

HOMMES TERRE & EAUX

Revue Marocaine des Sciences Agronomiques et Vétérinaires

5ème Année

Volume 5

Numéro 19

Juin 1976

SOMMAIRE

	Pages
— L'Association des Facultés Agronomiques Africaines (AFAA) Contribution du Maroc, L. FIRDAWCY	3
— Cycle d'études Maghrébiens de la Communication au Service de Développement	13
— Nappe du Garet, I. ZERYOUHI	17
— Le Piment au Maroc, l'Etude de sa contamination Aude BLANC, M. BLANC, A. FRAVAL	21
— Evolution des Superficies Equipées des Grands Périmètres M. DUCQROC	33
— Production et Utilisation des Sorghos Fourragers en péri- mètre irrigué au Maroc, P. BOUSQUET	41
— Nouvelles	59

Association Nationale des Améliorations Foncières de l'Irrigation et du Drainage
Institut Agronomique et Vétérinaire Haïssan II

Association Nationale pour la Production la Protection et l'Amélioration Végétale

Association Nationale pour la Production Animale



Trimestrielle

L'association des Facultés Agronomiques Africaines (AFAA)

Contribution du Maroc

par M.L. FIRDAWCY Secrétaire Général de l'Institut
Agronomique et Vétérinaire Hassan II
Membre du Comité Exécutif de l'AFAA.

Il n'est pas nécessaire d'insister sur l'importance de l'Agriculture dans le développement de l'Afrique.

Ce développement dépend dans une grande mesure, de la formation et de l'enseignement agricole. Depuis longtemps déjà, beaucoup d'enseignants agricoles, à tous les niveaux, ont compris le besoin d'améliorer l'efficacité de cette formation.

Les premières tentatives coordonnées pour examiner les systèmes et les méthodes d'enseignement en relation avec les besoins du développement rural en Afrique ont eu lieu lors des conférences initiales des doyens des facultés d'agriculture de l'Afrique sud-saharienne, à Kampala en Avril 1970 et à Ibadan en Septembre 1971. Ils ont sérieusement considéré les nombreux problèmes de l'enseignement supérieur agricole et les moyens de les résoudre.

Les conférences ont créé une compréhension mutuelle des systèmes d'éducation, en même temps que les problèmes et contraintes en Afrique sud-saharienne, et ont démontré l'efficacité de l'enseignement supérieur agricole sur le continent.

Ces conférences avaient un tel succès qu'on a considéré souhaitable de créer une structure devant permettre de tenir de telles réunions à intervalles réguliers. Il a été aussi décidé d'étendre ces réunions à toutes les institutions d'enseignement supérieur agricole en Afrique et, ensuite, de ne pas les limiter aux doyens.

La conséquence logique de ces considérations a été la résolution formelle prise à Ibadan (Nigéria) de créer l'Association des Facultés Agronomiques d'Afrique (AFAA).

L'inauguration officielle de l'Association a eu lieu au cours de la conférence tenue à Nairobi (Kenya) du 23 au 28 Juillet 1973.

Les exposés et les discussions de cette conférence ont démontré la nécessité d'un énorme travail. Le succès de la conférence a été de donner des lignes directrices de l'action de l'AFAA pour les prochaines années. (Voir Annexe 1).

Elles vont de la collection et distribution de données concrètes conduisant à la promotion d'une connaissance mutuelle des types de diplômes et des programmes d'études à la tâche très ardue de coordonner les efforts et les ressources, de rendre l'enseignement

plus approprié aux besoins des peuples, de faciliter une approche mieux coordonnée de l'enseignement agricole à tous les niveaux et de diriger les dispositions de l'AFAA envers l'Afrique dans son ensemble.

La seconde conférence générale qui s'est tenue au Caire du 27 Octobre au 4 Novembre 1975 a traité principalement de deux thèmes : (Voir annexe 2).

— l'instruction et la formation des futurs enseignants agricoles à tous les niveaux.

— l'organisation de l'enseignement supérieur agronomique en Afrique par rapport au développement économique et social du continent.

L'Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II qui a adhéré à l'AFAA en 1975 a pris une part active à la conférence du Caire grâce à une communication faite par son secrétaire général dans le cadre du deuxième thème de la conférence. La contribution de l'Institut a été de l'avis de l'ensemble extrêmement positive et s'est concrétisée par l'élection du représentant de l'Institut au comité exécutif et aussi par le choix de Rabat comme lieu de la prochaine conférence générale de l'AFAA qui se tiendra en Novembre 1977. (Voir statuts en Annexe).

Les principales résolutions de la conférence du Caire ont été :

1) La réalisation de l'étude comparative de toutes les institutions de formation supérieure agricole en Afrique qui semble être une des tâches les plus urgentes pour accroître l'impact socio-économique de la formation supérieure agricole en Afrique et promouvoir et renforcer la coopération inter africaine en matière d'éducation agricole.

Cette étude sera menée sur la base d'un questionnaire détaillé envoyé à chaque constitution et d'une visite faite par un coordinateur régional chargé de mener l'étude comparative dans la région.

Cette première phase débute le 15 Mars 1976 et se termine par la réunion des coordinateurs régionaux en Octobre 1976.

La seconde phase qui se déroulera d'Octobre 1976 à Avril 1977 comportera une étude complémentaire des rapports, analyse des données et préparation du manuscrit d'un document sur toutes les institutions d'enseignement agronomique supérieur en Afrique, par une « équipe centrale » composée du Dr Acquoye (Ghana), Dr Contant (Kenya) et M. Firdawcy (Maroc).

La troisième phase du Mai à Octobre 1977 comportera la traduction et la production sous forme photocopie de deux éditions (anglaise et française). Leur expédition à toutes les institutions d'enseignement agronomique supérieur en Afrique, pour examen et commutaire.

La dernière phase sera la discussion du document provisoire à la troisième conférence générale de l'AFAA devant se tenir à Rabat en Novembre 1977.

2) Mandat est donné au comité exécutif pour trouver les fonds et mettre en place à titre expérimental pour deux années un secrétariat permanent de l'association.

Au vu de l'expérience effectuée, la troisième conférence générale de Rabat statuera sur la localisation définitive de ce Secrétariat permanent.

Le comité exécutif de l'AFAA dans sa réunion du 20 au 29 Février 1976 à Nairobi a agréé les démarches que ferait Monsieur Firdawcy auprès des autorités gouvernementales marocaines pour obtenir les fonds et proposer au comité exécutif le choix de Rabat comme localisation provisoire du Secrétariat permanent.

Il va sans dire que le Maroc qui a fait un effort remarquable en matière de formation des cadres agricoles tient là une occasion favorable et unique de rayonnement international et africain.

Annexe 1

**TITRES DES EXPOSES FAITS A LA DEUXIEME
CONFERENCE GENERALE DE L'AFAA A
NAIROBI, AU KENYA 23-28 JUILLET 1973**

Exposé N° 1 : Quelques aspects de la formation après la licence dans le domaine des sciences de l'agriculture.

Exposé N° 2 : Les méthodes pédagogiques dans l'enseignement supérieur agronomique.

Exposé N° 3 : Organisation des facultés agronomiques en sections.

Exposé N° 4 : Coopération entre les facultés agronomiques.

Exposé N° 5 : Rapport quantitatif étudiants/enseignants dans les facultés agronomiques.

Exposé N° 6 : Rapport quantitatif étudiants/enseignants dans les facultés agronomiques.

Annexe 2

**TITRES DES EXPOSES FAITS A LA DEUXIEME
CONFERENCE GENERALE DE L'AFAA AU
CAIRE, DU 27 OCTOBRE AU 4 NOVEMBRE
1975**

Premier thème :

L'instruction et la formation des futurs enseignants agricoles à tous les niveaux.

Exposé N° 1 : Les qualités requises pour les enseignants en agriculture à divers niveaux.

Exposé N° 2 : La formation et l'éducation des enseignants pour les institutions d'enseignement supérieur agronomique.

Exposé N° 3 : La formation et l'éducation des enseignants en agriculture pour les collèges techniques.

Exposé N° 4 : La formation et l'éducation des enseignants en agriculture pour les écoles secondaires, les écoles primaires et les centres de formation agricole.

Deuxième thème :

L'organisation de l'enseignement supérieur agronomique en Afrique par rapport au développement économique et social du continent.

Exposé N° 1 : L'organisation des systèmes de grade et du contenu des cours dans les institutions d'enseignement supérieur agronomique en fonction des besoins d'amélioration de la production agricole en Afrique.

Exposé N° 2 : La nécessité d'une relation fonctionnelle entre les niveaux supérieurs, celui des collèges techniques et des centres d'entraînement professionnel en agriculture.

Exposé N° 3 : La nécessité d'une participation des institutions d'enseignement supérieur agronomique dans le développement rural en Afrique.

Exposé N° 4 : Le système marocain de formation des cadres pour l'agriculture.

STATUTS DE L'ASSOCIATION DES FACULTES AGRONOMIQUES D'AFRIQUE

PREAMBULE

Nous, les délégués des facultés agronomiques et des autres établissements d'enseignement supérieur agronomique d'Afrique,

convaincus des lourdes responsabilités que nos institutions se doivent d'assumer si elles veulent apporter une contribution significative au développement économique et social de l'Afrique ;

conscients des problèmes et des difficultés que l'enseignement supérieur agronomique doit affronter à travers tout le continent africain ;

persuadés que l'ensemble de nos institutions d'enseignement supérieur agronomique ne peuvent jouer pleinement leur rôle qu'à travers une coopération effective et des échanges fructueux ;

avons décidé de nous unir en vue de la réalisation de nos objectifs communs en créant, dans l'esprit de l'Organisation de l'Unité Africaine et de l'Association des Universités Africaines, une Association des Facultés Agronomiques d'Afrique (AFAA).

ARTICLE I

NOM

Il est créé une organisation dénommée « Association des Facultés Agronomiques d'Afrique », ou en Anglais « Association of Faculties of Agriculture in Africa » (AFAA) ci-dessous dénommée l'Association.

ARTICLE II

AFFILIATION

1. - L'Association sera affiliée à l'Association des Universités Africaines et à toutes autres organisations en Afrique susceptibles de lui faciliter la réalisation de ses objectifs.

2. - Toute affiliation sera décidée lors d'une assemblée générale biennale de l'Association sur la base d'un vote à la majorité simple.

ARTICLE III

OBJECTIFS ET BUTS

L'Association a pour objectifs :

a) de renforcer l'enseignement et la recherche agronomique en Afrique ;

b) de mettre entre le personnel enseignant des institutions d'enseignement supérieur agronomique d'Afrique, des échanges d'information et d'expérience sur tous les problèmes relatifs à l'enseignement, la recherche et l'organisation et la gestion des institutions membres, ceci au moyen de colloques périodiques, de séminaires et par l'échange de publications et de tous autres documents.

c) d'évaluer et de promouvoir la contribution des institutions membres au développement national et régional en Afrique ;

d) de promouvoir une meilleure connaissance des statuts et des structures de formation de chaque institution membre en vue d'aider à une plus grande adaptation ;

e) d'encourager entre les institutions d'enseignement supérieur agronomique d'Afrique les échanges de personnel enseignant et d'étudiants.

ARTICLE IV

MEMBRES

1. - Le statut de membre de l'Association n'est réservé qu'aux seules institutions.

2. - L'Association peut avoir trois sortes de membres :

i. les membres actifs ;

ii. les membres associés ;

iii. les membres honoraires.

3. - i. Peuvent être membres actifs les facultés agronomiques des universités susceptibles d'être membres de l'Association des Universités Africaines (AUA) ainsi que toutes

les autres institutions d'enseignement supérieur agronomique en Afrique sous réserve du paiement des droits exigibles.

ii. Le statut de membre associé peut être accordé par le Comité Exécutif à toute institution œuvrant en Afrique dans le cadre des objectifs poursuivis par l'Association.

iii. Sur recommandation du Comité exécutif, l'assemblée générale biennale peut accorder le statut de membre honoraire à toute organisation, société, association, ou à tout autre organisme dont les activités concourent au développement de l'agriculture en Afrique.

iv. Le droit de vote est réservé aux seuls membres actifs de l'Association.

4. - Toute institution membre désirant quitter l'Association devra en aviser par écrit le Secrétaire/Trésorier. Cette démission ne devient effective que trois mois après réception de cet avis par le Secrétaire/Trésorier.

5. - En cas de comportement jugé préjudiciable à la bonne renommée de l'Association ou en cas de violation des présents Statuts, une institution membre peut être exclue de l'Association à la majorité des deux tiers par l'assemblée générale biennale sur proposition du Comité Exécutif. En outre, le Comité Exécutif a le droit de suspendre toute institution membre jusqu'à la prochaine assemblée générale biennale à laquelle le Comité Exécutif devra soumettre le cas. Cependant, cette suspension laisse à l'institution concernée la possibilité de se défendre lors de l'assemblée où doit être discutée son exclusion définitive.

6. - Toute institution membre ne s'étant pas acquitté de ses cotisations durant deux années consécutives perd automatiquement sa qualité de membre. Toutefois, l'institution concernée recouvre immédiatement tout ses droits dès régularisation de sa situation financière.

7. - Toute institution membre quittant l'Association de son propre gré ou par décision de l'assemblée générale biennale, ne peut en aucun cas prétendre à un remboursement quel qu'il soit.

ARTICLE V

RESSOURCES

Les ressources de l'Association sont constituées par :

a) les droits d'adhésion fixés à cent livres Sterling (100), ou l'équivalent en monnaie convertible, pour les seuls membres actifs ;

b) les cotisations annuelles exigibles au mois de Janvier et fixées à cinquante livres Sterling (50), ou l'équivalent en monnaie convertible, pour les seuls membres actifs ;

c) toute aide financière, dons, donations, legs, etc. venant d'individus, de gouvernements, d'organisations paraguayennes, régionales ou internationales et pouvant être acceptée par le Comité Exécutif au nom de l'Association.

ARTICLE VI

COMITE EXECUTIF

1. - L'Association est dirigée par un Comité Exécutif composé d'un bureau de trois membres ordinaires. Les sept membres du Comité Exécutif sont élus par l'assemblée générale biennale parmi le corps enseignant des institutions membres ayant droit de vote. Le mandat des membres du Comité Exécutif expire à l'assemblée générale biennale suivante et ils ne sont pas immédiatement rééligibles au même poste.

2. - Les candidatures au Comité Exécutif doivent être formulées par écrit et dûment appuyées, remises au Secrétaire/Trésorier douze heures au moins avant l'ouverture de la séance de l'assemblée générale biennale consacrée aux élections.

3. - Les élections des membres du Comité Exécutif ont lieu au scrutin secret ; le Comité Exécutif peut édicter des règlements facilitant le déroulement des élections.

4. - i. Toute vacance au sein du bureau du Comité Exécutif sera pourvue par un des membres ordinaires du Comité Exécutif.

ii. Toute vacance parmi les membres ordinaires du Comité Exécutif sera pourvue par le choix d'une personne parmi les candidats régulièrement autorisés à se présenter au titre de membre ordinaire du Comité Exécutif.

lors de la précédente assemblée générale biennale.

iii. Tout membre pourvoyant une vacance au sein du Comité Exécutif selon les dispositions (i) ou (ii) conservera son poste jusqu'à l'assemblée générale biennale suivante.

ARTICLE VII

BUREAU

Le bureau de l'Association est composé d'un Président, d'un Vice-Président et d'un Secrétaire/Trésorier.

ARTICLE VIII

FONCTIONS DES MEMBRES DU BUREAU

1. - Le Président, à moins d'empêchement, préside toute assemblée générale de l'Association ainsi que les réunions du Comité Exécutif. Il est le porte-parole de l'Association pour toute question d'intérêt général approuvée par l'Association ou par le Comité Exécutif, et il représente l'Association en toute circonstance légale.

2. - Le Vice-Président remplit toutes les fonctions du Président en l'absence de ce dernier qui peut en outre lui confier des tâches spécifiques.

3. - Le Secrétaire/Trésorier est responsable du Secrétariat de l'Association. Il est chargé d'organiser les assemblées générales biennales et toutes autres assemblées et rencontres décidées par l'assemblée générale ou le Comité Exécutif. Il est chargé de collationner et diffuser toutes informations relatives aux activités de l'Association. Il rédige les procès verbaux et les comptes-rendus des diverses réunions de l'Association et du Comité Exécutif et veille à leur publication, leur distribution et leur conservation. Il perçoit les droits d'adhésion, les cotisations annuelles et toutes autres ressources financières de l'Association dont il rend compte. Il exécute les dépenses conformément aux décisions prises par le Comité Exécutif ou l'assemblée générale. Il arrête les comptes de l'Association qu'il présente à l'assemblée générale biennale, ainsi que le rapport des commissaires aux comptes qui les ont vérifiés.

ARTICLE IX

FONCTIONS DU COMITE EXECUTIF

I. - Le Comité Exécutif gère les affaires

et les fonds de l'Association conformément aux présents Statuts et à la politique générale arrêtée par les assemblées générales de l'Association. Il prépare les prévisions budgétaires de l'Association afin de les soumettre pour approbation à l'assemblée générale biennale.

2. - Pour réaliser les objectifs de l'Association, le Comité Exécutif a notamment mandat d'organiser des rencontres scientifiques, des sessions d'études, des séminaires, des colloques et d'entreprendre toute autre activité jugée nécessaire.

3. - Le Comité Exécutif peut se doter de règlements internes en vue de faciliter l'accomplissement de ses tâches et, à condition de ne pas aller contre l'esprit de ce qui précède, le Comité Exécutif peut édicter des règlements concernant :

- i. l'administration de l'Association ;
- ii. la mise en œuvre d'engagements au nom de l'Association ;
- iii. l'usage de fonds appartenant à l'Association.

ARTICLE X

REUNIONS DU COMITE EXECUTIF

Le Comité Exécutif se réunit au moins une fois entre deux assemblées générales biennales. Ces réunions sont convoquées par le Secrétaire/Trésorier à la demande du Président.

ARTICLE XI

ASSEMBLEES GENERALES

1. - L'assemblée générale biennale se tiendra régulièrement en un lieu fixé par l'assemblée générale biennale précédente. Les dates de cette assemblée sont fixées par le Comité Exécutif et communiquées aux institutions membres au moins six mois à l'avance. L'ordre du jour de l'assemblée générale biennale est mis au point par le Comité Exécutif conformément aux vœux manifestés de l'Association et aux Statuts, et d'autre part après consultation des institutions membres actifs. Cet ordre du jour est envoyé aux institutions membres ainsi qu'aux observateurs que le Comité Exécutif aura décidé d'inviter, dans un délai de soixante jours au moins

avant la date prévue pour l'ouverture de l'assemblée.

2. - L'assemblée générale biennale peut nommer des commissaires aux comptes qui après vérification des écritures présentent un rapport à l'assemblée générale suivante.

3. - Une assemblée générale extraordinaire de l'Association doit être convoquée par le Président à la demande des deux tiers des institutions membres actifs. Les convocations pour une telle assemblée doivent être envoyées aux institutions membres au moins soixante jours avant la date prévue pour la réunion dont l'ordre du jour ne comportera que les points portés sur la requête ayant motivé la convocation.

4. - A chaque assemblée générale les institutions membres actifs sont représentées par deux délégués au plus, dont l'un est le chef de l'institution ou son représentant.

5. - Chaque institution membre n'a droit qu'à une voix lors des assemblées générales, laquelle est exprimée par son chef de délégation ou, en son absence, par son représentant.

6. - Toutes les décisions d'une assemblée générale seront prises à la majorité simple, exception faite de l'expulsion des membres et de l'amendement des Statuts, qui seront respectivement conformes aux dispositions des Articles IV (5) et XV (2), et de la dissolution de l'Association qui respectera les dispositions prévues à l'Article XV (1) des présents Statuts. En cas de ballottage la voix du Président de la séance est prépondérante.

ARTICLE XII

COMMISSAIRES AUX COMPTES

1. - Des commissaires aux comptes seront nommés par l'assemblée générale biennale pour une durée allant jusqu'à l'assemblée générale biennale suivante. Ils ont accès à tout moment aux documents comptables et financiers de l'Association. Le Secrétaire/Trésorier est tenu de produire un état des recettes, des dépenses et des engagements de l'Association ne remontant pas à plus de quarante-cinq jours avant l'assemblée générale biennale. Les commissaires aux comptes examinent ces comptes bisannuels ainsi que les relevés de comptes et certifient qu'ils sont

corrects, dûment justifiés et en accord avec la loi, ou déclarent pourquoi ils sont incorrects, injustifiés ou en contradiction avec la loi.

2. - Une copie du rapport des commissaires aux comptes, jointe avec états et bilans établis par le Secrétaire/Trésorier, sera mise à la disposition de toutes les institutions membres actifs avant ou au cours de l'assemblée générale biennale.

3. - Les commissaires aux comptes pourront éventuellement percevoir des honoraires qui auraient été fixés par l'assemblée générale biennale les ayant nommés.

4. - Aucun membre du Comité Exécutif ne peut être nommé commissaire aux comptes.

ARTICLE XIII

QUORUM

1. - Le quorum pour toutes les assemblées générales est fixé à cinquante pour cent du total des membres actifs de l'Association.

2. - Le quorum pour les réunions du Comité Exécutif est de cinq membres.

ARTICLE XIV

REGLEMENT INTERIEUR

Le règlement intérieur de l'Association doit être préparé par le Comité Exécutif et approuvé par une assemblée générale de l'Association ; des amendements aux règlements intérieurs peuvent être décidés à la majorité simple lors de toute assemblée générale de l'Association.

ARTICLE XV

AMENDEMENTS AUX STATUTS

1. - Les présents Statuts ne peuvent être amendés que lors d'une assemblée générale biennale. Les propositions d'amendements doivent être faites par écrit, dûment appuyées et envoyées à toutes les institutions membres actifs au moins soixante jours avant la date de l'assemblée générale au cours de laquelle les amendements doivent être votés.

2. - Les amendements aux Statuts ne peuvent être adoptés qu'à la majorité des deux tiers des membres présents lors de l'assemblée générale biennale.

ARTICLE XVI
DISSOLUTION

1. - Seule une résolution adoptée lors d'une assemblée générale à la majorité des deux tiers de l'ensemble des institutions membres actifs peut conclure à la dissolution de l'Association. Les membres actifs se trouvant dans l'impossibilité de participer à l'assemblée générale dissolutoire peuvent voter par correspondance.

2. - En cas d'adoption d'une résolution de dissolution, le Secrétaire/Trésorier a charge d'apurer, dans le mois qui suit, les dettes et le passif de l'Association et de procéder, dans un délai de deux mois suivant la résolution de dissolution, à la répartition en parts égales de l'actif et des biens de l'Association entre les institutions membres financièrement en règle. Aucune dépense ne devra être engagée après l'assemblée générale dissolutoire excepté celles afférentes à l'apurement de toutes les dettes existantes, à la

distribution de l'actif ainsi qu'au paiement des commissaires aux comptes. Les commissaires aux comptes doivent vérifier les comptes et certifier par écrit à toutes les institutions membres actifs qu'ils sont corrects, dûment justifiés et en accord avec la loi ou déclarer en quoi ils sont incorrects, injustifiés ou en contradiction avec la loi. La dissolution effective de l'Association n'interviendra qu'à partir du moment où les commissaires aux comptes auront certifié la situation financière apurée.

ARTICLE XVII

TEXTE OFFICIEL

Les textes anglais, arabe et français des présents Statuts font également loi.

ARTICLE XVIII

SCEAU

L'Association aura un sceau légal dont le Secrétaire/Trésorier sera le dépositaire.

S O C E A
SOCIÉTÉ EAU ET ASSAINISSEMENT

B. P. 121

51, avenue Allal - Ben Abdallah

RABAT

BÉTON CENTRIFUGÉ PRÉCONTRAIT CONDUITES FONTE
DES FONDERIES PONT - A - MOUSSON ET ACCESSOIRES

Cycle d'études Maghrebiens de la Communication au Service de Développement

Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II, Rabat, 27 Janvier, 13 Février 1976.

Organisé conjointement par la Direction de l'Information de la F.A.O. l'Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II et le DERRO, sous le patronage du Secrétaire d'Etat au Plan et au Développement Régional, le Cycle d'Etudes Maghrébin de la Communication au Service du Développement a réussi plus d'une vingtaine de participants du 27 Janvier au 13 Février. Ce cycle d'études a comporté des séances de discussions avec reutilisation d'auxiliaires audiovisuels et un voyage d'étude dans le nord du pays.

Discours Inaugural délivré par M. Taib BENCHEIKH, Secrétaire d'Etat auprès du premier ministre chargé du Plan et du Développement Régional.

Mesdames, Messieurs.

C'est un grand honneur pour moi de présider à l'ouverture de ce Cours de formation en communication organisé pour les pays de la Région. Permettez-moi d'abord de souhaiter au nom du Gouvernement de S.M. le Roi Hassan II la bienvenue aux représentants des pays frères, que nous avons le plaisir d'accueillir à Rabat aujourd'hui et auxquels nous souhaitons un bon et fructueux séjour au Maroc.

Ce Cours est le premier du genre organisé à l'intention des pays de notre région ; il marque un important jalon dans cette marche vers le progrès auquel tous les pays représentés ici aspirent. Ce cours porte sur « la communication au service du développement ». La Communication est une discipline nouvelle.

La Communication vise à associer les populations intéressées à l'effort de développement économique et social. On a, en effet, trop souvent pensé, que le développement pouvait se réaliser à travers un ensemble d'actions et de projets décidés aux échelons les plus élevés sans une participation consciente des populations en faveur desquelles les projets sont programmés.

Mais la volonté des responsables d'assurer la participation des populations aux efforts du développement ne suffit pas, car les liaisons et les échanges entre le Centre et les Régions, et à l'intérieur des Régions, entre les techniciens et les populations, ne sont pas simples à organiser. Les moyens de Communication permettent jus-

tement engagés dans la lutte contre le sous-développement. Ces échanges, n'ont pas pour mission de prêcher une technique spéciale de développement intégral qui constituerait une vérité une et indivisible pour tous - de par leur nature même, ils s'adaptent aux spécificités de chaque pays et peuvent devenir des instruments d'éveil et de prise de conscience.

Prise de conscience de certaines données techniques que peuvent ignorer un grand nombre d'agriculteurs (par exemple) et qu'ils ont un intérêt immédiat à connaître ; prise de conscience de problèmes généraux et collectifs dont la connaissance et l'analyse par les intéressés eux-mêmes conditionnera le développement.

Mais, s'il est vrai qu'il est indispensable de faire connaître les objectifs du développement aux agriculteurs, s'il est tout aussi vrai qu'il est nécessaire de leur donner les informations techniques pour atteindre les objectifs que les responsables se sont fixés, il est absolument capital, et je me permets d'insister sur ce point, que les planificateurs, les administrateurs et les cadres soient constamment informés des conditions du terrain, des résultats des efforts entrepris, de l'évolution des mentalités des populations concernées, du degré de succès ou des échecs au niveau du paysan lui-même. Là encore la communication a un rôle important à jouer : le « feed-back », ce flux et ce reflux constants et organisés d'information, de critique, de suggestions de la base, devrait permettre aux Autorités de suivre et si cela s'avère nécessaire de réorienter constamment les stratégies et les techniques du développement. Sans cette communication « à deux voies », il est à craindre que nos efforts n'atteignent pas les résultats escomptés ou n'atteignent que des résultats sans rapport avec les investissements consentis.

Les moyens de communication dans ce processus auront pour rôle d'épanouir, de convaincre de mettre au point, de rectifier, en un mot, de contribuer à obtenir la participation des populations intéressées à la solution des problèmes du développement économique et social en général et du développement rural en particulier.

Le Gouvernement de SA MAJESTE LE ROI HASSAN II a entrepris plusieurs actions dans ce sens puisque toute sa politique de développe-

ment est basée sur le principe que le but final de tout le développement économique et social est l'épanouissement de l'homme, le but est d'assurer à chacun de meilleures conditions de vie, ce qui ne signifie pas toujours un simple progrès matériel linéaire.

Les actions entreprises ont consisté en un rapprochement des Centres de décision des populations concernées, à travers une politique de déconcentration et de décentralisation. Les populations dans chaque Région, et bientôt dans chaque Commune, peuvent proposer des projets, les faire adopter, et contrôler l'exécution à travers le Fonds Spécial de Développement Régional.

Par ailleurs, dans le cadre du DERRO, nous pensons créer un Centre de communication pour l'Ecole de Laouarma. De même, un projet de communication avec la FAO est envisagé.

Mais toutes ces orientations si justes seules ne peuvent passer dans les faits que s'il y a des cadres et des spécialistes capables d'utiliser les moyens de communication existants et ceux qui restent à créer pour les mobiliser au soutien des actions en cours et à la promotion du progrès.

Le cours que voici est un premier pas dans cette direction : il vous permettra de comprendre que la communication peut et doit contribuer au relèvement du niveau de vie de nos populations rurales. Vous aurez l'occasion de comparer les efforts entrepris dans ce sens dans nos pays respectifs. Les spécialistes que nous avons invités à ce cours nous feront part de leurs expériences et de celles acquises dans d'autres pays. Puisse cet échange d'idées et de connaissances contribuer à l'élaboration de politiques et de méthodes meilleures pour l'utilisation des moyens de communication au service du bien-être de nos peuples.

En terminant ici cette brève allocution, je voudrais remercier la FAO et le Fonds des Nations Unies pour les activités en matière de population, qui, par leur collaboration, nous ont permis d'organiser ce cours pour le bénéfice de tous les Pays de la Région ; comme je souhaite plein succès à vos travaux.

**MESSAGE DE M. EDOUARD SAOUMA,
DIRECTEUR GENERAL DE LA FAO**

Au cours de ma longue association avec l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture, j'ai eu l'occasion, à maintes reprises, de visiter les pays de la région et

de me rendre compte de l'importance que les gouvernements des pays représentés à votre cours de formation en communication rurale, accordent au développement du secteur agricole dans leur économie. Tous les pays de la région ont compris que la route du progrès passe par le village et non par la ville.

En tant que spécialiste de l'utilisation des terres et des eaux, je crois être en mesure de comprendre le rôle éminent que prend le développement agricole dans la construction de l'avenir de votre région.

Qu'il me soit permis de remercier le Gouvernement du Royaume du Maroc d'avoir accepté d'organiser ce cycle d'études qui permettra aux participants hautement responsables et qualifiés ; que vous êtes, d'examiner le rôle que la communication peut et doit jouer dans le relèvement du niveau de vie de vos peuples.

En effet, comment imaginer que tous les projets que vos gouvernements ont conçus, si rationnels fussent-ils, puissent atteindre les résultats escomptés, sans une participation active, éclairée, enthousiaste même des populations concernées.

Et le temps presse, car chacun de vos pays doit faire face non seulement aux impératifs d'une production accrue, nécessaire pour augmenter le bien-être général, mais indispensable, d'autre part, pour satisfaire les besoins d'une population en augmentation croissante et rapide.

Les problèmes démographiques sont aussi étroitement liés au développement que le développement lui-même est subordonné à l'information, à la motivation, à la communication, à la participation populaire. Au cours de vos travaux, vous aurez l'occasion d'échanger vos expériences respectives en la matière. Mes collègues et les conférenciers que vous avez invités vous feront part de leurs connaissances, de leurs méthodes, de leur succès, mais aussi de leurs échecs.

Puisse cette confrontation vous amener à des conclusions pratiques ; puisse-t-elle vous donner des idées nouvelles ou éprouvées en matière d'utilisation des moyens de communication au service du développement rural, objet de votre réunion.

Mes vœux vous accompagnent : je vous souhaite de réussir dans votre entreprise, nouveau pas vers le développement harmonieux et intégré.

NAPPE DU GARET

(Basse de Moulouya)

I. ZERYOUHI (1)

La mise en valeur agricole de la plaine du Garet aura pour conséquence vraisemblable une remontée du niveau actuel de l'aquifère de la plaine et une modification des écoulements de la nappe.

Pour analyser ces phénomènes, une étude par simulation mathématique a été réalisée. Elle a permis d'évaluer le bilan de la nappe avant et après l'irrigation de la plaine et de préciser l'importance de la remontée du niveau piézométrique après la mise en eau du nouveau périmètre irrigué.

Cette étude a été réalisée par PH. CARLIER d'après les documents de la Division des Ressources en Eau.

Stimulation par modèle mathématique : Etude de l'influence des irrigations.

I. - Situation géographique et buts de l'étude.

La plaine de GARET (2) est située au Sud-Sud-Ouest de Nador, c'est un bassin de 250 Km² limité au Nord par le massif des Béni Bou Ifrou, à l'Ouest par le Jebel Tistoutine, au Sud par la chaîne des Kerker-Ziata et l'Est par des collines formant l'extrémité des Kebdana — A l'Ouest la plaine du Garet communique avec la plaine du Kerte et au Nord-Est elle s'ouvre sur la plaine du Bou Areg.

Du point de vue géomorphologique, la plaine du Garet est une dépression comblée de dé-

pôts du Pliocène souvent conglomératiques et de calcaires lacustres durs et assez épais dans l'Est de la plaine où affleure une croûte de calcaires villafranchiens assez durs.

Actuellement environ 1.150 hectares de terres sont irrigués par pompage dans des puits (environ 170 puits).

Pour l'avenir les services de l'Office Régional de Mise en Valeur Agricole de la basse Moulouya prévoient la mise en eau d'une zone de 12.500 hectares bruts dont 10.000 hectares intéressent la plaine du Garet (le reste est situé dans la plaine du Kerte).

L'étude par simulation mathématique a pour but de prévoir les effets de la mise en eau de ce périmètre irrigué sur l'aquifère de la plaine.

(1) Chef de Service Hydrogéologie

(2) Voir « Hydrogéologie de la plaine du GARET », par I. ZERYOUHI - Juillet 1972 - rapport inédit MTPC/DH/DRE.

Le domaine aquifère représenté sur modèle s'étend sur une superficie d'environ 250 Km² avec pour limites naturelles =

— au Nord : les Beni Bou Ifrouer ont été considérés comme une limite étanche sauf la trouée séparant ces collines du Jebel Tis-toutine.

— à l'Ouest : le seuil séparant la nappe du Garef de celle du Kerte constitue une limite étanche

— au Sud : la chaîne des Kerter - Ziati constitue à la base une limite à charge piézométrique imposée

— à l'Est : l'extrémité du massif des Keldana est une limite étanche.

— l'Oued Selouane draine la nappe aux environs de Monte Arrouit, le niveau a été imposé à la côte de l'oued.

II. - 2. Piézométrie :

La piézométrie de la plaine du Garef est bien connue, le réseau d'observation permanent comporte 50 piézomètres et puits témoins relevés tous les deux mois.

II. - 3. Caractéristiques du réservoir

L'aquifère de la nappe phréatique de la plaine du Garef est constitué dans sa majeure partie par des formations lacustres du Villafranchien calcaires blancs et jaunâtres et au Sud-Ouest de la plaine par des limons à galets et graviers.

Le substratum imperméable de la nappe phréatique est formé de marnes barriolées du Pontico-Pliocène, au Sud de la plaine l'imperméable se trouve dans le Quaternaire.

L'étude des caractéristiques hydrauliques de la nappe a été effectuée grâce à des pompes d'essai réalisés sur 14 forages.

Les transmissivités mesurées varient de 10 à 1.200. 10⁻⁴ m²/s, la disparité de ces valeurs est due à l'hétérogénéité de l'aquifère. La partie amont de la plaine est plus transmissive que la partie aval et centrale.

Le coefficient d'emmagasinement S est 1,5 à 3 %.

L'allure des courbes isopièzes est liée aux variations des valeurs des transmissivités. Au Sud et au Sud-Est de Monte Arrouit la faible pente de la nappe est le reflet de la bonne perméabilité de l'aquifère, c'est dans cette ré-

gion que la majorité des puits d'irrigation ont été creusés.

II. - 4. Emergences - Prélèvements - Infiltrations =

La seule émergence importante est l'oued Selouane alimenté par le drainage de la nappe phréatique.

Les prélèvements par pompage pour l'irrigation se font par environ 170 stations de pompage représentant une superficie irriguée de 1.150 hectares. Le débit prélevé à la nappe est de l'ordre de 300 l/s (évapotranspiration annuelle de 0,25 l/s/ha).

Le coefficient d'infiltration naturelle des eaux de pluie a été pris égal à 20 % de la pluviométrie moyenne interannuelle (350 mm), ce qui semble être un maximum et représenté 2,2 l/s/Km².

II. - 5. Conclusion sur l'analyse des données :

Le système à étudier est caractérisé par une nappe avec une piézométrie assez régulière alimentée par la bordure Sud et l'infiltration des eaux météoriques.

Le modèle une fois calé pourra être utilisé pour prévoir l'influence de la mise en eau du futur périmètre irrigué sur l'aquifère.

III. - Construction du modèle

III. - 1. Choix du type de modèle :

Dans la mesure où l'épaisseur de l'aquifère est relativement importante (20 à 80 m sauf aux environs immédiats de Monte Arrouit où elle est de 5 m) devant les variations piézométriques (les fluctuations annuelles dépassent rarement 2 m et les extrêmes interannuelles 4 m).

On peut utiliser le modèle DRPER où la transmissivité est supposée indépendante de la piézométrie.

III. - 2. Description - Calage :

III. - 2. 1. Caractéristiques du modèle :

(1) Type de modèle = DRPER

(2) Dimension des mailles : 1.000 m - nombre de mailles = 255

(3) Limites et conditions aux limites (voir les cartes planches 2 et 3).

Charges imposées = bordures Sud, trouée entre Beni Bou Ifrou et Jbel Tistoutine - sortie aval de la nappe vers la plaine du Bou Areg - drainage par l'Oued Selouane amont -

Limites étanches = bordures Est, bordure Nord (Jebel Tistoutine et Beni Bou Ifrou) et seuil vers la plaine du Kerte à l'Ouest.

(4) Prélèvements et infiltration pompage de 300 l/s sur 1.150 ha

infiltration de 2,2 l/s/Km de la pluviométrie.

III. - 2. 2. Calage :

Le calage a permis de représenter un état moyen de la nappe avant l'irrigation par l'eau de la Moulouya (état de 1971).

La piézométrie aux limites imposées a été représentée en affichant les conditions de niveaux bien connues et en modelant les transmissivités assez mal connues. Ce qui a permis d'obtenir une évaluation des alimentations et émergences naturelles de la nappe.

Au centre de la plaine on connaît la répartition des stations de pompage et l'ordre de grandeur des transmissivités.

Les premiers passages sur modèles ont conduit à augmenter le coefficient d'infiltration de la pluie (porté de 10 à 20 %) et à accroître la transmissivité en amont de l'aquifère = (T est représentée sur la figure planche 1).

III. - 2. 3. Résultats :

La carte de la planche 2 donne le résultat du calage du modèle au stade final, en regard de la piézométrie de référence.

En ce qui concerne les débits, le modèle permet d'établir un bilan cohérent de la nappe résumé ci-après :

Entrées :

précipitations sur 255 Km ²	
255 x 2,2 l/s =	560 l/s
apports par la bordure S sur 23 Km .	550 l/s

TOTAL : 1110 l/s

Sorties :

écoulement vers le Bou Areg =	500 l/s
drainage par l'Oued Selouane =	306 l/s
pompages sur 1.150 ha =	316 l/s
(avec un retour de 25 %)	

TOTAL : 1122 l/s

La différence entre les 2 chiffres est due aux arrondis, ces valeurs sont à considérer comme des ordres de grandeurs et non comme des valeurs absolus.

VI. - Stimulation de nouveaux aménagements

Un canal « haut service » de 40 Km de longueur va permettre l'irrigation par les eaux de la Moulouya de 12.500 ha équipés soit 10.000 ha net irrigués, 9.000 ha intéressent le Garet et les 1.000 ha situés le plus à l'Ouest concernent la plaine du Kerte.

Le taux d'infiltration sur les surfaces irriguées retenues pour le modèle est de 800 m³ par hectare soit 10 à 15 % de la dose moyenne d'irrigation, ou par maille de 1 Km² =

$$\frac{800 \times 10^2}{3,15 \cdot 10^7} = 2,5 \text{ l/s/Km}^2$$

Ce module est relativement faible mais la méthode d'irrigation employée dans ce périmètre est l'aspersion qui limite les pertes d'eau.

Dans une **1ère simulation** ce module de 2,5 l/s/Km² soit 245/l/s sur 10.000 ha a été imposé au modèle calé et on a obtenu une remontée de nappe atteignant 16 m à l'amont de la plaine, la quasi-totalité de l'apport supplémentaire s'écoule par l'Oued Selouane (232 l/s) et non vers la nappe de la plaine du Bou Areg (13 l/s).

Dans une **2ème simulation**, les pompages existants dans le futur périmètre ont été supprimés ce qui représentent un apport supplémentaire de 75 l/s correspondant à l'évapotranspiration due aux irrigations, dans ce cas la remontée maximale passe de 16 à 24 m au Sud-Est de la plaine, et de 16 à 20 m au Sud-Ouest (Voir la figure planche n. 3).

Sur la moitié de la superficie de la plaine, le niveau de la nappe dépasse théoriquement le niveau du sol. L'Oued Selouane est le drain principal avec un débit supplémentai-

re de 303 l/s, 17 l/s seulement s'écoulent vers la plaine du Bou Areg

La nappe réagit donc fortement à l'apport des eaux d'irrigation et à l'arrêt partiel des pompages (les pompages existant au Sud-Est de la plaine à l'aval du futur périmètre n'ont pas été supprimés dans le modèle).

Pour l'avenir les pompages devront être développés pour permettre le drainage de la

plaine, les eaux salées (+ de 4 g/l) de concentration pourront être mélangés aux eaux de la Moulouya ou éliminées par rejet dans l'oued Selouane.

Le tableau ci-après donne les résultats des essais de pompages réalisés dans le Garet (ces forages sont portés sur les planches 2 et 3 hors texte).

N. du forage	débit Q (l/s)	durée t (heures)	rabattement s (m)	S/Q m/m ³ /s	S
521/6 —	3,5	8	5,6 —	1.600	2 %
1029/6 —	2,6	8	9,4 —	3.615	
1036/6 —	7,3	8	26,1 —	3.575	
1037/6 —	0,5	8	4,1 —	8.200	2,5 %
1038/6	38,0	8	14,9	392	
1039/6	20,4	8	22,9	1.122	2,4 %
1040/6	20,3	8	7,2	354	
1041/6	25,0	8	7,3	292	
1042/6	13,0	8	17,8	1.369	1,6 %
1043/6	13,0	8	14,1	1.084	
1044/6	14,7	8	16,0	1.088	
1190/6	33,3	9	0,12	3,6 (1)	909
522/6	3,3	8	3,0		

AVAL

AMONT

Dans la partie amont de la nappe, correspondant au futur périmètre, le drainage pour-

rait être réalisé par des stations de pompage avec un débit unitaire de 15 à 40 l/s.

Le Piment au Maroc, l'Etude de sa Contamination

par Aude, BLANC, M. BLANC, A. FRAVAL (1)

Le piment industriel sert à fabriquer une poudre condimentaire, le Paprika, cette culture et cette industrie basent leur rentabilité sur l'exportation du produit fini. Des normes déterminent la pureté du produit à obtenir. L'étude quantitative et qualitative de la contamination par les insectes et les rongeurs nous a été confiée en 1972 (2).

Cet article est une première présentation de nos travaux qui ne sont pas achevés.

LE PIMENT AU MAROC.

Originnaire d'Amérique du Sud, le piment fut introduit en Europe vers 1514. Deux espèces sont cultivées : **Capsicum annuum L.**, plante annuelle, appelée piment doux, poivron, niora, et **Capsicum frutescens V.**, plante bisannuelle appelée piment piquant, beaucoup plus riche que la précédente en une substance irritante, la capsaïcine.

Les fruits de **Capsicum annuum** à la chair épaisse et acqueuse sont les poivrons que l'on consomme comme légumes ; ceux des variétés à chair mince et moins riche en eau sont les « piments industriels » ou « nioras » : par séchage, broyage, on en fait une poudre condimentaire, le **Paprika**, appelée également **poivre rouge**. Les fruits de **Capsicum frutescens** servent de condiment soit entiers macérés dans l'huile, soit séchés et broyés : **poivre de Cayenne**.

Au Maroc, la culture du piment piquant, bien que très répandue, est peu développée : on n'en trouve guère sous forme de champs que dans le Souss et dans la région de Sidi-Slimane (implantation récente). Cette spéculation ne peut cohabiter avec les cultures de poivrons et piments industriels, les deux espèces de **Capsicum** s'hybrident très facilement (entomogamie) et il en résulte des mélanges fâcheux.

Le poivron de primeur est cultivé dans le Souss pour l'exportation. La production est de l'ordre de 10.000 tonnes (3). L'O.C.E. mène actuellement des essais de culture sous tunnel ou sous serre dans le but d'obtenir, par une plus grande précocité, un revenu plus intéressant.

Le piment industriel a été introduit par les Espagnols dans l'Oriental d'où son nom commun de « niora ». Actuellement, on le cultive dans la plupart des zones irriguées : dans les régions

(1) Laboratoire de Zoologie de l'Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II.

(2) Contrat avec la Food et Drug Administration. Le « Programme Paprika » comporte outre notre Zoologie, une étude parallèle des contaminants d'origine fongique.

(3) Estimation de l'O.C.E.



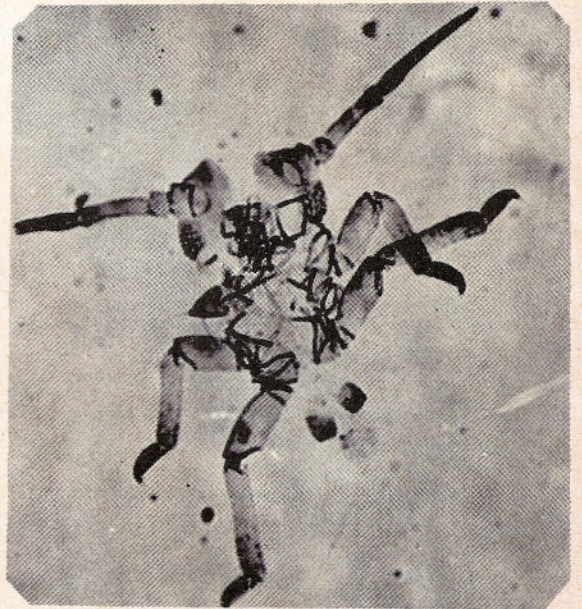
Champ de piment industriel. L'opérateur procède à la capture des insectes posés sur les feuilles ou volant entre elles au moyen du filet-fauchoir.

Ce piment, tombé à terre, a vraisemblablement été attaqué par une chenille de Noctuelle qui a préparé la place à la colonisation par les Drosophiles, dont on distingue ici les pupes et les asticots.
Ce fruit peu ragoûtant ne sera pourtant pas dédaigné par les ramasseurs...





Colonies de Pucerons sur feuillage de Piment.

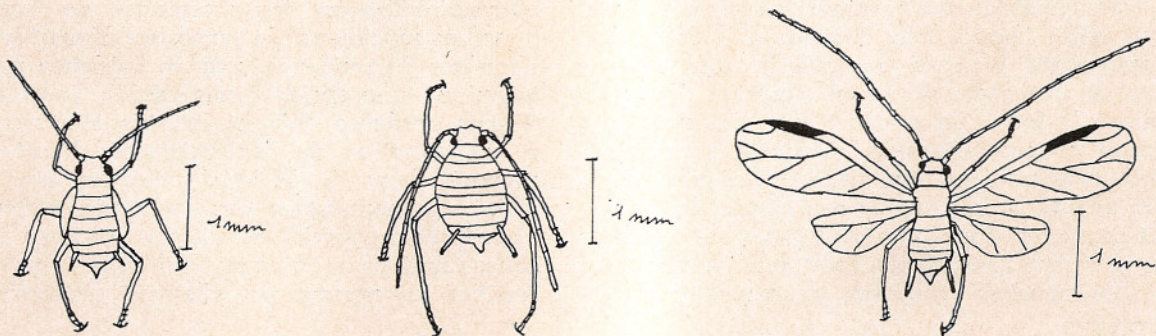


Les Pucerons (surtout *Myzus persicae*) sont dommageables de plusieurs façons à l'industrie de piment :

- ils se nourrissent en ponctionnant la sève des plantes ; l'affaiblissement qui en résulte est très grave aussi bien pour les jeunes plants de pépinière que pour les piments âgés qui perdent feuilles et boutons ;
- ils inoculent à la plante diverses maladies virales ;
- le miellat qu'ils produisent se dépose sur les feuilles et les fruits et constitue le « milieu de culture » d'un complexe de champignons microscopiques noirs : la fumagine. Cette fumagine résiste assez bien au lavage et enrichit le stock de fragments mycéliens qu'on dénombre à l'analyse de la poudre.

Enfin, les Pucerons sont directement des contaminants, parfois très reconnaissables (la photographie ci-dessus à droite est prise à partir du résultat d'une analyse de poudre commerciale).

Ci-dessous : *Myzus persicae* ; silhouettes de la larve, de la femelle virginipare aptère et d'une ailée.



de Berkane et Taourirt (Oriental), à Moghrane, à Larache, entre Sidi-Slimane et Sidi-Kacem, autour d'Aïn-Taoujdate, de Fes-el-Bali, dans le Tadla, les Doukkala et près de Freita, à l'est de Marrakech (voir carte de localisation). La localisation des champs est essentiellement liée à la possibilité d'irriguer. On repique en place, en avril-mai, environ 60.000 pieds/hectare, issus de pépinières. Les récoltes, au nombre de quatre généralement, s'échelonnent de fin août à novembre. Sur la culture en place, les interventions consistent en désherbages (manuels) et en traitements contre les insectes et les maladies fongiques.

Les industriels qui transforment la niora tendent de plus en plus à intégrer la culture du piment dans leurs activités. Ils s'assurent ainsi de certaines composantes de la qualité du produit final, couleur (rouge) et goût (non piquant) qui sont liés respectivement à la variété et à la provenance de la graine (champ éloigné d'une culture de piment piquant). L'agriculteur est lié par contrat à l'industriel qui lui fournit la semence ou le plant, les engrais et les produits de traitements, éventuellement une avance de fonds ; il s'engage à livrer à l'usine sa production à un prix établi à l'avance. Ce n'est qu'en cas de pénurie de matière première que le transformateur achète sur le marché les piments qui lui sont nécessaires.

Les nioras ont plusieurs destinations : traditionnellement l'Oriental livrait des fruits séchés entiers à l'Algérie ; les autres régions alimentent en produit frais des unités de transformation (pimenteries) dont les plus importantes sont : LUKUS et IPHIM à Larache, ATLAS FOOD à Meknès et CHIMADIS à Berrechid. Cette dernière usine produit outre la poudre, de l'oléorésine.

Les pimenteries reçoivent les fruits mûrs qui sont véhiculés depuis le champ par camions, en caisses ou filets, et déchargés sur des aires d'attente en plein air. Au bout d'un séjour de quelques heures à quelques jours, les fruits sont lavés, tronçonnés et séchés dans des fours à circulation d'air chaud. Les copeaux («flakes») sont entreposés en sacs de toile de jute dans l'attente du broyage, après un tararage destiné à éliminer la terre. La mouture (par des meules en pierre) est un processus complexe ; jusqu'à huit moutures peuvent être nécessaires pour obtenir la texture et la couleur souhaitées. Le traitement se poursuit par une addition d'eau et un tararage, avant l'ensachage final, sous film plastique. Les poudres destinées au marché local

sont additionnées d'huile et diversement conditionnées (sacs, boîtes...).

La poudre de paprika est une production tournée vers l'exportation, vers les U.S.A. principalement. Les importateurs — ainsi que les transformateurs les mieux équipés — procèdent à des analyses de couleur et d'impuretés. Seules les poudres de meilleure qualité peuvent être exportées ; les autres sont commercialisées sur le marché local. A titre d'exemple, en 1972 (4), le Maroc a exporté 1.132 tonnes de nioras entières et 1454 tonnes de paprika pour les sommes (F.O.B.) de 3.135 DH et de 5.115.080 DH respectivement. Les quantités absorbées par le marché local ne sont pas connues avec précision ; on peut les estimer à plus de 5000 tonnes.

MOTIVATIONS DE L'ETUDE

La rentabilité de la production de poudre de paprika est donc assurée par les débouchés à l'exportation, principalement vers les Etats-Unis. Si le marché local accepte le produit quelle que soit sa qualité, il n'en est pas de même pour les importateurs qui s'assurent, au moyen de contrôles sur échantillons et sur l'vraisons, de la conformité du paprika avec les normes établies. Ces normes ont pour but de garantir une présentation saine au produit et de protéger les consommateurs contre d'éventuels dangers d'intoxication.

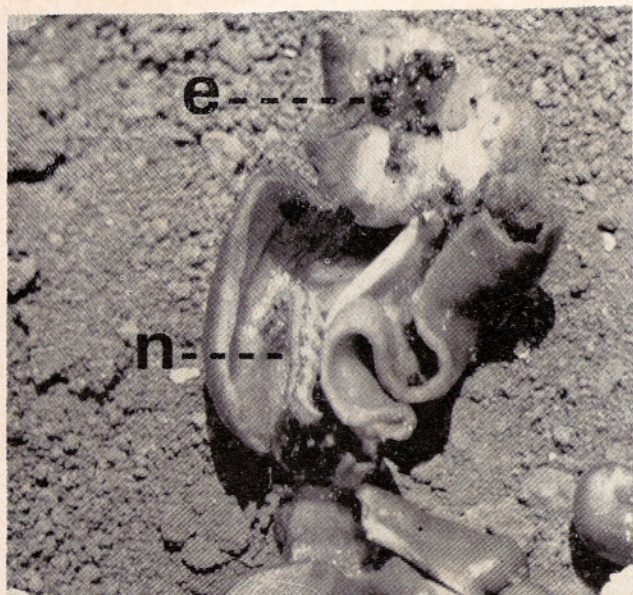
La couleur de la poudre, sa teneur en cendres, la quantité de corps étrangers sont mesurées ; ce sont des estimateurs de qualité. Les corps étrangers («contaminants») peuvent donner une présentation dégoûtante au produit : poils de rat, insectes entiers, ficelle etc... même s'ils sont indiscernables par le consommateur, ils ne peuvent pas moins être l'indice de la présence de substances toxiques (aflatoxines produites par certaines moisissures) ou l'indication que la poudre a été fabriquée dans des conditions non hygiéniques, à partir de piments abîmés ; d'où le principe d'établir les normes d'acceptabilité sur des comptages de fragments d'hyphes mycéliens, de cuticules d'insectes et de phanères de rongeurs, mis en évidence par une technique appropriée («analyses»). Les résultats de ces analyses doivent pouvoir être rapportés à une situation de contamination donnée pour pouvoir, à partir de la signification ainsi attachée aux comptages de fragments, estimer la nature et la gravité du risque encouru par le consommateur et, partant, être en mesure de rectifier les normes actuellement arbitraires.

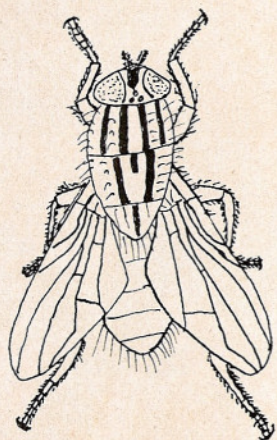
(4) O.C.E. Bulletin mensuel d'information n° 273.

Les chenilles de Noctuelles (N) excavent l'intérieur des fruits qu'elles souillent de leurs excréments (E).

Les piments sont par la suite envahis de moisissures et/ou colonisés par les Drosophiles et d'autres insectes.

Les piments sont stockés dans la cour de l'usine pendant des temps variables, dictés par le rythme d'approvisionnement et la marche de l'usine : lavage puis séchage.





I 1 mm



I 1 mm

Muscide, adulte et pupe.

Calliphoride, adulte, pupe et larve («asticot»).



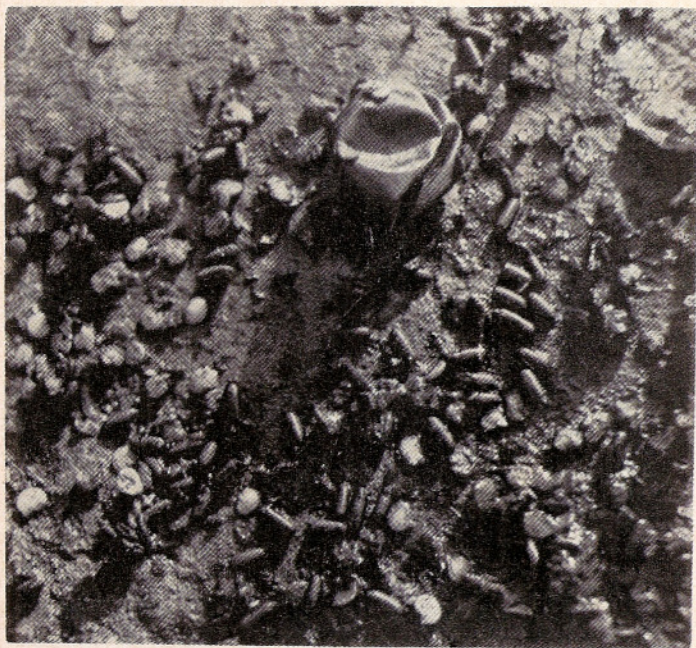
I 1 mm



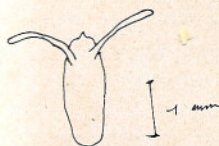
I 1 mm



I 1 mm

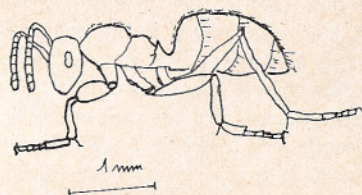
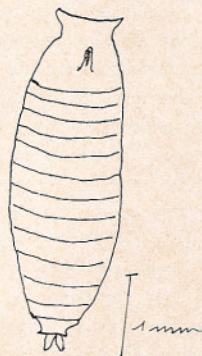
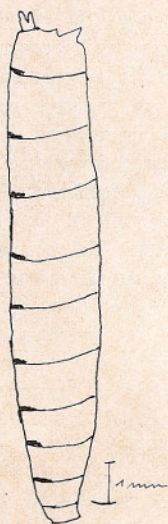


Les Muscides et les Calliphorides sont des composants habituels de la faune de l'usine. Ces mouches anthropophiles pullulent lorsque les conditions de stockage des piments frais sont mauvaises. La photographie ci-contre, de la sole d'une aire de stockage, en témoigne.



Les Drosophiles sont un des principaux ennemis des fruits destinés à la transformation. Leurs œufs avec leurs deux « cornes » caractéristiques sont un élément normalement pris en compte lors des contrôles de qualité des conserves et confitures.

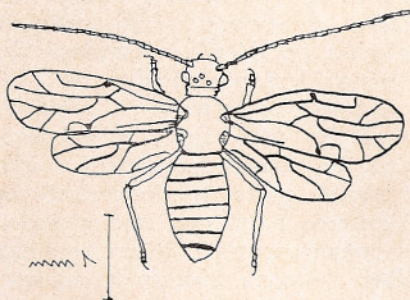
Des fruits entiers et sains sont inaptes à la colonisation et à la contamination par les Drosophiles.



Deux représentants de la faune de l'usine :

— les Fourmis accompagnent des lots de piment dans un état avancé de décomposition ;

— les Psoques se rencontrent irrégulièrement, parfois en effectifs importants.



C'est le sens du travail que nous avons entrepris à la fin de 1972 et que nous achèverons d'ici quelques mois.

Cette recherche, aux multiples aspects, présente un grand intérêt, sur le plan scientifique certes, mais aussi sur le plan économique, dans la mesure où nous serons capables de conseiller les producteurs marocains quant aux mesures à prendre pour éviter désormais des retours de marchandises trop contaminées et où nous fourniront aux organismes de contrôle les éléments pour établir des normes justes, admises par toutes les parties. Il n'est pas douteux que d'autres spéculations auraient dû, plus que le paprika, bénéficier de cet investissement en moyens intellectuels et matériels ; ce « Programme PAPRIKA », tout à fait original, aura été surtout expérimental et le volume des critiques que nous pouvons faire sur la manière dont nous avons procédé atteint celui des résultats. Ainsi pourront être abordées, grâce à notre expérience, des études similaires sur les dérivés de la tomate (poudre, pâte), de l'orange (poudre et jus) et de nombreuses productions marocaines de qualité.

PRESENTATION DES TRAVAUX

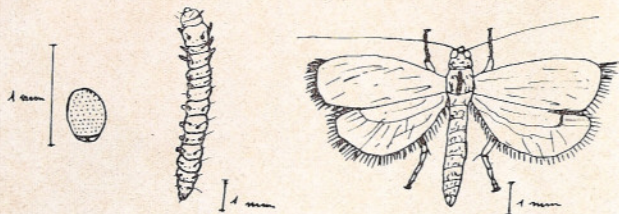
Nos travaux ont débuté à l'automne 1972 par diverses observations sur la campagne en cours, par des prises de contact avec des agriculteurs et des usiniers ; il en est résulté la définition d'une première façon de traiter le problème qui nous était soumis. Nous devions analyser parallèlement un grand nombre de processus, c'est-à-dire suivre individuellement des lots de piment depuis le champ jusqu'à la poudre finie. Pour chacun, les conditions agrotechnologiques (facteurs de la contamination) susceptibles d'influer sur la quantité et la nature des contaminants étaient décrites. En mettant en rapport les différents facteurs aboutissant à des contaminations distinctes, nous pouvions dégager la part de responsabilité de chacun dans l'altération du produit. Le nombre de facteurs à prendre en compte nous aurait conduit à analyser une trentaine de processus (suivi du produit depuis la culture jusqu'à la poudre) ; à cela se sont opposées deux raisons : la faiblesse de nos moyens face à l'ampleur de la tâche et l'impossibilité pratique de suivre le devenir des fruits. Il a donc fallu abandonner cette façon de faire et partant, l'espoir de résoudre notre problème de façon sûre et complète.

Le processus de fabrication du paprika a donc été étudié étape par étape : champ au moment de la récolte, stockage en vert, stockage en sec, mouture. Cette étude consiste à recen-

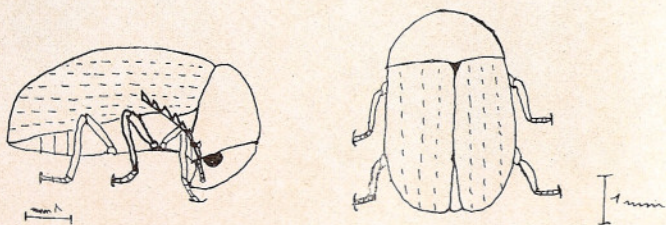
ser et à évaluer les facteurs qui sont susceptibles d'agir sur la contamination : les populations d'animaux en premier lieu mais aussi les conditions climatiques, agrotechniques, technologiques ; elle nous fournit au mieux des images de ce qui se passe à chaque étape ; mais nous nous heurtons à une grande difficulté : comment traduire un peuplement d'insectes entiers recensé dans des fruits ou secs (premières étapes) en un spectre de contamination tel que l'analyse du produit fini, issu de ces mêmes fruits, le fournirait ?

Des broyages expérimentaux (au laboratoire) de fruits artificiellement contaminés par des nombres connus d'insectes de différentes espèces suivis de l'analyse de la poudre apportent un élément de réponse ; mais il est impossible de reproduire les conditions de mouture de l'usine : la fragmentation que nous obtenons est différente donc de la fragmentation réelle. Cette expérience nous aura permis du moins de distinguer plusieurs sortes d'insectes : ceux qui, comme certains Diptères adultes et les Coléoptères éclatent lors de la mouture en un grand nombre de fragments très évidents et ceux qui, comme les chenilles de Noctuelles par exemple, bien que représentant une biomasse considérable, n'apparaissent finalement assez rarement à l'analyse ; elle aura permis également de dresser un catalogue des morceaux les plus fréquents, catalogue indispensable au contrôleur pour déterminer l'origine des fragments ; enfin nous avons vérifié, au cours de très nombreuses analyses auxquelles nous avons procédé à cette occasion, que la méthode fournie par l'A.O.A.C. n'était pas satisfaisante (non fidèle).

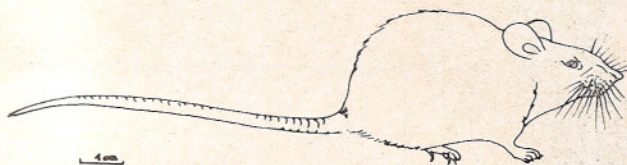
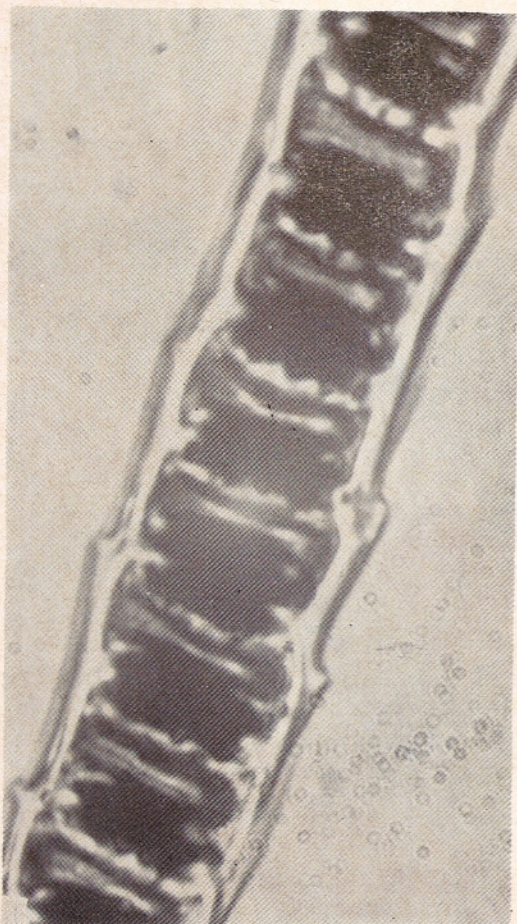
La faune du *Capsicum* au champ a été recensée et les niveaux de populations des différents contaminants mesurés sur 14 parcelles disséminées dans presque toute l'aire de répartition de la culture, lors de la seconde campagne (à Larache, Sidi-Slimane et Aïn-Taoujdate) ; nous avons enregistré ses fluctuations tout au long de la période de maturation et de récolte des fruits, les rapportant aux conditions agrotechniques et aux interventions chimiques. Lors de la troisième campagne (1974), cette étude a été reprise plus en détail à Larache. Sans attendre le dépouillement complet de l'énorme masse de données recueillies, on peut dire que les Pucerons et les Noctuelles sont les deux groupes d'insectes les plus constamment nuisibles au piment au Maroc (perte de rendement). Les traitements chimiques n'ont pas une grande efficacité, étant opérés souvent à contre-temps. Les fruits récoltés ne sont soumis à aucun tri, or les principaux contaminants (que l'on retrouvera à l'usine) sont dans des fruits avariés : ce



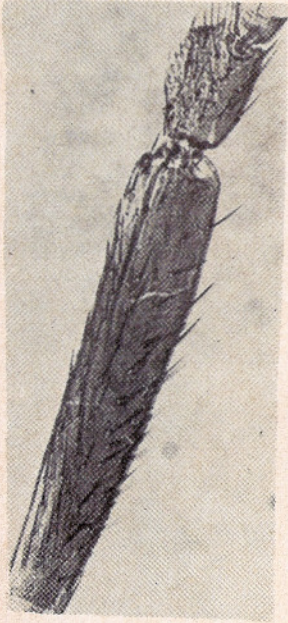
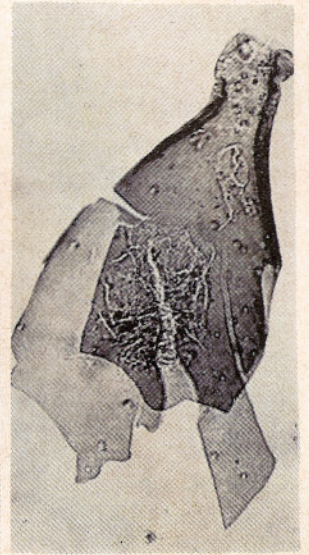
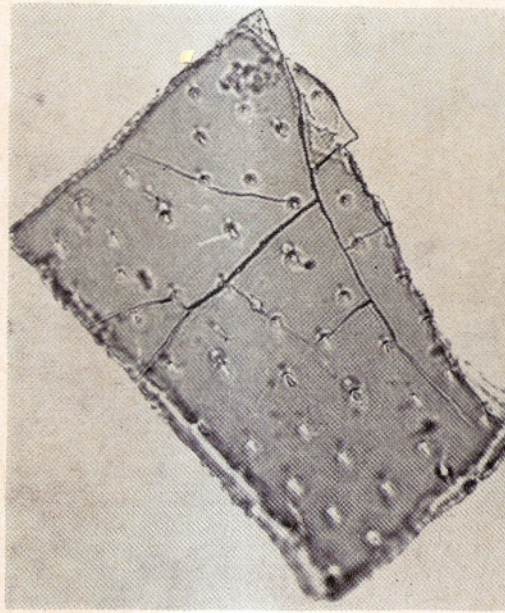
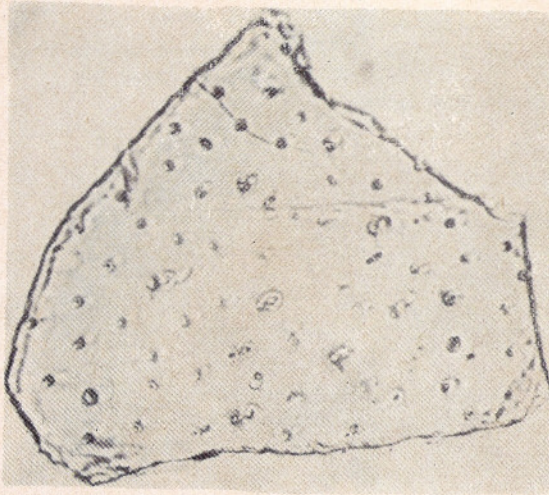
Cadra cautella vit dans les copeaux séchés et la poudre de paprika. Cet insecte des denrées cause par ailleurs des dégâts aux dattes.



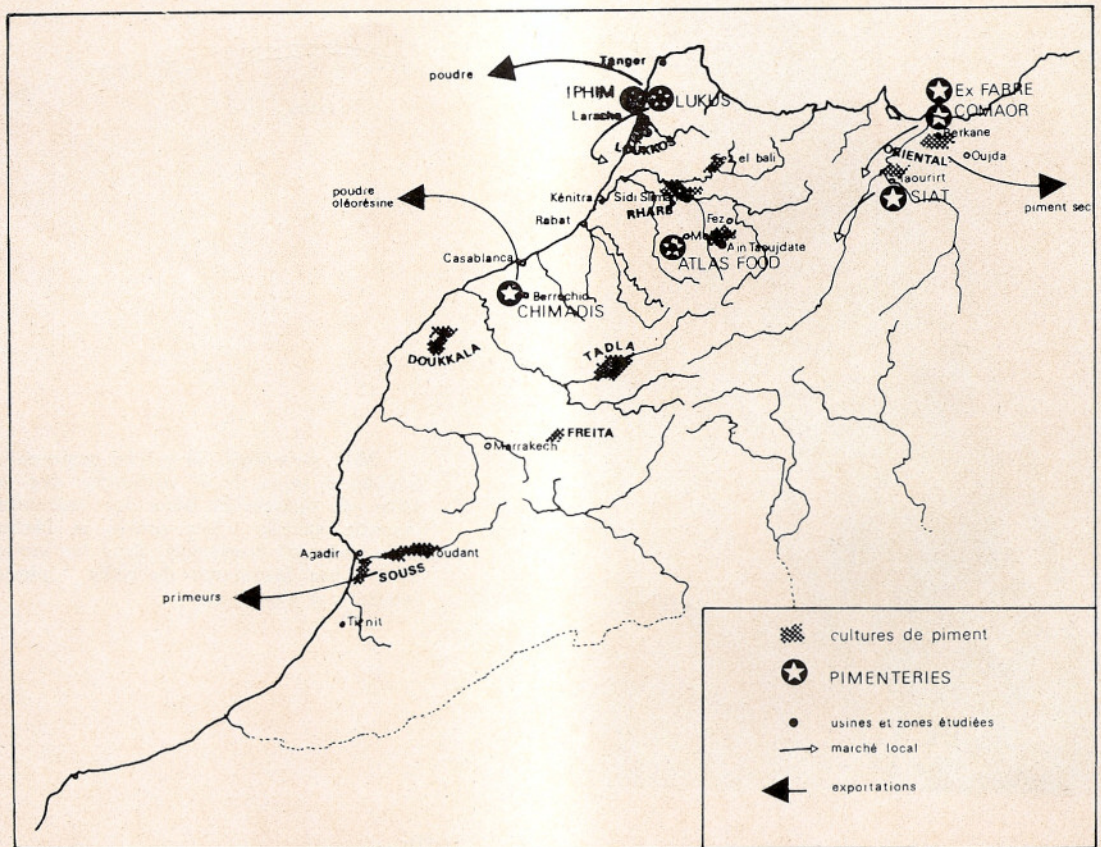
Stegobium paniceum, la « vrillette du pain » pullule dans les stocks de poudre moisie qui auraient dû être détruits.



Mus musculus, la souris commune, creuse les fruits tombés à terre, à la recherche des graines ; cette espèce vit également dans les entrepôts de copeaux de piments séchés ; les souris se léchant avalent leurs poils qui sont conservés dans les crottes qu'elles répandent ; ces fragments de poils - photo ci-contre - sont recensés à l'analyse.



Différents fragments d'insectes, tels qu'on les observe à l'analyse des poudres.



sont les chenilles de Noctuelles et les Drosophiles principalement, ces dernières exploitant d'ailleurs les cavités créées par les premières. Si l'on veut un produit sain, il est incontestable qu'il faut d'abord reconsidérer les conditions de récolte et y opérer un tri, la lutte contre des Noctuelles polyphages est un problème à l'échelle du pays, de même que l'étude de ces ravageurs dépasse de loin nos moyens.

A l'usine, il nous est vite apparu que la phase de stockage des fruits, dans l'attente de leur séchage, était une étape où la contamination du produit se perpétuait — par les insectes apportés du champ avec les fruits — et se complétait par les individus provenant de l'usine, des lots voisins, etc... Si nous connaissons bien la faune de l'usine et son évolution au cours de la campagne, nous ne savons à l'heure actuelle qu'imparfaitement relier ces populations au peuplement des fruits (les futurs contaminants) et suivre l'évolution de ce peuplement. La nécessité d'une étude approfondie apparaît pour résoudre ce problème original, et donc pour établir en premier lieu les bases méthodologiques de son étude. Lors de la prochaine campagne (1975) nous nous attacherons à suivre les populations de Drosophiles, insectes pris comme type de ceux qui nous préoccupent à cette étape, mais aussi groupe nuisible à tous les fruits frais stockés. Le lavage est destiné en principe à éliminer les corps étrangers qui adhèrent au fruits ; son efficacité n'apparaît pas convaincante pour ce qui est des insectes. Les copeaux de piments stockés avant mouture sont exploités par divers insectes des denrées.

Les usines marocaines sont assez bien tenues mais nous avons remarqué des faits surprenants : les déchets de fruits frais sont souvent balayés et recyclés, les lots de poudre connus pour être très infestés sont stockés au voisinage de lots presque indemnes d'insectes vivants. Nous ne recommanderons pour l'instant aucun traitement chimique des fruits avant d'avoir fait une étude très sérieuse de son efficacité (les insectes tués peuvent s'incorporer au produit plus facilement que les vivants) et de son innocuité pour le consommateur.

Enfin, une catégorie de contaminants a été jusque là omise de notre travail, les Rongeurs, nuisibles de plusieurs façons ; creusement de cavités dans les fruits pour consommer la graine (ces cavités sont envahies d'insectes et de moisissures), fécès, transport de germes de maladies... et leur présence se remarque à l'analyse surtout par les poils, issus des fécès. L'adjonction prochaine à notre équipe d'un spécialiste de ce groupe permettra d'identifier les responsables et de mesurer leur impact sur la qualité du produit.

Ce travail, lorsqu'il sera achevé, aura fourni des résultats de plusieurs ordres : — sur le plan méthodologique, nous avons acquis un savoir faire que nous pourrions mettre à la disposition des industries de transformation des produits agricoles ; — sur le plan scientifique, nous aurons mené une étude poussée de l'entomofaune du piment au champ et (ce qui est nouveau) à l'usine, en tas de fruits frais ; — sur le plan législatif, nous serons à même de préciser la valeur de la méthode d'analyse actuellement recommandés, d'augmenter considérablement la signification de ces analyses, d'apporter des éléments pour une révision des normes en vue d'une meilleure prise en compte des intérêts du consommateur et du producteur ; — sur le plan pratique enfin, nous renseignerons les producteurs sur les ravageurs les plus nuisibles au rendement et à la qualité du produit, leur conseillerons des méthodes de lutte mais surtout des améliorations aux conditions de récoltes, de manutention, de stockage.

Nous n'avons fait là qu'exposer des considérations générales : nous renvoyons le lecteur curieux et le spécialiste à nos futures publications scientifiques.

Nous tenons à remercier ici les techniciens de notre équipe : Mlle Mouda BOUKHADMI, Mme MASSA-CRIER, MM. B. FARISSI et M. STITOU, ainsi que tous ceux, agriculteurs, usiniers, scientifiques, qui nous ont apporté leur aide et leurs conseils.

Juillet 1975

EVOLUTION DES SUPERFICIES EQUIPEES DES GRANDS PERIMETRES

M. DUCROC (1)

PLAN QUINQUENNAL 1973-1977 - ETAT FINAL

Les tableaux qui suivent détaillent l'évolution de l'équipement, en vue de l'irrigation, des grands périmètres actuellement délimités. En sont donc exclus les périmètres de petite et moyenne hydraulique.

Il est essentiel de noter que l'analyse des chiffres ci-dessous doit se faire avec beaucoup de prudence, du fait de la diversité des situations « masquées » par la sécheresse des chiffres. Ces derniers n'indiquent pas les superficies équipées de façon moderne, au sens où on l'entend généralement, mais en réalité le total des superficies munies d'un équipement, aussi sommaire soit-il, permettant l'irrigation. C'est ainsi que l'on y trouve :

— des réseaux équipés en canaux portés ou en aspersion et alimentés à partir d'un barrage (ex : Gharb, Massa)

— des réseaux d'irrigation traditionnels avec canaux en terre et alimentés à partir d'un simple barrage de dérivation en oued (ex : Haouz Central)

— des réseaux anciens, revêtus ou non, dont le renforcement ou la modernisation est prévu ou réalisé (Tadla, Tafilalet)

— des réseaux privés alimentés à partir de stations de pompage individuelles

On comprendra ainsi qu'il est délicat de comparer entr'eux un hectare équipé de la PTI du Gharb, un hectare équipé des palmeraies du Draa ou du Ziz ou un hectare des pompes privés du Souss. Dans le premier cas, il s'agit d'une superficie nivellée, remembrée et bordée d'un canal en béton à proximité immédiate, dans le second cas, il s'agit d'un hectare laissé en l'état où la dotation en eau traditionnelle est régularisée par un barrage réservoir, dans le troisième cas enfin, on se trouve devant une superficie où l'intervention technique des services publics est très réduite (en ce qui concerne l'irrigation).

Les tableaux ci-dessous permettent donc d'apprécier globalement l'évolution des superficies équipées en vue de l'irrigation, sans préjuger de la qualité celle-ci ni de la dotation en eau. On peut y distinguer schématiquement trois « repères » :

1) Situation au début du plan quinquennal 73-77

Colonnes A et B. Les chiffres inscrits correspondent aux superficies dont l'équipement a été inscrit au programme du plan quinquennal précédent (1968-1972) et qui sont équipées au 31-12-72 (colonne A) ou qui doivent l'être dans les premiers mois de 1973. (colonne B). On observera que les différences éventuelles ne signifient pas systématiquement un retard dans la réalisation : il peut en effet s'agir également d'opérations supplémentaires décidées en cours de plan (lotissement de terres distribuées par exemple).

2) Prévisions de réalisation pour le plan quinquennal 73-77

Colonnes C, D et E. Les tableaux ayant été établis au 1-1-75, la colonne C représente en fait les réalisations effectives des deux premières années du plan. La comparaison des chiffres des colonnes C et D permet ainsi

de juger de l'accélération parfois sensible du rythme d'équipement qui a été décidée pour la fin du plan.

En ne retenant que les superficies nouvelles à équiper (rénovation et recalibrage exclus), on trouve ainsi :

Périmètres	Rythme d'équipement en ha/an	
	73-74	75-76-77
Basse Moulouya	0	4.600
Gharb - Sébou	5.300	7.700
Doukkala	1.800	4.200
Haouz	3.000	3.900
Tadla	1.400	1.600
Tafilalet	400	1.500
Ouarzazate	0	200
Souss Massa		5.900
Loukkos		3.800

3) Situation à la fin du plan quinquennal 73-77 et de l'aménagement

On notera que la colonne F récapitule le total des superficies équipées au titre du plan précédent (colonne B) et de celles nouvellement équipées au cours du plan 73-77 (superficies de la colonne E diminuées de celles indiquées entre parenthèses, cor-

respondant aux opérations de rénovation et de recalibrage).

Enfin la colonne G indique les superficies dont l'aménagement a été retenu, compte tenu des résultats des études actuelles. La comparaison des colonnes A et F avec la colonne G permet d'apprécier la progression globale de l'équipement.

Périmètre	Superficie totale équipée (y.c. rénovation, pompages privés, etc.) en % de la superficie totale équipée en fin d'aménagement	
	au 1-1-73	au 1-1-78
Basse Moulouya	61	88
Gharb Sébou	22	40
Doukkala	25	43
Haouz	37	51
Tafilalet	74	79
Ouarzazate	81	92
Tadla	94	96
Souss Massa	61	91
Loukkos	14	50

**EVOLUTION DES SURFACES NETTES EQUIPEES DES GRANDS
PERIMETRES (1)**

Plan quinquennal 1973-77 - Etat final

(en hectares nets)

Offices et grands périmètres	Situation début plan 1973-1977		Plan 1973-1977			Situation fin 1977 F	Situation fin aménagement G	
	au 1-1-73 A	après achév. report 72-73 B	1937 et 1974 C	1975 à 1977 D	Total plan E			
Basse Moulouya (1)								
Triffa bas service	21.200	21.200 (2)	—	4.470	4.470	25.670	25.670 (2)	(1) Ouvrages de tête et barrages entièrement réalisés sauf ceux devant alimenter le Garet à partir du canal du Zebra.
Triffa haut service	—	—	—	7.220	7.220	7.220	7.200	(2) + 2.000 ha environ de terres médiocres irriguées par des prises sur le canal des Triffa.
Zebra	5.000	6.130	—	—	—	6.130	6.130	
Bou Areg	9.900	11.000	—	—	—	11.000	11.000	
Garet	—	—	—	2.000	2.000	2.000	9.000 (3)	(3) 500 ha environ irrigués actuellement par pompages privés.
Total Basse Moulouya	36.100	38.330		13.690	13.690	52.020	59.000	
Gharb Sébou					(1)			
Périmètre Sidi Slimane (1)	28.000	28.000	600	13.000	13.600	28.000	28.000	(1) réseau à rénover ou à recalibrer.
Première tranche d'irrigation (PTI)	2.850	8.200	10.030	16.230	26.260	34.460	34.460	Travaux réalisés progressivement.
Deuxième tranche d'irrigation (STI) (2)	—	—	—	7.000	7.000	7.000	70.000	(2) PTI, STI et divers seront irrigués par le barrage Idriss 1er plus la dérivation Matmala (Sebou vers Inaouene) et barrage M'Dez sur le Sebou.
Troisième tranche d'irrigation (TTI)	—	—	—	—	—	—	80.540	
Divers	20.000	20.000	—	—	—	20.000 (3)	15.000	(3) plantations privées d'agrumes (10.000 ha), riziculture (variable), lotiss. Moghrane Tazi et divers. Une partie sera reprise dans la S.T.I.
	50.850	56.200	10.630 (600)	36.230 (13.000)	46.860 (13.600)	89.460	228.000	

(1) Ministère de l'Agriculture et de la Réforme Agraire — Direction de l'Équipement.

Doukkala								
Périmètre bas-service								
Faregh	8.400	8.400	—	—	8.400	10.400		1ère tranche : Faregh, Boulaouane, Sidi Smain. (exist.) : 300 ha à compléter, Sidi Bennour : 27.000 ha 2ème tranche : Zemamra, Tnine Rharbia, 4.000 ha ext. Faregh et Sidi Smain : 33.000 ha.
Boulaouane	1.100	1.100	—	500	1.100	1.100		
Sidi Smain	7.100	7.100	—	500	7.600	9.900		
Sidi Bennour	6.000	6.000	3.600	—	3.600	9.600		
Zemamra	—	—	—	12.200	12.200	12.200		
Tnine Rharbia	—	—	—	—	—	—		
	22.600	22.600	3.600	12.700	16.300	38.900	60.000	
H. service Doukkala	—	—	—	—	—	—	30.000	
Total Doukkala	22.600	22.600	3.600	16.300	38.900	90.000		
Haouz								
Périm. Tessaout amont								
— divers traditionnels	2.000	2.000	—	—	2.000	2.000 (1)	(1) séguia traditionnelles non dominiées par ouvrage de prise d'Agadir Bouachibo. (2) secteur semi-moderne alimenté par ouvrages principaux du réseau moderne. (3) dont 1.000 Jouala réseaux en terre.	
— périmètre moderne	7.500	8.500	6.100	10.700	16.800	26.300		
— Tamelelt	1.000	1.000	—	—	1.000	1.000 (2)		
— pompages	2.400	2.400 (3)	—	300	300	2.700 (3)		
	12.900	13.900	6.100	11.000	17.700	31.000		
Haouz central								
— divers modernes (1)	10.000	10.000	—	600	600	10.600	12.000	
— divers traditionnels	15.000	15.000	—	1.000 (3)	1.000 (3)	15.000 (2)	15.000	
— périmètre nouveau	—	—	—	—	—	—	30.000 (4)	
	25.000	25.000	—	1.600	1.600	25.600	57.000	
Tessaout aval	9.500 (1)	9.500	—	—	—	9.500	40.000 (2)	
Total Haouz	47.400	48.400	6.100	12.600 (1.000)	18.700 (1.000)	66.100	129.000	

Tadla								
Beni Moussa	6.300	63.000	(1) 4.600 (1.800)	(2) 2.500 (1.300)		67.000	67.000	(1) y compris bétonnage du réseau G6 (1.800) existant en terre. (2) réseau E 5 complété dont 1.300 ha déjà irrigués
Beni Amir (modernisation et extension)	23.500	23.500 (1)	1.000 (1.000)	(2) 8.650 (6.650)	7.100 (3.100)	25.500	35.000 (3)	(1) irrigués avant modernisation (2) dont env. 2.000 extension. (3) non compris secteur Sacima alimenté par pompage.
Extension Béni-Moussa de l'Est							15.000	
Total Tadla	86.500	86.500	5.600 (2.800)	11.150 (7.950)	16.750 (10.750)	92.500	117.000	
Tafilalet								
Bassin du Ziz								
Vallée du Ziz-Tafilalet et périmètre de recasement	22.000 (1)	22.000				22.000	22.000	(1) canaux principaux, 1.400 ha seulement irrigués intensivement compte tenu des ressources en eau.
	800	800				800	800	
Taouz (aval Tafilalet)	—	—	800	—	800	800	800	
	22.800	22.800	800	—	800	23.600	23.600	
Rheris-amont, bas Todhra	2.500	2.500		(1) 3.000 (1.000)	(1) 3.000 (1.000)	4.500	5.000	(1) rénovation et renforcement réseaux existants dont 2.000 extensions.
Bassin du Guir	6.500	6.500		1.000	1.000	7.500	10.000 (1)	(1) à préciser après étude
divers PMH (Ziz amont)	1.500	1.500		(1) 1.000 (500)	(1) 1.000 (500)	2.000	2.400	(1) rénovation et renforcement dont 500 extension.
Total Tafilalet	33.300	33.300	800	5.000 (1.500)	5.800 (1.500)	37.600	41.000	

Ouarzazate								
- vallée du Draa	19.000	19.000	—	—	—	19.000	19.000	
- périmètre de recasement	400	400				400	400	
- divers P.M.H.	7.000	7.000		(1) 1.500 (900)	(1) 1.500 (900)	7.600	8.600	(1) rénovation et renforcement dont 600 extension.
Total Ouarzazate	26.400	26.400		1.500 (900)	1.500 (900)	27.000	28.000	
Souss-Massa								
Vallée du Souss								
— pompages modernes	23.800	23.800 (1)	2.000	2.200	4.200	28.000	30.500 (1)	(1) pompages privés, y compris 2.900 ha à renforcer dans le projet Oued Issen.
— irrigations traditionnelles	31.200	31.200				31.200	31.200 (2)	(2) 22.900 à rénover dont 970 dans périmètre amont Taroudant et 800 touchés dont 2.500 dans vallée Oued dans projet Oued Issen, 8.300 non Issen.
— périmètres nouveaux amont Taroudant				6.300	6.300	6.300	6.300	
— périmètre Oued Issen (nouveau)							6.000 (3)	(3) sous réserve d'étude.
Périmètres de piedmont traditionnels	55.000	55.000		8.500	10.500	65.500	74.000	
Périmètre du Massa	8.000	8.000	10.300	9.200	19.500	8.000	8.500 (1)	(1) aménagements éventuels en petite et moyenne hydraulique.
						19.500	19.500	(1) dont 18.300 Chtoukas et 1.200 Tassila.
Total Souss Massa	63.000	63.000	12.300	17.700	(1) 30.000	93.000	102.000	(1) dont 4.200 sans intervention de l'Etat.
Loukkos								
— plantations exist.	2.000	2.000	—	—	—	2.000	2.000 (1)	(1) eaux souterraines.
— Drader Soueir	—	—	—	2.400	2.400	2.400	2.400 (1)	
— R'mel	—	—	—	8.900	8.900	8.900	15.000 (2)	(2) dont 1.000 eaux souterraines et 14.000 eaux du Loukkos.
— Loukkos	2.380	2.380				2.380	9.700 (3)	(3) eaux du Loukkos.
— basses collines							2.000 (3)	(4) non compris 2.400 ha d'irrig. peu intensives par eaux souterraines repris progressivement dans le projet.
	4.380	4.380	11.300	11.300		15.680 (4)	31.100 (5)	(5) non compris 800 ha d'irrig. peu intensives en dehors du projet.

RECAPITULATIF

	Situation début plan 1973-1977		Plan 1973-1977			Situation fin 1977	Situation fin aménagement	
	au 1-1-73	après arch. report 72	1937 et 1974	1975 à 1977	Total			
Basse Moulouya	36.100	38.330		13.690	13.690	52.020	95.000 (1)	(1) plus 2.000 ha de terres médiocres irriguées par prises sur le canal des Triffa. (2) dont 13.600 rénovation du périmètre de Sidi Slimane.
Gharb	50.850	56.200	10.630 (600)	36.230 (13.000)	46.860 (13.600)	89.460	228.000	
Doukkala	22.600	22.600	3.600	12.700	16.300	38.900	90.000	(3) dont 1.000 renforcement réseau traditionnel.
Haouz	47.400	48.400	6.100	12.600 (1.000)	18.700 (1.000)	66.100	125.000	
Tadla	86.500	86.500	(4) 5.600 (2.800)	(4) 11.150 (7.950)	(4) 16.750	92.500	117.000	(4) dont 2.800 + 7.950 = 10.750 rénovation et renforcement réseaux existants.
Tafilalet	33.300	33.300	800	(5) 5.000 (1.500)	(5) 5.800 (1.500)	37.600	41.000	(5) dont 1.500 rénovation et renforcement réseaux existants.
Draa	26.400	26.400	—	(6) 1.500 (900)	(6) 1.500 (900)	27.000	28.000	(6) dont 900 rénovation et renforcement réseaux existants.
Souss-Massa Loukkos	63.000 4.380	63.000 4.380	(7) 12.300	(7) 17.700 11.300	(7) 30.000 11.300	93.000 15.680	102.000 31.000	(7) 2.000 (73 + 74) + 2.200 (75 à 77) par initiative privée (vallée du Souss).
Total	370.530	379.110	39.030 (3.400)	121.870 (24.350)	160.900 (27.750)	512.260	825.000	(8) y compris 4.200 ha par initiative privée (vallée du Souss) et 27.750 ha modernisation, rénovation et renforcement de réseaux existants.

Production et utilisation des Sorghos Fourragers en périmètre irrigué au Maroc

P. BOUSQUET (1)

Pratiquée sur une grande échelle (plus de 100.000 ha) dans la zone Atlantique-Nord, la culture du sorgho reste au Maroc une spéculation très traditionnelle : elle est cantonnée en « bour » (culture sans irrigation) dans des zones à pluviométrie supérieure à 600 mm/an et est destinée à la production de grains pour la consommation animale ou humaine. Aucune des améliorations de l'agriculture dite « moderne » n'a été introduite pour cette culture : travail du sol superficiel, fertilisation à peu près inexistante, semences non sélectionnées... expliquent la faiblesse des rendements. Ainsi les énormes potentialités fourragères des sorghos, mises en évidence dans l'ensemble des zones méditerranéennes avec des variétés sélectionnées, sont quasiment méconnues au Maroc. Les résultats observés à la ferme d'application de l'Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II dans le Gharb permettent de préciser ces potentialités en zone irriguée.

I. - METHODES ET MOYENS D'INVESTIGATION :

Nous n'avons pas mis en place de parcelles expérimentales au sens strict, mais pratiqué la culture du sorgho sur une grande

échelle (30 ha en 1973 et 44 en 1974) en vue d'approvisionner en fourrage vert pendant l'été les importants troupeaux bovins et ovins et de constituer quelques réserves avec les surplus éventuels. Pour chaque parcelle (3 à 10 ha) une fiche de culture précise a été établie et les rendements contrôlés par pesée systématique des remorques de fourrage sur un pont basculé avec prise d'échantillon au moins bi-hebdomadaire en vue de la détermination de la teneur en matière sèche et de la composition chimique de la plante.

Du fait de l'homogénéité relative des sols (argileux ou argilo-limoneux) nous avons analysé les variations de production inter-parcelles pour des dates de semis et des âges et dates d'exploitations différents.

De plus en 1974 nous avons enregistré quotidiennement les quantités ingérées et la production laitière d'un lot de 10 vaches laitières. Les fourrages ont alors fait l'objet de contrôles quotidiens pour la teneur en matière sèche et hebdomadaire pour la composition.

Enfin pour le choix des variétés, des techniques culturales, pour l'estimation de la

(1) Département des productions animales - Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II.

valeur nutritive nous avons largement fait appel à l'expérience acquise ailleurs et à l'analyse d'une importante bibliographie internationale.

II - ASPECTS «AGRONOMIQUES»

21. Choix des variétés :

En matière de sorghos fourragers c'est un double choix qu'il faut effectuer : type et variété proprement dite.

Le type est choisi en fonction de l'exploitation envisagée :

— les sorghos strictu-sensu et les hybrides sorgho-sorgho sont particulièrement bien adaptés à l'utilisation sous forme d'ensilage : en une ou deux coupes ils peuvent produire jusqu'à 60 tonnes de matière sèche par hectare et par an ; cependant la valeur alimentaire des enlisages de sorgho est relativement faible et sensiblement inférieure à celle des ensilages de maïs ; de ce fait cette plante est souvent préférée dans la spéculation ensilage seul.

— les sudan-grass et les hybrides sudan-sudan sont utilisés au stade « végétation herbacée » en coupes multiples ou pâturages successifs ; en 4 à 6 exploitations annuelles ils produisent jusqu'à 20 t. de matière sèche par hectare et par an. Ils peuvent faire l'objet d'une conservation sous forme de foin et éventuellement d'ensilage.

— les hybrides sorgho-sudan sont préférables lorsqu'on envisage une exploitation mixte : fourrage vert et ensilage bien que leur productivité soit légèrement plus faible dans le cas d'une exploitation sous forme d'ensilage exclusivement (jusqu'à 40 t. de matière sèche/ha) ou de fourrage vert jusqu'à 15 t. de matière sèche/ha en 4 à 6 coupes). Leur intérêt provient de ce que l'on peut les exploiter selon les besoins du moment sous forme herbacée (plantes jeunes de 80 cm de hauteur en cours de montaison) ou sous forme d'ensilage (plantes de 3 mètres de hauteur, grain au stade pâteux-vitreux comme pour le maïs) ; ces deux formes d'exploitation peuvent se succéder au cours d'une année pour la même culture.

Notre objectif étant une utilisation mixte nous avons choisi des variétés du type hybride sorgho-sudan ; pour des raisons de facilité d'approvisionnement en semences et

parce qu'elles ont donné de bons résultats dans toutes sortes de conditions, nous avons retenus les variétés SUDAX ST 11 et SX 16 de la maison DEKALB (USA).

22. Techniques culturales

Les semis ont été faits sur un lit de semence finement préparé après un labour profond, avec un semoir à céréales (écartement 36 cm entre les lignes) et à une densité de 35 kg de semences à l'hectare. Le précédent cultural était généralement un maïs (quelques fois un sorgho) l'été précédent avec sol nu en hiver, exceptionnellement un bersim retourné précocément en mars-avril. Toutes les parcelles sont fumées régulièrement : 20 à 40 tonnes de fumier pailleux par hectare tous les deux ou trois ans. Nous avons apporté 150 unités d'acide phosphorique et autant de potasse avant le semis, 75 unités d'azote au semis et 50 entre deux coupes. On a irrigué systématiquement au semis et tous les 15 à 20 jours ensuite par irrigation gravitaire.

23. Récolte

Elle a toujours été effectuée mécaniquement avec une récolteuse à coupeaux (TAA RUP), que le fourrage soit jeune et destiné à l'utilisation immédiate ou soit au stade grain pâteux pour ensilage.

Cependant il convient de noter que le sorgho au stade herbacé (80 à 100 centimètres de hauteur) se prête très bien au pâturage sans aucun risque de toxicité et nous regrettons que la nature des sols de la ferme de l'Institut et des considérations propres à ses installations nous contraignent à la pratique coûteuse de l'affouragement en vert à l'auge.

III. - RENDEMENTS OBSERVES

31. Résultats moyens

Les tableaux 1 et 2 donnent le détail pour chaque parcelle des rendements mesurés en 1973 et 1974 respectivement.

Malgré la grande variabilité des résultats inter-parcelles imputable à de multiples facteurs (année, précédent, fertilisation, semis plus ou moins bien réalisé, ensilage ou fourrage vert, rythmes d'exploitation mal maîtrisés,...), quelques constantes apparaissent : le rendement moyen calculé par jour d'occupation du sol (écart entre date de dernière coupe et date de semis) est relativement constant

**TABLEAU I : RENDEMENTS DES SORGHOS FOURRAGERS
EN 1973**

(à la ferme d'application de l'Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II dans le Gharb avec des hybrides sorgho-sudan)

Date de semis		3/4	17/4	4/5	19/5	22/5	4/6
Parcelle	numéro	S. 13	S. 12	S. 9 (a)	S. 9 (b)	B. 10-11	S. 3
	Surface ha	3,1	4,5	4,5	2,3	6,8	9,2
Rendement (tonnes M.S./ha) et écart en jours entre semis ou coupe et coupe suivante et te- neur en M.S. en p. 100.	1re coupe	2,8 68-14,2	3,0 65-16,3	3,4 59-15,6	3,0 49-16,3	2,9 55-14,5	3,1 35-15,0
	2e coupe	2,7 30-14,1	5,8 47-18,3	7,5 (E) 55-20,6	16,0 (E) 78-36,5	4,3 34-17,2	4,6 41-20,0
	3e coupe	3,1 33-15,3	2,8 41-18,0	5,6 75-23,5	5,4 70-22,8	3,0 35-23,0	2,4 55-20,0
	4e coupe	1,3 32-14,4	2,5 61-27,4			2,8 60-23,1	
	5e coupe	2,2 61-21,8					
Ecart entre semis et dernière coupe (jours)		224	214	189	197	184	149
Rendement total annuel (tonnes/ha)	M. verte	78,3	74,8	82,0	85,9	70,2	55,7
	M. sèche	12,1	14,1	16,5	24,4	13,0	10,1

— (E) : coupes ensilées

— En 1973, 2136 tonnes de matière verte (415 T. de matière sèche) ont été récoltées sur 30,4 hectares : soit 70 T. de vert et 14 T. de matière sèche par hectare en moyenne.

**TABLEAU 2 : RENDEMENTS DES SORGHOS FOURRAGERS
EN 1974**

(à la ferme d'application de l'Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II dans le Gharb avec des hybrides sorgho-sudan)

Date de semis		8/4	24/4	25/4	17/5	17/5	28/5
Parcelle	numéro	S. 9	S. 8.	S. 4	B. 10 11	B. 1-2	B. 4-17-18
	surface ha	6,8	6,9	7,0	5,6	6,8	10,1
Rendement (Tonnes M.S./ha) et écart en jours entre semis ou coupe et coupe suivante et te- neur en M.S. en p. 100.	1re coupe	2,6 76-17,3	2,1 65-17,7	1,9 68-17,1	2,9 49-17,7	2,3 61-17,3	2,1 45-16,4
	2me coupe	2,1 29-16,9	2,4 28-17,0	3,0 30-18,2	3,3 32-16,0	3,5 34-18,4	4,4 36-18,8
	3me coupe	11,2 (E) 55-20,0	4,0 32-15,8	3,4 40-19,2	2,5 47-19,1		2,4 53-21,0
	4me coupe		3,3 58-22,8	1,8 60-22,3			
Ecart entre semis et dernière coupe (jours)		160	183	198	128	95	134
Rendement total annuel (Tonnes/ha)	M. Verte	83,5	69,6	53,4	50,1	32,3	48,2
	M. sèche	15,9	12,4	10,1	8,7	5,8	8,9

— (E) = coupe ensilée

— En 1974, 2429 tonnes de matière verte (446 T. de matière sèche) ont été récoltées sur 43,6 hectares : soit 56 T. de vert et 10 T. de matière sèche par hectare en moyenne.

d'une année à l'autre : 74 Kg de matière sèche/jour/hectare en 1973 et 69 en 1974 et même d'une parcelle à l'autre si l'on se tient pas compte des parcelles dont une coupe a été ensilée. Les tonnages ensilés ont été de 17 % du total récolté chaque année. La teneur en M.S. a été de 18-19 % en moyenne avec de gros écarts : 15-16 % en première coupe, 20 à 25 % à la dernière, 36 % pour un ensilage en 1973.

Les résultats peuvent être résumés ainsi ;

- 1973 : 70 T. de matière verte (14 T. de M.S.) par ha en 185 jours
- 1974 : 56 T. de matière verte (10 T. de M.S.) par ha en 150 jours.

32. Influence de la date de semis sur le rendement des 1ers cycles

En dehors de quelques semis particulièrement défectueux en 1974 (erreurs techniques lors de leur réalisation), les rendements en première coupe ont peu varié : 2,5 à 3,0 tonnes de matière sèche par hectare d'un fourrage de bonne et constante qualité (cf. tableaux 1, 2 et 3). Le rendement en vert est de 15 à 20 tonnes/ha et la teneur en matière sèche de 15 à 17 %.

Cependant si le rendement varie peu avec la date de semis, l'âge à la première coupe calculé à partir de la date de semis est d'autant plus élevé que le semis est plus précoce. Le graphique 1 fait apparaître qu'un écart de deux semaines au semis est réduit de moitié à la première coupe. Cela est dû aux exigences thermiques élevées des sorghos : si la plante germe lorsque la température moyenne atteint 10° C., sa croissance ne commence que lorsque cette même température moyenne dépasse 15° C. ; elle est d'autant plus rapide que les températures sont plus élevées. Les conditions de température nécessaires pour la croissance du sorgho sont réalisés début avril dans le bas-Gharb et des semis plus précoces sont à éviter : les plantules végètent après une levée irrégulière et lente et souffrent des excès d'eau fréquents à cette saison. Ne pouvant être semé avant le 1er avril, le sorgho ne peut pas constituer une source de fourrage vert avant le début de juin.

On considère généralement que la date optimum de semis des sorghos peut-être définie simplement ainsi : 15 jours après la date où l'on a l'habitude de semer les maïs dans une région donnée (si le seul facteur température est en cause).

33. Age à la coupe et rendement des repousses.

L'examen du graphique 1 fait apparaître une nette tendance à l'augmentation de l'âge à la coupe des repousses à mesure que l'on avance dans la saison. Cette évolution apparemment régulière est due à deux faits différents selon que l'on considère les repousses estivales ou les repousses d'arrière-saison.

— **Repousses estivales** (2e et 3e cycles de végétation faisant suite à des coupes effectuées avant le 15 août).

Pendant la période allant du 15-6 au 15-9, la vitesse de croissance des sorghos est importante et relativement constante ; les variations d'âge à la coupe sont : soit volontaires, production excédentaire non exploitée en vert et laissée pour ensilage, soit consécutives à une maîtrise insuffisante des conditions de production et d'exploitation amenant des coupes à près de 40 jours, c'est-à-dire à un stade de végétation peu intéressant pour l'affouragement en vert. En effet l'augmentation spectaculaire du rendement en matière sèche avec l'âge (tableau 3) est accompagnée d'une baisse rapide de la valeur nutritive et le rendement par jour de végétation calculé en unités fourragères ou matières azotées digestibles est maximum pour les repousses très jeunes (28-30 jours) ou pour le stage ensilage (75-80 jours de végétation).

— **Repousses d'arrière saison** (3°, 4° ou 5° cycles de végétation, faisant suite à des coupes postérieures au 15-8).

La vitesse de croissance du sorgho diminue progressivement dès début septembre ; nous avons enregistré pour ces coupes de fin de saison un rendement moyen de 3 tonnes de matière sèche à l'hectare pour des repousses âgées de 60 jours environ (cf. tableau 3). Le fourrage récolté était de qualité médiocre.

**GRAPHIQUE 1 : VARIATION DE L'AGE A LA COUPE DES
SORGHOS FOURRAGERS UTILISES EN VERT**

en fonction de la date de semis (x) ou de la date à la coupe précédente (0)

(FA - de l'I.A.V. Hassan II - 1973-74)

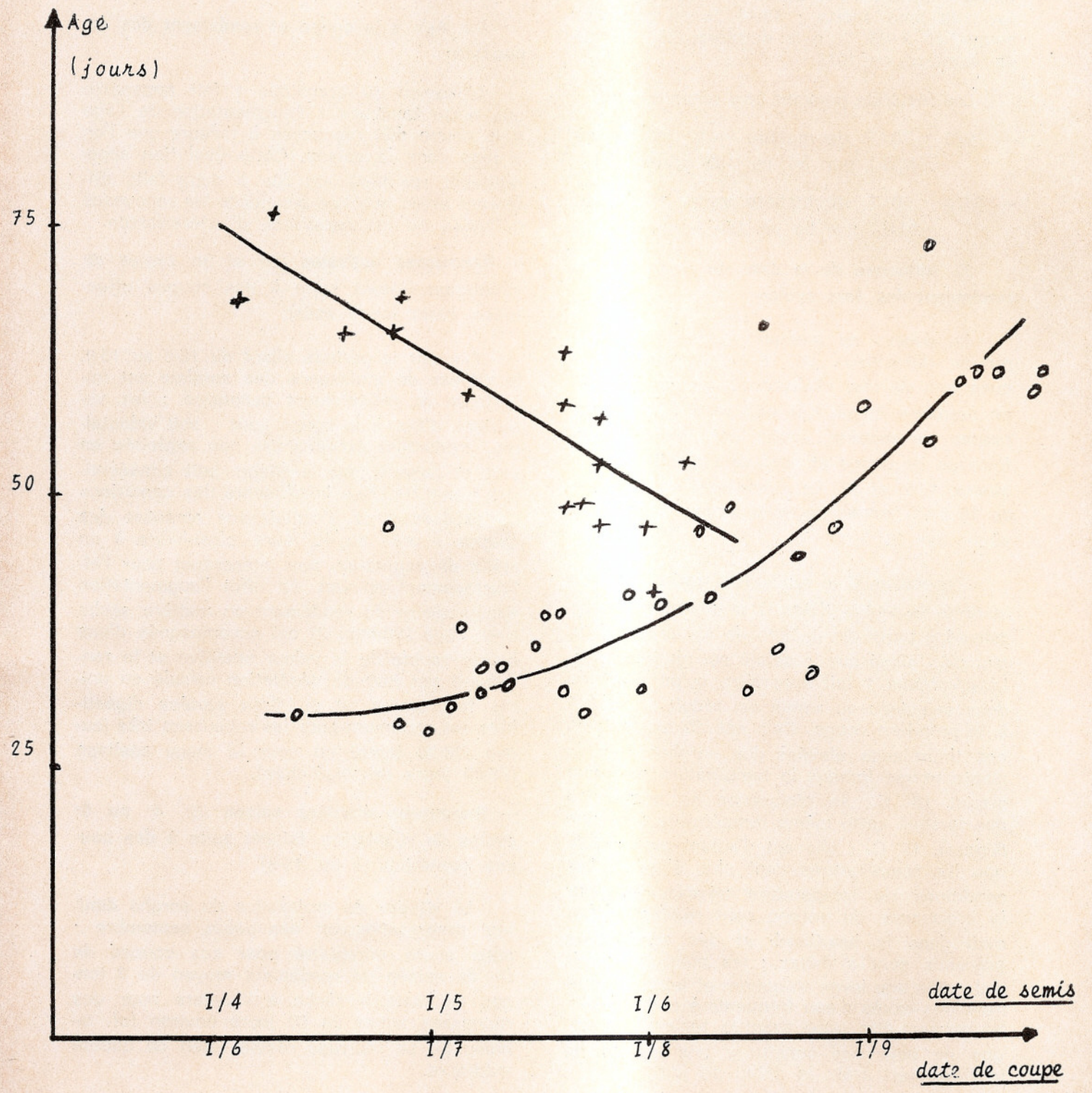


TABLEAU 3 : RENDEMENT ET COMPOSITION CHIMIQUE OBSERVES SUR SORGHOS FOURRAGERS - VALEUR NUTRITIVE « ESTIMEE »

(à la ferme d'application de l'Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II dans le Gharb avec des hybrides sorgho-sudan)

Stade de développement numero du cycle et âge des repousses en jours	Teneur en M.S. — p. 100	Composition chimique — en p. 100 de la M.S.			Valeur nutritive (1) par kg de M.S.		Rendement — par ha		
		MM	M.A.T.	C.B.	U.F.	M.A.D. (g)	M.S. (T)	U.F.	M.A.D. (kg)
1ère coupe : (fin montaison) (hauteur de la plante 1 m.)	16	11	12	28	0,65	90	2,8	2.000	250
Repousses d'été (2) :									
28 - 30 jours	16	11	10	29	0,60	70	2,9	1.700	200
32 - 34 jours	17	12	9	30	0,55	60	3,5	1.800	210
38 - 40 jours (3)	18	12	8	31	0,50	50	4,2	2.000	
50 - 60 jours	20	11	7	33	0,45	40	8,0	3.500	280
75 - 80 jours	35				0,45	30	16,0	6.700	480
Repousses tardives (4) 50 - 70 jours	22				0,45	50	3,0	1.400	150

— (1) Valeur nutritive estimée par analogie de composition d'après les « tableaux de la valeur alimentaire des fourrages vert » de DEMARQUILLY et WEISS (1970).

— (2) Repousse de 2^e et 3^e cycle faisant suite à une coupe effectuée avant le 15/8.

— (3) 28-40 jours = repousses herbacées, 50-60 jours = pleine floraison, 75-80 jours = stade grain pâteux-vitreux (ensilage normal).

— (4) Repousses d'arrière saison (coupe précédente après le 15/8) avec des résultats très variables.

IV. - COMPOSITION CHIMIQUE ET ESTIMATION DE LA VALEUR NUTRITIVE

Au cours des deux années 22 échantillons de fourrage vert des premier, deuxième et troisième cycles de végétation ont été analysés dans le laboratoire d'analyses fourragères de l'Institut. Des compositions observées nous avons déduit une estimation de la valeur nutritive à différents stades de végétation en comparant ces résultats à ceux obtenus en France par DEMARQUILLY et WEISS.

Pour des premières coupes effectuées au stade montaison (hauteur 1 m environ), bien avant l'apparition des premiers épis, la valeur nutritive est bonne : 0,70 U.F./Kg de M.S. et 90 g de M.A.D. ; soit pour le fourrage vert (teneur 16 % de M.S.) : 0,11 U.F./Kg et 130 g de M.A.D./U.F.

Pour les repousses, la valeur nutritive estimée diminue rapidement avec l'âge de la plante, passant de 0,60 U.F. et 70 g de M.A.D. par Kg de M.S. à 28-30 jours (stade herbacé) à 0,45 U.F. et 40 g de M.A.D. 50-60 jours (grain laiteux). Cette évolution assez normale amène les deux remarques suivantes :

— dès l'âge de 28-30 jours la teneur de cellulose est élevée (29 %) et celle de M.A.T. faible (10 %). Il semble donc que, pour obtenir une valeur nutritive comparable à celle des premières coupes, il faille exploiter des repousses plus jeunes, âgées de 24-25 jours au maximum en période estivale, comme le fait HUGUES dans la région de Montpellier (coupes herbacées à 21 jours-teneur en M.A.T. de 12 %) ;

— pour les repousses de fin de saison il est très difficile d'obtenir des fourrages de valeur nutritive élevée ;

— au stade grain laiteux, une proportion élevée de grains devrait entraîner une légère baisse de la teneur en cellulose. Il n'en est rien ; c'est probablement parce que la fructification de la plante est mauvaise et que, comme pour le maïs, le rendement en grain est inférieur à ce que laisse prévoir la végétation herbacée.

V. - UTILISATION POUR LA PRODUCTION LAITIÈRE

Du 20 juin au 19 septembre 1974 nous avons contrôlé la production laitière et les quantités d'aliments ingérées pour un lot de

10 vaches frisonnes très homogène quand aux critères suivants :

— âge et numéro de lactation (4^{me} ou 5^{me} lactation) ;

— stade de lactation (vélages de février et mars 74) ;

— niveau de production (18,7 Kg de lait à 4 % de moyenne pendant les quatre semaines précédant le début de l'expérience, extrêmes : 16,5 et 20,8) ;

— poids des animaux (500 kg en moyenne).

51. Régime alimentaire

Avant le 20 juin les vaches recevaient à l'auge du bersim vert à volonté et une complémentation au dessus de 14 Kg de lait à 4 % distribuée à l'auge au lot (et non par individu).

A compter au 21 juin nous sommes passés rapidement (3 jours) à un régime à base de sorgho vert à volonté avec une complémentation au dessus de 10 Kg de lait à 4 % calculée pour une persistance mensuelle théorique de 90 % à partir de la production des quatre semaines précédentes. La complémentation était constitué de 1 Kg de M.S. par vache et par jour d'un concentré 7401 contenant 15 % de minéraux, le solde était du type 7402 (cf. tableau 4).

Après 13 semaines, nous avons dû distribuer une ration mixte (sorgho vert et ensilé) de qualité médiocre ; après 4 semaines de ce régime mixte, le bersim a pu être de nouveau introduit dans la ration en quantités de plus en plus importantes (pendant cette période nous avons distribué du concentré pour les productions au dessus de 10 Kg avec réajustement tous les 15 jours).

52. Résultats de production et consommation

Les résultats de ce test sont présentés dans le tableau 5 et le graphique 2 pour la production laitière et les quantités ingérées, dans les tableaux 4 et 6 pour la composition des aliments et leur valeur alimentaire. Malgré quelques tâtonnements en début de période expérimentale les quantités de concentrés consommées correspondent au schéma prévu : supplémentation au dessus de 10

TABLEAU 4 : COMPOSITION DES ALIMENTS CONCENTRES

— distribués aux vaches laitières pendant le test de consommation des sorghos fourragers en 1974 à la ferme d'application de l'Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II dans le Gharb.

Appellation du concentré	7401 (1)	7402 (2)
Composants :		
— farine basse de riz	85	88,5
— tourteau de soja	0	4
— urée technique 46 %	0	2,5
— minéraux	15	5
	100	100
Composition chimique (sur poids frais)		
— eau	10,0	11,0
— matières minérales	16,5	9,9
— cellulose brute	5,0	6,1
— matières azotées	12,2	21,9
— matières grasses	11,4	11,9
— E.N.A	45,0	39,2
	100	110
Valeur nutritive :		
— U.F./Kg frais	0,8	0,9
— U.F./Kg de M.S.	0,9	1,8
— M.A.D. (g) par U.F.	100	180

(1) concentré distribué en quantité constante (1,2 kg par jour) à toute vache en production.

(2) concentré distribué à raison de 1 kg pour 2,5 kg de lait à partir d'un certain niveau de production (fonction de la qualité de la ration de base).

**TABLEAU 5 : UTILISATION DES SORGHOS FOURRAGERS
POUR LA PRODUCTION LAITIERE**

Production de lait à 4 % et quantités d'aliments ingérées par un lot de 10 vaches recevant du sorgho vert à volonté (10 % de refus tolérés) pendant l'été 1974 à la ferme d'application de l'Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II dans le Gharb.

N° de semaine (et date)	Production de lait Kg (à 4 %)/vache/ jour	Quantités ingérées Kg de M.S./vache/jour		
		Sorgho vert	Concentré	total
1 (12-27/6)	16,8	14,1	2,6	16,7
2	16,6	13,3	2,9	16,2
3	17,0	13,5	2,9	16,4
4	15,6	13,6	2,9	16,5
4	15,7	13,1	2,9	16,0
5 (19-25/7)	14,6	12,1	2,9	15,0
6	14,4	12,8	2,6	15,4
7	13,7	13,0	2,3	15,3
8	13,1	12,9	2,1	15,0
9 (16-22/8)	12,7	12,4	1,9	14,3
10	12,1	13,3	1,7	15,0
11	11,5	12,8	1,6	14,4
12	10,1	12,1	1,4	13,5
13 (13-19/9)	10,8			
14	10,8			
15	10,0			
16	9,1			
17 (18-24/10)	8,4			

Kg pour une production calculée avec persistance mensuelle théorique de 90 %.

On peut distinguer trois périodes dans les 17 semaines avec ration à base de sorgho :

— au cours des 5 premières semaines (20-6 au 25-7) la production laitière s'est maintenue au niveau prévu (coefficient de persistance 90 %) malgré une chute due au changement de régime trop rapide et à un léger manque de concentré. Le sorgho de premier cycle tel que nous l'avons exploité permet donc de produire 10 Kg de lait à 4 % environ avec un niveau d'ingestion de 13,5 Kg de M.S. (2,7 Kg par 100 Kg de poids vif) et une valeur nutritive de l'ordre de 0,65 U.F. par Kg de M.S. conforme aux estimations faites par ailleurs ;

— au cours de 5 semaines suivantes, la persistance mensuelle de la production laitière n'est plus que de 85 % et les quantités ingérées de 12,5 Kg de M.S. (2,5 Kg/100 de poids vif). Cette légère baisse des quantités ingérées est doublée d'une baisse sensible de la valeur nutritive qui est alors de l'ordre de 0,55 U.F./Kg de M.S. La production permise par des repousses estivales de sorgho âgées de 30 à 35 jours est seulement de 6-7 Kg de lait à 4 %. Pour maintenir la production il eut fallu exploiter les repousses de sorgho à moins de 28 jours ;

— dans la troisième période (à partir du 30-8) la persistance diminue encore (80 %), les quantités ingérées sont du même ordre, du moins pour les semaines contrôlées (12,5 Kg de M.S. par vache/jour) mais la valeur alimentaire continue de baisser et on peut estimer que la ration de base ne couvre guère que la production de 4-5 Kg de lait. Les animaux perdent du poids : 510 Kg en moyenne les 1/6, 1/7 et 1/8, 505 Kg de 1/9 et 485 Kg le 1/10.

53. Bilan énergétique et azoté

Si l'on compare les apports d'énergie et d'azote des rations ingérées, sur la base des estimations de valeur nutritive faites à partir de la composition chimique du fourrage distribué, aux besoins théoriques des animaux on constate que :

— dans la première période, les apports sont légèrement supérieures aux besoins en

énergie, très largement en azote (apports : 11,6 U.F. et 1640 g. du M.A.D. ; besoins : 10,5 U.F. et 1280 g. de M.A.D.) ;

— dans la deuxième période, la ration est équilibrée en azote et légèrement déficitaire en énergie (apports : 9,1 U.F. et 1110 g de M.A.D. ; besoins : 9,5 U.F. et 1120 g de M.A.D.) ;

— dans la troisième période, les apports sont très insuffisants tant en énergie qu'en azote (apports : 7,0 U.F. et 690 g de M.A.D. ; besoins : 8,3 U.F. et 950 g de M.A.D.). Le déséquilibre est plus important si on compare les apports aux besoins correspondant à un niveau de production normal (persistance 90 %).

54. Conclusion

Le bilan alimentaire ci-dessus et l'examen de la courbe de lactation (graphique 2) confirment les estimations faites sur la valeur nutritive des sorghos à différents stades végétatifs (tableau 3). L'augmentation de la production constatée en novembre-décembre pour les vaches encore en lactation permet d'estimer le déficit de production enregistré avec ce lot d'animaux pendant la durée de ce test (graphique 2).

On peut en conclure que pour exploiter le potentiel génétique de vaches frisonnes, sans introduire de grandes quantités de concentré dans les rations, il faut exploiter les sorghos fourragers dans des conditions bien précises :

— au stade montaison au premier cycle lorsque la plante atteint 80-100 cm de hauteur ;

— à un âge maximum de 4 semaines pour les repousses estivales (hauteur de 70-80 cm) ;

— à 40-45 jours pour les repousses de septembre-octobre.

Dans ces conditions d'exploitation, et avec une fertilisation et des irrigations correctes, les sorghos fourragers en vert au pâturage ou à l'auge constitueront pour des vaches de 500 Kg une ration de base satisfaisant les besoins d'entretien et de production jusqu'à 12 litres de lait à 4 % en énergie et azote. Ces résultats sont un peu moins

TABLEAU 6

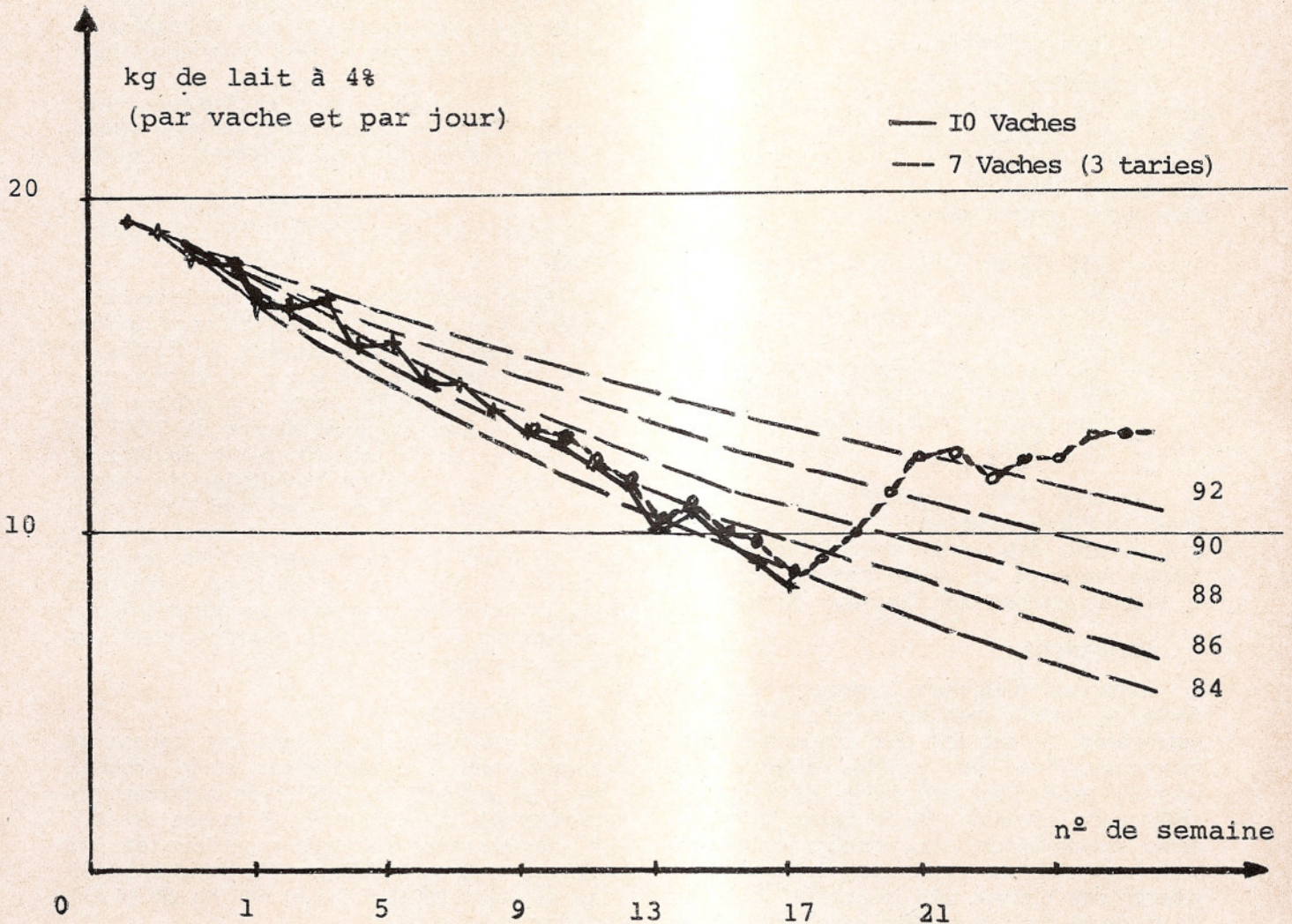
COMPOSITION CHIMIQUE ET VALEUR NUTRITIVE « ESTIMÉE » DES SORGHOS FOURRAGERS ingérés par les vaches laitières pendant l'été 1974 à la ferme d'application de l'Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II dans le Gharb.

	Teneur en M.S. p. 100	Composition chimique en p. 100 de la M.S.				N° du cycle de pousse à la coupe et valeur nutritive « estimée »
		MM	CB	MAT	MG	
1 (21-27/6)	17,3	12,1	27,8	13,3	2,5	1er cycle d'âge variable mais de qualité relativement constante : — UF : 0,60 à 0,70/kg de MS — MAD : 90 g — Quantités ingérées : 2,7 kg de MS/100 kg de P.V.
2	17,4	10,5	29,2	12,0	2,5	
3	16,7	10,8	27,2	13,6	2,9	
4	16,8	10,2	28,1	11,6	2,7	
5 (19-25/7)	17,1	9,8	30,0	8,8	2,7	2ème cycle de 30 à 36 jours et de qualité moyenne : — UF : 0,50 à 0,60 kg de MS — MAD : 60 g — Quantités ingérées : 2,5 kg MS/100 kg de P.V.
7	17,6	10,8	29,6	10,5		
8	17,1	12,4	30,3	8,1		
6	16,9	12,6	30,8	8,1		
9 (16-22/8)	18,4	12,4	30,7	7,3		3ème cycle de 40 à 45 jours de médiocre qualité : — UF : 0,45/kg de MS — MAD : 40 g — Quantités ingérées : 2,5 kg de MS/100 kg de P.V.
10	18,5	11,1	30,1	8,1		
11	19,2	12,2	29,6	8,4		
12	15,8	10,8	29,8	6,1		
13 (13-19/9)	19,1	10,6	30,0	6,8		

GRAPHIQUE II : EVOLUTION DE LA PRODUCTIVITE LAITIERE

d'un lot de 10 vaches recevant du sorgho en vert à volonté (cf. tableau 5) et **ANALYSE GRAPHIQUE DE LA PERSISTANCE** (par comparaison aux courbes théoriques de production avec une persistance mensuelle de 92, 90, ..., 84 % à partir de la production moyenne des quatre semaines précédant la mise en régime « sorgho ». Production de départ : 18,65 Kg de lait à 4 %).

(F.A. de l'I.A.V. Hassan II - été 1974)



élevés que ceux mesurés avec le bersim : celui-ci distribué à volonté constitue la ration de base pour des productions de 16 à 12 Kg de lait selon la saison (maximum en hiver). Ils sont cependant très intéressants et le sorgho est dans l'état actuel de nos connaissances, le meilleur fourrage annuel d'été que l'on puisse envisager de cultiver dans les périmètres irrigués du Maroc.

VI. RECOMMANDATIONS PRATIQUES

Nous avons rassemblé dans les tableaux 7 et 8, les données de productivité des sorghos fourragers utilisés en vert nécessaires pour l'élaboration d'un calendrier fourrager ou d'un bilan fourrager prévisionnel. La production totale annuelle peut atteindre 9.000 U.F. et 1.200 Kg de M.A.D. par hectare ; cependant ce résultat est fonction de la date du semis et de la date de la dernière exploitation, c'est-à-dire des conditions d'insertion du sorgho dans le système de la culture.

61. Valeur alimentaire

A condition de respecter de manière impérative les rythmes de coupe donnés au tableau 7 et d'apporter une fertilisation azotée convenable on obtiendra un fourrage de bonne qualité, dont on peut estimer la valeur alimentaire comme suit :

- 0,65 UF et 90 g de MAD par Kg de MS
- 14 à 16 % de teneur moyenne en MS
- 2,6 Kg de MS ingérées par 100 Kg de Poids Vif pour les vaches Pie-Noires de bonne productivité (15 à 25 l./jour).

On peut donc constituer une ration de base équilibrée couvrant 10 à 12 l. de lait à 4 % pour des vaches de 500 Kg avec du sorgho en vert au stade herbacé distribué à volonté comme seul fourrage grossier.

62. Toxicité

Beaucoup d'éleveurs craignent les accidents de toxicité par les sorghos en vert ; quelquefois ils ont fait des expériences malheureuses. Avec les variétés sélectionnées pour la production fourragère, dont un des critères de sélection est la faible teneur en acide cyanhydrique, les risques sont quasiment nuls : il faut simplement éviter de faire pâturer des plantes très jeunes (20 à 30 cm de hauteur) ou des plantes ayant subi un ar-

rêt de végétation prolongé (absence d'irrigation par exemple). Il faut aussi utiliser des semences de bonne qualité ayant une bonne pureté variétale, en particulier exemptes de graines de sorgho d'Alep nettement plus toxique. Le séchage diminue la toxicité éventuelle : ainsi l'affouragement en vert avec un léger préfanage supprime tout risque.

63. Prix de revient de l'unité fourragère

A partir d'une étude sur les temps de travaux et les coûts de production effectuée en 1973-74 (par F. SPINELLI - doc. non publié) et en conservant les prix de 1973-74, on peut estimer ainsi le prix de revient du sorgho utilisé pour l'affouragement en vert à l'auge (zéro-pâturage) :

— frais fixes (mise es place de la culture : préparation du sol, fertilisation, semences et semis, premières irrigations).

800 DH/Hectare
(non compris la valeur locative du sol et l'amortissement des frais fixes d'irrigation ; l'eau étant comptée au prix officiel pratiqué dans les O.R.M.V.A.).

— frais proportionnels (fertilisation complémentaire et irrigations pour chaque coupe. Récolte mécanique et transport jusqu'aux étables).

65 DH par tonne de M.S.
(soit 0,10 DH/U.F. pour les frais proportionnels).

Donc prix de revient de l'unité fourragère en affouragement en vert à l'auge de l'ordre de 0,25 DH et au pâturage de l'ordre de 0,15 DH. Dans le cas d'une utilisation pour la production laitière avec des vaches d'un niveau de production de l'ordre de 3.000 Kg de lait par an, le prix de revient du litre de lait dans le cas d'une exploitation du sorgho par pâturage est d'au moins 0,05 DH par Kg inférieur au cas de l'affouragement en vert. Certes dans les micro-exploitations non mécanisées la situation est différente, mais dans les exploitations moyennes ou grandes il est souhaitable de recourir au pâturage aussi souvent que possible.

64. Ensilage

La première ou la deuxième pousse du sorgho peut être ensilée au stade grain-pâteux (25 à 35 % de M.S.) ; on obtiendra des rendements de l'ordre de 15 tonnes de M.S. à l'hectare avec une valeur nutritive de 0,40 U.F. et 40 g de M.A.D. par Kg de M.S. au désilage soit 6.000 U.F./ha et 600 Kg de M.A.D. environ.

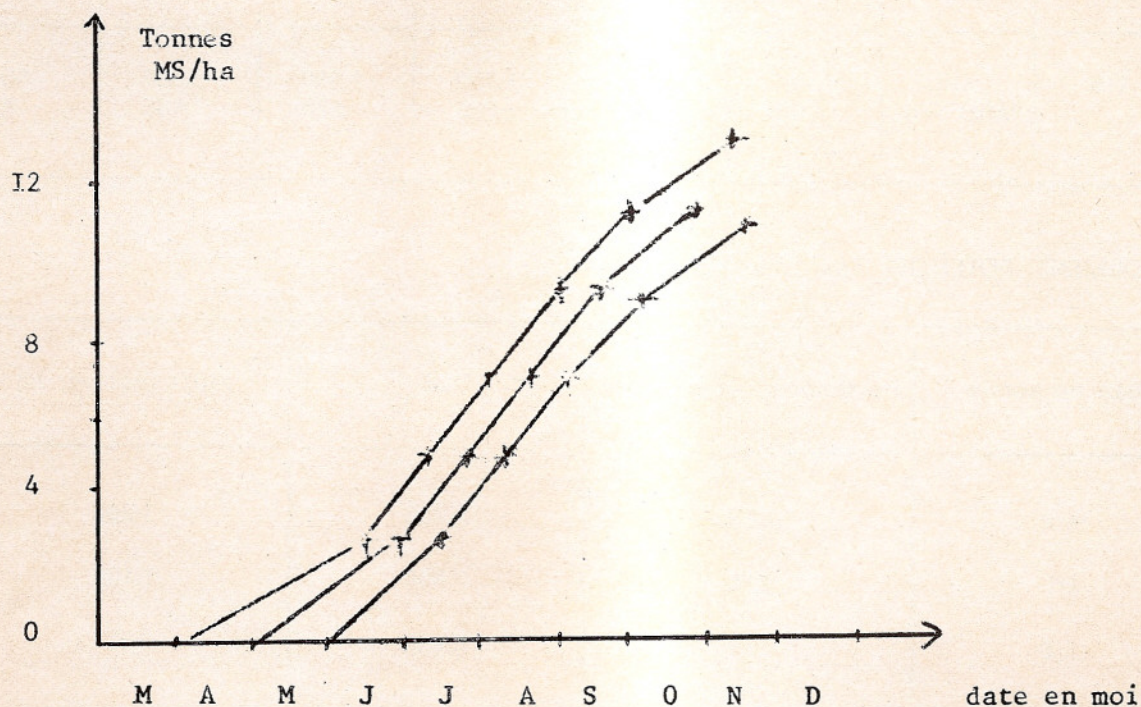
**TABLEAU 7 : PRODUCTIVITE DES SORGHOS FOURRAGERS
IRRIGUES**

Rendement potentiels dans le cas d'une exploitation du fourrage en vert dans des conditions optimales, c'est-à-dire avec fauche ou pâture d'une plante très jeune (document établi d'après des observations faites dans le Gharb).

I. RENDEMENTS PAR COUPE (tonnes de MS/ha) et écarts entre semis et 1ère coupe ou entre coupes successives (nombre entre parenthèses-jours) .

n° coupe Semis	1	2	3	4	5	6
Le 1/4	2,8 (75)	2,2 (25)	2,2 (25)	2,2 (25)	2,0 (30)	1,8 (35)
Le 1/5	2,8 (60)	2,2 (25)	2,2 (25)	2,2 (30)	2,0 (40)	—
Le 1/6	2,8 (45)	2,2 (25)	2,2 (25)	2,0 (30)	1,8 (40)	—

II RENDEMENTS CUMULES SELON LA DATE DE SEMIS



**TABLEAU 8 : PRODUCTIVITE DES SORGHOS FOURRAGERS
IRRIGUES**

Données de base pour l'élaboration d'un calendrier fourrager faisant appel aux sorghos exploités en vert (pâturage ou affouragement en vert à l'auge).

I. RENDEMENT DISPONIBLE PAR MOIS (par hectare)

Date de semis	Rendement	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.
1/4	UF MAD (kg)	1.800 250	1.800 250	1.700 235	1.600 220	1.200 165	600 85
1/5	UF MAD (kg)	900 —	1.800 250	1.700 235	1.600 220	1.200 165	600 85
1/6	UF MAD (kg)	165 125	1.800 250	1.700 235	1.600 220	1.200 165	600 85

II. RENDEMENT POTENTIEL (par hectare)

Date de semis	Rendement tonnes MS	UF	MAD (kg) par ha
1/4	13,4	8.700	1.200
1/5	12,0	7.800	1.100
1/6	10,6	6.900	950

NB : Potentiel : c'est-à-dire si l'exploitation se poursuit jusqu'au 15 Novembre.

Cette exploitation fera perdre deux mois d'exploitation directe en vert (soit 3.500 U.F. et 480 Kg de M.A.D.) en période estivale (Juin-Juillet-Août). Les frais proportionnels par tonne de M.S. ensilée seront légèrement inférieurs au cas du fourrage vert, mais compte-tenu des frais du chantier d'ensilage et de désilage on peut retenir comme estimation du prix de revient de la tonne d'ensilage rendue à l'auge (dans les mêmes conditions que le fourrage vert) : 80 DH/Tonnes de M.S. (soit 0,20 DH par U.F. pour les frais proportionnels).

Les frais fixes restent les mêmes et sont à répartir entre l'ensilage et les coupes herbacées éventuelles avant et après ensilage. Le prix de revient de l'U.F. ensilée rendue à l'auge est donc de l'ordre de 0,30 à 0,35 DH; ce prix relativement élevé doit inciter la recherche d'autres formules alimentaires : ensilage de maïs, autres fourrages verts, concentrés... d'autant plus que la valeur alimentaire des ensilages de sorghos est toujours relativement faible (cf. tableau 3).

65. Place dans le calendrier fourrager

Les sorghos fourragers méritent une place de choix dans les cultures fourragères au Maroc :

— en bour outre la production de grain pour l'alimentation du bétail, ils peuvent être utilisés pour la production de fourrage en juin, juillet et août ou d'ensilage dans toutes les zones de la côte atlantique à pluviométrie supérieure à 600 mm environ.

— en zone irrigué ils peuvent être cultivés dans l'ensemble du Maroc :

- soit pour la production de fourrage vert et pour cela ils constituent un complément excellent du bersim partout où la culture de la luzerne n'est pas possible (cette dernière reste cependant le fourrage vert d'été idéal) ;
- soit pour l'ensilage : on préférera alors les variétés d'hybrides sorgho-sorgho plus productives, faute de pouvoir cultiver le maïs qui donne des ensilages de valeur alimentaire meilleure ;

- soit pour une exploitation mixte : fourrage vert-ensilage et alors les hybrides sorgho-sudan n'ont pas d'équivalent.

vos études d'aspersions un matériel de qualité notre service après-vente

Atlas Copco

votre spécialiste de l'air comprimé

NOUVELLES

● Dans le cadre des négociations du nouveau projet de coopération maroco-américain, une délégation de l'Université du Minnesota conduite par le Vice Président de l'Université M. W. HUEG et composée de 5 chefs de départements : Dr. Johnson (Agronomie) Dr. Nylund (Horticulture) Dr. Martin (Sciences du sol) Dr. A. Mace (Foresterie) Dr. Wood (Phytopathologie) ainsi que du Dr. Blackmoor responsable du programme international de l'Université, a séjourné au Maroc du 9 au 21 Février.

Cette mission avait pour but de préciser le dossier technique et les modalités d'application du nouvel accord qui lie l'U.S.A.I.D., l'Université du Minnesota et l'Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II:

● Monsieur FIRDAWCY, Secrétaire Général de l'Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II, s'est rendu à Nairobi du 20 Février au 1er Mars 1976 pour assister à la Réunion du Comité exécutif de l'Association des Facultés Agronomiques Africaines (AFAA).

Au cours de cette réunion d'importantes décisions ont été prises :

— Monsieur FIRDAWCY a été désigné comme coordinateur régional pour l'Afrique du Nord de l'Ouest (Maroc, Tunisie, Mauritanie, Sénégal, Guinée, Mali, Côte d'Ivoire et Haute Volta) et membre de l'Equipe Centrale qui doit mener l'étude comparative de l'ensemble des institutions de formation supérieure agricole de l'Afrique.

— Le comité exécutif a agréé les démarches que feraît M. FIRDAWCY pour solliciter du Gouvernement Marocain les fonds nécessaires à l'établissement à titre provisoire un secrétariat exécutif de l'association.

● Organisé avec la Fondation Ford, un Séminaire sur l'Enseignement, la Recherche et Développement dans les Institutions de formation supérieure agricole du Maghreb s'est tenue à l'Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II du 4 au 10 Mars avec la participation de l'Institut National Agronomique de Tunis.

Ce séminaire a permis d'entrevoir les lignes de coopération entre les 2 Instituts.