p.
- Ministère des Relations extérieures, de la Coopération et du Développement, 1983. *Marché mondial des oléagineux : perspectives pour les pays africains producteurs d'arachide*. n° 57, 130 p.
- Ndong J.B., 1995. L'évolution de la pluviométrie au Sénégal et les incidences de la sécheresse récente sur l'environnement. *Revue de géographie de Lyon* 70(3-4), 193-198.
- Ndong J.B., 2003. Caractérisation de la saison des pluies dans le Centre-Ouest du Sénégal. *Publications de l'association internationale de climatologie* 15, 326-332.
- Ndoye O., Ouedraogo I., 1989. Commercialisation des produits agricoles dans le bassin arachidier : situation actuelle et implications pour la politique agricole. Actes du séminaire : la politique agricole au Sénégal. *Isra* 1(2), 128-140.
- Oya C., 2009. Libéralisation de la filière arachide. In : *Libéralisation et politique agricole au Sénégal*. Dahou T., (éd). Paris : Crepos, Karthala, Enda/Graf/Diapol, 97-125.
- Paturel J.E., Servat E., Delattre M.O., 1998. Analyse de séries pluviométriques de longue durée en Afrique de l'Ouest et centrale non sahélienne dans un contexte de variabilité climatique. *Journal des sciences hydrogéologiques* 43(6), 937-946.
- Pélissier P., 1966. *Les paysans du Sénégal : les civilisations agraires du Cayor à la Casamance*. Paris : Fabrègue, 939 p.
- Portères R., 1950. L'assolement dans les terres à arachide du Sénégal. *Revue internationale de botanique appliquée et d'agriculture tropicale* 327-328, 44-50.
- Roquet D., 2008. Partir pour mieux durer : la migration comme réponse à la sécheresse au Sénégal ? *Espaces, populations, sociétés* 2008(1), 37-53.
- Salack S., Muller B., Gaye A.T., Hourdin F., Cisse N., 2012. Analyse multi-échelles des pauses pluviométriques au Niger et au Sénégal. *Sécheresse* 23, 3-13.
- Sambou P.C., Sagna P., Yade M., 2015. Évolution climatique récente, productions agricoles et stratégies d'adaptation des paysans dans les communautés rurales de Mbediene et de Leona (Département de Louga). *Revue de géographie du laboratoire Leïdi* 13, 117-131.

Tandia A.A., Aranyossy J.F., Gaye C.B., 1993. Évaluation de la recharge des nappes phréatiques sous climat semi-aride : exemples du Nord-Sénégal. *In : Les ressources en eau au Sahel*. AIEA, 201 p.

USAID, 2011. *Projet « croissance économique » : Analyse de la filière engrais au Sénégal et de son évolution sur la période 2000 à 2010*. Rapport de synthèse, 16 p.

Wade M., Duc T.M., Dacosta H., 2005. Les ressources en eau. *In : Bilan de la recherche agricole et agroalimentaire au Sénégal*. Dakar : Isra/ITA/Cirad, 51-72.