

REFLEXIONS SUR L'ASSOLEMENT

L'exemple de la zone arachide-mil du Sénégal

par
R. TOURTE

Directeur de Recherches

Institut de Recherches Agronomiques Tropicales et des Cultures Vivrières (CRA Bambey)

Liminaire.

Quel assolement faut-il adopter (pour une région, un village) ? C'est l'une des questions que l'on pose le plus fréquemment à l'agronome, en confondant souvent d'ailleurs assolement et rotation.

Or, si une ou plusieurs réponses « agronomiques » peuvent généralement être faites quant à la rotation, la détermination d'un assolement, problème surtout économique, est bien plus difficile en raison de la complexité des motivations qui président au choix du cultivateur.

Aussi proposer un assolement pour un village, une région, une zone constitue une tâche très délicate et lourde de conséquences.

Il est, en effet, nécessaire de bien se souvenir que l'on désigne par assolement la répartition des cultures d'une exploitation ou d'un groupe d'exploitations dans l'espace, au cours d'une même saison culturale*.

L'assolement est donc directement commandé par les besoins du cultivateur, besoins alimentaires, économiques... et par ses possibilités (terre, main-d'œuvre, équipement, moyens financiers) du moment. Chaque année, et ceci depuis des siècles, le cultivateur se livre donc à cette confrontation prévisionnelle de ses besoins supposés et de ses possibilités de production et, par suite, à l'établissement d'une « hiérarchie » subjective de satisfaction de ces besoins.

On comprendra donc aisément que toute innovation, toute suggestion se heurteront à cette tradition séculaire qu'il est facile de critiquer, mais dont il est dangereux de se jouer, car elle est le fruit d'une expérience inimitable, le résultat d'une vieille connaissance, par le cultivateur, de sa terre, du climat et de tous les aléas cultureaux.

En d'autres termes, l'assolement utilisé par un cultivateur, un village... représente un équilibre résultat de considérations humaines, économiques, sociales (en même temps qu'agronomiques) propres à ce cultivateur, ce village. Toute modification doit donc préserver ou améliorer cet équilibre et satisfaire aux impératifs qui l'avaient établi et à des impératifs supplémentaires nés de la nécessité de l'évolution et du développement du pays.

L'assolement est donc, avant tout, un problème régional, local, dont la solution dépendra essentiellement des conditions du milieu :

facteurs humains,
surfaces disponibles,
surfaces disponibles et densité démographique,
cultures possibles (traditionnelles ou nouvelles),
climatologie, pédologie, etc.,

toutes conditions qui détermineront l'objectif à atteindre, le rôle de l'agronome étant ensuite de proposer les voies et moyens possibles, généralement multiples.

* La rotation est, nous le rappellerons plus loin, la succession des plantes dans le temps sur un même terrain, cette succession étant cyclique, à période plus ou moins longue.

1) PRINCIPES DIRECTEURS DANS LE CHOIX D'UN ASSOLEMENT AU SÉNÉGAL

1) L'assolement doit intéresser l'ensemble des terres cultivables et, plus généralement, à vocation agricole (culture, élevage, boisement, pêche).

Il est, en effet, question d'établir en Afrique, et au Sénégal en particulier, une agriculture moderne qui doit laisser loin derrière elle les systèmes itinérants, incomplets, actuels dont seuls les enseignements doivent être retenus.

Il ne s'agit donc pas de concrétiser par quelques améliorations palliatives ou marginales, laborieuses, un système périmé mais de « repenser » le problème dans son ensemble à l'échelon de la région, du cercle, de l'arrondissement et du village.

Les notions de forces vives, coordination, complémentarité largement développées dans le Plan de développement du Sénégal doivent trouver ici un terrain idéal d'application.

En particulier, dans chaque cellule de base, un inventaire des terres et de leur vocation doit être dressé à la lumière de l'expérience des cultivateurs mais aussi des possibilités qu'offrent les nouvelles techniques, les nouveaux matériels.

Cet inventaire sera bien entendu sommaire et approximatif (la perfection viendra ensuite) et pourra se borner, par exemple, à classer les terres en :

a) TERRES CULTIVABLES :

- en culture sèche,
- en culture inondée (y compris marigots),
- en culture de décrue,
- en culture maraîchère,
- en cultures fruitières (pures ou associées).

b) TERRES À VOCATION PASTORALE OU PÂTURES PERMANENTES.

Les actuels « terrains de parcours » ne doivent pas être totalement confondus avec ces pâtures car nombre d'entre eux sont récupérables à la culture et doivent être intégrés dans le système cultural.

La distinction, voire « l'association » agriculture-élevage (qui n'est souvent qu'une superposition hostile) doivent disparaître au profit d'une véritable agriculture dans laquelle les animaux seront des facteurs de production intégrés à l'exploitation et non ajoutés.

c) TERRES À VOCATION FORESTIÈRE.

Ces terres seront conservées ou reboisées : le Sénégal est un pays pauvre en bois de feu, bois d'œuvre alors que l'établissement de plusieurs espèces forestières ne pose aucun problème technique insoluble : comme le prouvent les expériences du Service des Eaux et Forêts.

Une politique villageoise de reboisement (parcelles boisées, bosquets, bordures, rideaux) devrait trouver un écho certain.

d) PÉRIMÈTRES À VOCATION PISCICOLE.

Si le remède classique au déficit alimentaire en protéines d'origine animale de l'agriculteur est fourni par son cheptel domestique, on ne doit pas négliger l'utilisation de certains marigots, étangs, mares, dont l'exploitation ne nécessite pas l'intervention de pêcheurs professionnels, pour l'élevage des poissons.

Certaines zones du Sénégal disposent d'un réseau important de ces marigots plus ou moins intermittents et, bien qu'assez... inattendue, une association poissons (tilapia, par exemple), bovins, ovins, caprins y est très souhaitable (l'assolement carpe-prairie est connu en Sologne!).

e) TERRES AGRICOLEMENT INUTILISABLES que l'on réservera en priorité à d'autres fins : constructions, industries locales, etc.

2) L'assolement doit répondre aux besoins de l'agriculteur et s'inscrire dans la ligne du développement régional.

Ces besoins sont multiples. On peut retenir :

a) LES BESOINS VIVRIERS, ALIMENTAIRES

QUANTITATIFS

Il est singulièrement souhaitable que l'agriculteur produise en équivalents-calories et équivalents-fourragers la totalité des produits nécessaires à l'alimentation de sa famille et de ses animaux.

On conçoit immédiatement que cette nécessité oblige l'agriculteur à résoudre un problème délicat que l'on peut décomposer ainsi :

prévoir des surfaces suffisantes pour la nourriture de sa famille (et la satisfaction d'autres besoins que nous évoquerons plus loin),

posséder un cheptel propre à assurer l'exploitation de ces surfaces, prévoir l'alimentation de ce cheptel, ce problème devant être résolu compte tenu des conditions particulières de l'exploitation (ou du groupe d'exploitations) que nous avons évoquées plus haut.

QUALITATIFS

La satisfaction quantitative des besoins alimentaires n'entraîne pas *ipso facto* leur satisfaction qualitative et ainsi se manifestent des déficiences, carences, avitaminoses, etc. souvent moins apparentes mais plus pernicieuses que les insuffisances en calories et extrêmement fréquentes.

Or la diversité dans la ration quotidienne peut être obtenue par une consommation accrue :

α) de produits d'origine animale (lait, beurre, viande, poisson),

β) de fruits, légumes et condiments.

Une vigoureuse action doit être menée dans ce sens auprès des populations rurales pour briser le cercle vicieux :

α) production insuffisante du travailleur de la terre par suite de son alimentation déficiente,

β) alimentation déficiente en qualité et quantité par suite d'une activité obligatoirement freinée.

De cet état de faits, le cultivateur n'est évidemment pas responsable, pas même conscient souvent, et l'occasion de la définition d'un nouvel assolement est inespérée pour l'aider à sortir de son trop classique « jachère-mil-arachide » ou « riz-riz... etc. ».

b) LES BESOINS « DOMESTIQUES ».

Nous les rappelons pour mémoire mais en soulignant cependant l'intérêt pour l'agriculteur de pouvoir les satisfaire lui-même :

α) bois d'œuvre pour palissades, clôtures, charpentes de cases, outils,

β) bois de chauffage,

γ) produits divers d'utilisation courante : Calebasses, matériaux pour tressage, ligature, peaux...

c) LES BESOINS « MONÉTAIRES ».

Ce sont bien souvent ceux que l'homme cherche à satisfaire le plus possible, aux dépens même des précédents (qui peuvent d'ailleurs être satisfaits aussi grâce à la monnaie, en économie d'échanges). La meilleure solution à cette concurrence dangereuse reste, bien entendu, la satisfaction aussi grande que possible de toutes les catégories de besoins par une production accrue. Cette concurrence, inévitable, sera moins pénible pour le cultivateur si elle se place à un niveau de richesse plus élevé de celui-ci.

Cette conclusion n'est pas très originale mais nous semble plus raisonnable que l'espoir de voir l'agriculteur abandonner les productions spéculatives au profit des productions purement alimentaires.

d) LES OBJECTIFS GOUVERNEMENTAUX EN MATIÈRES POLITIQUE, ÉCONOMIQUE ET SOCIALE.

Il n'est peut-être pas inutile de souligner que si les efforts du gouvernement tendent bien naturellement à la satisfaction des besoins des populations rurales (et de la population en général), des préoccupations, commandées par l'intérêt national, entraînent des options, des orientations et *influent directement* sur l'assolement à retenir car, rappelons-le, *l'assolement concrétise sur le terrain les importances respectives et relatives que l'on accorde aux spéculations agricoles.*

Il est aisé d'imaginer, dans ces conditions, la part capitale qui revient au politique et à l'économique dans sa détermination.

En outre, les actions entreprises doivent s'inscrire dans la politique sociale du pays et d'ailleurs en bénéficier largement. Il est notamment *impossible de dissocier la notion d'assolement de celles de régime foncier, remembrement, collectivités rurales, coopérative, promotion du paysannat.*

3) **L'assolement doit permettre la sauvegarde du capital terre et l'augmentation de sa capacité de production.**

Actuellement, l'agriculture traditionnelle est du type itinérant : chaque année des surfaces variables sont cultivées en fonction des besoins subjectivement appréciés en début de campagne.

L'emplacement même des cultures est déterminé compte tenu d'une succession culturale traditionnelle et du degré d'appauvrissement du sol.

La périodicité du retour des cultures sur le même emplacement est pratiquement imposée par la surface disponible.

Les terres non cultivées sont laissées en friche (herbacée ou forestière) et sont abandonnées, avec les parties incultivables, à la vaine pâture.

Si l'on excepte la fumure minérale, récemment apparue et encore localisée, et une fumure organique exceptionnellement et irrégulièrement pratiquée sous forme d'apports de fumier assez médiocre en fin de saison sèche, seule la régénération naturelle (dans laquelle on peut inclure la pratique du parcage des animaux) intervient dans le maintien du potentiel de fertilité des sols.

La nature faisant bien les choses, cette conservation du potentiel est assez généralement assurée avec, malgré tout, d'importantes exceptions dans les régions climatiquement ou pédologiquement peu favorisées ou fortement peuplées.

Cependant, la fin recherchée n'est pas seulement la conservation du sol mais l'augmentation de sa productivité.

Si l'agriculteur doit être le conservateur de son sol, il doit être également et nécessairement le producteur qui se soucie d'accroître ses rendements, ses surfaces exploitées et d'améliorer ses techniques, son équipement.

En un mot, l'agriculteur se doit, avec *des moyens donnés, de produire le maximum* ou, si l'on veut, le rendement par unité rurale doit être le plus élevé possible.

En même temps, il appartient au gouvernement de *l'aider à se procurer et à accroître ces moyens.*

Une politique d'expansion doit être préférée à une politique purement conservatrice.

Nous avons déjà vu plus haut que cette augmentation de la production nous semblait la meilleure solution à la concurrence des besoins alimentaires et monétaires. Elle implique également l'utilisation de la plus grande surface possible, que nous avons déjà préconisée.

Elle nécessite une exploitation intensive du sol.

Ce caractère intensif sera recherché pour chacune des catégories de terres « agricoles » que nous avons distinguées plus haut.

- a) *terres à vocation forestière* par reboisement,
- b) *terres à vocation pastorale* par aménagement et enrichissement des pâturages,
- c) *terres cultivables* par établissement d'une *rotation intensive.*

Les terres cultivables ayant été bien « répertoriées », il est nécessaire de les englober toutes dans un système cultural rationnel prévoyant une rotation des cultures sur l'ensemble de ces terres.

Nous opposons ainsi :

l'agriculture itinérante qui, par des successions culturales traditionnelles, exploite le sol jusqu'à son épuisement et l'abandonne ensuite pour permettre à la nature de faire son œuvre et reconstituer (si elle en a le temps) la fertilité initiale,

à *l'agriculture fixée*, qui se pratique toujours sur le même emplacement et qui ne laisse pas le sol « s'épuiser », bien au contraire, malgré une exploitation intensive, grâce à des apports fertilisants, des restitutions et des temps de repos ou de régénération.

Dans cette agriculture fixée, un cycle va s'établir, une succession périodique des plantes : *la rotation culturale*, dans laquelle, « si chaque parcelle voit se dégrader et se reconstituer sa fertilité suivant le terme (la plante cultivée) qui s'y inscrit, elle offre toujours un degré de productivité constant pour chacun des termes de la succession qui y trouvent asiles » (R. PORTÈRES).

Cette rotation va être déterminée par *des considérations purement agronomiques* qui vont commander les successions dans le temps sur la même parcelle des différentes plantes qui la composent et la durée même de cette rotation.

Si bien que dans cette agriculture fixée, évoluée, un *compromis* va devoir être trouvé entre les considérations économiques, politiques, sociales qui conditionnent *l'assolement** et les considérations agronomiques qui déterminent la *rotation*.

Ce compromis est tellement obligatoire qu'en règle générale les termes qui composent *l'assolement culturel* (plantes cultivées une même saison culturale sur les parcelles d'une exploitation) et la rotation (série reproductible des plantes cultivées successivement sur une même parcelle) sont les mêmes et que l'on confond souvent ces deux notions qui s'affrontent pour mieux se ressembler.

II) PRINCIPES DIRECTEURS

DANS LA DÉTERMINATION D'UNE ROTATION CULTURALE AU SÉNÉGAL

Ces principes sont déjà assez bien connus et peuvent se résumer ainsi :

1) Alternance des cultures.

Par exemple :

légumineuse-céréale ou plante sarclée-graminée (céréale, jachère, engrais vert).

Ce principe est actuellement admis par la plupart des agronomes et il ne semble pas nécessaire de le développer.

2) Améliorations foncières des sols.

Les sols du Sénégal sont souvent pauvres, pourvus d'une structure médiocre et impropres à la culture mécanique (attelée ou motorisée) parce que pleins d'obstacles et d'hétérogénéités (souches, termitières, petits bas-fonds, etc.).

Or, l'adoption d'une rotation culturale intensive n'est possible que s'il est remédié à ces conditions défavorables, les « remèdes » devant d'ailleurs être intégrés dans la rotation elle-même, car ils visent des transformations profondes, durables, nécessitant des actions continues et prolongées.

C'est ainsi qu'il est nécessaire d'assurer :

a) LA MISE EN ÉTAT DES TERRAINS EN VUE DE L'INTERVENTION DE LA MACHINE.

Le passage de l'agriculture itinérante à l'agriculture fixée doit s'accompagner de la disparition de tous les obstacles naturels et d'une homogénéisation des terrains de culture par :

α) élimination d'une partie de la végétation arbustive au profit de plantations organisées : bordures, brise-vents, lignes d'arbres fruitiers, etc.,

* Nous entendons ici l'assolement des seules cultures et non de l'ensemble des terres « agricoles » (sens plus restreint que ci-dessus).

β) dessouchage complet et opiniâtre des sols. Ce dessouchage peut se faire par différentes méthodes qu'il y a d'ailleurs intérêt à combiner :

- à la main,
- à l'aide de débroussaillants chimiques,
- à l'aide de certains outils et machines.

Ce dessouchage doit être « entretenu » (repousses éventuelles, espèces coriaces) pendant de longues années grâce à des travaux mécaniques assez profonds.

Le labour à la charrue est le plus efficace de ces travaux. Il n'est cependant possible et à conseiller qu'en saison des pluies : c'est une des justifications de l'enfouissement de matière verte (jachère naturelle enrichie en engrais vert cultivé).

γ) homogénéisation, aération de la couche arable par des travaux uniformes et aussi nombreux que possible :

- préparation des terres à l'aide de machines à griffes et dents,
- hersages qui nettoient et planent,
- sarco-binages « dosés » : pas assez nombreux, ils ne permettent pas à la plante cultivée de se défendre contre les concurrences des adventices; trop nombreux ou trop tardifs, ils peuvent entraîner une grave dégradation de la structure du sol,
- labours d'enfouissement en saison des pluies qui assurent un brassage et une aération des couches superficielles, sans effet néfaste sur la structure et qui favorisent la vie microbienne.

b) L'AMÉLIORATION DE LA STRUCTURE DES SOLS.

Outre les actions déjà citées, l'enrichissement des sols en matière organique et humus doit faire l'objet des soins les plus attentifs.

Il y a cependant lieu de souligner que les phénomènes d'humification restent encore mystérieux sous les tropiques. Il est notamment fréquent de constater, par exemple, que les apports de matière organique, même importants, ne sont pas suivis d'une augmentation corrélative du taux d'humus, alors qu'une amélioration visible et notable de la structure est généralement constatée.

Il y a là de quoi bouleverser quelque peu les conceptions classiques suivant lesquelles une étroite relation doit exister entre teneur en humus et structure du sol.

Et pourtant, il est indiscutable que la structure de sols comme ceux du CRA Bambey, du SEMA Boulel s'est très nettement améliorée, notamment grâce à la pratique de l'engrais vert, sans que la teneur en humus se soit notablement accrue.

Jusqu'à une date très récente, cette amélioration ne pouvait faire l'objet que d'appréciations qualitatives de paysans, donc sans valeur pour les esprits scientifiques et mathématiques.

Fort heureusement, pour ces paysans, il est maintenant possible de « mesurer » cette structure et les premiers travaux en ce sens sont amorcés au CRA Bambey.

Notre point de vue est et reste que le maximum de matière organique doit être apporté ou restitué au sol.

Là encore, les méthodes à utiliser sont fonction des conditions et possibilités locales. Une doctrine unique et universelle pour ces méthodes ne peut être édictée, et il est indispensable de laisser aux agriculteurs et à leurs conseillers le soin de suivre le plus efficacement possible, compte tenu de leur propre milieu, la règle que nous venons de rappeler : apport ou restitution maximale de matière organique du sol.

Cette règle, nos essais, nos observations, notre expérience nous la montrent comme impérative et indispensable à l'amélioration durable, importante, réelle du capital-sol.

Parmi les méthodes utilisables, qui doivent d'ailleurs se compléter et non s'opposer, nous pouvons citer :

LE FUMIER DE FERME.

C'est la méthode la plus efficace et la plus souhaitable. C'est la méthode d'avenir, applicable partout. Tout doit être fait pour que l'agriculteur sénégalais l'adopte et la pratique régulièrement sur l'ensemble de ses terrains de culture.

La fabrication du fumier pose évidemment certains problèmes : eau, établissement de plateformes et fosses couvertes, récolte et transport de paille et débris végétaux, mais aucun n'est réellement insoluble et tous seront résolus quand les agriculteurs sénégalais auront compris ce que peut leur apporter le fumier.

LA JACHÈRE NATURELLE.

Par la reconstitution naturelle de la matière organique des sols et le repos qu'elle permet, cette méthode a assuré en grande partie la sauvegarde du patrimoine sol du pays.

Il y aurait lieu de distinguer la jachère courte de la jachère longue (jachères qui sont d'ailleurs des friches) dont l'importance relative, la durée et la périodicité sont fonction des surfaces disponibles (et de la population agricole).

Soulignons seulement que les surfaces en « jachères » seront d'autant moins importantes, donc d'une efficacité possible d'autant moins grande, que la surface disponible à l'unité rurale sera plus faible.

Partout où elle est possible et où d'autres méthodes plus efficaces ne sont pas ou pas encore vulgarisables, la « jachère » reste la méthode sûre et commode de sauvegarde de la fertilité des sols.

Elle peut en outre, rappelons-le, être améliorée par fertilisation minérale et (ou) enfouissement de la matière verte et d'autres pratiques telles que le compostage...

L'ENGRAIS VERT (ou fumure verte).

Cette méthode, classique dans de nombreuses régions du globe, rencontre au Sénégal des difficultés dans son application et une curieuse hostilité dans son principe.

Les difficultés d'application sont réelles, importantes même, notamment :

α) psychologiques et religieuses : semer une plante pour l'enfouir constitue pour le cultivateur non averti une opération « pour rien » ou défendue par la religion s'il s'agit d'une plante nourricière (suivant certaines interprétations de textes sacrés),

β) techniques et économiques : l'enfouissement est un labour qui prend du temps et coûte par le matériel qu'il réclame.

A ces difficultés on peut faire face :

α) en utilisant dans un premier temps la jachère « engraisée » et enfouie,

β) en « équipant » le cultivateur non seulement pour cette seule opération d'enfouissement mais pour toutes ses opérations culturales. Peut-on douter que cet équipement, aussi total que possible, est la condition *sine qua non* de la modernisation et de la promotion de l'agriculture sénégalaise ? Nous n'aimerions pas avoir été de ces « dubitatifs » dans une ou deux décennies.

γ) en intensifiant les cultures dérobées (niébés, doliques, repousses) lorsqu'elles sont possibles et, de façon plus générale, en recherchant les techniques qui « valorisent » la sole d'engrais vert.

L'hostilité au principe même de l'engrais vert est plus difficilement explicable.

Nous pensons devoir l'attribuer à certains échecs indéniables dont les causes n'ont peut-être pas assez été recherchées.

Il n'est, en effet, pas douteux que l'engrais vert n'est pas une recette magique et que pour en espérer un résultat il faut d'abord le réussir. Ce n'est pas toujours chose aisée, surtout dans les régions défavorisées par leur climat et leur sol et nous aboutissons à cet apparent paradoxe que cette méthode, présentée comme très efficace, ne peut généralement pas être conseillée dans les régions où elle serait la plus nécessaire ! (nord du pays notamment).

Est-ce, cependant, suffisant pour la condamner ?

Nous ne le pensons pas :

α) dans ces régions défavorisées où l'engrais vert réussit mal ou ne réussit pas (à l'instar des autres cultures d'ailleurs), on peut procéder par étapes :

jachère naturelle,

jachère naturelle enrichie :

par l'engrais,

par semis d'espèces nouvelles,

jachère naturelle enrichie, enfouie, etc.,

β) dans les régions « favorisées », où l'engrais vert réussit, nous pensons qu'il doit y être largement préconisé, car si conserver est bien, enrichir est mieux.

Encore faut-il être persuadé que l'engrais vert enrichit! Cette note n'étant pas un article de fond sur ce problème, nous nous bornerons :

à rappeler les améliorations de structure du sol observées, à Bambey et Boulel notamment,

à souligner ses fréquentes interactions favorables avec la fumure minérale : phosphatage de fond mais aussi fumure annuelle (voir plus loin).

LA SOLE FOURRACÈRE.

L'intervention des animaux est indispensable à la modernisation de l'agriculture sénégalaise (traction, production de fumier, source de protéines animales, etc.). Cette intervention doit avoir sa contrepartie dans l'introduction de soles fourragères dans les rotations culturales.

L'élevage doit s'intégrer à la culture, l'ensemble donnant l'agriculture.

Cette introduction de soles fourragères va, au regard de l'assolement, nécessiter des surfaces importantes supplémentaires et justifier la « mobilisation » de toutes les terres cultivables, que nous évoquions plus haut.

Au regard des rotations, elle va les allonger dans le temps.

Et ces assolements et rotations avec soles fourragères, qui sont probablement la solution de l'avenir appelée à la plus large extension, ne constituent-ils pas le compromis tant recherché et capable de concilier les thèses des farouches partisans de la jachère plus ou moins longue, de l'engrais vert à tout prix, du fumier de ferme, de la culture attelée, etc. ?

En effet, grâce à de tels assolements :

α) l'équipement mécanique sera nécessaire et possible, en particulier en culture attelée,

β) les animaux seront correctement nourris : surplus de céréales, soles fourragères, pâtures permanentes hors assolement cultural (à vocation uniquement pastorale), résidus d'exploitation,

γ) la jachère fauchée ou pâturée se retrouvera sous la forme d'une sole fourragère (jachère enrichie ou culture pure) pendant plusieurs années successives,

δ) l'engrais vert sera réalisé par enfouissement nécessaire de la sole fourragère en dernière année.

Bien entendu, l'adoption de ce système par le cultivateur sera longue. Elle est fonction, notamment, de cette intégration souhaitée de l'élevage à l'agriculture. Aussi est-il nécessaire de commencer dès maintenant à éduquer l'agriculteur et lui en montrer tout l'intérêt.

Les difficultés sont nombreuses, les habitudes et les coutumes n'étant pas les moindres. Aussi le problème risque-t-il d'être plus facile à résoudre dans les zones pionnières.

c) LE REDRESSEMENT DES DÉSÉQUILIBRES MINÉRAUX DES SOLS.

Les apports minéraux répondent à deux catégories de préoccupations :

la compensation des exportations par les plantes ou par lessivage.

Nous reprendrons brièvement cet aspect plus loin,

la correction de déficiences « chroniques » du sol par amendement, fumures de fond ou de redressement.

Cette correction, indispensable à l'obtention des meilleures réponses aux fumures minérales de la première catégorie, doit être réalisée dans le cadre d'une rotation. Elle doit être brutale et à effet durable.

Le meilleur exemple d'application au Sénégal est le *phosphatage de fond*, que nous préconisons depuis plusieurs années, pour la plupart des sols, à l'aide des phosphates naturels locaux.

Dans d'autres cas, le *chaulage* pourra être utilisé, notamment dans l'éventualité d'une baisse dangereuse du pH qui ne saurait être corrigée par les apports calciques, cependant importants, des phosphates naturels.

d) L'APPROCHE PROGRESSIVE DU POTENTIEL DE FERTILITÉ DES SOLS.

Cette approche pourra être réalisée par la mise en œuvre simultanée des différents facteurs d'amélioration de la fertilité généralement évoqués plus haut.

α) d'abord par une restitution aussi fidèle que possible des exportations :

fumures minérales,

retour des débris organiques : tiges, chaumes, pailles, etc.,

de façon que le bilan de la rotation n'accuse aucun déficit,

β) mais aussi par une augmentation de la richesse du sol grâce à des apports supplémentaires et simultanés des principaux facteurs de cette richesse.

La richesse d'un sol n'est, en effet, pas une qualité immuable, sous la seule dépendance des facteurs édaphiques ou externes et que cette richesse peut toujours être accrue, aussi défavorables que soient ces facteurs.

Schématisons notre pensée : dans cette richesse, ou cette fertilité, il existe des paliers correspondant à des niveaux différents des composants de cette richesse (fertilité minérale, fertilité organique, qualités hydriques, structures, etc.). Or, pour passer à un palier supérieur, il faut agir sur l'ensemble des composants.

Ceci peut expliquer pourquoi, à l'inverse, la dégradation minérale d'un sol s'accompagne généralement d'une dégradation organique et de structure, et vice-versa.

Ceci explique aussi qu'une action tendant à améliorer le bilan organique d'un sol, même intensive, n'aura d'effet spectaculaire que si elle est accompagnée d'un effort parallèle sur la fertilisation minérale et le travail du sol.

Illustrons ceci par un extrait des résultats de deux essais réalisés au CRA Bambeby.

PREMIER ESSAI.

Action de doses croissantes d'engrais annuel en présence d'apports croissants de matière organique (1953-1956) :

Rendements d'arachide avec 150 kg/ha d'engrais après un an d'engrais vert : 114 % du témoin; après trois ans d'engrais vert : 119,5 % du témoin.

La conclusion apparente est que l'action propre des deux engrais verts supplémentaires, à supposer qu'elle soit significative, est de 5,5 %, ce qui est évidemment très peu, eu égard aux moyens qu'ils impliquent.

Cependant, dans le même essai et dans les mêmes conditions, on pouvait également enregistrer :

Rendements d'arachide avec 600 kg/ha d'engrais après un an d'engrais vert : 122 % du témoin; après trois ans d'engrais vert : 152 % du témoin.

L'action propre aux deux engrais verts supplémentaires devient alors de 30 %. Une telle efficacité ne serait pas apparue si nous n'avions utilisé que la dose habituelle de 150 kg d'engrais à l'hectare.

Ajoutons que les rendements du sorgho correspondant à ces différents traitements (et faisant suite à l'arachide) ont été :

avec 150 kg/ha d'engrais,

après un engrais vert + une arachide : 220 kg/ha,

après trois engrais vert + une arachide : 480 kg/ha;

avec 600 kg/ha d'engrais,

après un engrais vert + une arachide : 900 kg/ha,

après trois engrais vert + une arachide : 1.400 kg/ha.

Le sorgho, excellent « indicateur », met en évidence un remarquable accroissement de fertilité.

Précisons que nous ne cherchions nullement, dans cet essai, à justifier la pratique de trois engrais verts successifs. Ce n'est qu'un moyen assez commode d'apporter une quantité importante de matière organique verte.

Chaque facteur a donc dans cet essai une action propre, celle de l'engrais minéral étant supérieure à celle de l'engrais vert seul, mais leur combinaison valorise ces actions propres et notamment celle de l'engrais vert.

DEUXIÈME ESSAI.

Interaction d'une fumure de fond avec compléments annuels et de l'enfouissement de matière organique (1959-1962).

Les résultats, résumés dans le tableau joint, montrent :

1959		1960 Arachide (kg/ha)	1961 Mil (kg/ha)	1962 Arachide (kg/ha)	Production * 1960-61-62 (kg/ha)	Valeur * récolte (20 F CFA/kg)	Dépenses ** sur quatre ans	Bénéfice sur quatre ans	
Jachère brûlée	0	2.122	912	1.617	4.651	93.000	0	93.000	
	Phosphate de fond	+ K 2.203	+ N 1.565	+ K 1.923	5.691	113.800	9.000	104.800	
Jachère enfouie	0	2.275	1.244	1.581	5.100	102.000	1.800	100.200	
	Phosphate de fond	+ K 2.597	+ N 1.809	+ K 1.884	6.290	125.800	10.800	115.000	
Engrais vert cultivé	0	2.473	1.058	1.458	4.989	99.800	2.500	97.300	
			+ K 1.512	5.043	100.900	4.000	96.900		
			+ N 1.440	+ K 1.502	5.415	108.300	6.500	101.800	
	Phosphate de fond	2.582	+ K 2.538	+ N 1.487	+ K 1.681	5.706	114.100	8.000	106.100
			1.025	1.418	5.025	100.500	6.000	94.500	
			+ K 1.787	5.394	107.900	7.500	100.200		
		+ N 1.666	+ K 1.893	6.141	122.800	10.000	112.800		
		+ K 2.728	+ N 1.974	+ K 2.018	6.720	134.400	11.500	122.900	

* Les productions d'arachide et de mil ont été additionnées, pour simplifier, et estimées à 20 F CFA le kilogramme.

** Les dépenses ont été ainsi évaluées (à l'hectare) :

Phosphatage de fond (500 kg de phosphate tricalcique)	3.500 F
K (85 kg de chlorure de potassium ou 51 unités K ₂ O)	1.500 F
N (150 kg sulfate d'ammoniaque ou 30 unités N)	2.500 F
Enfouissement de jachère (culture attelée)	1.800 F
Engrais vert cultivé (culture attelée)	2.500 F

α) l'influence de l'enfouissement de matière verte,

jachère brûlée : 4.651 kg/ha (sur trois ans),

jachère enfouie : 5.100 kg/ha,

engrais vert cultivé : 4.989 kg/ha ;

β) l'influence de la fumure minérale.

Sont, en particulier, à noter les réponses du mil (bon indicateur de fertilité) aux différentes fumures qui lui ont été appliquées dans le cas de l'engrais vert cultivé (seul cas où cette différenciation ait été prévue dans l'essai) :

mil + N annuel	1.440 kg/ha
mil + N annuel sur phosphatage de fond et résiduel K sur arachide ..	1.974 kg/ha

Différence

534 kg/ha

γ) l'interaction de ces deux améliorations.

Le meilleur résultat est atteint avec engrais vert cultivé et fumure complète (correction + apports annuels) avec 6.720 kg (sur trois ans).

Il est important de remarquer l'action très nette des deux facteurs d'amélioration sur mil alors que l'arachide ne réagit encore qu'assez peu au cours de cette première rotation (l'accroissement du niveau de fertilité du sol est mis en évidence par l'indicateur mil).

Un bilan économique sommaire fait apparaître une rentabilité nette de tous les facteurs d'amélioration, la plus forte étant atteinte avec la conjonction la plus complète de facteurs.

La conclusion, fort importante, à en tirer est qu'il est possible d'effectuer des améliorations foncières des sols en autofinancement avec même un bénéfice immédiat accru.

En résumé de ce chapitre, l'intervention de l'agriculteur ne doit donc pas se borner, les qualités foncières de son sol étant données, à les conserver, notamment en lui restituant les exportations minérales ; mais elle doit également tendre à atteindre un palier supérieur de productivité

à s'approcher du potentiel de fertilité en agissant simultanément sur tous les facteurs de fertilité, même si ces actions ne semblent pas nécessaires à la simple conservation.

Il convient, enfin, de bien souligner ou rappeler ici qu'une véritable diversification des cultures ne sera souvent possible qu'après une importante amélioration de la fertilité des sols.

L'exemple précédent montre, en particulier, l'intérêt assez comparable du mil 1961 et celui de l'arachide 1962 sur parcelles améliorées, alors que sur parcelles témoins son rendement lui est très inférieur.

Un autre exemple est celui du cotonnier qui ne réussit en Afrique sèche que dans des conditions de bonne fertilité acquises ou naturelles (terres améliorées de certaines régions du Mali, maggias du Niger).

III) PRÉOCCUPATION COMMUNE A L'ASSOLEMENT ET A LA ROTATION LA "RENTABILITÉ" ÉCONOMIQUE

Dans les pages qui précèdent, nous avons voulu différencier nettement les notions d'assolement et de rotation.

A certains, cette différenciation a pu paraître trop rigide. Elle nous semblait cependant nécessaire.

Quoi qu'il en soit, il est un domaine où ces notions se rejoignent, le domaine économique, puisque les productions (récoltes) et les facteurs de production (plantes cultivées) sont... les mêmes.

Il est bien évident que, si l'intensification de l'agriculture reste l'objectif recherché, la plus ou moins grande rareté des facteurs de production considérés dans leur ensemble va très fortement influencer le choix des systèmes de production et d'exploitation.

Le facteur le plus rare devra être utilisé le plus efficacement possible.

Devront être « maximisés » :

- les rendements à l'unité de surface, si la terre manque,
- la productivité du travail, si la population rurale est faible,
- l'affectation rationnelle des ressources financières, si le capital est rare.

Bien qu'il soit difficile et quelque peu schématique de tirer des enseignements généraux de ces données, la régionalisation du problème étant indispensable, on peut dire :

dans les régions assez peuplées, l'intensification de l'agriculture pourra surtout être recherchée dans des techniques ne nécessitant pas des équipements trop coûteux : fumier de ferme, engrais minéraux, semences sélectionnées, désinfection des semences, semis précoces et à densités permettant les rendements les plus forts à l'unité de surface, tout au moins dans un premier temps ;

dans les régions peu peuplées, un effort très important d'équipement de l'agriculteur devra être poursuivi afin de lui permettre d'exploiter correctement l'ensemble de ses terres.

Dans les deux cas, cependant, il ne faut pas oublier que l'accroissement de l'efficacité du travail est synonyme de spécialisation et formation professionnelle, donc *de promotion sociale*, et *qu'un équipement minimum de l'agriculteur est indispensable*.

Exemple : le battage et le pilonnage mécanique du mil, bien qu'économiquement pas plus justifié que bien d'autres opérations, aura une résonance sociale et politique considérable.

IV) EN CONCLUSION, COMMENT DÉTERMINER PRATIQUEMENT UN ASSOLEMENT ?

Les pages qui précèdent ont, nous l'espérons, convaincu que le choix d'un assolement ne pouvait relever d'idées vagues ou *a priori*, ni même de considérations uniquement agronomiques.

Est-ce à dire que cette détermination préalable soit impossible ? Certainement pas, mais elle suppose :

une connaissance suffisante des données économiques, sociales, écologiques, agronomiques... du milieu, au moment même de cette tentative de détermination,

une régionalisation poussée des études préalables (petites régions « homogènes »), études qui ne doivent cependant pas avoir la prétention de monographies, tout au moins dans l'immédiat ou le proche avenir.

un examen régional et une application de l'ensemble des principes énoncés plus haut.

Il ne peut exister de recette magique et universelle.

La réponse à la question posée et la meilleure conclusion à cette note (et la plus optimiste) nous paraissent contenues dans l'exemple joint en annexe qui concerne une région volontairement choisie pour ses maigres ressources et ses difficiles conditions actuelles : la région du Diack-Fandène, à Thiénaba, près de Thies (Sénégal).

On y verra que, malgré des prémices défavorables, une solution pratique, constructive et fructueuse peut être proposée.

Or des méthodes analogues peuvent sans grande difficulté être appliquées dans des points représentatifs des principales régions du Sénégal, compte tenu des données connues et des expériences acquises. Elles sont seules capables de donner des réponses valables et durables au problème complexe de l'assolement au Sénégal.

Bambey, le 31 mars 1960.

ANNEXE

EXEMPLE DE DÉTERMINATION D'UN ASSOLEMENT : LA RÉGION DIACK-FANDÈNE

TRÈS IMPORTANT.

L'exemple choisi ici ne prétend pas avoir de valeur pratique. Il est donné sans étude suffisante du problème et seulement pour illustrer quelque peu l'essai sur « L'assolement au Sénégal », auquel il est joint, en esquissant la marche à suivre pour la détermination rapide d'un assolement valable pour une petite région, permettant d'attendre une étude plus approfondie*.

1) Données.

La région, composée des deux cantons du Fandène (au nord de la route Thiénaba-Khombole) et du Diack (au sud de cette même route), se caractérisait, en 1959, par :

une population de 3.648 habitants dont :

1.357 de 0 à 15 ans,
1.768 de 15 à 50 ans,
523 de plus de 50 ans.

un cheptel vif (d'environ ??) :

100 chevaux,
300 bovins,
200 asins,
300 caprins,
40 ovins.

des terres ainsi réparties :

1.900 ha d'arachide,
150 ha de mil souna,
850 ha de mil sanio,
325 ha de cultures secondaires,
80 ha de vergers,
1.170 ha de jachères annuelles,
1.710 ha de jachères longues,
140 ha de marigots,
120 ha de villages,

6.445 ha

* L'auteur souhaite vivement que seul cet aspect cheminement de la pensée soit retenu par le lecteur et qu'une importance très relative soit apportée aux chiffres, dont certains sont erronés parce qu'insuffisamment déterminés.

ou 6.185 ha de terres cultivables,
 140 ha à vocation piscicole ou maraîchère,
 120 ha de villages.

6.445 ha

une densité démographique de 57 habitants au kilomètre carré, densité élevée pour :

des sols pauvres, fatigués,
une pluviométrie moyenne assez faible (650 mm),
un boisement très faible.

2) Evaluation rapide des besoins.

a) Vivriers.

Sur la base approximative (que nous avons déjà utilisée dans d'autres études) de 1 kg de mil par jour et par adulte et 0,75 kg pour les jeunes et vieux, les besoins quantitatifs en équivalent-mil peuvent être évalués à :

1	×	365	×	1.768	645.320 kg
0,75	×	365	×	1.880	514.650 kg

1.159.970 kg

soit près de 1.200 tonnes de mil.

Or, même si l'on estime à 500 kg le rendement moyen à l'hectare des surfaces en cultures vivrières (souna, sanio, cultures secondaires), ce qui est probablement supérieur à la réalité, on arrive à une production actuelle de : $500 \text{ kg} \times (150 + 850 + 325) = 660 \text{ tonnes!}$ Soit seulement les 55 % de notre évaluation des besoins vivriers.

Et que dire des besoins qualitatifs ! La seule diversité étant apportée par les apports animaux d'un cheptel insuffisant et quelques fruits. Le complément (très important) doit donc être trouvé grâce au produit de la vente de l'arachide.

b) Monétaires.

Nous les égalons, très simplement, à la valeur de la récolte actuelle d'arachide, soit 1.330 t avec un rendement/hectare moyen supposé de 700 kg ou : $20.000 \text{ F} \times 1.330 = 26.600.000 \text{ F CFA.}$

c) Domestiques (pour mémoire).

3) Propositions pour un assolement.

L'assolement doit satisfaire aux besoins :

a) Vivriers.

Peut être obtenu quantitativement en agriculture améliorée par : 1.400 ha de mil au rendement moyen de 900 kg/ha, soit une production de 1.260 tonnes de mil (excédentaire).

Qualitativement, une amélioration de la situation actuelle pourra être obtenue par l'extension des cultures fruitières et maraîchères, par l'exploitation des marigots (légumes, poissons), par les ressources accrues de l'élevage sur lesquelles nous reviendrons plus bas.

b) Monétaires.

Les ressources actuelles peuvent être assurées aisément par : 1.400 ha d'arachide à 1.100 kg/ha *, soit 1.540 tonnes (excédentaire).

c) Domestiques.

Trois cent quatre-vingt-cinq hectares de bordures, bandes, parcelles forestières peuvent assurer la couverture d'une partie (à préciser) des besoins en bois de chauffe et bois d'œuvre.

* Les rendements sont évalués d'après nos propres expériences et ne constituent nullement des maxima, notamment dans l'hypothèse d'une amélioration ultérieure supplémentaire qu'il est parfaitement possible d'envisager.

En outre, une amélioration de la fertilité des terres est indispensable. Aussi envisagerons-nous une rotation peu « chargée » et enrichissante :

Première année : jachère enrichie (engrais + espèces fourragères),
 Deuxième année : jachère enfouie (ou engrais vert),
 Troisième année : arachide,
 Quatrième année : mil.

L'assolement proposé peut donc être le suivant :

1.400 ha d'arachide,
 1.400 ha de mil (sanio ou souna + niébé),
 1.400 ha de jachère enrichie,
 1.400 ha de jachère enfouie,
 200 ha de vergers,
 140 ha de marigots et cultures maraîchères,
 385 ha de bois,
 120 ha de villages.

6.445 ha

4) Vérification de la possibilité d'un tel assolement.

Les besoins en animaux de traction nécessaires à la mécanisation des principales opérations culturales peuvent être estimées, pour notre rotation, à raison d'une paire de bœufs pour 10 ha de culture *, soit 560 paires.

Les ressources fourragères peuvent être estimées à : $1,5 \text{ t} \times 1.400 = 2.100$ tonnes de paille d'arachide.

$3 \text{ t} \times 2.800 = 8.400$ tonnes de foin.

La production fourragère des jachères est, pour simplifier, estimée à l'équivalent de 3 tonnes de foin par an, qu'elle soit fauchée, pâturée ou ensilée : ce chiffre est très prudent.

Nous disposons donc chaque année de 10.500 tonnes d'un fourrage à 0,27 — 0,28 UF et 25 à 30 g de MPD ** au kg, soit environ : 2.900.000 UF, 280.000 kg MPD.

Les calculs, que nous ne rapporterons pas ici, montrent que ces ressources permettent d'entretenir :

1.120 bœufs consommant 1.565 UF par an, soit	1.750.000 UF
300 vaches consommant 1.465 UF par an, soit	440.000 UF
280 élèves de plus de deux ans, à 1.000 UF par an, soit	280.000 UF
300 élèves de un à deux ans, à 760 UF par an, soit	230.000 UF
300 élèves de moins d'un an, à 650 UF par an, soit	195.000 UF

2.300 bovins

2.895.000 UF

et que ce troupeau est largement capable de se renouveler lui-même (avec adjonction de quelques taureaux).

Quant aux autres animaux domestiques, leur nombre peut être largement augmenté grâce aux excédents de récolte ou à d'autres ressources non utilisées (son de mil, feuillages...). *L'assolement envisagé est donc possible.*

5) Incidences économiques de ce nouvel assolement.

Le « bilan » que nous proposons ci-dessous est très sommaire, il ne veut être qu'une comparaison très approximative de la situation actuelle et de la situation possible après application de l'assolement retenu.

Seules sont mentionnées les valeurs « producteur » des récoltes et produits vendus ou achetés les plus courants et les plus importants.

L'estimation forfaitaire à un coût de 10 % des recettes élevage est certainement très pessimiste dans le cas de la situation après mise en place de l'assolement. C'est cependant le chiffre actuellement retenu par le service de l'Élevage.

* Voir « Perfectionnement des techniques culturales au Sénégal », par R. TOURTE, P. GAUDEFROY-DEMOMBYNES, J. FAUCHÉ, Annales 1954 du CRA Bambey.

** MPD = Matières protéiques digestibles.

Le travail humain n'intervient pas dans le bilan. Sa comptabilisation serait d'ailleurs en faveur du système futur proposé.

SITUATION ACTUELLE

Dépenses (en milliers de francs)		Recettes (en milliers de francs)	
Semence arachide : 2.500 F × 1.900 ha	4.750	Récolte arachide : 1.330 t à 20.000 F	26.600
Frais de culture arachide : 1.500 F × 1.900 ha.	2.850	Récolte mil : 660 t à 18.000 F	11.880
Frais de culture, mil (ou assimilé) : 100 F		Estimation forfaitaire des recettes élevage	
× 1.325 ha	130	bovin (croît 10 %, valeur moyenne	
		10.000 F CFA) :	
		10.000	10
		1.000 × 300 × $\frac{10}{100}$	3.000
		Vente lait (deux cents vaches à lactation	
		de 400 l) : $\frac{30}{100}$ F × 400 × 200	2.400
	7.730		41.180
Bénéfice net : 33.500.000 F CFA			

SITUATION APRÈS MISE EN PLACE DE L'ASSOLEMENT

Matériel agricole (amortissem. de 560 unités à 100.000 F CFA compté à 13.500 F l'an par unité)	7.560	Arachide : 1.540 t à 20.000 F	30.800
Engrais (sur la base de 150 kg/ha sur 4.200 ha à 20 F/ha)	12.600	Mil : 1.260 t à 18.000 F	22.680
Semences d'arachides : 2.500 × 1.400	3.500	Estimation forfaitaire des récoltes élevage	
Semences mil : 100 × 1.400	140	bovin (croît 10 %, valeur moyenne	
		15 F CFA) :	
		15.000	10
		1.000 × 2.300 × $\frac{10}{100}$	3.450
		Vente lait (trois cents vaches à lactation	
		de 750 l) : $\frac{30}{100}$ × F × 750	6.750
	23.800		63.680
Bénéfice net : 40.000.000 de F CFA			

Ce bilan très sommaire fait donc apparaître un accroissement important (50 %) du produit brut et un accroissement notable du bénéfice net (de 9.900 à 11.800 F CFA par habitant) qui s'accompagnent d'une disparition du déficit vivrier (quantitatif et qualitatif) et d'une modernisation décisive de l'agriculture (intégration de l'élevage, équipement mécanique, engrais...). Ce bénéfice net reste malheureusement encore bien faible, mais il se produit malgré des dépenses importantes d'investissement (amélioration des sols, équipement mécanique) dont les conséquences seront durables et importantes.

Il est bien entendu que ces chiffres ne concernent que les productions agricoles principales et qu'il faudrait y ajouter les ressources artisanales, les salaires et ressources extérieures... qui ne peuvent que se développer avec l'équipement de la région et l'abaissement consécutif du temps de travail à consacrer à l'agriculture par unité de surface.

Peut-on, sans être trop ridicule, conclure en évoquant ce que serait cette région de Thiénaba actuellement assez désolée, si elle était peuplée de paysans bien nourris, libérés des tâches les plus pénibles grâce à leur matériel agricole, propriétaires de troupeaux en bon état et productifs, et habitant une région couverte de belles cultures, de vraies prairies et d'arbres ?

Et ce ne saurait être qu'une première étape « de réanimation » de cette région, amorce et fondement d'une évolution ultérieure encore plus favorable.

RÉSUMÉ. — *Etude générale et dogmatique par laquelle l'auteur, posant en principe que l'assolement est directement commandé par les besoins du cultivateur et par ses possibilités, pose un problème régional, local, dont la solution dépend essentiellement des conditions du milieu.*

Il définit ensuite les principes directeurs dans le choix d'un assolement au Sénégal :

1) *L'assolement doit intéresser l'ensemble des terres cultivables et, plus généralement, à vocation agricole (culture, élevage, boisement, pêche); d'où nécessité d'établir dans chaque cas un inventaire des terres et de leur vocation.*

2) *L'assolement doit répondre aux besoins de l'agriculteur et s'inscrire dans la ligne du développement régional :*

Besoins vivriers, alimentaires, quantitatifs et qualitatifs.

Besoins domestiques.

Besoins monétaires.

Objectifs gouvernementaux en matière politique, économique et sociale.

Dans cette optique, il est impossible de dissocier la notion d'assolement de celles de régime foncier, remembrement, collectivités rurales, coopératives.

3) *L'assolement doit permettre la sauvegarde du capital terre et l'augmentation de sa capacité de production : l'agriculteur se doit, avec des moyens donnés, de produire le maximum, tandis qu'il appartient au gouvernement de l'aider à se procurer et à accroître ces moyens.*

La politique d'expansion, qui en est la conclusion logique, nécessite une exploitation intensive du sol, requérant la substitution de l'agriculture fixée à l'agriculture itinérante; mais dans cette agriculture fixée il est indispensable de trouver un compromis entre les considérations économiques, politiques, sociales, qui conditionnent l'assolement des cultures, et les considérations agronomiques qui déterminent la rotation.

L'auteur définit ensuite les principes directeurs pour la détermination d'une rotation culturale au Sénégal.

1) *Alternance des cultures (par exemple : légumineuse ou plante sarclée-céréale).*

2) *Amélioration foncière des sols, les remèdes à la médiocrité des sols du Sénégal devant être intégrés dans la rotation :*

Mise en état des terrains en vue de l'intervention de la machine.

Amélioration de la structure des sols et en particulier apport ou restitution maximale de matière organique (fumier de ferme, jachère naturelle, engrais vert et, en attendant, jachère engraisée et cultures dérobées de légumineuses, sole fourragère).

Redressement des déséquilibres minéraux du sol, par exemple phosphatage de fond.

3) *Accroissement du potentiel de fertilité des sols, par restitution fidèle des éléments exportés et apports supplémentaires et simultanés des principaux facteurs de cette richesse.*

Enfin l'auteur, après avoir précédemment distingué nettement les notions d'assolement et de rotation, montre que la préoccupation commune à l'assolement et à la rotation consiste en l'obtention de la rentabilité économique.

Il termine enfin son étude par un exemple pratique de détermination d'un assolement; cet exemple fait l'objet d'une annexe de quatre pages consacrée à la détermination d'un assolement dans la région Diack-Fandène.

SUMMARY.—*A general and dogmatic study in which the author lays down as a principle that multifield system is directly controlled by farmer requirements and his possibilities; it then raises a regional and local problem that can be solved essentially in relation to environment conditions.*

He determines the guiding principles of the choice of multi-field system in Senegal:

1) *The multi-field system includes all the arable lands and more generally the lands with an agricultural vocation (crops, animal breeding, afforestation, fishery, whence the necessity of establishing in every case an inventory of the lands and of their vocation).*

2) *The multi-field system must meet farmer requirements and be included in the line of regional development.*

Quantitative and qualitative food requirements.

Home requirements.

Money requirements.

Government objectives in political, economical and social matters.

In this way it is impossible to separate the idea of multi-field system from those of land tenure, consolidation of scattered holdings, agricultural collectivities, co-operatives.

3) *The multi-field system must allow to protect land capital and to increase its productive capacity: farmers must obtain the maximum yield with given means while the government must help him to get and increase these means.*

The extension policy, which logically concludes it, requires intensive cultivation and that fixed cultivation takes the place of shifting cultivation but it is necessary for fixed cultivation to find an arrangement between the economical, political and social considerations that influence multi-field system and the agricultural considerations that determine crop rotation.

Then the author defines the guiding principles for the determination of crop rotation in Senegal.

1) *Crop rotation (for example legumes or hoed plant-cereals).*

2) *Soil improvement; crop rotation must include this improvement of poor soils in Senegal.*

Tillage before machinery use.

Structure soil improvement and particularly application or maximum restoration of organic matter (farmyard manure, natural fallow, green manure, and meanwhile fertilized fallow and catch crops of legumes, forage plot).

Amendement of soil mineral deficiencies for example fertilizing with phosphate deep into the soil.

3) *Increasing of potential soil fertility in faithfully restoring the removed elements and by supplementary and simultaneous applications of the principal factors of this fertility.*

Lastly the author, after having before clearly distinguished between multi-field system and crop rotation ideas shows that to be economic is the first aim of multi-field system and rotation.

The author ends its study by a practical example of multi-field system determination; this example forms the subject of an appendix of four pages that are devoted to the determination of a multi-field system in the area of Diack-Fandène.

RESUMEN. — *Trátase de un estudio general y dogmático con el cual el autor, basándose sobre el principio que la rotación simultánea depende directamente de las necesidades y posibilidades del agricultor, plantea un problema regional, local, cuya solución reside en gran parte en las condiciones ambientales.*

Dánse después los principios que orientan este sistema de rotación en Senegal :

1) *La rotación debe comprender el conjunto de las tierras de vocación agrícola (cultivo, ganadería, bosques, pesca); es pues necesario un inventario de los suelos y de su vocación.*

2) *Debe responder a las necesidades del agricultor y a un programa de extensión regional :*

Necesidades alimenticias, cuantitativas y cualitativas.

Necesidades de la familia.

Necesidades monetarias.

Objetivos políticos, económicos y sociales del gobierno.

Es pues imposible separar la idea de rotación de las de hacienda, agrupación, colectividads rurales, cooperativas.

3) *La rotación debe proteger el patrimonio constituido por la tierra y aumentar su productividad : con los medios a su alcance el agricultor ha de obtener una producción máxima; el gobierno debe asistirlo, dándole y aumentando dichos medios.*

El programa de extensión, que es la conclusión lógica, requiere una explotación intensiva del suelo y el abandono del cultivo nómada, lo que no puede hacerse sin las consideraciones económicas, políticas, sociales, que condicionan la rotación, y las consideraciones agronómicas que la determinan.

Los principios que determinan una rotación de cultivos en Senegal son :

- 1) *Alternancia de los cultivos (por ejemplo, leguminosa-cereal).*
- 2) *Mejoramiento de los suelos, los remedios contra su esterilidad pudiéndose integrar en la rotación :*
- 3) *Aumento del potencial de feracidad de los suelos mediante la restitución integral de los elementos exportados y aportes adicionales y simultáneos de las principales fuentes de elementos.*

Después de distinguir netamente entre sistemas de rotación con cultivos simultáneos o alternativos, el autor muestra que el problema común a los dos tipos de rotación es económico.

Acábase el estudio con un ejemplo práctico (anexo comprendiendo cuatro páginas) de determinación de una rotación simultánea en la región de Diack-Fandene.

L'AGRONOMIE TROPICALE

Extrait du n° 2
FÉVRIER 1963

REFLEXIONS SUR L'ASSOLEMENT

L'exemple de la zone arachide-mil du Sénégal

par

R. TOURTE

Directeur de Recherches

Institut de Recherches Agronomiques Tropicales et des Cultures Vivrières (CRA Bambey)

O.R.S.T.O.M. Fonds Documentaire

N° : 28033

Cpte : B