

Le retour du mil sanio dans le Sine

Une adaptation raisonnée à l'évolution climatique

Bertrand MULLER, Richard LALOU,
Patrice KOUAKOU, Mame Arame SOUMARÉ,
Jérémy BOURGOIN, Séraphin DORÉGO,
Bassirou SINE

Introduction

Depuis le milieu des années 2000, le mil de type sanio¹ est réapparu dans plusieurs villages du Sine, entre Bambey, Diourbel et Fatick. Pourtant, ce mil à cycle long avait disparu des paysages agraires de la moitié nord du Sénégal au cours des années 1970 en raison de la raréfaction brutale des pluies, pour se maintenir plus au sud, dans les régions arrosées du Saloum et au-delà jusqu'en Casamance. Étant donné que la quantité des pluies a augmenté à partir du milieu des années 1990 partout au Sénégal (SALACK *et al.*, 2011), nous avons formulé l'hypothèse que cette résurgence pourrait constituer un « marqueur » agronomique robuste de l'évolution pluviométrique récente dans le centre-ouest du Sénégal et témoigner de la capacité des paysans à s'adapter rapidement et de façon autonome, *i. e.* sans l'appui de l'ingénierie agronomique², aux changements de leur environnement.

Pour autant, si l'opportunité climatique – offerte par le retour des pluies – paraît une condition nécessaire à la production du sanio, elle n'est peut-être pas suffisante pour expliquer que le sanio n'est plus aujourd'hui, comme par le passé, le choix de tous les paysans. Depuis que la thématique du changement climatique est devenue un paradigme ordinaire de la science et de l'action publique, il est usuel de reconnaître que l'agriculture africaine manque de moyens financiers et technologiques pour

1. « Sanio » est le terme wolof utilisé pour désigner cette variété de mil. Les Sereer du Sine utilisent le terme de « matye » (qui se prononce « match »).

2. La recherche étant, logiquement suite aux décennies sèches, principalement occupée à promouvoir des variétés à cycle court peu exigeantes en eau.

s'adapter aux aléas climatiques et environnementaux (ADGER *et al.*, 2006a et 2006b). Pourtant, l'adaptation, qu'elle soit individuelle ou collective, n'est pas inconnue des paysans d'Afrique, qui tous les jours font face à la précarité (des ressources et des conditions de vie) produite par les variations et les événements extrêmes du climat. Elle est même une nécessité, inhérente à toute stratégie de survie des familles les plus vulnérables. Donc, tout comme que le climat n'est probablement pas une condition suffisante à l'adaptation, la pauvreté n'en est sans doute pas davantage une limite absolue. L'adaptation (ou l'option adaptative) répond à un ensemble complexe de contraintes, d'opportunités et de choix, motivés par les trajectoires et les capacités des paysans. La mémoire agricole et culturelle des acteurs et du système, les ressources des paysans (sol, main-d'œuvre et moyens financiers), le système d'exploitation pratiqué et les influences professionnelles peuvent expliquer, avec d'autres facteurs, que dans un même contexte climatique et parmi une paysannerie généralement pauvre on décèle des différences importantes dans les pratiques d'adaptation agricoles.

Dans le cadre du projet de recherche Escape (2011-2015), nous nous sommes intéressés à la réapparition du sanio dans la région agricole sereer située entre Bambey, Diourbel et Fatick, afin d'en cerner l'importance et d'en comprendre les différents déterminants, qu'ils soient biophysiques, économiques ou sociaux-culturels. Nous avons en premier lieu voulu vérifier le rôle du regain pluviométrique dans ce processus et évaluer l'impact des risques climatiques sur la production de cette culture. Puis une enquête sociologique et agronomique sur un échantillon de 1 000 exploitations agricoles, complétée par des entretiens avec les exploitants et des observations de terrain, a permis de fournir un modèle explicatif au niveau des exploitations du retour du sanio et d'évaluer les surfaces emblavées. Enfin, nous avons tenté de décrire les dynamiques de diffusion du sanio à partir d'une analyse spatiale et historique. En reconstituant une première histoire locale du sanio, nous avons donc voulu interroger les capacités et les limites d'adaptation des petites exploitations familiales de cette région du Sénégal à une évolution climatique.

Une région agropastorale sous contraintes climatiques et démographiques

Située dans le bassin arachidier du Sénégal, au sud de l'ancien royaume du Baol, la zone de notre étude recouvre le nord de l'ancien royaume sereer du Sine et les régions administratives de Fatick (essentiellement), Diourbel, Thiès et Kaolack (BECKER et MBODJ, 1999 ; BECKER, 2014). Depuis l'indépendance du Sénégal, le territoire, la population et la société sine ont été abondamment décrits (PELLISSIER, 1966 ; CANTRELLE, 1966 ; LERICOLLAIS, 1972), grâce notamment au fonctionnement, sur plus de cinquante ans, d'un système d'observation écologique, sociale et sanitaire de trente villages de l'arrondissement de Niakhar (DELAUNAY *et al.*, 2013).

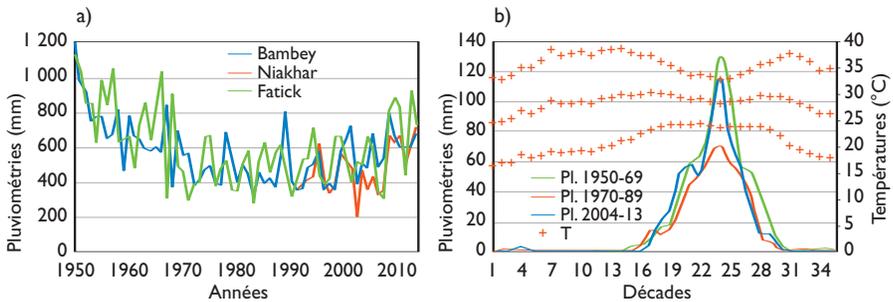


Figure 1.

- (a) Évolutions des pluviométries annuelles depuis 1950 ;
 (b) valeurs décennales moyennes des pluviométries
 sur les périodes 1950-1969, 1970-1989 et 2004-2013,
 et températures maximales, minimales et moyennes
 sur la période 1990-2013 à Bambey.

La région est soumise à un climat semi-aride de type soudano-sahélien. Les températures y sont élevées (28,1 °C en moyenne à Bambey sur 1980-2013) et la pluviométrie faible (respectivement 512, 474 et 546 mm à Bambey, Niakhar et Fatick sur 1980-2013), se concentrant essentiellement entre mi-juin et fin septembre, avec une forte variabilité interannuelle en quantité et répartition (fig. 1a et 1b). Cette courte saison des pluies, appelée « hivernage », ne permet qu'un cycle de culture chaque année. Comme partout ailleurs dans le Sahel, la pluviométrie a fortement diminué au début des années 1970 – passant de 719 mm à Bambey (780 mm à Fatick) sur 1950-1969 à 478 mm (604 mm) sur les 20 années suivantes. Cette phase sèche a perduré près de trois décennies avant que l'on assiste depuis le milieu des années 1990 à une remontée des cumuls pluviométriques, avec en particulier une amélioration entre août et la mi-septembre (SALACK *et al.*, 2011).

Le système agropastoral conserve ses traits dominants d'origine depuis plus de cinquante ans. Les emplacements des villages et des premiers défrichements se sont faits de préférence sur les étendues plates à sols dits *dior*, sols sableux largement dominants, perméables à horizon supérieur facile à travailler et à ameublir, mais à faible pouvoir de rétention d'eau et de fertilité médiocre, laissant en général à la périphérie des terroirs les zones déprimées (bas-fonds) de sols dits *dek*, sablo-argileux (5 à 10 % d'argile au lieu de 2 à 5 % pour les *dior*), minoritaires, plus fertiles et plus aptes à retenir l'eau, mais moins perméables et durcissant rapidement après les pluies. Ces terroirs produisent principalement du mil (*Pennisetum glaucum*)³ et de l'arachide (*Arachis hypogaea*), mais également du sorgho (*Sorghum bicolor*), du niébé (*Vigna unguiculata* subsp. *unguiculata*) et de l'oseille de Guinée (*Hibiscus sabdariffa*). Le mil est la culture vivrière de base, tandis que les revenus monétaires sont pour l'essentiel fournis par l'arachide, qui contribue cependant aussi à l'alimentation (graines, huiles, et fanes pour les animaux). Depuis quelques années, ces revenus sont de plus en plus souvent complétés par l'embouche ovine, et même bovine, et par d'autres spéculations comme la pastèque (*Citrullus lanatus*).

3. Plusieurs appellations, parmi lesquelles « mil pénicillaire », « mil à chandelles », « petit mil », « mil perlé ».



Figure 2.

Images du terroir et des pratiques agricoles sereer, avec, de haut en bas et de gauche à droite : campagne en saison sèche ; zone de parcage ; semis au semoir attelé (ici d'arachide) ; levée de mil ; mil à 1 mois environ ; acacia Faidherbia albida et son effet fertilisant ; mil en développement ; mil souna proche de la récolte ; arachide proche de la récolte ; mil sanio proche de la récolte ; Amadou Diouf, paysan sereer de Nguayokhèm qui n'a jamais arrêté le sanio, avec plant de sanio ; utilisation de la houe attelée pour déterrer l'arachide à la récolte ; chandelles de mil souna et greniers où elles seront stockées ; stockage des pailles de mil en meules et de fanes de niébé dans les baobabs.

Il y existe deux types de mil : le souna et le sanio. Leur sélection, opérée depuis plusieurs siècles, est une adaptation aux aléas du climat, aux sols et aux besoins des paysans (grains et paille). Le mil souna⁴ a un cycle court d'environ 3 mois et relativement constant, car peu sensible à la photopériode. Le mil sanio a un cycle plus

4. « Souna » est le terme wolof. En sereer, on dit « pod ».

long d'un mois à un mois et demi, et variable selon la date de semis, dans la mesure où il est beaucoup plus sensible à la photopériode. Il s'agit là d'un caractère adaptatif à la variabilité de la date de démarrage de la saison des pluies (VAKSMANN *et al.*, 1996 ; KOURESSY *et al.*, 2008) qui lui permet d'ajuster la longueur de son cycle à celle de l'hivernage. Selon les pluies, s'ils lèvent précocement – soit au cours de la première décade de juin –, les cycles respectifs du sanio et du souna sont d'environ 135-140 et 95 jours, alors que s'ils lèvent tardivement fin juillet ou début août, leurs cycles sont d'environ 110 et 85 jours. Le sanio a une taille plus élevée (3-3,5 m vs 2-2,5 m) et produit plus de tiges et pailles que le souna, mais cependant la même quantité de grains, voire un peu moins, avec un potentiel qui plafonne à 3 tonnes à l'hectare dans les meilleures conditions (DANCETTE, 1983 a et b ; SIÉNÉ LAOPÉ *et al.*, 2010). Par rapport à ce chiffre, il est bon de souligner que dans cette région les rendements paysans en mil oscillent en moyenne entre 500 et 700 kg/ha (chiffres moyens sur les deux dernières décennies), du fait de nombreuses contraintes (faible fertilité, faiblesse des apports fertilisants, attaques biotiques) qui se surimposent aux déficits pluviométriques (KOUAKOU *et al.*, 2013).



Figure 3.

(a) Chandelles de sanio ; (b) chandelles de souna ; (c) lignes de sanio (après récolte du souna).

Enfin, le sanio se distingue du souna par « l'aristation » de ses épis (fig 3a) : ce terme traduit la présence de poils longs (5 à 6 cm) et durs, dits aussi « barbes », qui protègent très efficacement les « chandelles » (on désigne ainsi les épis du mil) des attaques des oiseaux. Les chandelles du mil souna en sont dépourvues (fig. 3b). Ce caractère est fort utile en fin d'hivernage quand le sanio est seul dans le paysage et constitue donc une cible bien visible offerte aux attaques des oiseaux « mange-mil » (*Quéléa quéléa*). Cette protection permet aux paysans de pouvoir prendre leur temps et de prioriser d'autres tâches agricoles (récolte et post-récolte de l'arachide) avant d'aller récolter le sanio. Il faut ajouter aussi que les grains du sanio sont sensiblement plus gros que ceux du souna⁵. Outre leur exceptionnelle adaptation à la « sécheresse », les mils souna et sanio sont adaptés aux sols *dior* légers et pauvres, même si le sanio s'accommode également des sols *dek-dior* un peu plus hydromorphes.

5. Cela varie beaucoup selon leur remplissage. Au maximum on a des valeurs de poids de mille grains de 8 à 9 grammes pour le souna et de 10 à 12 grammes pour le sanio. Cependant souvent, compte tenu des manques d'eau de fin de saison, les grains de sanio sont plus petits que ceux du souna

Leurs productions de grains et pailles sont complétées par celles de l'arachide, qui occupe les mêmes sols, et du sorgho qui lui s'accommode bien des sols *dek*. Cette agrodiversité favorise aussi l'étalement des travaux agricoles.

L'élevage s'associe à la culture en un système agropastoral exceptionnel en Afrique de l'Ouest. Les troupeaux nombreux, appartenant aux paysans sédentaires, parcourent les champs abandonnés à la vaine pâture pendant un temps plus ou moins long de la saison sèche, puis partent en majorité en saison pluvieuse en transhumance, ou sont pour certains maintenus sur les terroirs dans les rares parcelles où l'on pratique encore la jachère annuelle enclose (FAYE *et al.*, 1999). L'élevage bénéficie bien évidemment aussi des résidus de récolte. L'association agriculture-élevage permet un maintien de la fertilité des sols sans un recours à la jachère longue. En fait, le maintien de la fertilité découle de différentes pratiques complémentaires : 1) la culture d'une céréale dominante très peu exigeante, le mil ; 2) l'utilisation des déjections des troupeaux, soit directement lors des parages, soit par transport des fumiers et litières ; 3) les apports des déchets organiques domestiques ; 4) le respect d'une rotation céréale-légumineuse, principalement entre le mil et l'arachide ; 5) des jachères ; 6) l'entretien d'un parc arboré d'acacias *Faidherbia albida*, légumineuse dont les feuilles riches en azote sont coupées pour être données aux animaux ou tombent au sol, créant des « tâches de fertilité » (fig. 2).

Ces pratiques complémentaires ont contribué à structurer les terroirs, où l'on distingue d'abord une couronne de champs proches autour des habitations, appelés « champs de case ». Ils sont les plus fertiles car ils bénéficient des apports domestiques et des parages, surtout des petits ruminants, voire d'apports de fumier. Au-delà de cette couronne se trouvent les autres champs, dits « champs de brousse », où l'on trouve les autres modalités de gestion de la fertilité, dans des proportions qui ont évolué au cours du temps et varient quelque peu entre les villages. Par ailleurs, traditionnellement, les champs de case étaient cultivés essentiellement en monoculture continue de mil souna, alors que le mil sanio occupait, avec l'arachide et des jachères, la grande majorité des terres arables des champs de brousse et était prédominant dans le paysage (LERICOLLAIS, 1972). Cette répartition permettait de gérer au mieux la sécurité alimentaire. Ainsi, le parc arboré continu et la fine mosaïque du parcellaire sont le résultat d'un long et ancien façonnement du paysage par les paysans.

Ces pratiques, et l'adoption des semoirs et houes attelés, ont permis une exploitation annuelle de presque toutes les terres agricoles. Ainsi ces terroirs ont pu assurer le maintien d'une charge croissante de population, malgré l'abandon progressif (imposé) de la jachère enclose d'un an à partir des années 1970 (LERICOLLAIS, 1972 ; GARIN *et al.*, 1999). De fait, le Sine a depuis longtemps été décrit comme une des contrées les plus densément peuplées du Sénégal. CANTRELLE (1969) évaluait en 1966 la densité de population de l'arrondissement de Niakhar à 85 hab/km² (contre 15 hab/km² sur l'ensemble du Sénégal). En 2013, la densité de population des trente villages sous observation de l'arrondissement de Niakhar atteignait en moyenne les 226 hab/km², avec trois villages au-dessus de 400 hab/km². Cependant, depuis le début du XXI^e siècle, les migrations saisonnières allègent légèrement la charge anthropique avec, selon les mois, entre 6 % et 11 % des habitants temporairement absents des villages (voir chap. 14, ce volume).

Dès 1934, les autorités coloniales avaient initié un programme visant à favoriser le peuplement de « terres neuves » autour de Kaffrine par les Sereer du Sine et du Saloum, réputés bons agriculteurs, tout en « décongestionnant » le territoire Sine jugé déjà saturé. Cette idée a été reprise et amplifiée, après l'indépendance, avec le 3^e plan quadriennal (1969-1973). Ainsi, de 1972 à 1980, les autorités du Sénégal ont organisé le déplacement de plusieurs milliers de familles sereer, lesquelles étaient pourtant fortement attachées à leur terroir malgré sa dense occupation. Ces flux de population, d'abord dirigés puis spontanés, n'ont pas eu l'intensité escomptée (5,3 % des familles recensées en 1976 dans l'arrondissement de Niakhar sont parties coloniser les fronts pionniers des « terres neuves » du Sénégal oriental entre 1972 et 1987), mais ils ont contribué à libérer des terres et à gagner environ 5 ans de l'accroissement démographique de cet arrondissement (GARENNE et LOMBARD, 1988). Au cours des années 2000, on évalue en moyenne à 700 le nombre annuel des départs définitifs hors de la zone d'observation de Niakhar (qui compte plus de 40 000 habitants). Ces émigrations se produisent essentiellement pour des raisons nuptiales et familiales (voir chap. 14, ce volume). Au final, l'augmentation continue et accélérée de la population a entraîné, au rythme des transmissions du patrimoine foncier, un morcellement des champs qui a contraint l'innovation technique et les potentialités agricoles. Sur le terroir de Sob (village de la zone d'observation de Niakhar), la taille des champs est passée de 1,23 ha (LERICOLLAIS, 1972) à 0,84 ha (calcul des auteurs) entre 1965 et 2012 (47 ans), soit une diminution d'un tiers.

Outre la croissance rapide de la population, le climat est le macro-facteur qui pèse le plus lourdement sur l'évolution des agro-écosystèmes sahéliens. Ainsi le choc climatique des années 1970 a fortement modifié les paysages et perturbé les terroirs. Le déficit pluviométrique a conduit à une diminution importante des effectifs de la strate arborée : dans le village de Sob, les effectifs de *Faidherbia albida*, arbre dont l'importance a été évoquée, ont diminué de près de 34 %, entre 1965 et 1985 (LERICOLLAIS, 1990). De même, la diminution de la quantité des pluies et le raccourcissement de la saison des pluies ont entraîné l'abandon du mil sanio. Entre 1965 et 1967, Lericollais observait dans le village de Sob qu'il couvrait les trois quarts des surfaces emblavées en mil (LERICOLLAIS, 1972). Après les grandes sécheresses des années 1970, cette culture disparaît presque totalement des champs de l'arrondissement de Niakhar.

Matériel et méthodes

Notre analyse du retour du sanio a combiné plusieurs approches méthodologiques, qui vont de l'observation de terrain à la modélisation à partir d'enquêtes quantitatives et à la simulation, le tout complété par des recueils de discours sur les pratiques et les motivations des paysans.

Étude du déterminant climatique du retour du sanio

Le rôle du climat dans le retour du sanio a été étudié *via* ses impacts sur sa production, en effectuant des jeux de simulations des développements et rendements des mils sanio et souna sur la période 1950-2013. Ce travail a été réalisé à l'aide du modèle de simulation du développement des cultures SarraH©Cirad (BARON *et al.*, 2005 ; DINGKHUN *et al.*, 2003) en utilisant les données pluviométriques journalières officielles de Bambey (14°42'38"N ; 16°29'00"W), Niakhar (14°29'10"N ; 16°23'48"W) et Fatick (14°20'20"N ; 16°24'20"W), et les données climatiques de Bambey. Un seul type de sol a été considéré, avec une réserve utile hydrique moyenne de 90 mm/m, sachant que les mils de cette région sont cultivés sur des sols sableux *dior* et *dior-deck* dont les réserves utiles vont de 80 à 100 mm/m (AFFHOLDER, 1995). Les paramètres utilisés pour les simulations des variétés souna et sanio ont été repris de KOUAKOU *et al.* (2013) et ne différaient entre eux que pour ce qui concerne les longueurs des cycles, en respectant en particulier la sensibilité à la photopériode du sanio décrite précédemment. Le critère utilisé pour déclencher les semis dans les simulations a été un cumul pluviométrique de 15 mm au moins sur 2 jours consécutifs. Il est très réaliste et proche de la réalité paysanne, car dans cette région les mils sont semés à sec avant les pluies, fin mai et début juin, et les levées se font à partir de pluies de l'ordre de 12 à 15 mm. D'autres critères de semis ont été simulés, en particulier du type de celui de SIVAKUMAR (1988)⁶, mais ils n'ont pas introduit de différence particulière dans les résultats.

Analyse des facteurs sociaux, économiques et culturels associés au retour du sanio

Afin de renseigner les logiques sociales et agricoles, et les motivations, qui ont guidé la décision des paysans sereer de cultiver ou non le sanio, nous avons principalement mené une enquête par un double questionnaire dans trente villages de l'arrondissement de Niakhar (*i. e.* dans le cadre du système de suivi démographique et de santé de l'IRD à Niakhar⁷), qui a porté sur un échantillon aléatoire de 1 061 exploitations agricoles familiales (32 % des ménages sous observation). Dans chaque exploitation agricole, deux questionnaires ont été administrés : un questionnaire « ménage », soumis au responsable de l'exploitation agricole, a permis de reconstituer le système des cultures déployé au cours de la saison des pluies 2013. En outre, plus de 45 questions ont porté sur les cultures de mils sanio et souna. Un questionnaire « individuel » a ensuite été adressé à un agriculteur sélectionné au hasard parmi les paysans du ménage ayant cultivé au moins une parcelle au cours des trois années précédant l'enquête. Ce questionnaire portait sur certaines cultures destinées à la vente, comme l'arachide et la pastèque, ou encore sur la pratique de l'embouche bovine. Des questions portaient aussi sur les perceptions du climat actuel et passé et sur les connaissances concernant le changement climatique. L'enquête a été réalisée de décembre 2013 à mars 2014.

6. Sivakumar a défini un critère de « semis et installation réussis pour le mil » qui correspond à un cumul de pluie de 20 mm minimum sur 2 jours consécutifs suivi d'une période d'un mois sans pause pluviométrique supérieure à 7 jours.

7. Pour une description de l'observatoire de Niakhar, voir Delaunay *et al.* (2013).

Par ailleurs, cette enquête par questionnaires a été complétée par différents focus groups et entretiens individuels qui ont permis d'approfondir notre compréhension des processus de prise de décision et des motivations, favorables ou défavorables, à la culture du sanio. Ces entretiens de groupe ont permis également de recueillir des informations sur l'histoire du sanio dans les villages, son maintien pendant la période sèche et sa diffusion parmi les paysans sereer et sur le territoire. Les principaux focus groups ont eu lieu dans les villages de Sob (mars 2012), Ngayokhèm (novembre 2013 et octobre 2014) et Keur Ngane (novembre 2013).

Le modèle explicatif de la culture du sanio a été construit à partir des données de l'enquête par questionnaires, complétées par les informations recueillies en routine sur le site d'observation de Niakhar. L'analyse des données s'est effectuée en deux étapes. La première étape a consisté à construire un certain nombre de prédicteurs. Le nombre de personnes en âge de participer aux travaux des champs (> 6 ans) et la durée moyenne passée en migration saisonnières des hommes adultes (15-55 ans) sont deux indicateurs construits par traitement des données du suivi démographique (observatoire du site de Niakhar). La pauvreté monétaire est un indice élaboré à partir des biens (alimentaires et non alimentaires) consommés par le ménage. Le seuil de pauvreté alimentaire a été déterminé sur la base du panier des aliments consommés par un ménage, en tenant compte de sa taille et de sa composition. Le seuil de pauvreté non alimentaire repose sur la consommation moyenne en biens non alimentaires par équivalent-adulte et par jour, pour les ménages dont la consommation alimentaire est dans le voisinage du seuil de pauvreté alimentaire. La ligne de pauvreté totale (alimentaire + non alimentaire) est de 479 FCFA sur la zone de Niakhar. Ce seuil défini, nous avons valorisé les consommations journalières des ménages afin de classer ceux-ci de part et d'autre de la ligne de pauvreté. Dans la zone de Niakhar, l'incidence de pauvreté monétaire est évaluée à 52 %.

Afin de montrer que l'augmentation de la quantité des pluies est une condition nécessaire mais non suffisante pour pratiquer la culture du sanio dans la région, nous avons évalué l'effet des caractéristiques de l'agriculteur et de son exploitation agricole sur la pratique de cette céréale. Parmi les variables individuelles et de ménage, le modèle prend en compte : le sexe du cultivateur ; sa perception du climat actuel ; la pratique passée de la culture du mil sanio par le père du paysan ; le temps moyen passé en migration saisonnière par les hommes du ménage ; la caste dominante dans le ménage ; la pauvreté monétaire du ménage ; le nombre de membres du ménage en âge d'activité. Au rang des variables qui caractérisent l'exploitation agricole, nous avons considéré la main-d'œuvre disponible, les surfaces agricoles possédées, l'emprunt de terres, les pratiques d'activités agricoles commerciales (culture de la pastèque et embouche bovine) et le nombre d'actifs du ménage qui ont un revenu extra-agricole. Ce modèle a été testé à partir d'une régression logistique binaire sur le logiciel STATA® 13.1 (2014 ; Stata Corporation, College station, Texas, USA).

L'échantillon élaboré pour l'enquête Escape a été conçu pour être représentatif de l'ensemble des trente villages sous observation. Mais la variable à expliquer – la

pratique de la culture du sanio – s’est révélée être un comportement agricole relativement rare (pratiqué comme nous le développerons plus loin par seulement 25,4 % des ménages enquêtés) et très inégalement réparti entre les trente villages. Par la suite, le modèle logistique est apparu insuffisamment robuste (faible capacité du modèle à prédire les paysans ayant cultivé du sanio). Aussi, afin d’augmenter la sensibilité du modèle de prédiction, nous avons procédé à un redressement analytique de l’échantillon, par tirage rétrospectif. Les effectifs des cultivateurs ont été sciemment équilibrés entre ceux qui ont pratiqué la culture du sanio et ceux qui n’ont pas semé celui-ci. Le modèle testé sur l’échantillon non représentatif fournit alors des résultats qui, tels quels, ne peuvent pas prédire la pratique du sanio. En revanche, la capacité du modèle à expliquer le choix de cultiver du sanio reste inchangée, dans la mesure où les coefficients associés aux variables explicatives ne sont pas modifiés. En fait, toute l’inférence statistique qui porte sur les coefficients reste valide : intervalle de confiance, test de significativité et odds ratio (RAKOTOMALALA, 2014). Enfin, nous avons procédé à un apurement du modèle (analyse des résidus) en éliminant les observations qui s’écartent fortement des autres (outliers) et celles qui pèsent exagérément sur le modèle (points leviers et points influents). Le modèle global ainsi redressé et apuré s’est montré beaucoup plus robuste (test de Hosmer Lemeshow) et sa sensibilité a été augmentée, passant de 19 % avant redressement à 62 % après redressement (cf. tabl. 1).

Cartographie de la culture actuelle du sanio et de sa diffusion

La culture du mil sanio a toujours été présente au sud de notre zone d’investigation, soit dans des régions naturellement plus humides. Notre intention était donc de comprendre la dynamique de réapparition et de diffusion du sanio dans notre région d’étude, plus sèche, comprise entre Bambey et Diourbel au nord, Fatick au sud, Fissel à l’ouest et Gossas à l’est. La zone à étudier étant étendue (plus de 1 000 km²), nous avons défini une méthodologie simple et rapide, permettant d’obtenir des informations fiables sur la présence et la date de réapparition du sanio sur ce territoire. Le travail a consisté à sillonner les routes et les pistes de la zone et à interroger des paysans dans chacun des villages, au moyen d’un questionnaire d’une douzaine de questions. À chaque fois, les coordonnées géographiques du site étaient relevées par GPS. Les questions portaient sur : 1) la pratique du sanio lors de la saison pluvieuse 2013 ; 2) l’année de sa réapparition dans le village ; 3) les avantages et les inconvénients de la culture du sanio ; 4) la présence et l’identité des paysans n’ayant jamais cessé de le cultiver. Bien que peu nombreuses, les questions permettaient des recoupements de validation, et les coordonnées téléphoniques collectées ont permis certaines vérifications. Cette enquête géographique légère a été réalisée entre avril et août 2014. Au total, nous avons renseigné la pratique de la culture du sanio en 2013 sur 240 sites. L’enquête par double questionnaire réalisée sur la zone de Niakhar a aussi fourni des informations sur les dates de reprise de la culture du sanio pour les trente villages investigués.

Une culture à nouveau possible, mais toujours risquée

Les simulations effectuées sur la période 1950-2013 indiquent que, en raison de la baisse de la pluviométrie, il n'était plus possible d'obtenir régulièrement des rendements, même modestes, de sanio lors des décennies de sécheresses des années 1970 et 1980, mais aussi sur presque toute la décennie 1990 (fig. 4a). La production de sanio n'a recommencé à être véritablement possible qu'au début de la décennie 2000. En revanche, il a toujours été possible de produire du mil souna, avec cependant bien entendu quelques années très mauvaises. À partir de la fin des années 1990, les contraintes hydriques sur la production de sanio se sont dans l'ensemble nettement amoindries, avec toutefois de fortes péjorations certaines années récentes⁸. En revanche, on peut noter qu'il a toujours été possible d'obtenir une bonne production de pailles avec le sanio. Cette production de biomasse est même, le plus souvent, supérieure à celle permise par le souna (en semis de plein champ selon les mêmes modalités), et cela en raison de son cycle plus long d'environ un mois et de sa taille. En effet, ce sont essentiellement les phases de floraison et de développement des grains de sanio, qui commencent environ au moment où le souna arrive à maturité, qui peuvent être soumises dans notre zone à de fortes contraintes hydriques selon la précocité de l'arrêt de la saison pluvieuse.

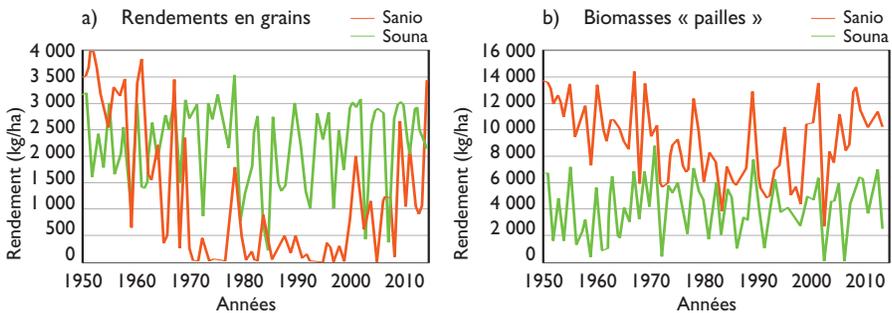


Figure 4.

(a) Rendements en grains
et (b) biomasses pailles (tiges et feuilles) simulés des mils sanio et souna
sur la période 1950-2013.

Ces résultats recourent en tout point les informations fournies par les paysans (focus, entretiens, enquêtes). Presque tous expliquent que le sanio avait disparu des champs parce que son cycle n'était plus compatible avec la pluviométrie faible et concentrée – sur un peu plus de deux mois – des années 1970, 1980 et 1990

8. En 2002, par exemple, la quantité de pluies tombées sur la zone de Niakhar a atteint un niveau historique avec à peine plus de 200 mm.

(cf. fig. 7b). Le début des années 1980 semble, toujours selon les dires des paysans, la période à laquelle la culture du sanio a été abandonnée, du fait certainement d'une succession de récoltes infructueuses pendant la décennie 1970. D'un autre côté, ils commentent que les conditions climatiques seraient redevenues favorables au sanio vers le milieu des années 2000. Ainsi, dans l'enquête par questionnaires sur l'arrondissement de Niakhar, les cultivateurs de sanio déclarent que cette variété de mil est réapparue en 2007 (en moyenne) et qu'eux-mêmes la cultivent depuis 2009 (en moyenne). Enfin, 17 % de ces cultivateurs déclarent que le sanio n'a jamais disparu des cultures de leur village ; les deux tiers (63 %) de ceux qui l'affirment demeurent dans les villages de Sass Ndiadjji, Ngayokhèm, Kalom Ndoffane et Diohine.

En plus du risque climatique, et en liaison avec celui-ci, les paysans mentionnent des risques liés aux insectes. Ces deux risques sont cités, chacun, dans environ 40 % des réponses données à la question sur les problèmes et inconvénients de la culture du sanio (fig. 5b). Les paysans soulignent que les insectes ravagent les cultures de sanio particulièrement les années où la pluviométrie s'arrête précocement (le problème peut affecter également le mil souna, mais de façon bien moins importante). Les

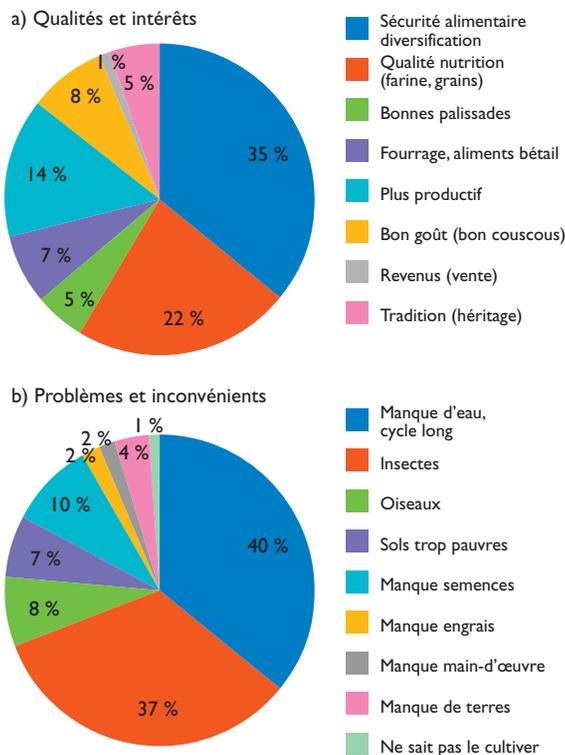


Figure 5. Qualités, avantages et points d'intérêt (a) et problèmes, contraintes et inconvénients (b) du sanio, mentionnés par les paysans (% de fois que le facteur est cité, sachant que plusieurs le sont) (enquête géographique légère Escape 2014).

insectes incriminés sont des cantharides (*Psalydolytta vestita* et *Psalydolytta fusca*) et des perce-oreilles (*Forficula senegalensis*) qui sucent et détruisent les ovules et les grains. Selon la majorité des paysans, les pertes peuvent être largement supérieures à 50 % des grains du sanio, et certains vont jusqu'à évoquer des pertes de 80 % à 90 % des grains ! De plus, questionnés sur la cause de l'abandon du sanio, quelques vieux paysans ont même commencé par mentionner « l'abondance des insectes » avant de parler de la baisse des pluies. Enfin, dans quelques villages où le sanio n'a pas encore été réintroduit mais qui avoisinent des villages qui ont déjà repris la culture du sanio, les paysans soulignent que les insectes ont tendance à ravager les parcelles de sanio des cultivateurs précurseurs, voire qu'ils attaquent aussi le souna. Il s'agit là, selon ces paysans, d'une contrainte forte à la ré-adoption (et diffusion) du sanio. Bien que nous n'ayons pas analysé plus en profondeur ce sujet, il semble donc raisonnable de penser qu'au cours des années 1970 la pression de ces insectes s'est accentuée au fur et à mesure que les années sèches se succédaient et que les surfaces de sanio diminuaient, et que cela a pu contribuer à accélérer sa disparition.

Une culture aux qualités appréciées et facile à cultiver, mais sans intérêt monétaire

Les grains et les tiges de sanio présentent de nombreuses qualités pour les paysans. Aux questions du type « pourquoi cultivez-vous du sanio ? » ou « quels sont les avantages du sanio ? », les paysans ont toujours mis en avant (focus, entretiens, enquêtes) la qualité alimentaire de ses grains et/ou de sa farine, et la qualité de ses résidus, plus précisément de ses tiges (fig. 5a). Ainsi tous indiquent que les grains (et/ou la farine) de sanio ont « meilleur goût », permettent de « faire un meilleur couscous », sont « plus digestes » et « tiennent mieux au corps » que ceux du souna. On nous a rapporté aussi qu'on peut le manger plus facilement cru après un temps de trempage dans l'eau (une pratique en usage chez les bergers, qui rajoutent du sucre) que le souna, et que c'est plus agréable aussi de faire cela avec le sanio, car ses grains sont plus gros et plus goûteux que ceux du souna. Mais il nous a été aussi déclaré que la farine et les couscous et bouillies de sanio se conservaient moins bien en hivernage (ils ne passent pas la nuit) que ceux de souna, et que pour cette raison il était préférable de « manger le sanio avant l'hivernage suivant », car sinon « ils provoquaient des maladies aux enfants en hivernage ». Il y a donc des différences manifestes entre les grains des deux types de mil, qui sont bien connues des paysans.

Les tiges du sanio sont, quant à elles, très appréciées – plus que celles du souna – pour les toitures et les palissades, « qui durent plus longtemps avec le sanio ». Elles sont aussi considérées comme de meilleure qualité fourragère que celles du souna, et « presque aussi bonne que celles du sorgho ». De plus, quand ils mentionnent les

risques liés à la culture, qui se traduisent par des rendements faibles ou nuls certaines années, les paysans soulignent « qu'il y a toujours les tiges ». Enfin, certains paysans nous ont interpellés sur la possibilité « d'avoir des mils qui auraient le cycle du souna avec les grains et les tiges du sanio », ce qui résume bien les choses.

Les principales et presque uniques faiblesses du sanio concernent les problèmes que nous avons déjà évoqués, à savoir les risques liés à la pluviométrie et les ravages causés par les insectes (fig. 5b). Plus rarement, certains paysans évoquent également la faiblesse de la fertilité des sols et disent que le mil sanio a besoin de sols fertiles et plus argileux (type *dek*), pour bien produire. Enfin, même si elle a été peu directement évoquée par les paysans, une autre faiblesse du sanio est son caractère très peu commercial, sans perspective de revenus. Certes, cela ne le différencie pas du souna, car le mil est essentiellement réservé à l'autoconsommation (et seuls les surplus éventuels sont vendus, le plus souvent au marché local et par petites quantités), mais cela n'offre pas de « compensation » par rapport aux risques de sa production.

Pour finir, il convient de souligner aussi que la réappropriation du sanio ne pose pas de problème particulier aux paysans, car elle n'implique nul « saut » technique ou technico-économique, contrairement à la pastèque, au riz ou même au maïs, pas plus qu'elle n'induit une exigence particulière en main-d'œuvre. Le sanio peut se semer à sec comme le souna, à l'aide du même semoir attelé, voire de façon simultanée si les deux cultures sont en association (les paysans sèment d'abord les lignes de souna, puis celles de sanio) (cf. fig. 3c), et, tout comme ce dernier, il n'exige ni intrants ni traitements phytosanitaires particuliers.

Pour autant, les paysans reconnaissent certaines difficultés à cultiver le sanio, et le considèrent « plus fatigant ». Cette culture implique en effet de revenir aux champs en fin de campagne, après la fin des autres activités, mais sans que sa récolte n'entre cependant en compétition avec ces dernières. Selon certains, la culture du sanio exigerait aussi trois sarclages au lieu de deux (en plein champ), même si d'autres paysans affirment le contraire car « le sanio couvre bien le sol », et que « cela dépend des écarts entre les lignes ». Il semble aussi que les paysans le récoltent en deux temps, passant une première fois pour les belles chandelles à maturité, puis une seconde fois. Enfin, il ressort que sa récolte est plus difficile, au sens de « désagréable », du fait de l'aristation des chandelles, qui peut blesser les mains et surtout les yeux (les poils se détachent et peuvent voler), même s'il existe des techniques de récolte qui permettent de se protéger puis d'enlever facilement les barbes en frottant les chandelles au sol. Les femmes ont également souligné qu'il est difficile et désagréable de piler le sanio si les barbes n'ont pas été enlevées avant le stockage des chandelles. C'est donc sans doute l'allongement de la saison de travail et peut-être la relative pénibilité de sa récolte qui expliquent que 89 % des agriculteurs interrogés dans la région de Niakhar disent que le sanio demande beaucoup de travail. C'est aussi ce que rapportent les paysans dans leurs entretiens : « Il est fatigant d'avoir encore à travailler tard dans la saison alors que tous les autres travaux sont terminés. »

En définitive, même si la réappropriation du sanio ne se fait pas sans la redécouverte de quelques « nouvelles » peines, et allonge la durée de la saison de travail, elle ne pose aucun problème particulier. Il suffit d'avoir accès à de la semence et de décider de lui consacrer de la terre.

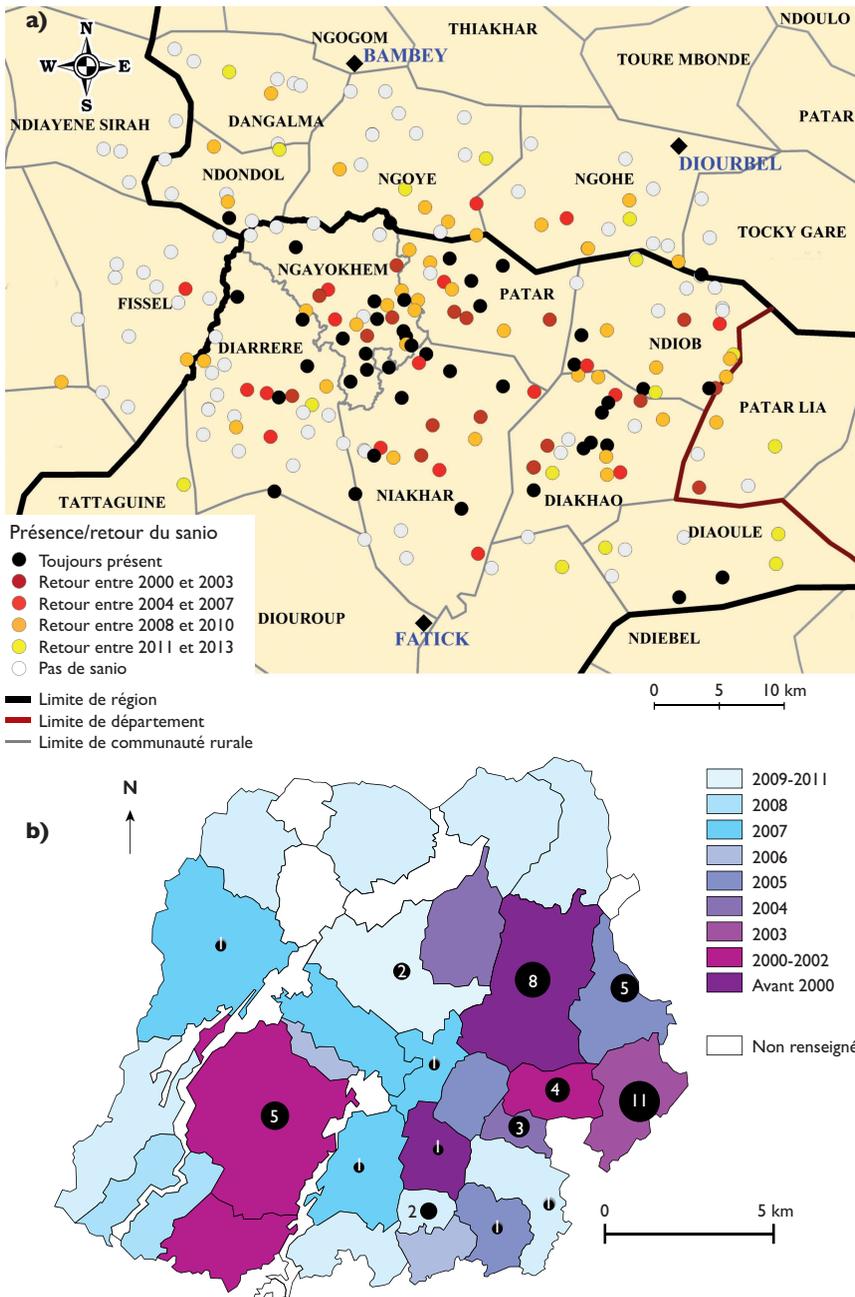
Des foyers de culture persistante à partir desquels le sanio a diffusé depuis dix ans

L'aire de répartition du sanio (fig. 6a) témoigne d'un processus de diffusion récent qui semble centré autour de deux groupes de villages où il a toujours été cultivé en dépit des décennies de sécheresse : le territoire environnant le village de Diakhao – ancienne capitale du royaume du Sine –, d'une part, et la zone située entre les villages de Ngayokhèm et Niakhar, d'autre part. C'est de ces deux foyers qu'il s'est fortement étendu à partir du début du XXI^e siècle, vers le nord (Bambey et Diourbel) et vers l'ouest (Fissel). Ainsi, en 2013, il était cultivé dans 61 % des 240 sites couverts par notre enquête géographique légère, alors qu'il ne l'était que dans 23 % des sites en 2000 (fig. 6a).

Nous avons été surpris de constater un attachement continu à cette céréale dans un nombre important de villages : sa présence ininterrompue a été mentionnée pour 45 des 240 sites (19 %) de notre enquête légère (fig. 6a), et dans 14 des 30 villages (47 %) de l'enquête par questionnaires, menée il est vrai sur l'un des deux foyers (fig. 6b). Cependant, cette conservation du sanio n'a concerné que quelques très rares cultivateurs de ces villages. Ainsi à Ngayokhèm, où quatre cultivateurs sur cinq (78 %) cultivaient à nouveau le sanio en 2013, nous n'avons pu identifier que trois paysans qui l'avaient cultivé et conservé pendant les décennies sèches.

Les quelques paysans qui ont continué à produire du sanio malgré les péjorations pluviométriques font part de motivations et de techniques d'une extraordinaire simplicité. Ainsi Amadou Diouf, paysan sereer du village de Ngayokhèm qui dit avoir toujours cultivé le sanio, explique qu'il semait chaque année, *a minima*, quelques lignes en intercalaire dans du souna et qu'il avait toujours suffisamment de grains pour pouvoir ressemer l'année suivante sans avoir besoin d'aller en chercher ailleurs. Sa production de grains était très rarement suffisante pour être consommée, mais « il y avait les tiges », « très bonnes pour les palissades », et il avait toujours « l'espoir de refaire une bonne production un jour ». Même si aucun paysan ne l'a exprimé en ces termes, leurs témoignages, à l'instar de celui d'Amadou Diouf, traduisent un attachement fort pour cette variété de mil dont ils reconnaissent incontestablement les qualités.

Bien entendu, on ne peut exclure que certaines années des paysans aient dû se procurer de la semence de sanio venant du sud, soit en allant l'acheter, soit par des dons ou des échanges avec des paysans – apparentés ou pas – du Saloum ou des « terres neuves ». Mais les stratégies décrites par les paysans sereer indiquent une volonté de ne pas perdre les variétés traditionnelles de mil.



Le regain pluviométrique : une condition nécessaire mais non suffisante à la reprise du sanio

Sur la zone enquêtée de Niakhar, 270 paysans parmi les 1 061 interrogés (25,4 %) ont fait le choix de produire du sanio en 2013. Cependant, sur les 630 parcelles concernées par du sanio, seules 89 (14 %) étaient emblavées uniquement en sanio (plein champ), la majorité étant cultivée selon une association souna-sanio, dans laquelle les lignes de sanio sont minoritaires : le plus souvent, 1 ligne de sanio pour 5 lignes de souna. Ainsi le sanio n'était présent, cette année-là, que sur 2,8 % des surfaces agricoles de la zone de Niakhar et 7,3 % des surfaces de mil, et sa culture pure ne représentait que 1,2 % des surfaces agricoles (fig. 7a). Chez les cultivateurs de sanio (25,4 % des exploitants occupant 28 % des surfaces), le sanio concernait 10 % des terres emblavées et 27 % de leurs surfaces de mil, car sa culture unique (plein champ) était présente sur 29 % des parcelles ensemencées de sanio alors qu'il était associé au souna dans deux parcelles sur trois. Comme par le passé, le sanio est le plus souvent semé dans les champs de brousse (85 %), et dans des sols sableux (75 %) pas ou peu fumés (86 %). Ces chiffres indiquent que la résurgence du sanio demeure encore un fait incertain et fragile, et que sa culture reste essentiellement associée au souna.

Pour qu'une production de mil sanio ait des rendements convenables pour en permettre une consommation régulière par le ménage, il faut incontestablement une quantité de pluie suffisante, étalée sur près de quatre mois. Et de fait, le sanio n'a commencé à se diffuser parmi les cultivateurs qu'après le regain pluviométrique du début des années 2000. Cependant, bien que tous les paysans et tous les villages du Sine soient soumis aux mêmes conditions climatiques et que la très grande majorité d'entre eux ait perçu l'augmentation récente de la quantité des pluies (voir chap. 4, ce volume), tous n'ont pas renoué avec la culture du sanio, ni n'ont repris cette culture avec la même intensité. Le retour des pluies a augmenté le nombre des stratégies possibles des paysans, mais sans en imposer les choix.

Cette hétérogénéité du comportement cultural est d'abord inscrite dans l'espace. Comme le montre la figure 7b, en 2013 tous les villages du territoire de Niakhar couvert par l'enquête par questionnaires ne se sont pas engagés également dans la culture du sanio. Globalement, la majorité des villages du sud (12/21) ont cultivé le sanio dans des proportions supérieures à la moyenne générale (soit 26 %). Sur l'ensemble des 21 villages du sud, c'est en moyenne 43 % des cultivateurs qui ont pratiqué la culture du sanio en 2013 ; au nord (9 villages), cette proportion tombait à 5,5 %. Au sud, la culture du sanio diminue en intensité selon un gradient est-ouest, qui n'est pas sans rappeler la dynamique de pénétration de cette variété de mil sur le territoire de Niakhar (fig. 6b). Les villages qui cultivent le plus le sanio sont situés principalement autour de Ngayokhèm et de Sass Ndiáfadji. Les villages du nord, faiblement producteurs de sanio, sont frontaliers du territoire historique occupé jadis par le royaume du Baol (où la présence wolof est plus forte). Cette zone se

caractérise globalement par une présence plus importante de sols argileux, une forte pratique de l'emboûche bovine, une plus grande importance des activités non agricoles génératrices de revenus, liées à la migration saisonnière, et une plus grande influence mouride.

Tout comme entre les villages, des différences nettes apparaissent entre les exploitations. Le modèle logistique global des facteurs associés à la culture du sanio en 2013 (tabl. 1) indique tout d'abord qu'en ce début de XXI^e siècle la pratique du sanio est certainement chez certains un héritage et une mémoire, celle des hommes et de

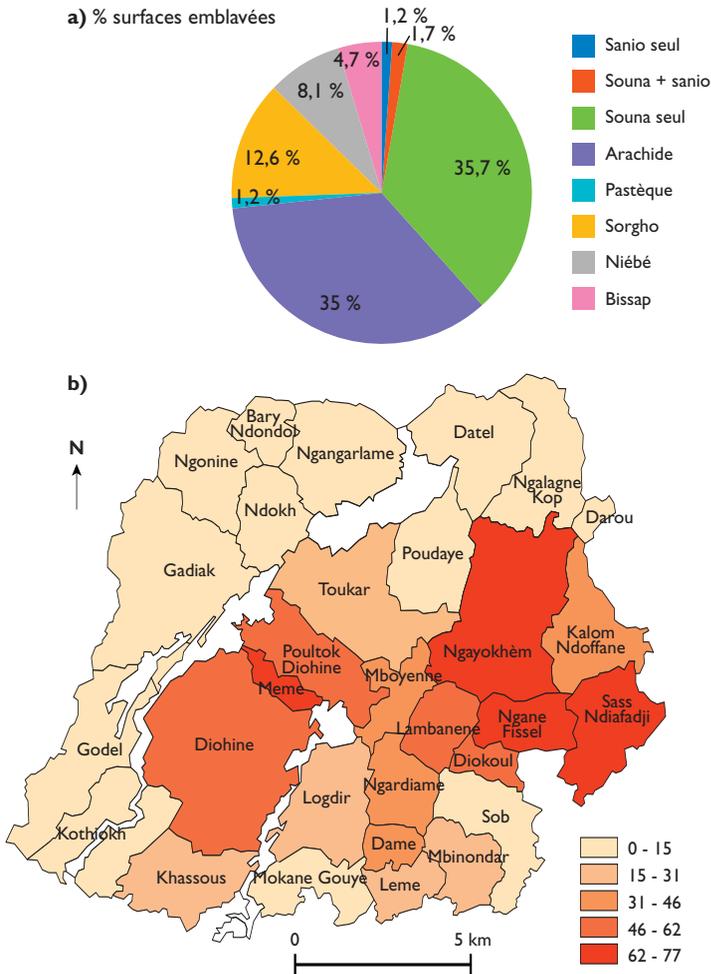


Figure 7.

- (a) Pourcentages de surfaces emblavées selon les cultures en 2013 (enquête par questionnaires, Escape - 2013/2014) ;
- (b) proportion des exploitants agricoles ayant cultivé du sanio en 2013 (enquête par questionnaires, Escape - 2013/2014)

l'agrosystème. Ainsi, les agriculteurs dont le père cultivait déjà du sanio dans le passé sont presque deux fois plus nombreux à le cultiver que les paysans qui n'ont pas cette tradition familiale (OR = 1,78 ; p = 0,014). Cette dimension culturelle apparaît aussi lorsqu'on analyse la pratique du sanio en fonction de la caste majoritaire du ménage. Ainsi, la culture du sanio est significativement plus répandue parmi les « nobles guerriers » qu'au sein de la caste des « paysans » (OR = 2,88 ; p = 0,0001) et elle est moins fréquente chez les « griots » (OR = 0,13 ; p = 0,008). Il faut lire ces corrélations comme la trace de la division du travail de la société précoloniale qui fonde le système de castes (C. A. DIOP, 1960). Les nobles guerriers étaient gardiens de la tradition et de la terre, tandis que les griots étaient, de par leur fonction de dépositaire de la tradition orale (histoire, généalogie), exclus des activités agricoles. Enfin, on notera que moins les hommes d'un ménage séjournent longtemps hors de leur territoire (migrations saisonnières), plus ce ménage a de chance de cultiver du sanio (OR = 0,997 ; p = 0,035).

Mais le choix du sanio se fait aussi, et surtout, en fonction des ressources foncières. Il est davantage cultivé quand le paysan dispose de suffisamment de terres (OR = 1,16 ; p = 0,001), et les producteurs de sanio ont en moyenne 4,9 ha, contre 4,2 ha pour les autres. Par ailleurs, les exploitants agricoles qui ont emprunté de la terre en 2013 sont plus nombreux à avoir semé du sanio que les autres (OR = 1,73 ; p = 0,0011). Ces éléments sont clairement corroborés par les paysans, qui expliquent qu'ils ne remplacent pas des parcelles de souna par des parcelles de sanio et que « pour faire du sanio (plein champ) il faut déjà avoir suffisamment de champs de souna » pour assurer les besoins alimentaires du ménage et disposer en plus de surfaces disponibles.

Si, comme nous l'avons déjà évoqué, les paysans considèrent que le sanio est une culture qui demande plus de travail, car il allonge en particulier la saison des travaux agricoles, le manque de main-d'œuvre n'apparaît cependant pas comme un obstacle significatif à son adoption (tabl. 1), car ni la taille des ménages, ni le retour des migrants pendant la saison des pluies pour aider aux travaux des champs n'augmentent les chances de cultiver du sanio. Sans doute cela est-il lié au fait que le surcroît de travail de la culture du sanio ne coïncide pas avec les tâches des autres cultures. Cependant, on notera que le nombre des personnes pouvant aider aux travaux agricoles (les personnes de 6 ans et plus) est supérieur de façon significative dans les ménages ayant cultivé du sanio (9,4 personnes) que dans les autres ménages (8,8 personnes).

La pauvreté absolue (pauvreté alimentaire ou monétaire) est habituellement considérée comme une barrière à l'adaptation au changement climatique. Pourtant, dans le cas présent où l'adaptation (*i. e.* l'adoption du sanio) est réactive et consiste à exploiter une opportunité climatique, la pauvreté monétaire, loin de l'interdire, la favorise (OR = 1,95 ; p = 0,002). Cette relation contre-intuitive ne peut s'expliquer que par le fait que la culture du sanio n'exige aucun investissement additionnel ni une technicité particulière.

Enfin, on a constaté que les ménages dirigés par une femme cultivent moins le sanio que les ménages dirigés par un homme (OR = 0,53 ; p = 0,023).

Tableau 1.
Analyse des facteurs associés à la culture du sanio par les paysans du Sine.
Régression logistique sur 1 061 exploitations agricoles
(enquête par questionnaires, Escape - 2013/2014).

	Modèle global		Modèle villages sud	
	Odds Ratio	P>z	Odds Ratio	P>z
Nombre d'observations (total ; Oui ; Non)	(518 ; 257 ; 261)		(501 ; 246 ; 255)	
Le père de l'exploitant agricole pratiquait déjà la culture du sanio	1,779	0,014	1,931	0,005
Sexe du chef de ménage	0,527	0,023	0,535	0,029
Nombre d'adultes rentrés au village lors de la saison des pluies	0,860	0,572	0,750	0,290
Proportion des actifs ayant un revenu extra-agricole	0,942	0,558	1,027	0,799
Proportion des membres adulte du ménage ayant la gestion d'une ou plusieurs parcelles	1,002	0,962	1,066	0,058
Pratique de l'embouche bovine	0,956	0,302	0,910	0,030
Culture de la pastèque	0,664	0,284	0,515	0,052
Surface possédée en hectares	1,157	0,001	1,117	0,009
Nombre de personnes en âge d'aider aux travaux agricoles (6 ans et plus)	0,996	0,894	0,974	0,360
Proportion de terres possédées de type dior (argileux)	1,006	0,079	1,005	0,143
Emprunt de terres	1,726	0,011	1,886	0,003
Durée moyenne passée en migration saisonnière des hommes adultes (15-25 ans)	0,997	0,035	0,999	0,472
Caste majoritaire des membres du ménage				
Paysan	Ref.		Ref.	
Tiedo	2,884	0,000	1,234	0,361
Griot	0,127	0,008	Pas d'observations	
Pauvreté monétaire	1,946	0,002	1,489	0,058
Constante	0,395	0,128	0,626	0,453
Pseudo-R2	0,121		0,069	
Corbe Roc	0,717		0,676	
Test Hosmer-Lemeshow (prob. value)	0,703		0,814	

En procédant à une modélisation similaire sur les villages du sud de la zone d'observation, soit 21 villages, nous observons globalement les mêmes relations causales que dans le modèle global (tabl. 1), mais avec une différence notable : la culture du sanio peut y être concurrente d'autres productions agropastorales. Ainsi, la pratique de l'embouche bovine réduit les chances du paysan de faire le choix du sanio (OR = 0,91 ; p = 0,030). De même, les cultures de la pastèque et du sanio ont peu de chances d'être pratiquées par le même cultivateur (OR = 0,52 ; p = 0,052). Il faut expliquer cela par le fait que les paysans doivent réserver une parcelle pour

cultiver la pastèque⁹. En fait, quand il en a la possibilité, le choix du paysan se porte de préférence vers l'activité économiquement la plus rentable. Les choix – contraires au sanio – de l'embouche bovine et de la pastèque (deux activités destinées à la vente) expliquent sans doute que les ménages les moins pauvres d'un point de vue monétaire soient ceux qui pratiquent le moins la culture du sanio (tabl. 1). Interrogés sur les raisons qui faisaient que le sanio était particulièrement présent à Ngayokhèm alors que la pastèque n'y était pas cultivée, contrairement au village voisin de Sob, les paysans de Ngayokhèm ont clairement mis en avant les avantages financiers de la pastèque par rapport au sanio, ajoutant que malheureusement « les gros marchés urbains de la pastèque avaient été gagnés par les gens de Sob », où désormais « tous les camions s'arrêtaient sans vouloir aller plus loin ». Et plusieurs ont ajouté « qu'ils arrêteraient le sanio s'ils avaient d'autres options culturelles plus rentables ».

Conclusion : une adaptation à l'évolution climatique dont l'avenir reste incertain

Le retour récent et spectaculaire du sanio dans les paysages sereer du Sine est clairement un « marqueur » de l'évolution pluviométrique récente constatée au Sénégal et en Afrique de l'Ouest (SALACK *et al.*, 2011 ; SÈNE et OZER, 2002 ; OZER *et al.*, 2003). En effet, c'est bien le regain pluviométrique, particulièrement en fin de saison des pluies, qui permet de cultiver à nouveau ce mil à cycle relativement long sur ce territoire semi-aride d'où il avait presque totalement disparu après les grandes sécheresses des années 1970 et 1980.

Son expansion géographique régulière et très importante tout au long de la dernière décennie s'explique par la facilité à le cultiver, pour peu que l'on ait de la terre à lui consacrer, et par les qualités reconnues de ses grains et de ses tiges. Il apparaît donc comme une adaptation au climat qui permet de valoriser les saisons pluvieuses longues, en offrant aux paysans une nouvelle option dans leurs stratégies culturelles. Mais les cultivateurs de sanio ont également conscience des risques climatiques importants attachés à sa production, auxquels s'ajoutent les risques des ravageurs. Sa réintroduction se fait donc avec prudence, sans qu'elle puisse compromettre le bilan alimentaire des ménages. Ainsi, aucun paysan ne substitue du sanio au souna, et les paysans qui cultivent du sanio (surtout en plein champ) sont ceux qui ont encore des terres disponibles après emblavement du souna. De plus, le sanio ne permet pas de générer un revenu. Aussi, comme en atteste la faiblesse des surfaces qui lui sont consacrées – malgré sa présence parmi un nombre croissant d'exploitations agricoles –, il reste une céréale secondaire, loin derrière le souna (et le sorgho).

9. La pastèque se sème en effet fin août ou début septembre, de façon à ce que son développement végétatif bénéficie des pluies, puis que le développement des fruits se fasse au sec en utilisant l'eau stockée dans le sol. Il n'est donc pas possible d'en cultiver après une culture de souna (ou d'arachide), encore moins de sanio.

Des parallèles doivent ici être établis avec les essors récents de la pastèque, dans certains villages du Sine et d'ailleurs, et du maïs et du riz pluvial, dans le Saloum et en Casamance. Comme le sanio, la pastèque permet de valoriser des fins de saison plutôt pluvieuses. Ainsi a-t-elle fait son apparition dans le Sine. Mais, contrairement au sanio, il s'agit d'une culture délicate qui implique des investissements pour acquérir les semences, les engrais minéraux, les pesticides (indispensables) et du matériel (pulvérisateurs), ainsi qu'une bonne maîtrise technique. En contrepartie, elle procure des revenus importants, sur un marché qui reste néanmoins très volatile et *a priori* en voie de saturation.

Plus au sud, en particulier dans le Saloum autour de Nioro du Rip, on assiste depuis quelques années au développement spectaculaire du maïs grâce à l'amélioration des pluies, alors que le sanio y est quasiment absent. Le maïs, qui avait très fortement régressé dans cette région depuis la décennie 1970, y occupe désormais 25 % des surfaces céréalières – le mil souna étant dominant – et est même intégré aux habitudes alimentaires locales (consommé en mélange avec le mil). Les agriculteurs le produisent de façon intensive, en labourant (de plus en plus souvent au tracteur), en achetant des semences certifiées de variétés améliorées de cycle court (80-90 jours), voire des hybrides, et en utilisant des quantités importantes d'engrais. Ils bénéficient pour cela d'organisations paysannes actives et du développement d'une filière de plus en plus organisée qui alimente les agro-industries de Dakar, permettant aux productions locales de se substituer de plus en plus aux importations.

Enfin, plus au sud encore, on assiste au développement important du riz pluvial, une fois encore grâce à l'augmentation des précipitations, mais aussi du fait de la demande forte pour cette céréale très consommée au Sénégal, et encore beaucoup trop importée, et à la diffusion de variétés précoces de 80-90 jours de type *Nerica*. Le riz pluvial commence même à gagner le Saloum.

Le retour du mil sanio, tout comme l'essor de la pastèque et les développements du maïs et du riz pluvial, qui s'expliquent tous par le regain pluviométrique récent, témoigne de la formidable capacité des paysans à s'adapter rapidement aux évolutions de leur environnement – parfois avant même que la recherche ne les accompagne –, en cherchant à exploiter en permanence toutes les opportunités, mais sans jamais prendre le risque de mettre en péril leur sécurité alimentaire, qui reste basée sur le souna.

Pour ces mêmes raisons, l'avenir du sanio reste incertain. Sa présence diminuera fort probablement si d'autres opportunités plus rentables se présentent, et plus certainement encore si la pluviométrie baisse à nouveau. Pour favoriser son maintien, le développement d'une petite filière « *matye* » reposant sur la qualité gustative de ses grains et sur son image traditionnelle pourrait être imaginé. Mais compte tenu des incertitudes qui pèsent sur le climat dans le Sine, il se pourrait que cela bénéficie plutôt à des agriculteurs plus au sud. Reste qu'une solution possible serait de créer, comme l'ont demandé les paysans, des « sanios à cycle plus court », qui tout en arrivant à maturité en 3 mois (comme le souna) auraient les caractéristiques tant appréciées d'épis aristés, de grains nutritifs et goûteux, et de très bonnes tiges et pailles fourragères du « *matye* ».

Remerciements

Nos remerciements vont aux paysans du Sine pour leur disponibilité et leur formidable vitalité, en particulier à Amadou Diouf, Diam Sine et Mary Sène ; aux enquêteurs, contrôleurs, superviseurs et traducteurs qui ont contribué aux enquêtes, en particulier à Mor Fall, Abdou Faye, Saliou Joseph Sine, Yagouba Diao, Robert Diatte, Ismaïla Ly, Ousmane Ndiaye et Anne Ndiaye. Merci également à Alphousseyni Ndonki et à Adja Abi Sambe (IRD) pour leur contribution cartographique et statistique. Ce travail a reçu le soutien financier de l'Agence nationale de la recherche française (ANR) dans le cadre du projet « Changements environnementaux et sociaux en Afrique : passé, présent et futur » (« *Environmental and Social Changes in Africa : Past, present and future* », Escape (n° ANR-10-CEPL-005) du programme « Changements environnementaux planétaires et sociétés » (CEP&S).

Références

- ADGER W. N., 2006**
Vulnerability. *Global Environmental Change*, 16 (3) : 268-281.
- ADGER W.N., WINKELS A., 2006**
« Vulnerability, poverty, and sustaining well-being ». In Atkinson G., Dietz S., Neumayer E., eds : *Handbook of Sustainable Development*, Elgar, Cheltenham.
- AFFHOLDER F., 1995**
Effect of organic matter input on the water balance and yield of millet under tropical dryland condition. *Field Crops Research*, 41 : 109-121.
- BARON C., SULTAN B., BALME M., SARR B., TRAORE S., LEBEL T., JANICOT S., DINGKUHN M., 2005**
From GCM grid cell to agricultural plot: scale issues affecting modeling of climate impact. *Phil. Trans. R. Soc. B.*, 360 (1463) : 2095-2108. doi : 10.1098/rstb.2005.1741
- BECKER C., MBODJ M., 1999**
« La dynamique du peuplement sereer. Les Sereer du Sine ». In Lericollais A., éd. : *Paysans sereer. Dynamiques agraires et mobilités au Sénégal*. Paris, IRD Éditions, coll. « À travers champs » : 40-73.
- BECKER C., 2014**
Traditions villageoises du Siin, recueillies par C. Becker, V. Martin et A. Ndène. Arrondissements de Diakhao, Fimela, Niakhar et Tatagin. Dakar, *multigr.*, 319 p.
- CANTRELLE P., 1966**
Étude démographique dans la région du Sine-Saloum. Orstom, Dakar, *multigr.*, 85 p.
- DANCETTE C., 1983 a**
Besoins en eau du mil au Sénégal. Adaptation en zone semi-aride tropicale. *Agronomie Tropicale*, 38 (4) : 267-280.
- DANCETTE C., 1983 b**
Estimation des besoins en eau des principales cultures pluviales en zone soudano-sahélienne. *Agronomie Tropicale*, 38 (4) : 281-294.
- DELAUNAY V., DOUILLOT L., DIALLO A., DIONE D., TRAPE J.-F., MEDIANIKOV O., RAOULT D., SOKHNA C., 2013**
Profilé : The Niakhar Health and Demographic Surveillance System. *International Journal of Epidemiology*, 42 (4) : 1002-11.

- DINGKUH M., BARON C., BONNAL V., MARAUX F., SARR B., SULTAN B., CLOPES A., FOREST F., 2003**
« Decision support tools for rainfed crops in the Sahel at the plot and regional scales ». In Struif Bontkes T. E., Wopereis M. C. S., ed. : *Decision Support Tools for Smallholder Agriculture in Sub-Saharan Africa - A practical Guide*, CTA, IFDC Wageningen, The Netherlands : 127-139.
- DIOP C. A., 1960**
L'Afrique noire pré-coloniale. Paris, Présence africaine, réédition 1987, 213 p.
- FAYE A., LERICOLLAIS A., SOSSOKHO M. M., 1999**
« L'élevage en pays sereer : du modèle d'intégration aux troupeaux sans pâturages ». In Lericollais A., éd. : *Paysans sereer. Dynamiques agraires et mobilités au Sénégal*, Paris, IRD Éditions, coll. « À travers champs » : 299-330.
- GARENNE M., LOMBARD J., 1988**
« La migration dirigée des Sereer vers les Terres Neuves (Sénégal) ». In Quesnel A., Vimard P., éd. : *Migration, changements sociaux et développement*, Paris, Orstom Éditions, 388 p.
- GARIN P., GUIGOU B., LERICOLLAIS A., 1999**
« Les pratiques paysannes dans le Sine ». In Lericollais A., éd. : *Paysans sereer. Dynamiques agraires et mobilités au Sénégal*, Paris, Orstom Éditions, coll. « À travers champs » : 209-298.
- KOUAKOU P. K., MULLER B., GUISSÉ A., YAO R. N., FOFANA A., CISSÉ N., 2013**
Étude et prise en compte en modélisation de l'effet de la latitude sur la réponse à la photopériode chez divers génotypes de mil (*Pennisetum glaucum* (L.) R. Br.) du Sénégal. *J. Appl. Biosci.*, 67 : 5289-5301, ISSN 1997-5902. www.m.elewa.org/JABS/2013/67/Abstract12-kouakou.html
- KOURESSY M., DINGKUH M., VAKSMANN M., HEINEMANN A. B., 2008**
Adaptation to diverse semi-arid environments of sorghum genotypes having different plant type and sensitivity to photoperiod. *Agricultural and Forest. Meteorology*, 148 (3) : 357-371.
- LERICOLLAIS A., 1972**
Sob. étude géographique d'un terroir sérère (Sénégal). Coll. « Atlas des structures agraires au sud du Sahara », 7, Orstom/Maison des Sciences de l'Homme/Mouton, 110 p.
- LERICOLLAIS A., 1990**
« La mort des arbres à Sob, en pays Sereer (Sénégal) ». In Pelissier P., Sautter G., éd. : *Tropiques. Lieux et liens*, Orstom Éditions : 187-197.
- LERICOLLAIS A., 1999**
Paysans sereer. Dynamiques agraires et mobilités au Sénégal. Paris, IRD Éditions, coll. « À travers champs », 668 p.
- OZER P., ERPICUM M., DEMARÉE G., VANDIEPENBEECK M., 2003**
The Sahelian drought may have ended during the 1990s. *Hydro Sci. J.*, 48 : 489-492.
- PÉLISSIER P., 1966**
Les paysans du Sénégal. Les civilisations agraires du Cayor à la Casamance. Thèse de Doctorat d'État es Lettres, ministère de l'Éducation nationale/CNRS, Saint-Yrieix, Imprimerie Fabrègues, 939 p.
- PÉLISSIER P., 2002**
Les paysans Sérère. Campagnes africaines en devenir. Paris, Éditions Arguments, 2^e édition, pp. 9-28.
- RAKOTOMALALA R., 2014**
Pratique de la Régression Logistique. Régression Logistique Binaire et Polytomique. Version 2.0. Lyon, Université Lumière Lyon-2, *multigr.*, 272 p.
- SALACK S., MULLER B., GAYE A. T., 2011**
Rain-based factors of high agricultural impacts over Senegal. Part I : integration of local to sub-regional trends and variability. *Theoretical and Applied Climatology*, 2011, 106 : 1-22 (DOI 10.1007/s00704-011-0414-z).
- SENE S., OZER P., 2002**
Évolution pluviométrique et relation inondations-événements pluvieux au Sénégal. *Bull. Soc. géogr. Liège*, 42 : 27-33.

**SIÉNÉ LAOPÉ A. C.,
MULLER B., AKÉ S., 2010**
Étude du développement
et de la répartition de la biomasse
chez deux variétés de mil
de longueur de cycle différente
sous trois densités de semis.
J. Appl. Biosci., 35 : 2260-2278.
ISSN 1997-5902.
www.m.elewa.org/IABS/2010/35/5.pdf

SIVAKUMAR M. V. K., 1988
Predicting rainy season potential from
the onset of rains in Southern Sahelian
and Sudanian climatic zones of West Africa.
Agric. Forest. Meteor., 42 : 295-305.

**VAKSMANN M., TRAORÉ S. B.,
NIANGADO O., 1996**
Le photopériodisme des sorghos africains.
Agriculture et Développement, 9 : 13-18.

Muller B., Lalou Richard, Kouakou P., Soumaré M.A., Bourgoïn J., Dorégo S., Sine B.

Le retour du mil sanio dans le Sine : une adaptation raisonnée à l'évolution climatique.

In : Sultan Benjamin (ed.), Lalou Richard (ed.), Amadou Sanni M. (ed.), Oumarou A. (ed.), Soumaré M.A. (ed.). Les sociétés rurales face aux changements climatiques et environnementaux en Afrique de l'Ouest.

Marseille : IRD, 2015, p. 377-401. (Synthèses). ISBN 978-2-7099-2146-6