

# HOMMES TERRE & EAUX

*Revue Marocaine des Sciences Agronomiques et Vétérinaires*

6ème Année    Volume 6    Numéro 22    Mars 1977

## SOMMAIRE

<b>JOURNEE ASSEMBLEE GENERALE DE L'A.N.A.F.I.D.</b> .....	3
— Compte rendu .....	4
— Discours de M. le Ministre de l'Agriculture et de la Réforme Agraire .....	6
<b>INTERVENTIONS</b> .....	9
— LAHLOU O. : Aménagement hydro-agricole au Maroc .....	11
— FARAJ H. : Plan Sucrier .....	19
— YACOUBI M. : Potentialité du développement des zones arides et semi-arides .....	35
— Rapport moral .....	45
<b>JUMELAGE</b> .....	51
— Compte rendu .....	52
— Discours de M. M'ZILI .....	52
— Discours de M. Mamadi KEITA .....	55
<b>JOURNEE D'ETUDES A.F.E.I.D.</b> (Association Française pour l'Etude des Irrigations et du Drainage) .....	59
— Système d'irrigation (1ère partie) Les grandes machines d'arrosage .....	61



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

Association Nationale pour la Production Animale

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

Trimestrielle

**Journée - Assemblée Générale  
De L'ANAFID  
1977**

# Compte

# Rendu

Le samedi 19 février 1977 a eu lieu à l'Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II, l'assemblée générale de l'ANAFID pour l'année 1976 en présence d'une large assistance composée de responsables et techniciens du Ministère de l'Agriculture et de la Réforme Agraire, d'Entreprises et Bureau d'Etudes privés ainsi que des responsables d'autres départements ministériels (Direction de l'Hydraulique, L.P.P.E., Direction des Routes etc...).

Monsieur le ministre de l'Agriculture et de Réforme Agraire a présidé cette manifestation et a prononcé un discours où il a souligné le caractère vital que doit jouer l'ANAFID dans les programmes du Ministère de l'Agriculture et de la Réforme Agraire tracés dans le cadre de la politique agricole de notre pays. Monsieur le Ministre de l'Agriculture et de la Réforme Agraire a rappelé dans son allocution le caractère original de l'assemblée générale de notre Association pour l'année 1977. Assemblée Générale accompagnée d'une journée d'études réservée à l'étude de problèmes spécifiques relatifs à l'irrigation et au développement agricole. Monsieur le Ministre a insisté sur le rôle promoteur que doit jouer l'ANAFID dans le domaine de l'irrigation, du drainage et de l'amélioration foncière. Dans ce cadre, Monsieur le Ministre a proposé à l'ANAFID d'organiser un voyage d'études dans le Sud-Ouest et le Nord-Est marocain pour approcher les problèmes actuels qui se posent aux zones arides, et ce, en vue de proposer les solutions adéquates et spécifiques à ces régions.

La réunion s'est poursuivie, par la suite, conformément au programme convenu. Monsieur OULAD CHERIF étant en mission, c'est Monsieur LAHLOU Othmane qui a donné l'exposé relatif à l'aménagement hydro-agricole au Ma-

roc. Monsieur LAHLOU a tracé la politique nationale en matière d'équipement hydro-agricole. Il a, particulièrement, insisté sur l'importance des programmes envisagés dans le cadre des aménagements prévus pour répondre aux exigences de la politique d'autosuffisance en produits alimentaires de base du pays.

Monsieur LAHLOU, dans la seconde partie de son intervention a mis en valeur les effets inductifs de cette politique tant au niveau de l'urbanisation, du développement de l'industrie que du développement général de notre économie.

La deuxième partie de la matinée a été consacrée à l'exposé de Monsieur FARAJ Hocine sur le plan sucrier. Un historique des différents plans sucriers a été fait ainsi que l'analyse du dernier plan sucrier 1975-2000 et des programmes. Monsieur FARAJ a insisté dans son exposé sur l'importance de ce programme, sur les résultats escomptés par sa mise en application, ses effets induits et les moyens et mesures nécessaires pour son exécution.

Les activités de l'après-midi ont débuté par une démonstration de la pompe solaire Guinard. Par la suite, Monsieur YACOURI, enseignant à l'Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II a donné un exposé relatif aux possibilités de développement des zones arides. Monsieur YACOURI a donné un aperçu détaillé sur les potentialités des zones arides et les possibilités d'aménagement. Cet exposé a été illustré par la projection de diapositives.

L'assemblée générale proprement dite a été tenue à la suite de ce dernier exposé. Monsieur le Président de l'ANAFID a procédé à la lecture du rapport moral et Monsieur LARAICHI, trésor-

rier de l'ANAFID a, par la suite, présenté le rapport financier. Après une discussion se rapportant aux activités projetées pour l'année 1977, les rapports moral et financier pour 1976 ont été approuvés par l'assemblée.

Les propositions des membres de l'assemblée générale relatives au programme de 1977 intéressaient les secteurs principaux suivants :

— réorganisation et renforcement des commissions techniques ; le problème du système d'irrigation doit être particulièrement étudié et faire l'objet d'un séminaire ou d'une journée d'études ;

— appui à la proposition de Monsieur le Ministre de l'Agriculture et de la Réforme Agraire pour les tournées d'études à organiser rapidement dans le Sud-Ouest et le Nord-Est du pays ;

— appui à la proposition du bureau sortant pour l'organisation de journées communes : ANAFID-AFEID (Association homologue française) en Septembre prochain à Rabat, journées consacrées à l'étude des problèmes d'équipement hydro-agricole et du système d'irrigation ;

— constitution de groupes de travail spécialisés pour la préparation de communications au

futur congrès de l'ICID en 1978 à Athènes (Grèce).

Par la suite, il faut procéder à l'élection du nouveau bureau au scrutin secret :

**Nombre de votants : 52.**

— Monsieur BEKKALI .....	50
élu et acclamé par l'Assemblée Générale comme Président de l'ANAFID pour 1977.	
— Monsieur LAHLOU .....	47 élu.
— Monsieur TABET .....	44 élu.
— Monsieur FARAJ .....	43 élu.
— Monsieur LAMRANI .....	42 élu.
— Monsieur BENNANI .....	33 élu.
— Madame FARAJ .....	30 élu.
— Monsieur ALAMI .....	28.
— Monsieur LARAICHI .....	27.

# SOMAGEC

SOCIETE ANONYME AU CAPITAL DE 3.000.000.DH

SOCIETE MAGHREBIENNE DE GENIE CIVIL



SIEGE SOCIAL, BUREAUX, & ENTREPOTS

RUE S/LIEUTENANT M.LEIBOVICI

TÉL : 24.14.22 - 24.07.85

- OUKACHA -



DIRECTEUR GENERAL: M.Riad SAHYOUN

TERRASSEMENTS

GENIE CIVIL

BETON ARME

OUVRAGES D'ART

# Discours de M. Salah M'zili devant l'Assemblée Annuelle de l'Anafide

Traduction du discours prononcé par M. Salah Mzili, ministre de l'Agriculture et de la Réforme Agraire devant l'assemblée annuelle de l'Association Nationale des Améliorations Foncières de l'Irrigation et du Drainage (ANAFID).

« Monsieur le Président,  
Messieurs,

« Je suis très heureux de vous rencontrer pour la seconde fois à l'occasion de l'assemblée annuelle de votre association. Cette assemblée revêt cette année un caractère particulier, car elle se tient à un moment où le peuple marocain unifié se prépare à fêter l'un de ses chers anniversaires à savoir, la Fête du Trône, comme elle se tient également pour la première fois après le parachèvement de l'unité territoriale par le Maroc, qui mène sous l'égide de S.M. le Roi, la bataille pour le développement économique et social de ses provinces sahariennes à l'instar des autres provinces du Royaume, et je suis sûr que votre association mobilisera toutes ses potentialités et tous ses moyens pour participer amplement à cette bataille.

« Votre association qui réunit une élite de forces vives représentées par des cadres spécialisés dans les affaires agricoles et rurales d'une façon générale, joue un rôle important dans le développement du pays et ce, dans divers domaines et notamment ceux relatifs aux problèmes d'irrigation de drainage, de la mécanisation de l'agriculture, l'industrie agricole et le développement rural.

Votre association organise également des séminaires et des conférences qui ont un grand écho dans les milieux concernés, vu l'importance des sujets, de même qu'elle organise pour ses membres, des tournées d'études qui leur permettront d'apprécier les efforts déployés

pour leurs collègues dans les autres régions, et de se cotoyer pour l'intérêt général. En outre l'association joue un rôle primordial en matière de relations entre le secteur public et le secteur privé.

« L'activité de l'association des améliorations foncières, d'irrigation et de drainage n'est pas limitée uniquement à l'échelon national, mais international aussi. C'est aussi qu'à l'échelon international, l'association déploie des efforts non négligeables telles que la participation effective et la représentation de notre pays dans les rencontres internationales je rappelle qu'elle est membre actif au sein de la commission internationale d'irrigation et drainage, commission qui grâce à votre dynamisme, a décidé de tenir son 30ème conseil exécutif à Rabat au mois de mai 1979. Ceci est un honneur pour notre pays et un hommage aux efforts qu'il déploie sous l'égide de S.M. le Roi Hassan II dans ce domaine.

« Suivant le système de fonctionnement de votre association, d'autres associations ont vu le jour dans d'autres secteurs, en l'occurrence l'association nationale de la production animale et l'association nationale de l'amélioration de la production et de la protection des végétaux.

« Ainsi en passant en revue les activités de votre association et à la lumière de la politique dont les grandes lignes ont été tracées par S.M. le Roi Hassan II pour ce domaine, et notamment l'irrigation d'un million d'hectares,

l'immense tâche qui vous est assignée prend sa véritable dimension.

« Il est nécessaire de rappeler que le gouvernement de S.M. le Roi déploie des efforts importants en matière d'aménagement des terres d'irrigation et de drainage, ce qui s'est traduit par une augmentation des superficies irriguées et une augmentation de la rentabilité de ces superficies et par là-même le relèvement du niveau de vie du monde rural.

« J'espère à cette occasion que la nouvelle campagne agricole donnera des résultats satisfaisants. Je signale que si la superficie cultivée en céréales (4 principales) pendant la précédente campagne agricole a été de l'ordre de 3.900.000 hectares, elle a atteint pendant l'ac-

tuelle campagne agricole 4.430.000, soit une augmentation de 530.000 hectares.

« En conclusion, je m'adresse à votre honorable association pour l'inviter à réserver parmi ses études et conférences une grande partie aux questions des provinces sahariennes récupérées, auxquelles S.M. le Roi accorde une sollicitude particulière. J'espère que votre prochaine assemblée annuelle soit tenue dans l'une des provinces sahariennes.

Avant de terminer, je présente mes vives félicitations à tous les membres de l'association pour tous les efforts qu'ils déploient, comme je souhaite à votre présente assemblée plein succès ».

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

**Atlas Copco**

votre spécialiste de l'air comprimé

# Interventions

- Lahlou O. : Aménagement hydro-agricole  
au Maroc ..... 11
- Faraj H. : Plan Sucrier ..... 19
- Yacoubi M. Potentialité de développe-  
ment des zones arides et semi-arides 35

# l'Aménagement Hydro-Agricole au Maroc

Par Lahlou Othman

Le présent exposé sera consacré à l'examen des programmes d'aménagement hydro-agricole du Maroc : Potentialités, programmes et réalisations. Afin d'apprécier à leur juste valeur les efforts déployés pour la réalisation de cet aménagement, nous passerons en revue les différentes étapes nécessaires à l'équipement d'un secteur irrigué. Enfin dans une dernière partie, nous analyserons les objectifs visés par cet aménagement et les effets induits par l'important programme d'irrigation que s'est fixé le Maroc (1 million d'ha irrigués).

Les potentialités des terres irrigables au Maroc se montent à : 1.070.000 ha dont 280.000 en petite et moyenne hydraulique et 790.000 en grande hydraulique.

Les eaux nécessaires à l'irrigation de ces terres seront mobilisées à partir de 15 barrages dont le volume d'eau régularisé se montera à 7.223 millions de m<sup>3</sup> pour un volume d'eau utile de 7.048 millions de m<sup>3</sup>.

## I. - Aménagement à long terme : Potentialités.

Les programmes d'aménagement hydro-agricole assignés au Ministère de l'Agriculture et de la Réforme Agraire se décomposent schématiquement en deux secteurs. Le premier intéresse les petits secteurs irrigués dispersés et pour lesquels nous ne pourrions donner tous les détails. Ce secteur représente une faible partie de million d'ha, environ 14,5 %. Le second intéresse les grands ensembles irrigués regroupés au sein des grands périmètres d'irrigation, soit 85,5 % des superficies totales retenues pour l'irrigation.

## BASSE-MOULOUYA :

Le périmètre de la Basse Moulouya au 70.500 ha irrigués qui se décomposent comme suit :

— Grande hydraulique .....	65.000 ha
— P. M. H. ....	3.000 ha
— Eaux souterraines .....	2.500 ha
	<hr/>
	soit 70.500 ha

## GHARB :

Le périmètre du Gharb aura une superficie totale irriguée égale à 238.000 ha.

— Plantations et divers existants (1.000 ha dans le périmètre du Beht et 11.000 dans celui du Sebou).	12.000 ha
— Beht .....	28.000 ha
— Sebou P.T.I. ....	35.000 ha
S.T.I. ....	65.000 ha
(7.000 ha pour le Loukkos)	
T.T.I. ....	95.000 ha
Zrahr .....	9.500 ha
	<hr/>
	245.000 ha

dont 7.000 ha compris dans le périmètre du Loukkos, ce qui laisse 238.000 ha au périmètre irrigué du Gharb.

**DOUKKALA :**

La superficie irriguée fera au total	102.000 ha
— Eaux d'Oum R'bia - bas service	59.000 ha
— haut service	40.000 ha
— Eaux souterraines	3.000 ha
	<hr/>
	soit 102.000 ha

**HAOUZ :**

Dans le périmètre du Haouz, nous compterons 185.500 ha irrigués.

- Périmètres modernes ou grande hydraulique.

**Barrages :**

— Aït Aadel	28.000 ha
(Tessaout amont)	
— eaux Sidi Driss	35.380 ha
— eaux Lalla Takerkoust	9.760 ha
(Haouz Central et N'fis)	
— eaux barrages ultérieurs	41.300 ha
	<hr/>
	114.440 ha

**Eaux souterraines :**

— Tessaout amont	3.400 ha
— Haouz central et N'fis	12.360 ha
— Tranches ultérieures	5.300 ha
	<hr/>
	21.060 ha
— Séquiàs traditionnelles :	
Tessaout amont	2.000 ha
— Eaux pérennes	17.000 ha
— Eaux d'hiver garanties	31.000 ha

Cela fait un total de 185.000 ha répartis comme suit :

- 33.400 ha : Tessaout amont
- 104.100 ha : Haouz Central - N'fis
- 48.000 ha - Tessaout aval.

**TADLA :**

Le périmètre du Tadla comportera 112.500 ha de terres irriguées.

**Grande hydraulique - Barrage :**

— Béni Moussa : eaux de Bin El Ouidane	63.000 ha
— Béni Amir : eaux de Oum Er R'bia	37.000 ha
	<hr/>
	100.000 ha

**Eaux souterraines :**

— Béni Moussa	6.500 ha
— Béni Amir	6.000 ha
	<hr/>
	12.500 ha

Cela fait un total de 112.500 ha répartis comme suit :

- 69.500 ha : Béni Moussa
- 43.000 ha - Béni Amir.

**OUARZAZATE :**

Dans le périmètre d'Ouarzazate, il y a 26.500 ha irrigués qui se décomposent comme suit :

— Vallée du Draâ	19.000 ha
— P.H.M. et divers	7.500 ha

**TAFILALET :**

Dans le périmètre de Tafilalet comportera 42.900 ha des terres irriguées.

— Bassin du Ziz :	
grande hydraulique	20.600 ha
P.M.H.	4.300 ha

Total 24.900 ha

— Bassin du Rhéris-Todhra :	
grande hydraulique	5.000 ha
P.M.H.	3.000 ha

Total 8.000 ha

— Bassin du guir :	
grande hydraulique	10.000 ha

**SOUSS-MASSA :**

Le périmètre du Souss-Massa comportera 94.700 ha irrigués au total.

— Massa	20.500 ha
— Oued Issen	9.700 ha
— Vallée du Souss	64.500 ha

soit 94.700 ha

**LOUKKOS :**

— existant	2.000 ha
— Drader	1.500 ha
— R'Mel	15.000 ha
— Plaine	13.500 ha
— Basses collines	2.000 ha
— Sebou (S.T.I.)	7.000 ha

Soit un total de 41.000 ha dont 3.500 ha à partir d'eaux souterraines, 30 500 ha à partir des eaux régularisées par le barrage Oued El

Makhazine sur l'Oued Loukkos et 7.000 ha à partir des eaux de l'Oued Sebou dans le cadre de la seconde tranche d'irrigation.

Les superficies irriguées ainsi au sein de ces 9 grands périmètres seront de 913.600 ha.

#### RECAPITULATION :

— Moulouya .....	70.500 ha
— Gharb .....	245.000 ha
(dont 7.000 du Loukkos)	
— Doukkala .....	102.000 ha
— Haouz .....	185.500 ha
— Tadla .....	112.500 ha
— Ouazazate .....	26.500 ha
— Tafilalet .....	42.900 ha
— Souss Massa .....	94.700 ha
— Loukkos .....	34.000 ha
+ 7.000 du Sebou.	
	<hr/>
	913.600 ha

## II. - BILANS.

1) Sur le plan des réalisations relatives aux superficies irriguées, nous pouvons retenir les chiffres suivants :

en 1957 : 135.000 ha étaient équipés,

1961 : 190.000 ha

1967 : 200.000 ha.

A partir de la fin de l'année 1966 et suite à la création des Offices Régionaux de Mise en Valeur Agricole, une grande impulsion est donnée dans ce domaine. C'est ainsi qu'entre 1966 et 1972, 125.000 ha nouveaux sont équipés donnant ainsi un total de 325.000 ha.

Durant la période du Plan quinquennal 73-77, 159.000 ha nouveaux seront équipés dont 138.600 uniquement dans les 9 grands périmètres d'irrigation. Ce qui portera le total des terres irriguées à la fin de cette année à 484.000 ha.

Dans le cadre du futur plan quinquennal 78-82, il est prévu d'équiper, toujours dans les 9 grands périmètres, une superficie de 230.000 hectares dont 97.000 nouveaux pour le seul périmètre du Gharb à savoir :

— 57.000 dans la S.T.I.

— 40.000 dans la T.T.I.

On devrait atteindre ainsi un total de 714.000 ha en 1982.

2° Sur le plan des investissements : Il est à noter que notre pays a déployé un grand effort dans le domaine de l'irrigation et plus particulièrement depuis 1966.

C'est ainsi que de 1965 à 1967 : 355 millions de DH ont été consacrés à l'irrigation et à la mise en valeur, soit 12 % des biens d'équipement de l'Etat et 123 millions ont été destinés aux barrages, soit 4 % ;

Soit au total : 478 millions correspondant à 16 % des biens d'équipement.

De 1968 à 1972 : 671 millions ont été consacrés à l'irrigation et la mise en valeur, soit 13 % et 1.417 millions aux barrages soit 28 %.

Soit au total : 2.088 millions ou 41 % des biens d'équipement.

Il est, donc, important de noter ici l'accroissement réel des efforts consentis par l'Etat en vue d'équiper les périmètres irrigués.

De 1973 à 1977 : 2078 millions de DH sont consacrés à la seule irrigation soit 9,7 % des biens d'équipement de l'Etat.

2.143 millions de DH pour l'irrigation et la mise en valeur soit 10,1 %.

1.200 millions de DH pour les barrages soit 5,6 %.

Ce qui fait un total de 3.343 millions de Dirhams soit environ 15,7 %. (Ces chiffres ne tiennent pas compte du supplément de crédits qu'il a été nécessaire d'attribuer dans le cadre de la loi des finances de 1977. C'est ainsi que les investissements consacrés aux barrages, par exemple, passent de 1.200 millions de DH à 1.900 millions de DH).

Pour la période 1978-1982, les chiffres provisoires laissent prévoir que 4.230 millions de DH environ seront alloués aux seuls aménagements hydro-agricoles. Il est à signaler que le coût d'équipement d'un hectare irrigué, barrage et adducteurs principaux compris, varie d'un périmètre à un autre selon, bien entendu, la nature du projet. Cependant, nous pouvons retenir pour l'ensemble du Maroc que le coût moyen de cet équipement s'établit actuellement aux environs de 22.000 à 25.000 dirhams à l'hectare.

## III. - Aménagement d'un grand périmètre irrigué.

L'aménagement d'un secteur nécessite la conduite, en parallèle, d'un certain nombre d'opérations. La réalisation de celles-ci et la coordination à assurer entre les différents organismes, bureaux d'études et entreprises de travaux exigent de la part des responsables de cet aménagement de grands efforts d'une part et une attention continue sur plusieurs années d'autre part. La description des différentes éta-

pes d'un aménagement pour l'irrigation pourrait aider à faire ressortir et apprécier les difficultés et contraintes rencontrées par les organismes chargés de l'équipement hydro-agricole dans la réalisation de leur tâche.

1<sup>o</sup>) La première étape consiste à matérialiser le projet : à savoir chiffrer les possibilités

- en mobilisation des eaux
- en terres aptes à recevoir des cultures
- en superficie pouvant être irriguée

2<sup>o</sup>) La seconde étape est consacrée à la reconnaissance du milieu. Une série d'études préliminaires sont effectuées au cours de cette seconde étape et ceci avant d'entamer tout travail d'aménagement. Ainsi sont réalisées la photo aérienne, les levés topographiques à petite et moyenne échelles, études pédologiques semi détaillées, reconnaissances géotechniques etc...

3<sup>o</sup>) La troisième étape consiste à la réalisation de l'étude générale du projet. Cette étude est appelée fréquemment étude de rentabilité, de factibilité ou de « faisabilité ». Elle a pour but de délimiter le projet aux choix préliminaires des terres irrigables, aux schémas généraux possibles d'irrigation, au mode d'irrigation à pratiquer, aux types d'assolement.

Elle évalue également la rentabilité économique et financière du projet, rentabilité mesurée actuellement par ce que l'on appelle le taux de rentabilité interne du projet et qui n'est autre que le taux d'actualisation qui annule les bénéfices actualisés sur la vie du projet.

4<sup>o</sup>) Lors de la 4<sup>ème</sup> étape seront exécutées les études de reconnaissance de détail : à savoir la photo aérienne à grande échelle, les levés topographiques détaillés (généralement au 1/5.000<sup>e</sup> au 1/2.000<sup>e</sup> ou rarement au 1/1.000<sup>e</sup>) et des études pédologiques détaillées (au 1/20.000<sup>e</sup> plus souvent au 1/5.000<sup>e</sup> et très rarement à des échelles plus grandes).

5<sup>o</sup>) Lors de la 5<sup>ème</sup> étape seront définies les paramètres d'irrigation ; à savoir les besoins en eau par plante et par ha assolé, les assolements à retenir, les débits d'équipement, les modes d'irrigation et d'équipement à la parcelle.

Le schéma général d'équipement est aussi élaboré ; ainsi sera réalisé le découpage en secteurs d'irrigation.

7<sup>o</sup>) La 7<sup>ème</sup> étape correspond aux études et travaux de remembrement au cours desquels seront réaménagées les parcelles avec prise en compte des aptitudes culturales des différents

sols, du prélèvement des emprises publiques, de l'accès à chaque parcelle etc...

Ainsi, on procède au regroupement des différentes parcelles d'une même propriété foncière et à celui des différentes propriétés d'un même propriétaire et ceci, tout en tenant compte des constructions, plantations et équipement déjà en place.

8<sup>o</sup>) Au cours de la 8<sup>ème</sup> étape sont réalisés les projets proprement dits :

#### a) L'équipement externe est composé :

1) Des ouvrages principaux : stations de pompage, canaux d'amenée, stations de mise en pression, réservoirs de décantation, de battement ou de mise en pression selon les cas.

2) Des réseaux d'irrigation proprement dits : canaux et conduites de distribution avec ouvrages hydrauliques annexes tels que cheminées d'équilibre, chambres de vanne, répartiteurs de débits, ouvrages de régulation etc...

3) Des réseaux de pistes et des routes de desserte.

4) Des réseaux d'assainissement superficiel et de collecte du drainage profond.

5) Des réseaux d'amenée de l'énergie électrique.

#### b) L'équipement interne est composé :

1. Des aménagements du sol : défrichement, épierreage, défoncement nivellement ou planage, mise en place de diguettes pour les secteurs rizières etc...

2. Des pistes d'accès aux parcelles.

3. Des réseaux d'irrigation à la parcelle : canal quaternaire en terre, borne d'irrigation dans les systèmes californien, aspersion et micro-irrigation (localisée, goutte à goutte...), matériel mobile d'irrigation etc...

#### c) Les équipements annexes.

Il reste à citer les stations d'essais des différents matériels d'équipement (vannes, tuyaux du matériel mobile, asperseurs etc...)

Il faut encore assurer le logement des gardiens des stations de pompage et des aguardiers.

Il est à noter que chaque étape doit faire l'objet d'une intervention particulière au niveau de l'étude ou au niveau des travaux d'équipement proprement dit et cela nécessite un cer-

tain nombre de marchés à passer avec différents bureaux d'études, fournisseurs ou entrepreneurs.

A titre d'exemple, nous pouvons noter que l'équipement d'un secteur de 3.000 ha par exemple peut faire l'objet de 25 à 30 marchés uniquement pour les 5 dernières étapes.

#### **IV. - Mise en valeur agricole : Animale et végétale.**

La priorité accordée au développement de l'agriculture et, plus particulièrement, au développement de l'irrigation répond à certains objectifs bien précis exprimés depuis l'indépendance du pays.

Les objectifs principaux fixés par le gouvernement dans le cadre de la politique de ces grands aménagements sont les suivants :

##### **1°) Couvrir au maximum par la production nationale les besoins alimentaires de base du pays.**

Ces denrées alimentaires de base sont :

- Le sucre (aliment énergétique de base surtout dans le milieu rural),
- Les céréales,
- Les fourrages,
- Le lait,
- Les produits maraîchers (pour nos besoins internes).
- La viande et les oléagineux (intéressant plus particulièrement les zones bours).

On sait qu'en 1962, le Maroc devait encore importer la totalité de ses besoins en sucre. Grâce à la politique d'irrigation et à l'introduction de la betterave à sucre actuellement, le Maroc couvre 60 à 70 % de ses besoins selon la pluviométrie annuelle et l'année agricole pour la partie du programme betteravier enseignée en bour. A l'échéance du futur plan quinquennal 78-82, l'introduction de la canne à sucre et l'intensification de la culture de la betterave lui permettant de couvrir totalement ses besoins et au-delà de 1984, le Maroc pourra exporter du sucre à l'étranger.

##### **2°) Dégager des ressources en devises nécessaires par l'augmentation des exportations agricoles et la diminution de nos importations agricoles.**

Ce deuxième objectif est complémentaire du premier.

Si le pays arrive à l'autosuffisance en matière de sucre, de corps gras végétaux, de lait, de viande, il pourra limiter ses importations et dégager des ressources en devises en augmentant ses exportations en ce qui concerne les agrumes, les produits maraîchers (essentiellement des primeurs) le coton et dans un futur proche, le sucre.

##### **3°) Améliorer le niveau de vie de la population agricole.**

Cette amélioration sera conduite de manière à prévenir l'exode sauvage vers les grands centres urbains ; pour ce, il est nécessaire de créer des surplus investissables à partir du secteur agricole.

Ainsi, en 1971, sur 15.379.000 habitants que comptait le Maroc, 11.626.000 d'entre eux, soit 71 %, vivaient en milieu rural et plus de 50 % des actifs du pays vivaient de l'agriculture.

Il est clair que dans ce domaine, en grand pas en avant doit être réalisé pour motiver cette population à se maintenir dans l'activité agricole.

#### **V. - Effets escomptés de l'aménagement hydro-agricole.**

Ces grands aménagements vont par contre-coup apporter sur le plan industriel et sur le plan social de grands changements dans le pays.

##### **A) Sur le plan industriel.**

Tant en amont qu'en aval de ces aménagements, le secteur industriel va bénéficier largement de ces travaux et connaître une extension florissante pour répondre à la demande soit des travaux d'équipement, soit de l'agriculture directement.

##### **1. Développement de l'activité industrielle en amont.**

Les secteurs suivants connaissent déjà un important développement dans notre pays et sont appelés à se développer encore plus.

— Industries de facteurs de production : engrais, produits phytosanitaires, matériel agricole.

— Industries de production des matériaux de construction : ciment, agrégats.

— Industries pour la fabrication des conduites et canaux en béton armé, béton comprimé, béton centrifugé ou en amiante ciment.

- Industrie des transports.
- Production d'énergie hydro-électrique grâce à la maîtrise de l'eau assurée par les barrages.

— Augmentation de la production d'eau potable, d'eau industrielle et des moyens de lutte contre les inondations.

— Les besoins de l'irrigation vont également permettre le développement de l'électrification rurale. L'exemple du Loukkos est très significatif : région très pauvre en réseaux électriques, pour les besoins de l'aménagement hydro-agricole, plus de 60 millions de DH seront investis, en l'espace de 4 années, dans la mise en place de réseaux électriques.

Dans l'avenir, l'irrigation amènera la création de nouvelles activités industrielles telles que :

— L'Industrie du plastique pour la production des drains aspirateurs et collecteurs en P.V.C. : Industrie déjà en place depuis 4 ans mais qui est appelée à un grand développement.

— Des fonderies pour l'acier et le cuivre pour la production des pompes, de matériel hydro-mécanique, les bornes d'irrigation, de matériel électrique et les tuyauteries.

— Des fonderies pour l'aluminium pour la production du matériel mobile d'irrigation.

## 2. Développement de l'activité industrielle en aval.

L'activité industrielle en aval de l'aménagement hydro-agricole connaîtra un essor important dans le domaine de l'agro-industrie : création

- de sucreries,
- de laiteries et centres de collecte de lait,
- d'usines de transformation (jus de fruits, distilleries, brasseries...),
- d'usines de conservation des aliments par la technique du froid,
- d'abattoirs industriels (intéressant surtout les zones bours).

### B) Sur le plan social.

Les grands aménagements hydro-agricoles amèneront d'importantes créations d'emplois. Déjà, nous pouvons signaler dans certains périmètres irrigués comme le Gharb, la Basse-Mou-

louya et le Souss Massa l'insuffisance de main-d'œuvre apte à réaliser les travaux agricoles tels que les binages de la betterave, les récoltes de betterave et canne à sucre, l'entretien et la récolte ou cueillette de produits maraîchers.

Sur le plan socio-économique, les effets de ces aménagements se feront ressentir sur l'infrastructure rurale en développant le réseau routier et les réseaux de distribution électriques et d'eau potable.

L'introduction du remembrement va permettre, dans certains périmètres tel celui des Doukkala, la création de véritables villages à l'habitat concentré avec une infrastructure adéquate; à savoir l'électricité, l'eau potable, les voiries, les écoles, les dispensaires, les commerces etc...

Dès à présent, nous pouvons déjà retenir quelques cas de petits villages devenus de grands centres urbanisés grâce aux effets induits de l'irrigation.

— Sidi Bennour, petit village sans grand intérêt il y a quelques années à peine, constitue actuellement le centre de gravité du périmètre des Doukkala grâce à sa sucrerie, son usine d'égrenage du coton, ses centres de collecte de lait, ses commerces de facteurs de production, ses écoles, dispensaire etc...

Sidi Slimane et Mechra Bel Ksiri dans le Gharb, Zaïo dans la Basse-Moulouya peuvent également être retenus et illustrer ce point comme pôles de développement induits de l'irrigation. De même Ksar El Kébir dans le Loukkos avec son usine de betteraves sucrières en construction, sa future usine de conduite d'irrigation, sa future usine de canne à sucre, sa future laiterie, ses cités pour cadres, ses centres de distribution de facteurs de production, est promise à un avenir florissant.

## VI. - Quelques thèmes de réflexion.

Nous nous proposons dans ce dernier chapitre de proposer quelques thèmes de réflexion se rapportant à la politique de l'aménagement hydro-agricole. Ces thèmes ne seront qu'évoqués afin de permettre au débat de s'instaurer.

Il ne sera fait au cours de cet exposé aucun développement de ces thèmes.

### 1. Les intérêts du code des investissements agricoles.

Le C.I.A. constitue une loi qui régit les investissements étatiques et privés dans le domaine agricole et de l'aménagement hydro-agricole en

particulier. A ce titre, il régit (pour un développement harmonieux de l'agriculture) un certain nombre de lois très hardies à savoir :

— Un aménagement intégré où l'Etat et les agriculteurs sont engagés ensemble, où chacun doit répondre à certaines obligations et où chacun garde ses droits.

— Il prévoit une réforme des structures foncières afin de les adopter à un aménagement moderne, pour des productions modernes.

Ce code est devenu un outil de travail très important, au Maroc. Ayant donné ses preuves, de nombreux pays s'en inspirent actuellement.

## 2. Techniques d'aménagement.

Le Maroc est souvent cité en exemple à l'étranger pour les techniques qu'il a adoptées. Elles ne sont pas parfaites mais on peut affirmer qu'elles sont très correctes.

Il est à noter qu'avant 1960, on se contentait d'apporter l'eau à un groupe de parcelles et de laisser l'agriculture se débrouiller seul pour assurer son irrigation.

Depuis 1960, cette philosophie de l'aménagement a changé. En effet, depuis cette date, l'équipement interne des sols est assuré par l'Etat (exécution de l'arroseur en terre, défrichage, défoncement et nivellement des sols en gravitaire, fourniture des bornes d'irrigation et du matériel mobile d'irrigation en aspersion).

Bien sûr, nous avons importé et imité certaines techniques étrangères mais nous avons aménagé certaines de ces techniques et avons même créé des techniques propres à notre pays, techniques qui sont parfois exportées actuellement telles que la trame B,

- le remembrement avec l'habitat groupé,
- le siphon lapré,
- la création des pôles d'attraction.

Nous rappellerons que le centre des expérimentations a fait de nombreuses expérimentations qui ont abouti à l'adoption de certaines techniques modernes adaptées à nos propres structures foncières et à nos propres conditions économiques et sociales.

## 3. Priorité accordée à la grande hydraulique.

Le choix opéré par le pays en 1966 et qui a constitué à accorder la priorité à la grande hydraulique s'est avéré très juste.

Ceci n'a pas empêché le pays de mettre, aussi, l'accent sur la petite et moyenne hydraulique (P.M.H.) et sur les zones bours.

Bien sûr, les niveaux d'investissement ne sont pas les mêmes mais les efforts déployés dans ces 2 derniers domaines sont très importants ; c'est, d'ailleurs ce qui a permis d'augmenter notre production de fourrage en sec, la généralisation de l'utilisation de l'engrais etc...

## 4. Généralisation des techniques utilisées dans la grande hydraulique à la P.M.H. et aux zones bours.

L'aménagement cohérent adopté actuellement en grande hydraulique sera transposé à la P.M.H. et aux zones bours (El Hajeb par exemple). Il était important de donner d'abord la priorité à la grande hydraulique car, d'une part la P.M.H. et le bour n'ont pas les mêmes effets induits à l'amont et l'aval (effets cités plus haut) que la grande hydraulique etc...

D'autre part, le développement de la petite hydraulique aurait empêché l'introduction de la betterave, de la canne à sucre, la production de l'énergie hydro-électrique etc...

Enfin, la P.M.H. aurait abouti à des superficies irrigables bien plus faibles car ce système d'aménagement gaspille beaucoup plus d'eau que la grande hydraulique.

## 5. Moyens et mesures à mettre en œuvre.

La mise en œuvre de ce programme d'aménagement a nécessité de la part de l'Etat des efforts considérables aussi bien sur le plan administratif que sur le plan financier. Les efforts doivent se maintenir pour permettre la réalisation du million d'hectares irrigués avec un rythme accéléré.

a) Sur le plan des structures administratives, certaines mesures sont à renforcer.

— encadrement : renforcement des moyens mis à la disposition de l'enseignement agricole et de la formation des professionnels en vue de leur permettre de répondre à tous les besoins du pays.

— structuration des organismes d'exécution (ORMVA et DPA) avec une sensible amélioration des conditions matérielles de leur personnel.

— la révision et l'assouplissement des procédures administratives (passation des marchés) et du contrôle financier deviennent une nécessité absolue.

— la mise à la disposition des organismes d'exécution de moyens matériels et logistiques importants est d'une importance capitale pour la bonne exécution de ces programmes.

— la décentralisation entreprise doit être accentuée avec l'octroi d'une large autonomie aux organismes d'exécution.

— la réorganisation de l'intervention de l'Etat en matière de crédit (C.N.C.A. par exemple) doit être entreprise rapidement.

b) Sur le plan financier, l'Etat a consenti jusqu'à ce jour et continu de faire d'énormes efforts dans le domaine des investissements d'équipement. Les crédits de fonctionnement n'ont pas toujours été proportionnels à ceux d'équipement et ce malgré les efforts déployés dans ce sens. A l'avenir les crédits de fonc-

tionnement des organismes d'exécution et de gestion des équipements hydro-agricoles doivent notablement être renforcés et être attribués en fonction des programmes d'équipement (crédits d'investissement) et des périmètres irrigués exploités.

Il est à signaler, enfin, que les structures privées nationales ne répondent pas, actuellement, à tous les besoins d'équipement. En effet, nous constatons un manque d'entreprises nationales par rapport aux programmes fixés. Dans ce sens, des encouragements doivent être apportés pour permettre le renforcement des entreprises et bureaux d'études nationaux existants, et permettre la création de nouvelles entreprises nationales et nouveaux bureaux d'études nationaux. Une forme d'encouragement pourrait être l'octroi d'avances sur les marchés d'études et de travaux pluriannuels.



## " CICALIM "

### LEADER DE L'ALIMENTATION ANIMALE

- 40.000 tonnes d'aliment par an, obtenues en appliquant les dernières recherches en matière de nutrition animale.
- Une gamme variée (volailles, bovins, porcins, équins...).
- Un aliment de qualité garanti par l'assistance technique des meilleurs spécialistes européens.
- Un service Technico-Commercial dynamique, une documentation technique toujours actualisée au service de l'éleveur.
- 80 points de vente dans tout le Maroc.
- Renseignements : « CICALIM »

Téléphone : 35-09-03 ou 04

# PLAN - SUCRIER

Par FARAJ Houcine

Le Plan, rédigé en décembre 1974, et ordinairement appelé « le Plan Sucrier » a été précédé d'un autre plan intéressant la même spéculation agricole : il s'agit d'un document élaboré en 1966, intitulé « Esquisse d'une politique sucrière ».

En effet, lors d'une réunion du Comité Economique interministériel, tenue à Casablanca, SA MAJESTE LE ROI avait décidé de confier à une Commission le soin de préciser les bases d'une politique sucrière.

Cette commission, était présidée par Monsieur T. Zaamoun, alors sous-secrétaire d'Etat auprès de Monsieur le vice-Premier Ministre : Elle groupait les Départements intéressés, Travaux Publics, Finances, Intérieur, Industrie et Mines, Agriculture et Réforme Agraire, Plan et Promotion Nationale, Commerce et Artisanat, enfin, l'Office National du Thé et du Sucre.

Le document, très complet, se compose de trois éléments : une note de synthèse qui retrace les principales recommandations de la Commission, un rapport général et des annexes.

Le rapport général comprend deux parties : la première fait état des potentialités de production en sucre, la seconde propose les orientations générales d'une politique sucrière.

Dans la première partie, après un bref rappel de la situation du sucre dans le monde, la place des productions sucrières dans l'économie du pays est clairement définie.

Par cette introduction, on comprend ce qui, à l'époque, pouvait susciter de la part des responsables, une certaine hésitation. Notre pays vivait une situation paradoxale. D'une part, les stocks mondiaux progressaient rapidement, ils

avaient pratiquement doublé entre 1962-1963 et 1965-1966, soit en l'espace de trois campagnes. Les cours du sucre s'étaient affaiblis au point d'atteindre le niveau le plus bas enregistré depuis la fin de la seconde guerre mondiale. D'autre part, la production nationale, si elle était encore loin de satisfaire les besoins intérieurs, marquait un excellent démarrage puisque de 5.000 t. en 1963, elle se situait à 50.000 t. trois ans plus tard, et que l'on pouvait espérer parvenir à 100.000 t. pour 1969. Notre pays se trouvait à un tournant : fallait-il produire du sucre à un prix supérieur à celui du marché mondial ? Ne fallait-il pas consacrer les périmètres irrigués à des spéculations plus rentables ? Mais alors, avions-nous le droit demandé un tel effort de la part de l'Etat, effort qui se traduisait par la création d'infrastructures hydro-agricoles et industrielle et par la mobilisation des agriculteurs et techniciens dans une opération totalement nouvelle ?

La réponse à ces questions est formulée nettement : la production sucrière doit continuer.

Cette réponse est argumentée ; plusieurs raisons sont développées.

En premier lieu, on fait valoir que la situation de sur-stockage est un phénomène conjoncturel, qu'il convient d'analyser : une politique sucrière ne peut se définir au coup par coup mais doit tenir compte des évolutions de grande amplitude qui façonnent l'économie mondiale. Les termes du rapport général méritent d'être cités :

« Les stocks devraient subir un nouveau gonflement et approcher 22.500.000 T en 1967. Il ne semble donc pas que, à court terme, le prix du sucre doivent se relever notablement, mais il

n'en serait peut-être pas de même à moyen ou à long terme, (cinq à dix ans) ».

« En effet, l'écart moyen entre production et consommation est de 3.000.000 t/an (5 %). Autrement dit, la production croît à peu près au même rythme que la consommation (3 à 4 %). Un tel rythme de croissance est élevé pour une production agricole. Il n'est pas certain qu'on puisse facilement le maintenir durant de nombreuses années. Il est probable par contre, que le taux de croissance se maintiendra au même niveau durant la prochaine décennie, par suite de l'accroissement démographique (2 % par an) et par suite du faible niveau de la consommation individuelle dans certains pays, notamment dans ceux où cette consommation moyenne est inférieure à 30 kg/an ».

En plus de cet argument qui se résume en une analyse comparée à des évolutions probables à long terme de la production et de la consommation d'autres raisons sont avancées.

On fait remarquer que, quelque soit les fluctuations des cours mondiaux, les pays producteurs ont « maintenu et parfois même développé leur production ». C'est de toute évidence, qu'ils y trouvaient des avantages qui sont alors énumérés.

Tout d'abord renoncer à produire une denrée de grande consommation, c'est-à-dire un produit stratégique « reviendrait à perdre une partie de notre indépendance politique et économique », ces derniers mots sont soulignés dans le rapport.

En second lieu la production « autonome de sucre » présente un intérêt « indiscutable » sur le plan industriel dans la mesure où la création d'usines suscite des emplois, développe l'activité d'entreprises diverses tel que génie civil, charpentes métalliques, construction de matériel, produits chimiques, stimule le secteur tertiaire en faisant intervenir le réseau des banques, assurances, commerce, transports, etc...

Enfin, sur le plan agricole proprement dit, l'intérêt des plantes sucrières tient au fait qu'elles exigent une intensification des zones de production, réclament une main-d'œuvre nombreuse, améliorent la fertilité des sols, initient les agriculteurs à des techniques modernes de culture, permettent enfin la promotion de l'élevage.

Reconnaissons, rétrospectivement, qu'il fallait une certaine audace et beaucoup de clair-

voyance pour affirmer, de manière aussi décisive, la nécessité de développer la production sucrière dans notre pays, alors que les stocks mondiaux étaient à leur niveau le plus élevé, et les cours à leur niveau le plus bas. On peut imaginer sans peine les difficultés supplémentaires d'ordre financier et économique qui se seraient dressées devant nous, si nous avions abordé l'année 1974, l'année « folle » des économistes, sans avoir poursuivi notre politique sucrière, si, à cette époque nous nous étions abandonnés à une politique de facilité.

Cette leçon doit être méditée et retenue.

L'orientation générale étant ainsi exprimée, le rapport se poursuit par une analyse prévisionnelle de la consommation ; en tenant compte de trois facteurs essentiels, le prix du sucre, le niveau individuel des revenus, l'accroissement de la population, il est estimé que le taux d'accroissement de la consommation doit se situer entre 2,5 et 3 % par an.

Les potentialités de production sont évaluées en fonction des ressources hydrauliques en proposant une accélération du rythme des équipements des périmètres irrigués, dont la mise en valeur serait stimulée grâce à une « charte » qui préfigure le Code des Investissements agricoles.

La seconde partie du rapport général contient une série de propositions intéressant le prix de revient du sucre, la nature des sucres à produire, les problèmes agricoles liés à la production sucrière, la formation des cadres, la gestion des unités sucrières, enfin les relations entre producteurs et usines.

Il n'y a pas lieu ici d'analyser en détail, l'ensemble de ce rapport ; il est proposé seulement de comparer, ce qui était prévu en 1966 ou plus précisément ce qui l'on avait pu prévoir à cette date, avec ce qui a été réalisé en 1976, soit dix ans plus tard. Par ailleurs, il est intéressant de rappeler les principales recommandations, dans leur esprit et leur contenu.

La comparaison entre les consommations prévisionnelles et réelles indiquées dans le tableau II permet de constater que jusqu'en 1970, les consommations annuelles sont infé-

rieures aux prévisions, et qu'à partir de cette date elles les dépassent, l'écart se situant à près de 10 %.

En ce qui concerne les zones de production et l'infrastructure industrielle, le plan 66 a arrêté le schéma de développement suivant :

Périmètre	Superficie productive (1.000 ha)	Plante	Production Sucre (1.000 ha)	Usine (T/J) Capacité	Année de mise en service
Bas. Moulouya	6,7	Bett.	27	1.500	1973
	4	Cann.	28	1.500 2.000 2.000	1973 1973 1974
Gharb	32	Bett.	100	3.000 4.000 4.000	1962 1968 1970
	14,7	Cann.	114	5.500 5.500 3.000	1974 1976 1978
Doukkala	10	Bett.	50	2.500 2.500	1971 1980
Haouz	8	Bett.	32	3.000	1975
Tadla	19	Bett.	90,5	5.000 3.000	1969 1979
Tafilalet	2,5	Bett.	12,5	1.200	1974
Draâ	3	Cann.	24	2.400	1973
Loukkos	5	Cann.	48	4.500	1977
Tétouan	2	Cann.	14	1.400	1976
El Hoceima	2	Cann.	14	1.400	1979
Souss-Massa	3	Cann.	24	2.400	1978
<b>TOTAL</b>	<b>129,9</b>		<b>578,0</b>		

Le première observation que l'on peut faire est que, pour les zones de production, la totalité des périmètres irrigués est sollicitée puisque sur une superficie totale de près de 600.000 hectares environ (110.000 devront être réservés aux plantes sucrières. Non seulement les péri-

mètres déjà connus tel que le Gharb ou le Tadla seront mis à contribution mais l'ensemble des périmètres de grande hydraulique doit fournir du sucre notamment ceux de la zone pré-saharienne le Draâ, le Tafilalet, ou ceux de la zone nord, Tétouan et El Hoceima. Par ailleurs,

l'importance de la canne est déjà reconnue : sur 110.000 hectares, 33.000, soit le tiers, sont consacrés à cette plante. Rappelons qu'en 1966, nous ne disposions, pour la canne, que de deux années d'expérimentation dans le Loukkos et d'une année seulement dans le Gharb, ceci indépendamment des recherches historiques ayant montré la vocation de notre pays pour la canne. Ces deux options, exploitation maximale des périmètres irrigués et choix de la canne, montrent bien l'effort, la tension pour rechercher et promouvoir coûte que coûte les moyens de bâtir une politique sucrière.

Cet effort supposait un rythme annuel d'équipement de 25.000 à 30.000 ha par an. Rappelons qu'en 1966 les zones équipées étaient de l'ordre de 160.000 ha.

En ce qui concerne l'infrastructure industrielle, on remarquera que sur les 18 unités prévues pour la canne et la betterave lesquelles doivent totaliser 54.000 t/j en fin de plan, 6 dépassent la capacité optimale de 4.000 t/j et 12 sont en deçà. Il est même proposé des usines de petit format de l'ordre de 1.200 à 1.400 t/j. Le rapport général signale à ce propos que les unités de petits formats devront être décidées et mises en services une fois testée la rentabilité effective d'équipements industriels plus importants. Cette réserve mise à part, ces propositions traduisent bien une fois encore le caractère « dirigiste » de la politique sucrière. Il est à noter, que se basant sur les recommandations de Projet de Sebou et l'exemple espagnol, il est proposé de retenir pour les zones où les deux plantes sont associées, la formule dite de « l'usine mixte » par laquelle l'on traite au sein d'une même unité à la fois canne et betterave.

La réalisation effective de ce plan fournit d'intéressantes indications sur l'évolution de la politique sucrière et explique les choix qui seront formulés dix ans plus tard.

Sur le plan de la production globale, les résultats comparés année par année, montrent que jusqu'en 1973, les réalisations sont supérieures aux prévisions. En 1973, l'écart négatif, est faible, de l'ordre de 7.000 t. soit 3 %. En 1974, l'écart est positif, 3.000 t. soit 1 %. En 1975, l'écart est de nouveau négatif, il atteint 59.000 t. soit 20 %. En 1976, il diminue et tombe à 1.400 t, soit 5 %. Il est assez remarquable de constater qu'au bout de dix ans, on obtienne la réalisation d'un objectif de production agricole avec une marge d'erreur aussi faible (5 %). Une interprétation statistique des écarts entre les productions prévisionnelle et réelle permettrait de

mieux apprécier encore « la fiabilité » du plan de production sucrière. Déjà, avec les données présentées, on peut observer que, parmi les spéculations végétales, la production sucrière, est une spéculation particulièrement maîtrisable, c'est-à-dire qu'elle « répond » aux incitations et aux efforts de l'Etat. Cette « élasticité » n'est pas le fruit du hasard, elle s'explique : elle est due non seulement au fait que les plantes sucrières se cultivent dans des périmètres irrigués, ce qui leur permet d'échapper, en partie, aux aléas climatiques (la sécheresse de 73, le gel de 1976 ont durement touché la betterave puis la canne du Gharb) mais encore au fait que pratiquement tous les stades du circuit production commercialisation sont minutieusement organisés et « encadrés » : le crédit, l'approvisionnement en engrais, semences, les prestations de service pour les travaux du sol sont assurés par les C.M.V. La récolte de la betterave ou de la canne, l'acheminement de la matière première aux usines mobilisent les Offices Régionaux de Mise en Valeur, les usines et l'Office National des Transports, avec lorsque cela s'avère nécessaire, la participation des autorités locales. Le prix de la matière première est fixé à un niveau suffisamment incitateur. La betterave et la canne se cultivent dans le cadre d'un contrat qui lie l'office à l'agriculteur, contrat que l'on désigne parfois sous le terme « d'opération intégrée<sup>2</sup> ». Cet ensemble de dispositions confirme bien le caractère dirigiste des Plans Sucriers. Les résultats obtenus le justifient.

Il est cependant intéressant de préciser que si les résultats globaux coïncident sensiblement avec les prévisions, par contre la répartition des zones de culture s'écarte notablement du projet initial. En prenant comme année de comparaison l'année 75, il apparaît que la superficie totale consacrée aux plantes sucrières se rapproche des prévisions : il était projeté dans le Plan de novembre 1966 d'atteindre 74.750 ha pour l'ensemble betterave canne, alors que les superficies emblavées effectivement s'élèvent à 72.720 ha soit un écart de 2.000 ha, inférieur à 3 %, ce qui est négligeable. Par contre la balance canne-betterave est loin d'être respectée, puisque la canne qui devait couvrir 13.000 hectares se limite en fait à 3.611 ha. Il est donc nécessaire de distinguer le cas de la betterave de celui de la canne.

Pour la première, le Gharb remplit sensiblement les objectifs fixés, les superficies emblavées sont de 10 % inférieures aux prévisions. Le Tadla les dépasse nettement, les superficies productives sont le double de ce qui était pré-

vu. Dans les Doukkala on enregistre un dépassement, de l'ordre de 1.500 hectares soit le tiers des prévisions. Le Loukkos intervient à raison de 4.100 ha alors que rien n'y était prévu ; encore pour l'année 1975, la Moulouya est en deçà des objectifs, avec 1.500 ha, de moins aux (60 %) prévisions. Contrairement aux prévisions, ni le Tafilalet, ni les Tangérois ne portent des plantes sucrières.

Pour ce qui est de la canne, les prévisions sont réalisées au 3/5 dans le Gharb, la Moulouya est beaucoup plus en retard et n'atteint que 15 % des objectifs. Ni le Souss-Massa, ni la région de Tétouan, contrairement aux prévisions n'ont été retenues comme zones à canne. On assiste donc à un glissement préférentiel vers les grands périmètres, au détriment des petits périmètres du Sud et du Nord. Cette tendance mérite d'être notée, car on en tiendra compte dans l'élaboration du Plan sucrier qui se fera dix ans plus tard.

En ce qui concerne l'infrastructure industrielle, la comparaison des unités effectivement installées en 1976 au regard de celles prévues en 1966, montre qu'une capacité totale de 26.000 t/j a été mise en service entre 1966 et 1976 alors qu'il était prévu d'installer 41.500 t/j.

La canne à sucre se trouve désavantagée par rapport à la betterave, ce qui est logique étant donné le choix fait dans les répartitions des zones sucrières : le programme d'usines à betterave est pratiquement réalisé, 22.600 t/j contre 23.750 t/j prévus, par contre celui des unités traitant la canne enregistre un taux de réalisation beaucoup plus faible 3.500 t. contre 17.800 prévus.

D'une manière plus précise, pour ce qui est de la betterave, les 8.000 t/j retenues pour le Gharb ont été installées en 1967, soit deux ans avant l'échéance prévue. Pour le Tadla, la capacité effectivement installée (7.600 t/j) dépasse de loin les prévisions (5.000 t/j) grâce à la construction d'une usine supplémentaire de 4.000 t/j en 1971. Pour le Doukkala, il en est de même : une usine de 4.000 t. a été construite supérieure à celle de 2.500 t/j indiquée dans le plan ; elle a été mise en service un an à l'avance sur la date arrêtée. Pour la Moulouya, l'unité betterave de 3.000 t/j, a été ouverte un an à l'avance. Par contre les unités prévues pour le Haouz et le Tafilalet n'ont pas été réalisées.

Le bilan prévision-réalisation est donc équilibré du fait que les infrastructures supplémentaires mises en service dans les Doukkala et

surtout le Tadla compensent sensiblement ce qui n'a pas été réalisé dans les zones Sud, Haouz et Tafilalet.

Pour ce qui est de la canne, l'unité de 2.400 t. prévue pour le Draâ en 1973 et celles de 1.400 t/j pour Tétouan n'ont pas été réalisées. Les 11.000 t/j retenues pour le Gharb en deux étapes 1974 et 1976 ont connu un début de réalisation avec SUNACAS, soit 2.500 t/j en 1975.

D'une manière générale, la réalisation de l'infrastructure industrielle confirme le retard de la canne et le double glissement vers les capacités optimales et vers les grands périmètres de la zone nord. Le calendrier des réalisations révèle une concentration remarquable des investissements entre 1968 et 1973, puisque sur les 26.000 t/j installées en dix ans 22.000 t/j ont été réalisés entre 1968 et 1972.

Les modifications par rapport au plan s'expliquent essentiellement par le fait que, en 1966, on ne disposait pas de toutes les données concernant la canne et que l'on avait surestimé les potentialités réelles des périmètres irrigués du Sud, et, celles des unités industrielles de petit format.

Le fait qu'en modifiant de manière aussi profonde la répartition régionale de la production, la balance entre canne et betterave et donc la structure industrielle, on réussisse à atteindre les objectifs de production de sucre indique la souplesse et la malléabilité d'un plan sucrier.

Comme nous l'avons indiqué plus haut, il est intéressant de relever les recommandations contenues dans le plan 1966. L'essentiel de ces recommandations est résumé en onze points :

— Le premier point met l'accent sur la nécessité d'accélérer la cadence des équipements hydro-agricoles et le rythme de la mise en valeur : il propose une accélération de la Réforme Agraire et d'une manière plus générale l'élaboration d'une « charte agricole » dont les principaux éléments (équipement interne des exploitations, obligation de la mise en valeur, récupération de la plus value) annoncent les dispositions du Code des Investissements agricoles. Cette recommandation se révèle très féconde puisqu'elle contient en germe, toutes les grandes actions, qui guident la politique agricole depuis dix années.

— Le second point rappelle la nécessité de doter la Recherche Agronomique des moyens nécessaires : une taxe spécifique sur le prix du sucre, devrait alimenter un fond de recher-

che et d'expérimentation sur les plantes sucrières et la production de semences.

— La troisième disposition intéresse la consommation : il est proposé de favoriser l'utilisation des formes les moins coûteuses de sucre notamment les granulés.

— Dans la quatrième recommandation, on prévoit d'annexer aux nouvelles sucreries des sucraeries ce qui permettrait de « gagner » 10 % sur la production des unités conventionnelles.

— La cinquième recommandation propose une péréquation du prix du sucre.

— La sixième fait état de la nécessité de doter le pays d'une infrastructure industrielle capable de produire les engrais nécessaires, y compris les engrais azotés.

— La septième recommandation propose d'encourager la consommation de pulpe de betterave, pour la promotion de l'élevage.

— La huitième rappelle la nécessité de conserver le monopole de l'O.N.T.S.

— La neuvième précise les relations entre l'Etat et les unités sucrières : l'Etat doit être un animateur, et jouer pleinement son rôle de maître d'œuvre du Plan Sucrier. Cette option laisse néanmoins la place au développement de l'industrie privée dans le cadre d'une liaison contractuelle entre les sociétés gestionnaires et l'Etat.

— La dixième recommandation rappelle la nécessité de grouper les agriculteurs pour permettre tout à la fois de les faire accéder à leur responsabilités et de participer le plus loin possible à la gestion du secteur aval.

— La onzième recommandation rappelle les besoins en cadres indispensables pour conduire cette politique.

Comme on peut le constater d'après ce bref rappel, l'élaboration du Plan Sucrier a conduit la Commission à tracer les grands axes d'une politique qui déborde le cadre d'une seule spéculation végétale. Il est intéressant de noter que c'est à cette date, qu'ont été jetées les bases, et définies les orientations qui prendront par la suite le développement que l'on connaît : la Réforme Agraire, le Code des Investissements agricoles, l'Enseignement agricole doivent une partie de leur existence et de leur essor aux réflexions et aux recommandations contenues dans le document rédigé en 1966.

Le climat dans lequel est né le second Plan Sucrier diffère profondément de la conjoncture que nous avons brièvement décrite pour l'année 1966. L'année 1974 enregistre une accélération vertigineuse du prix des denrées végétales, notamment le sucre. Les tendances à la hausse prévue avec beaucoup de circonspection en 1966 apparaissent de manière brutale : littéralement les cours « éclatent ». Les hésitations ne sont plus de mise. Une initiative royale exprimée dans le Discours du 19 novembre 1974 trace un bilan rigoureux de la situation alimentaire sur les plans international et national et des directives très précises sont données : le pays doit subvenir à des propres besoins en denrées de première nécessité, céréales, oléagineux, sucre. Pour ce dernier produit, un Plan Sucrier doit être fait. L'équipement des zones irriguées reçoit une impulsion nouvelle, avec l'annonce du barrage de Mjara, dont la retenue permettra d'irriguer d'un seul tenant plus de 100.000 ha.

Immédiatement après le Discours royal, le 22 novembre 1974, une réunion interministérielle se tenait au Département de l'Agriculture. Il était présenté une étude préliminaire faisant état de l'évolution à long terme de la consommation de sucre et des potentialités régionales de production. Sur la base de l'étude préliminaire, un échancier d'implantation des usines, la définition des voies et moyens propres à atteindre, les objectifs fixés ont été confiés à une commission interministérielle, constituée des représentants des départements intéressés.

Le résultat de ce travail est un document intitulé : Plan Sucrier 1975-2000.

De quoi se compose ce rapport ?

Tout d'abord il contient une analyse des perspectives de consommation pour le dernier quart de siècle. On peut se demander pourquoi le groupe avait envisagé une projection aussi lointaine, alors que la planification générale du pays se fait par quinquennat et que la production agricole par la multiplicité des facteurs qui interviennent dans les processus d'élaboration et de commercialisation des produits se prête difficilement à des projections quantitatives rigoureuses. La réponse réside dans le fait qu'une politique sucrière, comme nous l'avons vu précédemment, suppose la mise en place d'une infrastructure coûteuse et que les projections à court terme risquent d'obéir de manière trop sensible, trop immédiate aux impulsions de conjoncture. Par ailleurs, avant de procéder à l'élaboration d'un plan à long terme, le Ministère de l'Agriculture tenant compte, de la hausse

des cours mondiaux, avait tenté une approche pour mettre en œuvre les moyens d'augmenter rapidement, en l'espace de trois ans, le volume de la production sucrière. Les résultats s'étant avérés décevants, on était donc contraint de raisonner sur le long terme et de se situer dans l'optique choisie pour le premier Plan Sucrier.

Une analyse a donc été faite pour cerner l'évolution probable de la consommation du sucre d'ici l'an 2000. Pour cela, plusieurs hypothèses ont été formulées :

a) la première consiste à prévoir une augmentation régulière de la consommation de 3 % par an, ce taux a été choisi car il se rapproche sensiblement du taux d'accroissement démographique et de la tendance enregistrée depuis quinze ans. C'est, rappelons-le, l'hypothèse retenue dans le premier plan sucrier.

b) la seconde hypothèse fait état d'un taux d'accroissement annuel 3.5 %, elle constitue en fait un test de sensibilité de la précédente.

c) pour la troisième hypothèse, on admet le prolongement de la tendance observée à partir des enquêtes de consommation de 1960 et 1970 ; (ce qui signifie une baisse de consommation par tête jusqu'en 1985 et une stabilisation annuelle à partir de cette date).

d) on suppose le maintien de la consommation individuelle à 28,5 kg par an, ce qui correspond au niveau moyen actuel de la consommation des deux années 1973 et 1974.

e) l'hypothèse précédente est reprise en supposant un accroissement de 5 % de la consommation annuelle.

f) on admet une stabilisation de la consommation au niveau de celui de l'année 1970, soit l'année de l'enquête de consommation.

Ces différentes hypothèses se traduisent graphiquement par une famille de courbes, par lesquelles, trois sont voisines : il s'agit des hypothèses a, d et f.

#### CONSOMMATION EN 1.000 TONNES

	Hypothèse - a (aug. de 3 % par an)	Hypothèse - d (consom. à 28,5 kg tête/an)	Hypothèse - f (stab. à partir de 70)
— 1974	504	503	498
— 1975	549	550	546
— 1980	600	604	618
— 1990	806	819	828
— 2000	1.080	1.111	1.115

Dans le Plan Sucrier de 1966, les projections de consommation avaient été établies sur la base de l'hypothèse a ; nous avons pu constater, au bout de dix ans que la marge d'erreur était de l'ordre de 10 %.

Cette marge signifie, que le Plan Sucrier devra conserver une certaine souplesse, pour répondre aux variations de la demande et de l'offre. Cette « élasticité » sera obtenue en mé-

nageant à tous les niveaux du circuit de production, transformation et commercialisation des dispositifs régulateurs permettant d'encaisser les irrégularités interannuelles :

1) au niveau de l'infrastructure hydro-agricole, cela signifie que les paramètres des schémas hydrauliques devront être calculés avec un coefficient de sécurité afin de pouvoir modifier à

**volonté l'étendue de la sole canne, qui exigeante en eau.**

2) au niveau du système de production, cela implique que l'on puisse miser sur les deux types de plantes canne et betterave, leur combinaison dans l'espace agricole permettant de modifier le niveau de potentialité d'une zone.

3) au niveau des usines, il faudra que les capacités soient légèrement surdimensionnées afin qu'elles puissent résorber les accoups d'approvisionnement.

4) au niveau des structures commerciales, il faudra des unités de stockage suffisantes. Bref sur toute l'étendue de l'infrastructure qui va du producteur au consommateur, il faut disposer des systèmes de régularisation qui permettent à la fois de répondre aux exigences de la demande et aux aléas de la production afin de préserver une fois pour toutes, pour la denrée stratégique que représente le sucre, la sécurité de l'approvisionnement.

Les perspectives de consommations à long terme ont le mérite de montrer que même dans les hypothèses les plus « basses » l'infrastructure agro-industrielle en place en 1975 était loin de répondre aux besoins. Même en tenant compte des projets alors en cours de réalisation notamment, l'extension de l'usine de Sidi Bennour, la production sucrière aurait plafonné à 330.000 t. par an. Si des mesures radicales n'avaient pas été prises, on pouvait prévoir qu'après une légère diminution du déficit sucrier jusqu'en 1977, celui-ci se serait accru à un rythme rapide : il se chiffrerait à 270.000 t. en 1980, 476.000 t. en 1990, 750.000 t. en 2000.

Les perspectives de consommation étant analysées, le Plan Sucrier 1975-2000 décrit un programme régionalisé qui définit le rythme des équipements hydro-agricoles, la progression des zones de production végétales et la création des usines.

Pour le réseau hydro-agricole, on a tiré parti de toutes les ressources hydrauliques mobilisables, et on a prévu une accélération du rythme des équipements, ce qui revient à imprimer une nouvelle impulsion à la réalisation du million d'hectares. Rappelons que cette stimulation intervient, après celle donnée par le Discours d'Erfoud (1973) et celle d'Octobre 1974. Plus que jamais, la vitesse des réalisations des infrastructures est un facteur essentiel de succès du Plan Sucrier.

**Pour ce qui est de la production végétale, un certain nombre d'options ont été prises,**

1) Les potentialités du Bour sont très limitées : elles ne dépassent pas 17.000 ha pour le Gharb, 7.000 pour le Loukkos, 3.000 ha pour la plaine de Fès-Meknès, soit en Total 27.000 ha. En effet en dehors de ces zones, la production de betterave est trop risquée pour « mériter » une infrastructure industrielle. D'ailleurs même dans les zones considérées comme favorables, les fluctuations de production sont importantes. Pour le Gharb les inondations, la sécheresse font que l'on pourra s'attendre à des variations interrannelles importantes tant que l'ensemble des infrastructures hydro-agricoles ne seront pas achevées.

2) Il est donc nécessaire de miser essentiellement sur les périmètres irrigués ; et dans ce secteur priorité est donnée à la canne.

La canne à sucre, en effet, présente des avantages par rapport à la betterave. Elle permet d'obtenir plus de sucre à l'hectare. Contrairement à la betterave qui exige le respect d'un assolement quadriennal et quinquennal, ce qui ne lui permet d'occuper que le quart ou le cinquième de la zone irriguée, la canne peut en occuper une part plus importante, du fait que c'est une plante pérenne. La canne offre un combustible bon marché, produit dans le pays même. Une combinaison des cycles court et long permet d'allonger la durée de la campagne de récolte et donc une meilleure rentabilisation des usines. Ajoutons à ces avantages le fait que cette plante, d'introduction récente dans les expérimentations en climat tempéré peut être « améliorée » au prix de recherche génétiques et technologiques et qu'on dispose ainsi d'une réserve de progrès dont on commence à peine à exploiter les potentialités.

En revanche, il faut reconnaître que la canne présente un certain nombre de contraintes dont il faut tenir compte et qui se sont manifestées dans la mise en valeur de la Première Tranche d'Irrigation de Gharb, contraintes qui expliquent en partie le retard connu dans la réalisation du premier Plan Sucrier.

En premier lieu c'est une plante exigeante en eau (on compte 10.000 m<sup>3</sup> d'eau par an contre 6.000 m<sup>3</sup> pour la betterave). La canne plante pérenne, occupant la totalité ou la quasi-totalité des sols, limite les possibilités de choix de l'agriculteur. Le fait qu'une canne « vierge » reste deux ans avant d'être récoltée pour la première coupe et que l'on prévoit pour le cycle long des coupes espacées de 18 mois, posera

des problèmes de trésorerie à l'exploitation agricole. L'irrigation de la canne est plus difficile à maîtriser que celle de la betterave. Enfin, la canne de par le volume produit à l'ha (100 t.) exige de reviser complètement les procédés de récolte et de transfert. Plusieurs solutions ont été étudiés et sont proposées pour lever ces différents contraintes : irrigation par aspersion, mécanisation de la récolte, sole libre sur le sixième de la zone de culture.

Ces formules d'adaptation permettront de donner à la canne la place qui est la sienne dans les zones qui bénéficient des ressources en eau les plus élevées soit les périmètres du Gharb et du Loukkos.

3) Dans la répartition régionale des plantes sucrières, on a tenu compte des vocations spécifiques de certains périmètres irrigués, de façon à répartir au mieux la « contrainte » sucrière.

C'est ainsi que les périmètres des zones pré-sahariennes, Draâ et Tafilalet ont été jugés plus adaptés aux spéculations qui leur sont propres : phœniciculture, céréales, luzerne, plantes aromatiques, la vocation maraîchère du périmètre du Massa, la vocation oléicole du Haouz n'ont pas été contrecarrées. On a tenu compte des leçons du premier Plan Sucrier.

On en vient ainsi à classer les périmètres au regard de leur aptitude à produire du sucre :

a) ceux qui ne portent pas de plantes sucrières : Tafilalet, Draâ, Massa.

b) ceux pour lesquelles la sole betteravière ne représente qu'un faible pourcentage des superficies équipées, de l'ordre de 10 % : Haouz et Souss.

c) ceux pour lesquels la sole betteravière entre dans un assolement classique, quadriennal ou quinquennal :

Doukkala : 18.000 ha de betterave sur 90.000 ha irrigables.

Tadla : 20.000 ha de betterave sur 120.000 ha irrigués.

d) les grands périmètres irrigués où l'on produit à la fois de la canne et de la betterave, et où l'effort d'équipement sera porté à son maximum : Loukkos et Gharb.

Ce choix, nous l'avons déjà indiqué, diffère de celui fait en 1966, en ce sens que contrairement à l'option prise à cette date, on tend vers une spécialisation des périmètres irrigués.

En ce qui concerne l'infrastructure industrielle, le Plan Sucrier 1975-2000 formule des choix précis, notamment par l'abandon de l'usine mixte et la standardisation des capacités.

Pour le premier point, l'expérience de SUCRAFOR a montré que la formule de l'usine mixte ne peut éviter les chevauchements des deux campagnes canne et betterave ; le calendrier d'usinage, trop rigide, ne permet pas d'absorber successivement deux productions végétales indépendantes soumises à des fluctuations inévitables : tout retard dans l'usinage de la canne se répercute sur la betterave, ce qui atténue la rentabilité du complexe agro-industriel.

Pour le second point, la quasi-totalité des usines, de canne ou de betterave auront une capacité standard, de 4.000 t/j qui est rappelons-le, l'optimum défini dans le premier Plan Sucrier. La spécialisation des périmètres irrigués, l'accent mis sur les zones nord, permettent de réaliser des unités de cette taille. Deux exceptions toutefois : la première pour le Souss, en raison du faible approvisionnement, la seconde pour la Troisième Tranche d'Irrigation du Gharb, car l'étendue de la superficie de canne (80.000 ha) permet d'envisager des unités très importantes, de l'ordre de 10.000 t/j.

L'ensemble de ces choix, aboutit au schéma de développement suivant :

Périmètre	Superficie productive (1000 ha)	Plante	Production de matière première (1000 T)	Capacité des usines (T/J)	Année de mise en service
Souss	5,6	Bett.	224	3.000	1980
Haouz	8	Bett.	278	4.000	1979
Doukkala	18	Bett.	720	4.000 1.000	1980 1986
Tadla	21	Bett.	847	2.000	
Moulouya	5,6	Cann.	269	2.000	1978
Loukkos	7	Bett. Cann.	210 911	4.000 4.000 4.000	1976 1980 1982
Gharb	17 110	Bett. Cann.	942 5.283	4.000 4.000 10.000 10.000 10.000	1978 1984 1984 1986 1986
Total fin de plan	230 135 69	Cann. Bett.		66.000	
Total 1975	73 4 69	Cann. Bett.		29.000	1975
Total Général	230			95.000	

En fin de plan l'ensemble canne betterave occupera 230.000 ha, contre 73.000, effectivement emblavés en 1975 : les superficies consacrées aux plantes sucrières seront multipliés par trois, l'infrastructure industrielle, augmentera de 29.000 t/j à 95.000 t, elle triplera également. La production de sucre atteindra 1.100.000 t. L'objectif d'auto-suffisance devrait être atteint à l'horizon 1984.

Le Plan Sucrier 1975-2000 parallèlement au schéma de développement contient dans le

chapitre « Voies et moyens » un certain nombre de recommandations dont nous rappelons l'essentiel :

Etant donné l'ampleur de l'effort d'équipement et de mise en valeur que ce plan implique, il est proposé de renforcer les structures d'intervention qu'elles soient étatiques ou privées.

Pour ce qui est des structures étatiques, il est prévu de doter les Offices Régionaux de Mise en Valeur des moyens nécessaires pour accomplir leur mission qui est fondamentale :

ils auront la charge d'équiper près de 430.000 ha d'ici 1990 et de mettre en culture 230.000 ha pour ne compter que les superficies consacrées aux plantes sucrières. Des moyens financiers importants, une réforme de leur mode de gestion, sont donc considérés comme des impératifs.

Cet effort de mise en valeur sera d'autant plus important, qu'il ne s'agit pas seulement de la culture betteravière, pour lesquels notre pays dispose d'une sole d'expérience, mais de prendre en main une culture pratiquement nouvelle la canne, qui nous l'avons indiqué plus haut, exige un travail d'adaptation non seulement sur le plan technique ou technologique, mais également sur celui de la vulgarisation et de la participation des entreprises agricoles.

Cet effort de mise en valeur sera d'autant plus important, qu'il ne s'agit pas seulement de la culture betteravière, pour lesquels notre pays dispose d'une solide expérience, mais de prendre en main une culture pratiquement nouvelle la canne, qui nous l'avons indiqué plus haut, exige un travail d'adaptation non seulement sur le plan technique ou technologique, mais également sur celui de la vulgarisation et de la participation des entreprises agricoles.

Cette spécialisation, nous impose d'examiner avec soin le profil de la future entreprise agricole, d'imaginer les problèmes qui se poseront à elle et de proposer des mesures d'adaptation : en particulier les structures foncières devront être modelées non seulement par le simple fait du remembrement, mais par la nécessité de proposer aux agriculteurs un cadre de travail et mode de vie qui tiennent compte de leurs aspirations, l'importance des collectifs dans le Gharb, fait que les dispositions du Code, devront être appliquées et qu'un nouvel élan sera imprimé à la Réforme Agraire.

Devant la spécificité de la culture de la canne, le Plan Sucrier 1975-2000 a prévu pour la grande zone à Canne, la Troisième Tranche d'Irrigation du Gharb, une institution nouvelle, capable d'intégrer toutes les interventions de l'Etat, qu'il s'agisse des infrastructures économiques ou des réalisations sociales. Le principe d'une société étatique a été retenu. Cette société d'aménagement régional, la S.A.D.E.R. a été créé par dahir en 1976.

Pour le secteur industriel, l'ampleur des équipements à mettre en place et le fait qu'on connaisse à l'avance l'enveloppe des investissements nécessaires, doit modifier les méthodes de travail jusque là, adoptées pour installer les usines : au lieu de procéder à des achats au coup par coup on peut et on doit prévoir une structure financière et industrielle permanente à même de programmer l'ensemble du réseau industriel. Cette formule aura l'intérêt de réduire le coût des investissements et surtout d'obtenir une valorisation locale plus importante ; ce second point mérite toute notre attention. La standardisation des équipements industriels, le fait de disposer d'un programme à long terme offre un marché potentiel à toute une gamme d'industries situés à l'amont du Plan Sucrier ; le Plan a une vocation industrialisante.

Parallèlement à ce qui doit être entrepris pour créer ou améliorer les structures d'intervention de l'Etat, un effort parallèle devra être fourni de la part du secteur privé qu'il s'agisse des usines chargées de fournir travaux et matériel nécessaire pour équiper les zones irriguées et les usines à sucre ou des sociétés chargées de réaliser les études préalables ; des dispositions ont été prévues pour faciliter le renforcement et l'installation des sociétés spécialisées, notamment en ce qui concerne le mode de passation des marchés et le préfinancement de tels travaux et études (marché plurannuel, avances sur marchés). Là encore l'objectif visé est de profiter des projections du Plan Sucrier, pour renforcer la capacité et les performances des entreprises nationales qui sont associées au projet.

La structuration économique ne se limite pas aux secteurs, qui sont directement liés au Plan Sucrier : elle peut s'étendre à d'autres, situés plus en aval ou plus en amont. Deux exemples peuvent être cités : celui des engrais et celui des transports.

En ce qui concerne les engrais, on a pu estimer que les seuls plans sucriers représentent, sur la base des prix actuels, un marché de près de 100.000.000 de DH.

La création d'unités de fabrication d'engrais ternaires et d'engrais azotés déjà proposées en 1966, devient une nécessité absolue d'autant plus que les plantes sucrières ne seront pas seules à consommer des engrais étant donné qu'elles entrent dans un assolement intensif. Dans la « foulée » du Plan Sucrier, un plan engrais a été élaboré ; il montre que la consommation d'engrais poursuivra la tendance actuelle jusqu'en 1990, c'est-à-dire qu'elle suivra une courbe d'accroissement exponentielle de 13 % par an. Ces indications fournissent une base

solide pour construire une infrastructure diversifiée.

En matière de transport, les seules plantes sucrières exigent la mobilisation de 7.000 unités de transport alors qu'à l'heure présente, un parc de 800 unités est considéré comme suffisant. Ces chiffres montrent que l'on doit non seulement modifier les formes de l'organisation actuelle mais que l'on peut envisager une stimulation à l'industrie locale de montage ou même de fabrication.

### INFRASTRUCTURE INDUSTRIELLE

Années	PREVISIONS		REALISATIONS	
	Capacité t/j	Lieu d'implantation	Capacité t/j	Lieu d'implantations
avant 1966			(B) 3000 (B) 3600	SUNAB (1963) SUTA (1966)
1968	(B) 4000	Gharb I	(B) 4000 (B) 4000	Gharb I Gharb II
1969	(B) 5000	Tadla	(B) 3600	Tadla (SUBM)
1970	(B) 4000	Gharb III	(B) 2400	Doukkala I
1971	(B) 2500	Doukkala I	(B) 4000	Tadla (SESM)
1972			3000/1000	Moulouya (SUCRAFOR)
1973	(C) 2400 (B+C) 1500/2000 (B+C) 1500/2000	Draâ Moulouya RD Moulouya RG		
1974	(C) 5500 (B) 1250	Gharb Tafilalet		
1975	(B) 3000	Haouz	(C) 2500	Gharb (SUNACAS)
1976	(C) 5500 (C) 1400	Gharb Tétouan	1600	Doukkala I
<b>TOTAL</b>	(B) 23750 (C) 17800 (B+C) 41550		(B) 22600 (C) 3500 (B+C) 26100	

### CONSOMMATION

	Prévisions de Consom. du 1er Plan Sucrier	Consommation réelle	Ecart. %
1967	361.000 tonnes	348.000 tonnes	—
1968	372.000	355.000	—
1969	383.000	369.879	—
1970	395.000	387.928	—
1971	406.000	442.628	+
1972	419.000	469.297	+
1973	432.000	473.448	+
1974	445.000	489.095	+
1975	458.000	501.049	+
1976	472.000	522.000 &	+

Prévisions au début décembre 1976.

## INFRASTRUCTURES INDUSTRIELLES

(Prévisions) 1er Plan Sucrier

Région	Matière première	Capacité T/J	Année démarrage
Tadla I	Betterave	5.000	1969
Gharb II	»	4.000	1968
Gharb III	»	4.000	1970
Tadla II	»	3.000	1979
Haouz	»	3.000	1975
Doukkala I	»	2.500	1971
Doukkala II	»	2.500	1980
Tafilalet	»	1.250	1971
Gharb I	Canne	5.500	1974
Gharb II	»	5.500	1976
Loukkos	»	4.500	1977
Gharb III	»	3.000	1978
Draâ	»	2.400	1973
Souss Massa	»	2.400	1978
Tétouan	»	1.400	1976
Al Hoceima		1.400	1979
Moulouya (R.D.)	Bett/Canne	1500/2100	1973
Moulouya (R.G.)	Bett/Canne	1500/2100	1973

# Potentialité de Développement des Zones Arides et Semi-Arides

YACOUBI Mohamed Abdouh (1)

**I. — De prime abord ce sujet semblait très familier et par conséquent sans secrets et sans difficultés.**

Pendant dès les premières réflexions je me suis aperçu que derrière cette porte si familière (marquée zones arides et semi arides) s'ouvrait une multitude de couloirs plus ou moins longs, plus ou moins sombres communicant plus loin et finissant en de vrais labyrinthes, J'ai réussi à suivre certains de ces labyrinthes, je me suis perdu dans d'autres, et ce faisant j'ai appris des choses parfois fascinantes dont je voudrais vous faire part.

Puisqu'un homme averti en vaut deux, je préfère dès à présent vous dire ce que j'ai vu l'étendu vaste du sujet et vu le temps limité dont je dispose, mon exposé bien que ne se limitant pas du tout à l'agriculture d'une part, sera loin d'être exhaustif d'autre part.

Je vais donc commencer par définir ces zones arides et semi-arides, exposer leur répartition sur le globe terrestre, puis essayer de dégager leurs inconvénients (problèmes) et surtout leurs potentialités (avantages). Ensuite j'examinerai brièvement les différentes méthodes par lesquelles il serait possible de développer au mieux ces potentialités tant au point de vue industriel, commercial, agricole qu'urbain, dans le sens le plus large de ces mots.

Enfin je conclurai en jetant un bref coup d'œil sur l'avenir de ces zones.

**II. — Comme pour toute choses très familière il n'y a pas de définition simple et précise pour les zones arides et semi-arides.**

Pendant pour s'assurer qu'on parle le même langage je vais vous donner d'abord la définition proposée par la commission Information et Biosphère (présidée par M. Mc. Girard) et qui va être adoptée à l'échelle internationale.

**Zones arides.**

« Les zones arides sont les zones où la pluviosité est inférieure à 100 ou 150 mm d'eau par an ».

Pour les climatologues américains cette limite est de 250 mm.

Elles sont dites zones désertiques (en hydrologie) et zones sahariennes en météorologie.

Puis la définition, du « Webster dictionary » qui les définit comme :

« Les régions ayant une pluviosité inadéquate pour le maintien de l'agriculture » ;

L'Encyclopédie Larousse et l'Encyclopédie Universalis les définissent comme « zones extrêmement sèches ».

Certains les définissent en fonction de l'indice d'aridité :

$$I J = \frac{p}{t+10} \text{ (sans plus de précisions en ce qui nous concerne).}$$

Ce sont donc des régions où les précipitations naturelles d'eau ne peuvent assurer le support régulier de production animale ou végétale permanente même extensive.

Selon l'encyclopédie Universalis bien que les zones arides froides soient plus désertes (en Lapponie, Sibérie etc... jusqu'à 77 habitants/1.000 km<sup>2</sup>), le mot désert est réservé aux zones arides chaudes.

## **Zones semi-arides.**

Information et biosphère les définit comme : « Régions où la précipitation naturelle est entre 150 et 300 mm d'eau ».

Pour les Américains c'est entre 250 et 500 mm d'eau.

En d'autres termes :

Ce sont des régions géographiques où les précipitations annuelles d'eau, soit par leur distribution, soit par la quantité d'eau ne peuvent maintenir une production végétale ou animale vivrière permanente

Exemple (pour la distribution) : Pays de Mousson où les précipitations bien qu'élevées (400-

(1) L'institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II.

600 mm d'eau par an) sont si mal réparties que cela résulte en un climat semi-aride.

Il y a d'autres encore comme J. DESPOIS de la Sorbonne qui a fait une différence entre aride et désertique et classe les régions de l'Afrique du Nord qui reçoivent de 350-400 à 500-600 mm de pluie par an « semi-arides » et celle recevant de 150-200 mm à 350-400 mm de pluie par an comme « aride non désertiques ».

Il y a encore d'autres variations dans les définitions mais je m'arrêterai là.

D'après Thorne et Peterson (1954), les zones arides représentent 25 % des terres (l'UNESCO en 1964 les a estimé à 23 %) et les zones semi-arides représentent 30 % de toutes les terres du globe soit 55 % au total. Au Maroc près de 80 % des terres sont arides ou semi-arides.

### III. — La répartition de ces zones arides sur le globe est assez régulière sauf pour les « ombres » de pluie isolées.

Le Sahara africain bien qu'inerte a belle et bien grandit en avançant de près de 60 km sur tout son front Sud en 1973-74 à la suite de 7 années consécutives de sécheresse au Sahel. Il avance aussi par quelques mille mètres par an sur son front Nord. Le Sahara est aussi d'après DESPOIS 1961) « le plus grand et le plus sec des déserts chauds du monde ».

Les autres grands déserts du monde sont assez bien connus j'en citerai le désert d'Arabie, celui de Gobi et du Tibet en Asie ceux du Mohave, du Sonora, des great plains, du Pérou et du Chili en Amérique sans oublier le fameux désert d'Australie.

Pour les semi-déserts je citerai ceux de la Mongolie, du Kazakstan, de l'Ouzbékistan, du Turkménistan et de l'Azerbaïdjan en URSS. Les plateaux du Colorado et les Andes en Amérique les hauts plateaux du Maroc Oriental (fig. 1).

### IV. — Citons d'abord, pour nous en débarrasser, les problèmes (inconvenients) des zones arides et semi-arides en général.

1) L'élément qui entre dans la composition de tout être vivant, en l'occurrence, l'eau est la denrée la plus rare. Ceci résulte en une production limitée de nourriture qui se traduit par une malnutrition assez sérieuse des populations indigènes.

2) Le trachome et le « bouton d'orient ». (la « Leishmaniose cutanée ») sont les maladies les plus répandues dans ces contrées.

3) L'épuisement et les crampes dus à la chaleur ainsi que les coups de chaleur (fièvre de chaleur) sont très fréquents en saison chaude.

4) Les insectes et autres créatures adaptés aux conditions arides sont pour la plupart véni- meux ou plus ou moins nuisibles.

5) Avec l'introduction de l'irrigation et de la production relativement intensive les insectes habitués à survivre dans des conditions précaire se multiplient à une vitesse exponentielle, deviennent très coriaces et de plus en plus voraces. Pour ne citer qu'un petit nombre : les sauterelles, les crickets pèlerins (*Schistocerca gregaria*) et Marocains, (*Docios - taurus maroccanus* Thoms) sont des destructeurs universels de toute les Thrips (*caliothrip*, *Pranbliniella* etc...) et prodénia sur coton.

6) La faune affamée s'acharnant sur tout ce qui est vert et devient un problème : moi- neau sur céréale, tournesol et cartham etc...

7) L'apport d'eau d'irrigation suivi d'évapo- transpiration résulte en une élévation du taux de sel et/ou de sodium créant les conditions de salinités ou de sodicité (jadis dite à Alkali). Ainsi dans les Tezzarines (au Maroc) le poten- tiel agricole est limité par la qualité du sol plu- tôt que par l'eau.

### V. — Potentialités : avantages.

1) Il suffit de jeter un coup d'œil du côté de Londres ou des pays nordiques (Pays scandinaves, territoire nord-ouest du Canada, nord-est des USA) pour apprécier le ciel bleu et l'omni- présente d'une source de chaleur et d'énergie inépuisable : Le soleil. En plus de son rôle assez connu dans la photosynthèse et dans le bien- être de l'homme (Synthèse de la vitamine D, bronzage de peau etc...) le soleil crée une am- biance de joie et de gaieté introuvable dans les zones à ciel couvert !

2) La température élevée et l'humidité très basse créent un air sain quasi-libre de micro- organismes (champignons et bactéries) mal- sains sources de maladies et de détériorations diverses des produits industriels et agricoles en stock ou en exploitation.

3) L'air sec et chaud est aussi très bon pour les asthmatiques et autres personnes atteintes de certaines maladies respiratoires ou de rhu- matisme.

Enfin l'espace et les surfaces illimitées sont aussi un autre aspect positif à l'actif de ces zones jadis si ingrates.

Certaines des potentialités peuvent être exploitées sans pallier à aucune des difficultés rencontrées dans les zones arides et semi-arides. Cependant un développement majeur des potentialités ne pourrait être réalisé sans pallier à un minimum d'inconvénients.

Faisons d'abord un inventaire de ce qu'on peut faire avant de nous adresser aux moyens de pallier à ces inconvénients.

1. Avec un aménagement très sommaire, on peut utiliser les zones arides.

a) Pour stocker du matériel à ciel ouvert ou sous paravent.

Le taux d'humidité très bas favorise leur conservation :

- Avion (Phoenix, Arizona, centre très connu d'achat d'avion d'occasion).
- Locomotive, voitures etc...
- Objet d'art,
- Objet d'Archéologie.

C'est aussi un milieu naturel de conservation de ruines historiques et de vestiges du passé (souelette de dinosaure complet trouvé en Utah etc.).

b) Dépôt de déchets, surtout atomiques pré-placés dans des silos horizontaux construits en béton armé tractés et placés en position par les semi-remorques.

Il est à remarquer que même les voitures utilisées en zones arides se conservent mieux que celles utilisées en zones humides.

2) Avec un minimum d'aménagement et d'approvisionnement on peut :

a) Exploiter leur richesse industrielle

- pétrole
- gaz naturel
- minerais divers (phosphates, cobalt, nickel etc...)

b) Utiliser l'espace pour :

- tracer des autoroutes à transit rapide
- aéroports stratégiques.

3. Avec un aménagement sophistiqué on peut en faire :

a) Des sites touristiques

à l'image de Las Végas, Agadir, Djerba, Palm-Springs, la Mer Morte etc...

b) Des résidences permanentes aux personnes retraitées ou aux gens atteints par certai-

nes maladies telles que l'asthme, les rhumatismes, etc...

c) Des stations pour observations astronomiques vue la clarté des cieux.

d) Des bases spatiales aussi bien de lancement de fusées que de contrôle des vols interplanétaires.

4. Selon l'intensité d'exploitation agricole désirée avec un aménagement restreint ou avec une infrastructure sophistiquée on peut faire :

a) L'élevage extensif avec aménagement de point d'eau naturelle (source) ou par la collection de l'eau de pluie en asphaltant 1/2 à 2 hectares avec un goulôt d'écoulement versant dans des citernes fermées pour l'abreuvement des animaux.

b) Pisciculture en eau de mer ou eau saumâtre (fermes de poissons).

c) Elevage intensif industriel.

d) Pour les zones semi-arides la pratique de l'aridoculture dite aussi dry-faming est praticable.

Enfin :

e) L'exploitation agricole intensive en irrigué n'est que trop bien connue.

L'aridoculture est définie par l'encyclopédie britannique comme suit :

« Le dryfaming (aridoculture) consiste dans la meilleure utilisation possible de l'approvisionnement limité en eau, en stockant dans le sol le plus d'eau de pluie possible et en cultivant des plantes adaptées à la région par des méthodes qui utilisent au mieux l'humidité du sol ».

D'après Brichambant et Wallen ceci n'est possible que dans les régions où la pluviosité est supérieure à 240 mm par an avec une variabilité qui ne dépasse pas 37 %.

Cette aridoculture consiste en quelque sorte en une collaboration avec la nature. En plus des techniques de conservation d'eau (jachère, paillage ou mulching, Chisel etc...) on prend le soin de choisir les variétés adaptées aux conditions arides par leur tolérance à la sécheresse, et leur précocité ou tardivité qui doit coïncider avec la période humide. On sème, les céréales surtout, le moins dense possible : exemple : Tunisie dans la région du Kef (Haut-Tell) les paysans sèment 100 kg de blé à l'ha, dans les régions de Mektar at Thala ils abaissent le taux

à 80 kg de blé et 70 kg d'orge à l'ha et dans le Sud de la Tunisie ils ne sèment que 50 à 30 kg de blé à l'ha et 20 à 25 kg d'orge à l'ha.

Au Maroc la DRA ne cesse de déployer des efforts considérables dans le domaine de l'agriculture en zones arides et semi-arides. Ceci par l'installation de station expérimentale sahariennes (Marrakech et sept autres stations au Sud du Maroc) où elle mène des études sur l'adaptation des variétés la phytopathologie, l'aménagement de parcours en zones arides et semi-arides etc...

Récemment la DMV en collaboration avec l'I.A.V. Hassan II, la DRA, la SODEA et l'USAID a commencé une série d'essais d'adaptation de technique d'aridoculture aux conditions locales dans l'Oriental ainsi que dans les régions de Settat-Casablanca et de Marrakech.

Pour l'élevage industriel intensif mentionné plus haut (jusqu'à 35.000 têtes de bétail par lot) la nourriture est fournie en totalité par l'industrie un point d'eau est aménagé pour assurer l'abreuvement du troupeau et le nettoyage de l'exploitation.

Sous irrigation les régions arides et semi-arides, tirant profit de l'énergie solaire, deviennent tout un autre monde avec des rendements qui tiennent du miracle. Elles deviennent alors l'objet d'études diverses et de ce fait sont très connues.

## VI. LE POURQUOI ET LE COMMENT.

Avant de pallier aux inconvénients il faudrait essayer de comprendre sommairement les causes de l'existence d'une zone aride. Kenneth Hare de l'Université de Mc. Gill (Montréal Canada) dresse une liste des causes de l'aridité comme suit :

« Sur la plus grande partie (mais pas sur la totalité) du monde subtropical divergence [de vents] en surface, subsidence générale, basse humidité et absence de convection intéressant une couche suffisamment épaisse constitue un enchaînement de phénomène à liaison causale ».

La 2ème cause de l'aridité est « l'existence de hautes pressions au voisinage des parallèles 30°. Sur les Océans ces hautes pressions s'observent au niveau de la mer mais sur le continent il peut être nécessaire de s'élever jusqu'à 2 ou 3 km d'altitude avant que le régime anticyclonique se manifeste ».

D'après Kenneth Hare il y aurait des zones arides en pleine mer c'est-à-dire des zones où les précipitations annuelles de pluies sont au dessous de 250 ou même de 150 mm par an.

Il conclue que : « L'aridité des régions subtropicales apparaît comme un aspect du climat mondial dépendant de particularités bien établies de la circulation atmosphérique générale. Elle résulte non pas de circonstances locales ou dues à l'influence humaine, mais bien de causes impliquant des transformations considérables d'énergie et de transports de quantité de mouvement extrêmement importants. Il est inconcevable que ce régime puisse être modifié de manière significative par l'intervention de l'homme ».

« Il est également improbable qu'une ère climatique révolue ait pu connaître une absence totale d'aridité subtropicale... [En effet] la permanence des vents d'ouest des latitudes moyennes implique de façon absolue qu'il existe en compensation des vents d'Est dans les régions tropicales. De même, le transport de moment angulaire et de chaleur vers le nord dans les tropiques implique l'existence de la cellule de Hadley avec subsidence (et par conséquent faible humidité relative et sécheresse) à quelle latitude subtropicale. En conséquence, il semble probable que la zone aride n'a pu que s'être trouvée tout au plus réduite en étendue et rejetée de quelques degrés vers l'équateur lors de la dernière époque glaciaire, il n'est guère vraisemblable qu'elle ait pu être entièrement éliminée ».

L'inondation du désert d'après lui serait une vaine entreprise car l'eau serait évaporée et déplacée ailleurs par la circulation globale de l'air. Il y aurait cependant un effet d'adoucissement du climat mais de moindre importance.

## VII. QUELQUES MOYENS ET METHODES.

Acceptant pour l'instant que le climat des zones arides et semi-arides ne peut être changé d'une manière sensible voyant comment on pourrait pallier à certains problèmes.

### 1) Chaleur :

L'existence des conditionneurs d'air est chose connue. Mais les refroidisseurs à eau qui sont conçus spécialement pour les zones arides sont bien moins connus. Une pompe à eau humecte continuellement les trois parois, en matière imbibable du refroidisseur, et un souffleur aspire de l'air à travers ces parois pour faire évaporer l'eau. L'air sortant et débouchant dans la maison ou dans la chambre est ainsi très frais des fois même froid. Le prix bas et la maintenance facile devraient avoir mis cet instrument à la portée de tous les foyers qui ont de l'eau courante et de l'électricité dans les zones arides ou semi-arides chaudes.

## 2) L'eau :

a) Conservation et stockage de l'eau de pluie :

1. Foggara dans la région saharo-sahélienne.
2. Asphallage sous sable : à 50 ou 100 cm une couche en asphalte appliquée par un appareillage spécial permet de stocker l'eau de pluie dans le sous-sol.
3. Rhettara, (ou Ghottara) dans le Sud marocain.

b) Production d'eau douce :

1. Par forage de puits profond et pompage. En utilisant l'énergie solaire, ou éolienne, le coût devient minime.

2. Par conservation des eaux de pluie (cas de « Matfia » dans les régions d'Essaouira, d'El Jaidida et de Safi) : les orages qui tombent en trombe se perdent dans les oueds ou la mer. Si le maximum d'eau est recueillie l'alimentation de tout un village pourrait être assurée.

Exemple : Une précipitation de 10 mm sur 1.000 hectares :

$$10 \text{ mm} \times 10^3 \text{ m/mm} \times 10 \text{ km}^2 \times 10^6 \text{ m}^2/\text{km}^2 = 100.000 \text{ m}^3 \text{ d'eau.}$$

Si on ne peut retenir que la moitié, soit :

50.000.000 de litres : ceci représente 250 jours pour un village de 2.000 habitants à raison de 100 litres/habitant/jour. Pour une communauté plus petite une partie des eaux pourrait être conservée pour l'irrigation.

l'eau de mer :

a) Par des gouttières en utilisant l'énergie solaire (fig. 2) : en prenant comme base 864 cal/m<sup>2</sup>/jour si 50 % sont utilisés pour évaporer l'eau on a à peu près 400 cal/cm<sup>2</sup>/jour.

Pour évaporer 1 g d'eau il faut 580 cal.

Pour une gouttière de 50 cm exposés au soleil, chaque mètre peut évaporer :  
50 x 100 cm x 400 cal/cm

$$\frac{50 \times 100 \text{ cm} \times 400 \text{ cal/cm}}{580 \text{ cal/g}} = 3.448 \text{ g/jour/m}$$

soit 3,5 l/jour/m

— Par dessalement industriel le prix de revient est de 1,8 à 3 DH/3. Il faut aussi une source d'énergie importante (pétrole, gaz naturel etc...) ou l'énergie solaire.

— Par osmose inversée une eau de 5.000 ppm de sel à laquelle on applique une pression de : 50 kg/cm<sup>2</sup> donne 1 m<sup>3</sup> d'eau douce/m<sup>2</sup>/jour.

Pour l'eau de mer qui contient 35.000 ppm de sel, une pression de 100 kg/cm<sup>2</sup> est nécessaire et ne donne que 500 litres d'eau douce/m<sup>2</sup>/jour.

— Distillation flash : est le procédé le plus populaire dans le dessalement industriel de l'eau de mer (voir tableau 1).

— En projet : dessalement avec l'énergie nucléaire en Californie projète une usine qui produirait 570.000 m<sup>3</sup>/jour. Pour comparaison, une ville de 500.000 habitants consomme de 60 à 70.000 m<sup>3</sup>/jour.

4) Transport d'eau douce de l'un des deux pôles en iceberg.

Exemple : pour un iceberg de 16 km x 2 km x 30 m du pôle Sud tiré par trois remorqueurs pour alimenter la ville de Los Angélès, le prix de revient serait 5 à 10 centimes le m<sup>3</sup>, (une perte de 35 à 50 % est mise en ligne de compte).

5) Possibilité d'utiliser de l'eau de mer directement. En effet une variété d'orge a été menée à maturité dans la vallée impériale en 1975-76. Les généticiens sont en train de sélectionner des variétés résistantes au sel.

Ou bien on peut diluer l'eau de mer avec de l'eau douce. Avec un taux de dilution 1 litre d'eau de mer avec 1 litre d'eau de la rivière du Colorado la conductivité hydraulique du sol est restée assez bonne (fig. 3).

## VIII. L'INTERET ATTACHE A CES ZONES ET LEUR AVENIR.

La croissance démographique actuelle (au taux de 2,9 % enregistré depuis 1971 dans 23 ans nous serons entre 37 et 40 millions d'habitants au Maroc), nous obligera bientôt à nous contenter de terre de moins en moins fertiles pour nourrir les millions de personnes qui vont s'ajouter. Ceci jusqu'au point où un certain nombre aura à cohabiter avec les scorpions, araignées et serpents et à s'adapter aux conditions de vie en zone arides avec tous leurs avantages et leur inconvénients.

Il serait nécessaire à ce point d'attirer l'attention sur les conditions de vie qui nous attendent (et qui attendent les générations futures) dans les années 2000. Pour se préparer à ces temps futurs, une meilleure connaissance des zones arides et semi-arides est indispensable sur tous les points de vue. Le mot d'ordre serait alors de collaborer avec la nature et de s'y intégrer sans perturber l'équilibre déjà établi du système écologique.

L'intérêt porté à ces régions est tout récent. En effet ce n'est qu'en 1948 que l'UNESCO commença à s'intéresser à ces zones et le travail ne commença que vers 1951. La FAO ainsi de nombreux autres organismes internationaux s'y sont joints depuis. Et on assiste depuis à une prise de conscience générale sur les zones arides.

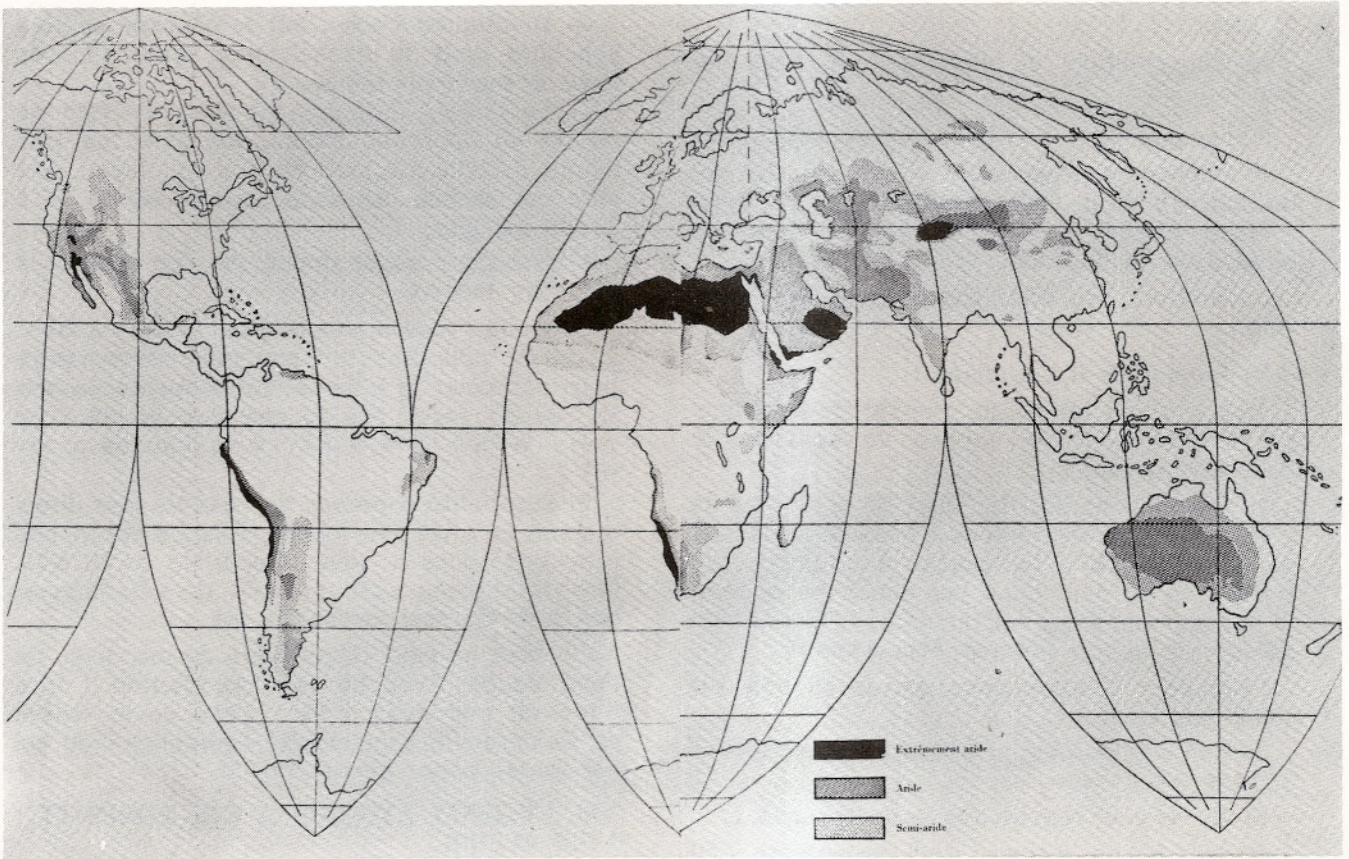


Fig.1: Répartition des zones arides et semi-arides dans le monde (d'après Peveril Meigs).

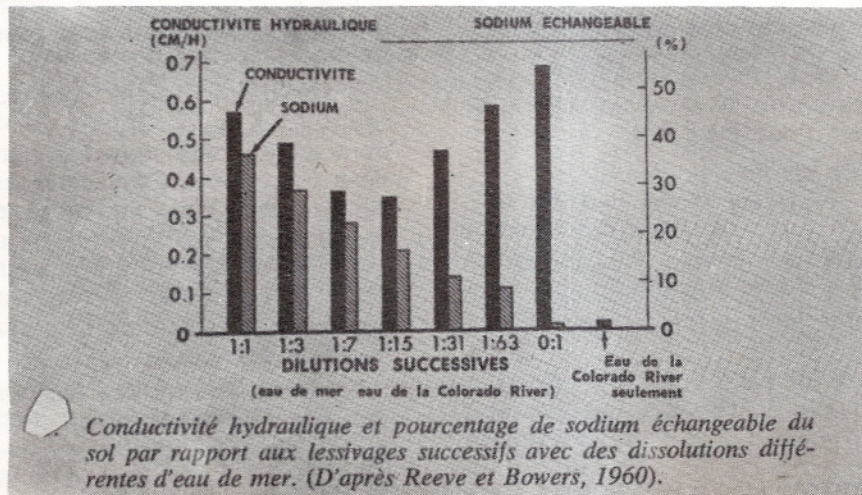


Fig. 3

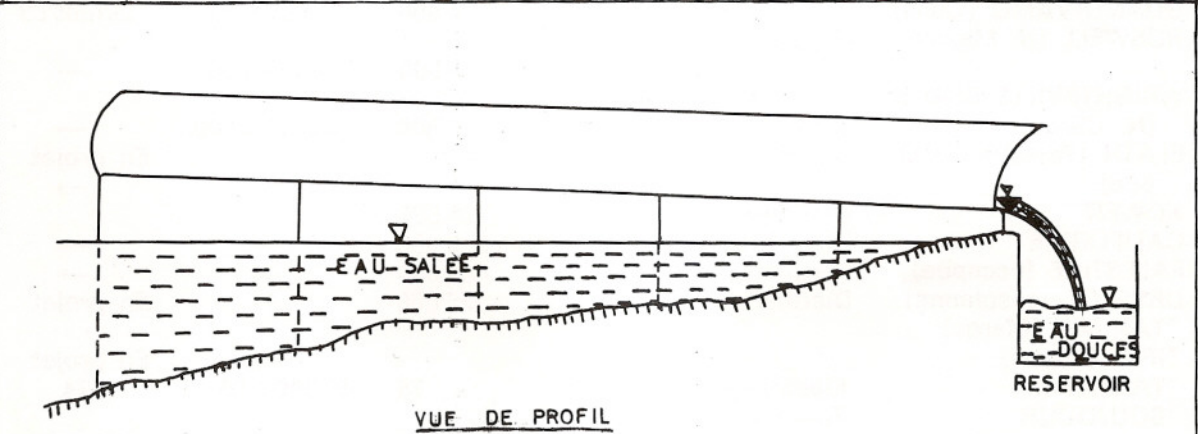
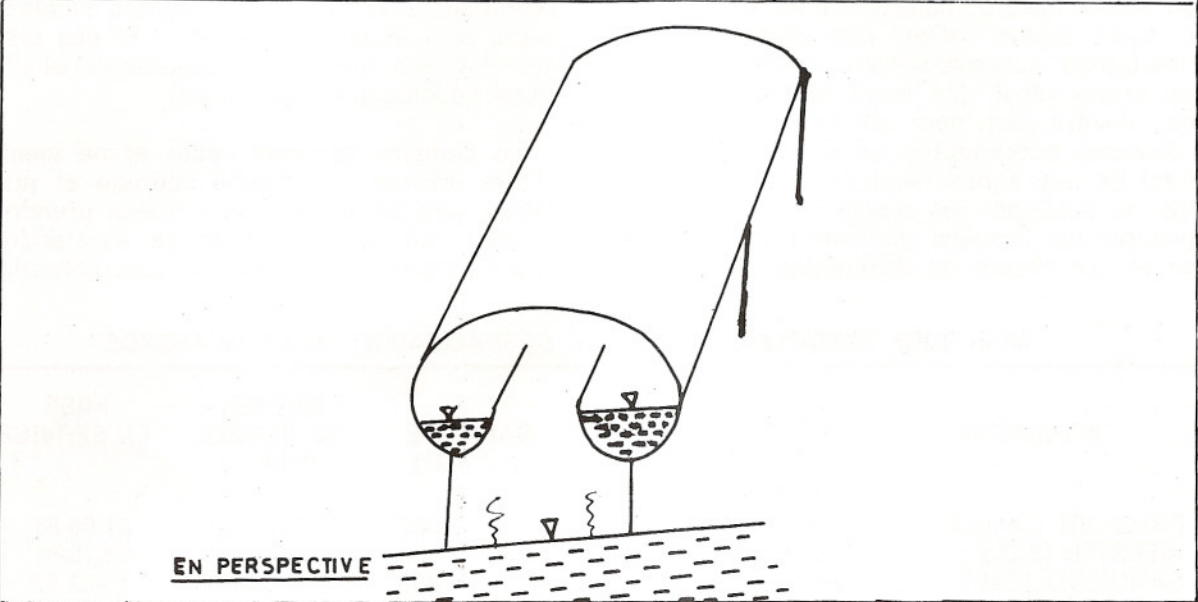
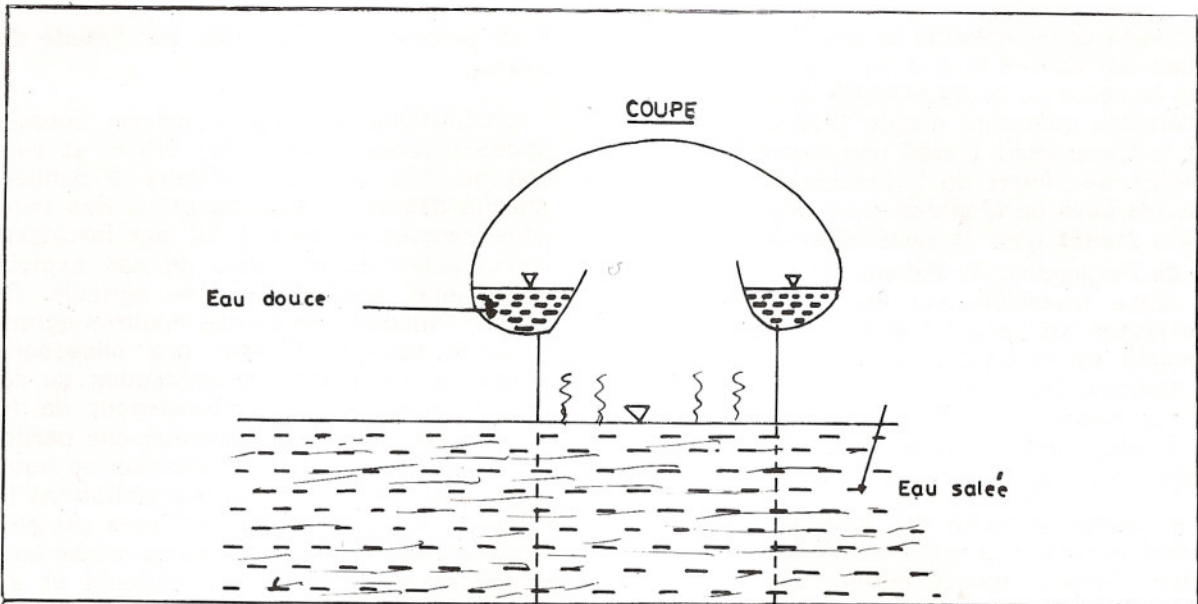


Fig. 2 SYSTEME DE DISTILLATION PAR GOUTTIERES

Prenons conscience de ce problème, les pays arabes ont abordé la question des zones-arides dans le cadre de la CASTARAB qui s'est tenue la dernière quinzaine d'août 1976 à Rabat. De plus la Ligue arabe a créé une commission permanente de l'étude de l'avancement du désert dans les pays du Maghreb pour coordonner les efforts menés pour la compréhension des causes de l'expansion du Sahara. Un autre organisme arabe travaillant sur les zones arides et semi-arides est basé à Damas. Une conférence mondiale sur la désertification est prévue par les Nations Unies du 29 août au 9 septembre 1977 au Kenya. L'OUA organise un symposium sur la sécheresse et la désertification à Addis-Abéba du 11 au 15 avril 1977.

Cet exposé a traité des « zones arides » en général en tant que sujet ou domaine intégral existant dans le monde entier. Ceci n'est pas dû au hasard mais au contraire a été bien voulu pour deux raisons : d'une part pour souligner les multiples caractéristiques communes aux zones arides ainsi que leurs problèmes communs ; d'autre part, pour attirer l'attention sur les diverses potentialités (plus ou moins évidentes) de ces zones négligées pour si longtemps en suscitant les réactions vivement divergeantes qui j'espère motiveront des techniciens et chercheurs de différentes disciplines

à se pencher de plus près sur l'étude de ces zones.

L'importance, un peu exagérée, donnée aux points communs aux zones arides et semi-arides ne doit pas nous induire à oublier que chaque désert ou semi-désert a des particularités uniques et bien à lui qui favorisent ou compliquent les procédés de son exploitation industrielle, commerciale, ou agricole. Cependant, à l'encontre de ce que d'autres agronomes puissent penser, il n'est pas nécessaire de réinventer les principes techniques ou scientifiques (aridoculture, aménagement de terrain de parcours etc...) pour chaque cas particulier. On peut en effet gagner beaucoup de temps en appliquant les techniques d'exploitations (culturales ou autres) qui ont fait leurs preuves ailleurs à presque toutes les zones arides ou semi-arides marocaines en les adoptant et en les modifiant en fonction des réalités locales (facteurs socio-économiques etc...) et des différentes données régionales (constantes bioclimatiques pédologiques ou autres).

Le domaine est très vaste et ne vient que d'être effleuré. Un travail soutenu et plus intense sera nécessaire pour mieux prendre ces contrées qui ne cessent de ne surprendre par leurs richesses secrètes et leurs potentialités.

TABLEAU I.  
QUELQUES EXEMPLES D'USINE DE DESSALLEMENT DANS LE MONDE

SITUATION	PROCEDE	CAPACITE m3/j	DEGRES DE PURETE PPM	MISE EN SERVICE
FREEPORT (Texas)	Distillation L.T.V.	4.000	35.000 à 50	21-06-61
WEBSTER (S.D.)	Electrodialyse	1.000	1.800 à 50	20-10-61
SANDIEGO (Cal.)	Distillation Flash	4.000	35.000 à 50	10-03-62
GUANTAVAMO (Cuba)		4.000	35.000 à 50	Juillet 63
ROSWELL (N. Mexico)	Dilatation Thermo- compression	4.000	24.000 à 50	—
WRIGHTSVILLE BEACH (N. Carol.)	Congélation	800	35.000 à 500	—
ELATH (Palestine occu- pée).	Distillation Flash	—	—	En projet
KOWEIT	Distillation Flash	22.500	—	—
CALIFORNIE	Dist. Nucléaire	570.000	—	—
PALESTINE (occupée)	Distillation Flash	455.000	—	—
URSS (Meraspienne)	Distillation Flash	125.000	—	En projet
*TAN-TAN (Maroc)				
*IFNI (Mraoc)			—	En projet
*TARFAYA	Electrodialyse	75	40.000 à 50	1974
*BOUJDOUR	Thermocompression mécanique	250 à 500	—	11-2-77

Source : L'eau dans le monde

\*ONSP

## BIBLIOGRAPHIE

1. Anonyme 1976 : Liste bibliographique sur les études padologiques au Maroc. Diffusion limitée.
2. Anonyme 1976 : Préparation au plan V - 1978-1983. Groupe productions végétales S/Groupes régions sahariennes. Diffusion limitée.
3. Anonyme 1976 : Rapport National (Royaume du Maroc). Etudes des ressources en eau et de leur gestion. (CASTARAB), Rabat 16-25 août 1976.
3. (bis) Anonyme 1976 : Rapports sur l'aridoculture DMV/DPA diffusion limitée.
4. Anonyme 1976 : Résumé ou rapport national (Royaume du Maroc). Ecologie des terres arides et semi-arides. Conférence des Ministres des Etats arabes chargés de l'application de la science et de la technologie au développement (CASTARAB), Rabat 16-25 août 1976.
5. Atlas de l'Afrique 1973. Edition Jeune Afrique, 335 p.
6. Atlas Universalis 1974, Eycyclopaedia Universalis, Ed. France, 222 p.
7. Encyclopédia Britanica, 1973- Londres - 10 volumes.
8. Grand Larousse Encyclopédique 1964, Librairie Larousse, 10 volumes, Paris.
9. Encyclopédie Universalis 1973, Encyclopaedia Universalis France - 20 volumes, Paris.
10. UNESCO 1961 a : Histoire de l'utilisation des terres arides, pp. 7-33 et 245-277.
11. UNESCO 1961 b : Echanges hydriques des plantes en milieu aride ou semi-aride compte rendu de recherche.
12. UNESCO 1962 : Les problêmes de la zone aride - actes du colloque de Paris du 11 au 18 mars 1960.
13. UNESO 1965 : L'amélioration des sols salins CRET 14 - pages.



**SOMET** - Ingénierie et conseil

2, rue Fechtala - RABAT

Tél. 251-48 - 328-83

### DOMAINES D'INTERVENTION

- DIVISION INGENIERIE** — GENIE RURAL : agronomie - pédologie - irrigation gravitaire et par aspersion - remembrement - lotissement - topographie
- GENIE CIVIL : bâtiments - grands ouvrages
- TRAVAUX PUBLICS : routes - ponts - adduction - distribution assainissement traitement de l'eau
- GENIE INDUSTRIEL : architecture - process dans toutes branches industrielles
- ECONOMIE : factibilité de projet - études sectorielles
- DIVISION SOMETEG** : mission complète de maître d'ouvrage délégué (planification - pilotage - ordonnancement)
- DIVISION SOMIFOS** : formation - informatique - conseil en organisation pour entreprises publiques et privées - avec concours CEGOS et SLIGOS

# Rapport Moral

**BEKKALI Abdallah**

**Président de l'ANAFID**

Le Bureau de l'ANAFID que j'ai eu l'honneur de présider cette année avait établi son programme de travail sur la base des directives et orientations de la dernière Assemblée Générale.

Ces directives visaient les objectifs suivants :

— Mettre au point un programme d'activités qui permettrait des rencontres fréquentes entre techniciens de tout horizon traitant des problèmes du développement agricole et par là éviter leur isolement.

— Entamer un programme d'activité visant à développer les échanges avec les organisations et associations internationales traitant des mêmes problèmes.

— Définir un programme d'activité visant à avancer la réflexion pour une meilleure connaissance de certains problèmes techniques se posant à l'échelle du pays, d'une région ou d'un périmètre.

Ces objectifs ont constitué pour nous la plateforme de travail, nous n'avions nullement l'ambition de les atteindre tous en une année mais s'il se trouve que nous avons contribué en quelque chose à leur future réalisation c'est déjà un acquis.

Je soumets donc à votre jugement les différentes activités entreprises pour atteindre ces objectifs et les recommandations du bureau pour une meilleure continuation du travail ébauché.

## **ACTIVITES CULTURELLES**

Au niveau des activités culturelles et des échanges l'ANAFID a organisé un certain nombre de conférences, dîner-débat, tournées qui se rapportent aux différents domaines d'intérêts de ses adhérents.

En particulier les conférences traitées sont :

— L'Utilisation rationnelle des Eaux Souterraines par MM. KABBAJ et ZERYOUHI de la DRE.

— L'Aménagement des Eaux du Bassin Versant de l'Oum Rbia, par MM. MOUDDEN et OULED CHARIF, respectivement, Chef de la Division de l'Equipement à la Direction de l'Hydraulique et Directeur de l'Equipement Rural.

D'autres conférences ont été tenues en collaboration avec le Comité Marocain des Grands Barrages et l'Association des Mécaniciens des sols notamment une qui a suscité un grand intérêt à propos des centrales de dessalement des eaux salées et saumâtres.

En collaboration avec le Département Hydraulique de l'Institut Agronomique, l'ANAFID a organisé deux séances de recyclage :

— Une sur les écoulements en milieu poreux non saturé par M. VACHAUD, maître de recherche au C.N.R.S. de Grenoble.

— Une sur l'utilisation de la sonde à neutron pour les mesures de la teneur en eau du sol avec démonstration sur le terrain par M. NORMAND du CTGREF Paris.

Mais la grande innovation durant l'année écoulée fut l'organisation de deux dîners-débats.

L'initiative prise par le Bureau dans ce domaine a été couronnée de succès vu l'affluence enregistrée au niveau des Ingénieurs et adhérents que ce soit dans la fonction publique ou les entreprises privées. En effet les thèmes traités ont été :

— L'Equipement Hydro-agricole au Service du Développement Economique, par le secrétaire d'Etat au Plan et au Développement Régional, M. Taieb BENCHEIKH.

— L'Agro-Industrie au Service du Développement Agricole, par M. Hassan CHAMI, Directeur Général de l'O.C.E. et Abdallah LAHLOU, Directeur Général de la SODEA.

L'afflux des personnes a été assez important, les discussions ont été franches et pleines d'instruction pour les présents. Un résumé des différents diners-débats a été publié dans la Presse. Compte tenu du succès enregistré cette année ce genre de manifestation devra être plus élargi et les jeunes ingénieurs travaillant dans les Offices, les DPA et le privé devraient contribuer plus efficacement à l'intensification de cette activité nécessaire à l'échange des idées et à la circulation de l'information.

Par ailleurs, l'ANAFID a organisé deux sorties-visites :

— Une sortie sur les chantiers de l'ORMVA des Douakkala,

— Tournée de fin d'année sur les chantiers de l'ORMVA du Gharb et de l'ORMVA du Loukos du 29, 30 et 31 décembre 1976. Cette tournée a permis aux présents de contacter les différents types de travaux qui interviennent dans l'Équipement d'un secteur par aspersion et leur révolution. Il est à souligner que les participants ont eu le plaisir de voir le fût d'un réservoir surélevé réalisé et un autre en cours de glissements. En plus une attention particulière a été réservée à la canne à sucre dont les champs et les Stations Expérimentales ont été visités.

L'impression retenue est que ces tournées suscitent un intérêt grandissant et de plus en plus marqué pour les gens ignorant ce genre d'activités de notre association. Il sera, peut-être, utile la prochaine année de convenir d'un programme précis de tournées au commencement de l'année, et d'informer tous les techniciens concernés à l'avance.

La conclusion générale à tirer, et que les activités culturelles lancées par l'ANAFID pendant l'année 1976 ont connu un succès certain, dont il faudra remercier les participants pour l'ambiance créée et le climat d'entente qui a régné dans toutes nos réunions et débats.

### ACTIVITES INTERNATIONALES

Ces activités ont été dominées essentiellement par une participation à différentes manifestations internationales et par la préparation de la 30ème réunion du Conseil Exécutif qui se tiendra à Rabat en 1979.

En effet lors de la 29ème réunion du Conseil Exécutif de la Commission Internationale de l'Irrigation et du Drainage qui s'est tenue au CANADA, M. LAHLOU représentant l'ANAFID a renouvelé au Conseil l'invitation formulée par le Comité Marocain.

Un Comité de préparation de cette réunion est créé et un premier bulletin d'invitation est sous presse. Néanmoins nous souhaitons une participation effective de la part des Offices de Mise en Valeur qui seront concernés par des tours d'études. Cette participation se ferait en coordination avec le Comité de préparation.

En outre un membre de l'ANAFID a été désigné pour être membre du groupe évapotranspiration de l'ICID. Ce groupe qui depuis quelques années réfléchit sur les méthodes de calcul de l'évapotranspiration et des besoins en eau tiendra une table ronde au mois de mai. Nous attendons beaucoup de cette participation tant ce problème reste encore nébuleux dans notre pays. Seulement celle-ci ne pourrait être effective que si le Centre des Expérimentations et les Offices conviennent d'un programme précis d'expérimentation et de recherche en ce domaine.

Mais dans toutes ces activités notre principal espoir est de sensibiliser, et d'amener les techniciens marocains à préparer des communications pour le prochain congrès de l'ICID qui se tiendra à Athènes, en 1978.

Ce Congrès revêt pour nous une importance particulière car les thèmes qui y seront traités constituent la préoccupation permanente de nos techniciens. Une lettre a été envoyée dans ce sens à tous les Directeurs d'Offices Régionaux, aux Directeurs des Services Centraux du Ministère d'Agriculture et de Réforme Agraire et du Ministère des Travaux Publics leur demandant d'inciter leur collaborateurs à la préparation de rapport.

Permettez-moi de vous rappeler ces thèmes :

**Question 33** : Evaluation Economique des projets d'irrigation.

Je pourrais dire que nous n'avons que l'embaras du choix pour préparer des communications sur ce sujet tant les projets d'équipement prolifèrent dans notre pays. Il serait dommage que notre pays ne fasse pas connaître ses critères de calcul.

**Question 34** : Techniques les plus modernes de drainage souterrain et méthodes de construction pour le drainage.

Une communication sur l'expérimentation drainage est en préparation.

**Question 35 :** Exploitation et entretien des réseaux d'irrigation et de drainage. Ce fut un des thèmes retenus par la commission technique de l'ANAFID l'année précédente malheureusement aucune suite n'a été donnée cette année à ce thème.

Les détails sur ces questions vous ont été distribués, je vous demande donc d'en prendre connaissance et de faire connaître au Secrétariat Générale de l'ANAFID si vous envisagez de préparer une communication.

#### ACTIVITES DES SECTIONS TECHNIQUES

L'animation de la préparation des communications à ce congrès fut l'un des objectifs des comités techniques qui normalement devraient constituer des groupes de réflexion sur ces différents thèmes. Malheureusement une fois de plus le démarrage d'une activité effective de ces comités n'a pu se faire. Il est vrai que parmi les activités de l'ANAFID c'est celle qui s'est avérée la plus délicate à mener car si les activités culturelles ou les relations avec les comités internationaux ne nécessitent que le concours et le dévouement de quelques personnes, celles des comités techniques nécessitent l'adhésion de tous.

Nous tous ici présents sommes concernés par les problèmes techniques et socio-économiques que pose l'aménagement du territoire, nous devons de temps en temps reconsidérer l'élan qui nous anime et réfléchir sur l'utilité à court ou à long terme du travail entrepris. Ce n'est pas les thèmes qui manquent mais le temps, la volonté et le courage de se remettre en question.

Lors de la dernière assemblée générale beaucoup de bonnes volontés se sont engagées pour animer la réflexion sur les thèmes suivants :

- gestion des périmètres irrigués,
- machinisme agricole et mécanisation,
- comparaison des systèmes d'irrigation aspersion et gravitaire,
- habitat rural,
- tarification de l'énergie électrique.
- zone aride.

De tous ces thèmes seuls les deux derniers ont donné lieu l'un à un article dans l'ANAFID l'autre à l'exposé que vous avez suivi.

Il est regrettable que le travail de la commission technique n° 1 commencé durant l'année 1975 n'ait pu être suivi. Nous nous rappelons que cette commission avait choisi comme thèmes d'étude :

- l'exploitation et l'entretien des réseaux d'irrigation et de drainage,
- la comparaison entre deux types d'irrigation : Aspersion et gravitaire.

Cette commission avait réussi à mobiliser tous les techniciens des services publics et privés concernés par ces problèmes.

Je vous propose donc de nous limiter pour l'année qui vient à deux ou trois thèmes d'études qui constitueraient l'activité principale de ces comités techniques. Ces thèmes cette fois seront inspirés des thèmes du 10ème congrès de l'ICID à savoir :

- Evaluation économique des projets d'irrigation,
- Exploitation et entretien des réseaux d'irrigation,
- Comparaison entre deux types d'irrigation : Aspersion - gravitaire.

Et que les responsables de ces comités s'engagent à exposer lors de la prochaine assemblée générale les conclusions et recommandations du groupe de travail qu'ils auront constitué et animé.

#### BULLETIN

Nous avons toujours pensé qu'une forte motivation manque pour amener les techniciens à participer à des activités culturelles et techniques nécessitant des déplacements fréquents. Pour ceux dont l'éloignement ne permet pas une participation fréquente aux activités de leur Association nous avons pensé maintenir le contact par le biais du bulletin. Malheureusement ce contact est rendu difficile pour deux raisons principales entre autre.

- la fréquence de sortie du bulletin est très aléatoire,
- l'alimentation du bulletin en articles est très insuffisante.

Les thèmes des articles du bulletin s'éloignent de plus en plus des techniques de l'aménagement hydro-agricole, les rubriques genre

nouvelles de la mise en valeur, nouvelles internationales ont tout simplement disparues. Le comité de rédaction n'existe que sur le panier. Tout cela pourrait nuire d'une façon irrémédiable à cette unique revue du genre au Maroc. Les premiers numéros par la qualité des articles ont réussi à l'imposer au niveau nationale et internationale. Il serait très difficile de remonter la pente si cette revue ne suscite plus d'intérêt.

Je laisse la discussion ouverte à ce sujet.

Avant de conclure, je désirerais vous informer des prochaines journées communes ANAFID-AFAID. L'AFAID est le Comité Français de l'ICID qui est l'équivalent français de l'ANAFID. Les thèmes qui seront traités durant ces journées seront à titre indicatif :

- Irrigation de la canne à sucre,
- Régulation des réseaux d'irrigation sous pression,

- Irrigation au goutte à goutte,
- Exploitation et maintenance des réseaux d'irrigation.

Des expositions de matériel seront organisées durant ces journées. Ainsi qu'un voyage d'étude ; la date n'est pas encore fixée précisément mais elle se situerait vers le mois de septembre 1977.

Des informations plus détaillées vous seront transmises en temps utile.

Voilà donc, j'ai essayé de vous donner un aperçu général de nos activités et réflexions durant l'année 1976 que je soumet à votre jugement.

Nous sommes prêts à répondre à vos questions et à analyser avec vous les suggestions et idées en vue d'élargir l'assise de notre Association, de développer son dynamisme et son rayonnement à l'avenir.

# pfizer

- met à la disposition des Veterinaires :

- TERRAMYCINE Solution injectable indolore 50mg ml
- TERRAMYCINE Suspension huileuse retard 25mg ml
- TERRAMYCINE Tablettes gynécologiques à 500mg
- TERRAMYCINE Solution intramammaire tubes de 350mg
- TERRAMYCINE Flacon nébuliseur 100ml
- MASTALON Seringues intramammaires
- EFTOLON Sulfamide en solution injectable 250mg ml

pfizer S.A. 24 Bd. Mohamed EL HANSALI - Tél. : 27.13.20 à 21 Casablanca

# **Jumelage**

**de l'Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II**

**et**

**l'Institut Agronomique de Fonlaya de Guinée**

# Compte Rendu

La délégation guinéenne conduite par M. Mamadi Keita, ministre du domaine de l'Education et membre du bureau politique du Parti démocratique guinéen, a procédé lundi après-midi en compagnie de M. Salah Mzili, ministre de l'Agriculture et de la Réforme Agraire au jumelage de l'Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II avec l'Institut Guinéen d'Agronomie et de Recherches de Foulaya.

Avant de procéder à la signature solennelle des documents attestant le jumelage des deux instituts, la délégation guinéenne a visité les différents départements de l'institut où des exposés détaillés leur ont été faits sur la marche de l'établissement.

La délégation guinéenne a ensuite rejoint l'amphithéâtre de l'institut où d'importantes allocutions ont été prononcées à cette occasion par MM. Salah Mzili et M. Mamadi Keita, en présence de plusieurs membres du gouvernement comprenant notamment le ministre de la Coopération et de la Formation des cadres, M. Haddou Echiguer, le ministre des Finances, M. Abdelkader Ben Slimane, le ministre du Travail et des Affaires sociales, M. Larbi El Khat-tabi, le ministre de l'Enseignement primaire et secondaire, M. Mohamed Bouamoud, le ministre des Habous et des Affaires islamiques, M. Dey Ould Sidi Baba, M. Taieb Bencheikh, secrétaire d'Etat auprès du Premier ministre chargé du Plan et du Développement régional et de nombreux enseignants et étudiants.

Après l'allocution prononcée par M. Salah Mzili, le ministre guinéen M. Mamadi Keita a pris la parole pour remercier les responsables marocains de l'accueil chaleureux qui a été réservé à la délégation qu'il préside et a exprimé sa joie en procédant à la cérémonie

du jumelage des deux établissements qu'il a qualifié d'acte historique : « Nous sommes très heureux de procéder à ce que nous pourrions appeler un acte historique, d'amitié et de fraternité, un jumelage pluridimensionnel ».

Le ministre guinéen de l'Education et de la Culture a fait par la suite un parallèle entre la politique des deux pays dans les domaines de la formation des cadres et du développement rural, et a notamment précisé que les deux politiques sont similaires.

La coopération maroco-guinéenne ne date pas d'aujourd'hui, a rappelé M. Mamadi qui a rappelé « la mémoire de S.M. Mohammed V qui a joué un grand rôle dans le renforcement de la solidarité africaine... M. Ahmed Sékou Touré voyait en lui un père spirituel ; son fils S.M. Hassan II a dignement pris la relève... ».

La cérémonie a pris fin par la signature des documents attestant dès lundi le jumelage de l'Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II et l'Institut Agronomique des Recherches de Foulaya.

## DISCOURS DE M. SALAH M'ZILI

« Permettez-moi tout d'abord d'exprimer nos souhaits de bienvenue à la délégation de la République de Guinée conduite par mon frère Mamadi Keita, membre du bureau politique du comité central du parti-Etat de Guinée, et ministre du domaine de l'Education nationale accompagné de M. Nahaniou Chérif, membre du comité central, ministre des Affaires islamiques et Nongo Massare, directeur de l'Institut Agronomique de Foulaya. A nos illustres hôtes, je voudrais dire combien nous sommes heureux de les accueillir et de donner toute sa signification à leur séjour parmi nous, compte tenu des rela-

tions fraternelles qui existent entre nos deux pays à travers l'histoire ancienne et moderne. Nos deux pays ont en effet été les pionniers de la solidarité et de l'unité africaine, manifestée de façon particulière dès 1961 à la conférence de Casablanca où feu Sa Majesté Mohammed V et Sa Majesté Hassan II, alors prince héritier accueillaient leur frère et ami le président Ahmed Sékou Touré.

« Confrontés aux mêmes problèmes dans la lutte pour l'indépendance nationale et pour le développement économique et social de nos peuples, sous l'égide éclairée de nos guides Sa Majesté le Roi Hassan II et Son Excellence le Président Ahmed Sékou Touré, il est naturel que nous soyons amenés à conjuguer nos efforts pour bénéficier des expériences réciproques et œuvrer pour assurer la promotion de nos peuples fiers de leur histoire et de leur culture. Il est un domaine où la coopération a toute sa prémauté c'est celui de la formation des hommes et particulièrement celle des hommes de demain qui sont les dépositaires de la continuité dans l'œuvre de développement entreprise.

« La République de Guinée et le Royaume du Maroc sont deux pays où la majorité de la population est rurale où l'activité agricole est prioritaire.

« Former les cadres pour le développement rural est donc une action de base essentielle. Pourquoi et comment les former ? Il n'est que de rapporter ici les propos de Son Excellence le Président Ahmed Sékou Touré dans son livre « Pour une économie populaire et révolutionnaire », je cite :

« En ce qui concerne la formation de notre jeunesse, au cours de ce processus scolaire ou universitaire la pédagogie utilisée doit être nécessairement celle qui fait une place privilégiée à la production, à la liaison entre la recherche scientifique et la production...

« En un mot, cette pédagogie demeure celle qui opère la liaison organique entre la théorie et la pratique productive ».

Et Monsieur le Président Ahmed Sékou Touré d'ajouter plus loin :

« Avec l'application totale d'une telle directive, nous pouvons être convaincus qu'au sortir de l'école, nos jeunes seront des cadres aptes non seulement à enseigner mais à pratiquer ce qu'ils ont appris, mettant ainsi tous leurs acquis

scientifiques et technologiques au service de la société ».

« Je rappellerai ici aussi les propos tenus par Sa Majesté lorsqu'il s'est adressé aux étudiants de l'Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II à l'occasion de la cérémonie de remise des diplômes aux lauréats des premières promotions de cet institut le 26 juin 1975.

Sa Majesté le Roi a dit en substance :

« ...Les ingénieurs en général et les agronomes en particulier sont appelés à jouer un rôle de premier plan dont ils doivent être pleinement conscients afin qu'ils puissent permettre à leur pays, à leurs concitoyens et eux-mêmes d'utiliser fructueusement leurs connaissances dans un marché humain que nous serons appelés à affronter comme le seront en particulier les agriculteurs.

« Dieu nous a comblés d'un sol fertile et de beaucoup d'autres bienfaits, il suffit de savoir comment exploiter nos ressources pour faire du Maroc un pays infiniment prospère.

« Le Maroc qui a bâti sa glorieuse histoire grâce à un passé glorieux, à la vitalité et aux génies de ses enfants, votre pays aux richesses multiples mérite bien que vous lui consentiez tous les sacrifices. L'essentiel pour nous est d'atteindre nos objectifs, de préserver cette noble image de marque propre aux Marocains qui ont toujours donné le plus bel exemple de solidarité agissante et d'entraide fraternelle et qui ne se sont guère départis de ce souci constant de défendre cet honneur et cette dignité que chacun de nous a dans les veines ».

« Je crois bien Excellences Mesdames, Messieurs, que ces propos sont la preuve d'une sollicitude particulière de nos prestigieux guides pour la formation des cadres de développement rural. Appelant de leurs vœux l'intensification de notre coopération fraternelle. Son Excellence le Président Ahmed Sékou Touré et Sa Majesté Hassan II ont donné leurs hautes directives pour que nous procédions aujourd'hui au jumelage de l'Institut agronomique de Foulaya et de l'Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II.

« Excellences, Mesdames, Messieurs,

« Nous sommes heureux de célébrer aujourd'hui ce jumelage qui pour nous a plus d'une signification.

« Inscrit dans le cadre de la solidarité africaine, il correspond à une nécessité et à une volonté qui s'est déjà exprimée par l'adhé-

sion de l'Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II à l'Association des Facultés Agronomiques d'Afrique qui œuvre pour le rapprochement entre les établissements universitaires africains.

« Le Maroc aura l'honneur d'accueillir en novembre prochain à Rabat la conférence générale de cette association qui est une banque de matière grise africaine.

« Inscrit dans le cadre de la coopération scientifique et technique entre la République de Guinée et le Royaume du Maroc, ce jumelage permettra de développer les échanges de professeurs et d'étudiants entre les deux pays frères et de renforcer le rôle des deux établissements dans la mise au point d'une technologie africaine, conçue par les Africains adaptée aux données et aux exigences africaines et répondant aux besoins de développement de nos pays et de notre continent.

« Il n'est que de constater la présence de nombreux ressortissants africains dans les deux instituts pour se rendre compte du rayonnement à l'échelle du continent de ces deux établissements.

« Notre continent est le continent de l'avenir. Former les cadres conscients de leurs responsabilités, aptes par l'observation méthodique et l'analyse scientifique des phénomènes et des événements qui affectent nos peuples en pleine évolution, c'est former les hommes de cet avenir.

« Terminons en souhaitons, à cette occasion solennelle plein succès à nos deux établissements dans leurs efforts communs pour répondre à l'espoir placé en eux ».

# **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**

**DISCOURS DE M. MAMADI KEITA,**  
**Ministre du domaine de l'Education Nationale,**  
**membre du bureau politique du comité central**  
**du Parti-Etat de Guinée**

Monsieur le Ministre de l'Agriculture et de la Réforme Agraire, Excellences, Mesdames, Messieurs, nous sommes heureux de nous trouver aujourd'hui à Rabat, pour procéder à ce que nous pourrions appeler un acte historique, mais je dois tout d'abord ici signifier la satisfaction morale et politique qu'éprouve ma délégation, face à un déploiement de sentiments humains, amicaux, fraternels, sentiments chaleureusement exprimés à tous les niveaux, et par tous ceux du Maroc.

Ce sentiment que nous avons constaté et qui est un sentiment de profond amitié pour le peuple de Guinée, pour son gouvernement et principalement pour son leader, est allé droit à notre cœur, et nous nous en voudrions si en commençant notre propos, nous ne vous remercions pas pour cet acte d'amitié, de fraternité réelle.

C'est dire que les très aimables mots que Monsieur le Ministre de l'Agriculture et de la Réforme Agraire qu'il vient d'adresser à travers notre modeste personne, à notre peuple à son gouvernement et à son leader, ces aimables propos dis-je, nous engagent davantage, nous engagent en effet à être plus africains, car en fait la lutte que nous menons sur les divers fronts est une lutte pour redonner à notre Afrique sa personnalité, pour lui redonner toute sa valeur de civilisation et de culture ; valeurs qui ont été niées par le colonisateur.

Or ce que nous venons d'observer, certes en très peu de temps, mais ce n'est pas ici le temps qui compte, c'est la signification de ce que l'on voit qui compte, ce que nous venons

donc d'observer en si peu de temps pendant notre séjour à Rabat, et en très peu de temps en regardant quelques laboratoires de cet Institut nous rend encore davantage fier d'être Africain, mais pas n'importe quel Africain.

D'être Africain conscient de son avenir, d'être Africain responsable qui sait que c'est par lui-même que son continent peut progresser effectivement.

La voie qu'a prise le Maroc est une voie de dignité, une voie de responsabilité, une voie qui veut créer dans toute l'Afrique ce sens de l'honneur et de la dignité. Je dois vous assurer frères Marocains, que c'est la même voie que la République de Guinée a prise, une voie de dignité, une voie de véritable responsabilité qui doit être conférée à l'homme africain.

En effet nous avons constaté partout où nous sommes passés, dans les laboratoires ici, que ce sont des frères Marocains qui nous donnent des explications les plus élevées, les plus scientifiques, et qui montrent bien que l'Africain en tant qu'homme n'a absolument rien d'inférieur à l'autre homme de quelque continent qu'il soit.

C'est également dire que si l'Afrique a été dominée grâce à l'avance sur le plan scientifique et technologique des autres continents, si nous voulons réellement nous libérer, être nous mêmes, progresser et atteindre le niveau des autres, il nous faut, nous aussi maîtriser la science, la technique et la technologie. C'est cette voie que vous avez empruntée ; et c'est pour cela que nous sommes réellement satis-

faits et même émus de constater, à Rabat, et d'une façon générale au Maroc, que ce sentiment est encore plus profond, plus poussé que nous ne le croyons nous-mêmes, avant d'être ici.

Et le sens de notre présence aujourd'hui ici à l'Institut Agronomique est à notre avis celui du problème fondamental du développement en Afrique.

En Guinée, en effet, le Président nous enseigne que l'agriculture doit être la base fondamentale de notre développement, l'industrie en devenant le facteur essentiel. En effet, si dans le domaine de l'industrie, il n'y a que quelques uns qui puissent travailler ; dans le domaine de l'Agriculture tout le peuple peut y travailler.

Nous avons pour nos pays qui sont en développement entre 85 et 95 % selon le cas qui sont paysans, et si donc nous voulons réellement un développement qui soit au bénéfice de l'ensemble du peuple, il faut que le peuple soit totalement engagé dans son propre développement. Et c'est pour cela, que nous devons mettre un accent particulier sur le développement agricole. Aussi ce n'est pas parce que nous avons les 85 % seulement qu'il faut mettre l'accent sur l'agriculture, mais c'est une réalité que de constater qu'un homme qui a faim ne peut rien faire d'autre. Il faut donc assurer d'abord l'alimentation correcte et suffisante au peuple pour qu'il puisse tourner les yeux vers autre chose.

C'est donc une nécessité absolue que de développer l'agriculture, et c'est dans ce sens, qu'en Guinée nous avons créé cet Institut de « Foulaya » qui sera jumelé à partir d'aujourd'hui à votre Institut, mais au-delà, nous avons créé 16 autres facultés d'Agronomie dans les zones rurales. D'abord pour que cette technique qui sera à la campagne puisse permettre aux jeunes étudiants qui vont fréquenter des facultés d'agronomie de puiser au sein du peuple l'expérience séculaire et aussi de pouvoir donner au peuple les connaissances théoriques qu'ils pourraient acquérir sur les bancs. Ainsi on créera une symbiose, une harmonie totale entre jeunes intellectuels et les paysans, il faut le reconnaître, ont une somme d'expériences qui peuvent et qui doivent être utilisées par nous, si nous voulons absolument aller de la base.

Aussi nous avons créé au niveau de chaque village que nous appelons pouvoir révolutionnaire local, une organisation, dotée d'un jeune agricole, que nous appelons brigades motori-

sées ou mécanisées de production. Et en même temps dans chacun de ces villages une organisation, dotée de charrues attelées, que nous nous appelons les brigades attelées de production où les habitants d'un village s'organisent entre ces deux unités de production, pour pouvoir faire face d'abord aux besoins fondamentaux d'alimentation de village, et, ensuite faire en sorte que l'excédent puisse servir à l'alimentation des fonctionnaires qui sont en ville.

C'est dire que le sens du développement agricole, le sens de la recherche liée à la pratique ; parce que la recherche théorique ou recherche fondamentale n'a sa véritable valeur, son véritable fondement que dans la mesure où elle débouche sur la recherche appliquée donc la production. Car en l'effet final que l'on recherche, c'est d'abord le bien-être du peuple. C'est en même temps le bien-être de l'homme au sein du peuple. Tout cela exige donc, de notre part que notre action soit fondamentalement axées sur la base, c'est-à-dire sur le peuple organisé.

C'est dire que si nous considérons l'agriculture comme le phénomène fondamental qui doit recueillir toute notre attention, qui doit mobiliser toute notre réflexion qui doit nous amener nous-mêmes à nous pencher d'une façon particulière sur les différents aspects de cette agriculture, vous comprendrez alors la joie qu'éprouve aujourd'hui le peuple de Guinée, que sa délégation ici présente, d'avoir vu dans le Maroc un pays qui a la même voie que la Guinée dans ce sens et surtout que ce soit le Maroc en premier lieu qui ait proposé ce jumelage.

Nous voyons là le point que nous considérons comme essentiel, et si cela est, nous pouvons dire que le jumelage auquel nous procédons aujourd'hui est un symbole pluri-dimensionnel, pluri-directionnel. Car si seulement deux instituts sont aujourd'hui jumelés, au-delà des deux instituts, il y a tout un monde, tout un domaine que cela recouvre : d'abord la réalité de deux peuples, deux peuples frères, deux peuples amis, deux peuples qui ont une signification dans l'histoire du continent africain comme la rappelait tout à l'heure mon collègue Monsieur le Ministre de l'Agriculture et de la Réforme Agraire, parce que, à la tête de nos deux pays, des hommes illustres qui ont combattu pour la liberté de leur peuple et au-delà de la liberté de leur peuple, pour la liberté du continent africain.

Nous devons donc à ce moment précis savoir que le simple acte de jumelage n'est pas la fin, c'est le commencement.

Si en effet nous nous référons à l'histoire nous nous rendons compte, comme je viens de le dire à certains collègues que le Maroc n'a jamais accepté la domination, le peuple marocain s'est toujours battu, pour sa propre personnalité ; s'est toujours battu pour la liberté des autres peuples, s'est toujours battu pour une ouverture pour la paix dans le monde ; et des résistants, des héros jalonnent l'histoire du Maroc.

Nous devons également savoir que ce n'est pas aujourd'hui qu'ont commencé les contacts entre le Maroc et l'Afrique, au Sud du Sahara, particulièrement l'Afrique de l'Ouest, nous devons tout particulièrement souligner le rôle important qu'a joué l'Islam dans ce contact. Bien que quelques fois certains hommes, mal intentionnés, toujours prêts de diviser les peuples, ont essayé de montrer que c'était une forme de colonisation, nous, en Guinée, nous rejetons cela systématiquement ; car la culture islamique est une culture universelle. C'est pour cela que ces contacts qui sont basés sur cette grande morale doivent nous permettre de fonder aujourd'hui une base encore plus solide pour que demain soit assuré, soit garanti du point de vue des contacts entre nos peuples, du point de vue de développement constant et continu, de nos relations.

C'est également dire qu'en Guinée, de nombreux résistants à la pénétration coloniale jalonnent notre histoire et « ALMAMY SAMORY, TUORE ALFA, YAYA DIALLO » qui ont combattu contre le colonialisme, ont eu à l'esprit d'abord ne pas laisser leurs pieds salir notre pays, ne pas laisser ces valeurs de civilisation et de culture piétiner par un étranger, mais aussi de ne pas laisser s'infiltrer des éléments qui sont porteurs d'une autre idéologie, des éléments qui sont porteurs d'une autre religion que nous ne voulons pas, la signification de leur lutte a eu pour effet de mobiliser l'ensemble de notre peuple derrière eux, et, de leur permettre de résister très victorieusement car à certaines des grandes batailles les puissants des armées coloniales ont été défaits, disloqués dispersés et mis en déroute ; et malheureusement comme je l'ai dit tout à l'heure ce sont les forces matérielles, la technique, la science, dont disposaient l'ennemi qui lui ont permis d'avoir raison momentanément de nous ; mais nous savons qu'après ces résistants d'autres ce sont levés sur leur trace.

Ici, nous évoquons avec une grande émotion, la mémoire de Sa Majesté Mohammed V qui a joué sur le plan africain, je ne dis pas sur le plan marocain sa dimension est bien au-delà

même de l'Afrique, sa dimension est mondiale, elle est internationale un rôle éminent il a joué un rôle pour lequel le peuple de Guinée lui reste éternellement reconnaissant.

Nous devons également signaler, qu'en Guinée aussi le Président Ahmed Sékou Touré a eu à lutter à la tête de son peuple, à lutter vaillamment, quelques fois d'une façon extrêmement dure. Mais ce qu'il a toujours eu en tête : c'est qu'il estime que l'homme africain a droit, au même titre que n'importe quel autre homme, à sa liberté, à sa dignité, qu'il a droit sur son continent, à assumer les responsabilités pour le destin de son peuple. C'est pour cela que le Président Ahmed Sekou Touré et Sa Majesté Mohammed V, se sont hautement estimés. Le Président Ahmed Sékou Touré voyait en Sa Majesté Mohammed V son vrai père, un père spirituel, un père même biologique, car il me l'a toujours dit. Quand il évoque le nom de Sa Majesté Mohammed V, c'est avec une grande émotion, un profond respect.

Nous avons constaté qu'après la tragique disparition de ce vaillant combattant africain, son fils aussi a pris la relève. Sa Majesté Hassan II éprouve pour le Président Ahmed Sékou Touré les mêmes vrais sentiments de fraternité, c'est cela qui fait justement qu'entre la Guinée et le Maroc, il ne saurait qu'y avoir une amitié vraie, une amitié sincère, une amitié profonde, une fraternité réelle.

C'est dire donc que la Guinée à travers sa modeste délégation qui est ici peut assurer le peuple marocain de son amitié totale, sa solidarité totale, et, lui dire également que dans le combat commun que nous menons pour une Afrique réellement libre, pour une Afrique qui sera couverte de paix, pour une Afrique où seul l'Africain assume les responsabilités pour le destin de l'Afrique ; que dans ce combat là qui vous anime et vous guide, qui nous anime et nous guide, nous serons toujours ensemble.

Cela est la certitude. Et aussi, nous devons vous assurer que les jeunes Guinéens que vous avez en formation à votre institut, par la qualité de leur comportement, par le courage dont ils feront montre sur les chantiers de travail, dans les laboratoires, dans les salles de classe, par le comportement qu'ils auront en ville, en contact avec leurs autres camarades, traduiront les qualités que possède le peuple de Guinée : et que possède aussi le peuple marocain.

Ils sont tout deux, deux peuples fiers, fiers de leur passé, mais aussi fiers de la responsabilité qu'ils assument aujourd'hui, et surtout

fiers du sens qu'ils veulent donner au devenir de l'Afrique.

C'est dire que nos jeunes que vous formerez seront les premiers jalons et constitueront le premier pont. Mais un pont solide, un pont définitif qui jettera entre le Maroc et la Guinée une base de coopération que nous souhaitons définitive, que nous souhaitons permanente. Ces jeunes lorsqu'ils retournent en Guinée iront aussi traduire au sein du peuple de Guinée, dans leur milieu de travail, les acquis qu'ils ont pu ramasser au sein du peuple marocain, les immenses qualités de ce peuple, qualités de travailleurs qualités de loyautés, d'honnêteté, de franchise, qualité de fraternité réelle.

C'est dire que ce jumelage qui constitue un pont, sera un pont, peut-être que le béton armé est insuffisant parce que le béton armé ne peut

pas résister finalement au temps, mais s'il y a des manières encore plus durables ce sera en ces matières là, que ce pont aura été fait.

Et nous sommes convaincus que ce qui vous anime vous Marocains à l'endroit du peuple de Guinée sera partagé, il est déjà par le peuple de Guinée à votre endroit. Et c'est pour cela que pour terminer notre souhait le plus ardent est que chaque Marocain, chaque guinéen se considère effectivement comme des frères, des frères de sang, des frères de lait, des frères qui ont une même mission, des frères qui ont subi une même domination, et des frères qui ont surgi de cette même domination, et qui se dressent aujourd'hui fiers dans le continent; continent qu'ils voudraient dresser fier au sein des autres continents, pour que l'Afrique vive heureuse, prospère, et à la hauteur de l'ensemble des autres continents.

**S. T. A. I. P.**

**Société des Travaux Agricoles Industriels  
et Publics**

•

CASABLANCA 6 RUE D'ARCACHON  
Tél. 413-95

•

**TOUS TRAVAUX DÉFRICHEMENT, DE SOUS - SOLAGE  
DE NIVELLEMENT ET DE DRAINAGE**

**Journées d'Études**  
**A.F.E.I.D.**

L'Association Française pour l'Etude des Irrigations et du Drainage (A.F.E.I.D.) a tenu des journées d'études nationales le 28, 29 et 30 septembre 1976 à Agen.

Ces journées étaient consacrées aux grandes machines d'arrosage et à l'irrigation localisée.

Notre camarade LAHLOU Othmane, membre du bureau national de l'ANAFID a assisté à ces journées.

L'article qu'il nous propose dans ce numéro de notre Revue représente un essai de synthèse des documents présentés lors de ces journées d'études. L'AFEID a bien voulu nous donner son accord pour l'utilisation de ces documents. Nous l'en remercions.

# Systeme d'irrigation

Les Grandes Machines d'Arrosage

LAHLOU O.

La recherche d'une économie de main-d'œuvre ainsi que le désir de rendre les travaux d'irrigation moins fastidieux, a favorisé en France surtout au cours des dix dernières années, un développement de la mécanisation des arrosages.

Un grand nombre de machines est actuellement mis sur le marché qui oblige l'acheteur à se confronter à un choix difficile ; il peut être séduit par le principe d'une machine absolument automatique qui résoudra ses problèmes de main-d'œuvre mais cette machine va-t-elle lui donner la qualité des arrosages qu'il souhaite et qu'il sait trouver dans une autre machine plus fiable ?

Lors des journées de l'(A.F.E.I.D.), tenues à Agen du 28 au 30 septembre 1976, Monsieur Lionel ROLLAND, Ingénieur en chef du GREF a présenté la gamme du matériel existant actuellement sur le marché en France en choisissant comme critère de classement la faveur dont ces différentes machines d'arrosage jouissent auprès des utilisateurs.

Cet article, a pour objet de décrire les grands groupes de machines présentés lors de cette séance ce travail en donnant quelques références de modèles de machines vendues en France ainsi que leur coût respectif.

## INTRODUCTION :

Nous présenterons les machines les plus courantes en trois groupes :

**1er groupe :** celles utilisées depuis longtemps qui sont parfaitement au point mais qui ne conviennent plus aux exigences actuelles, si ce n'est pas en terrain relativement plat et

sur de grandes unités parcellaires : ce sont les rampes pivotantes et les arroseurs géants.

**2ème groupe :** celles qui ont subi l'épreuve de plusieurs campagnes d'arrosage et qui conviennent parfaitement aux besoins actuels : ce sont les machines à canons arrosant pendant leur déplacement.

**3ème groupe :** celles qui doivent encore faire l'objet de mises au point complémentaires, mais qui permettront, soit dans le sens de l'économie de main-d'œuvre, soit dans le sens de la qualité des arrosages, de faire un net progrès par rapport aux précédentes : ce sont les rampes transversales et les arroseurs « Robot ».

## 1er GROUPE :

### 1. LES PIVOTS-SYSTEMES : Planche 1

Il en existe de deux sortes, suivant qu'ils peuvent être déplaçables ou non d'un point d'alimentation à l'autre.

#### a) le pivot-système déplaçable.

L'unité d'arrosage, correspondant à l'installation du matériel sur une bouche d'alimentation en eau, est un cercle dont le rayon peut atteindre 350 m au maximum et 100 à 150 m. au minimum.

Au centre du cercle, l'eau est refoulée dans une conduite verticale dont la longueur est sensiblement égale au rayon de l'unité. Elle est équipée d'organes d'arrosage qui réalisent une pluviométrie régulière pendant que la rampe tourne autour de son pivot.

La conduite est supportée par des «tours» métalliques montées sur roues ; l'avancement est réalisé par des moteurs hydrauliques qui équipent chaque tour.

Quand l'irrigation est terminée en une bouche d'alimentation en eau, la conduite est débranchée et tirée par un tracteur jusqu'à une autre bouche.

#### Spécifications techniques :

- les tours sont écartées de 30 à 50 m suivant les modèles,
- la conduite est en acier de diamètre 159 mm en général.  
la vitesse maximum d'avancement (celle de la dernière tour) est de 0,60 m/minute,
- la pression au pivot est proportionnelle à la longueur du rayon.  
Ex. : un pivot-système de 300 m de rayon fonctionne sous une pression de 5 à 6 bars au pivot,
- le débit de ces machines est proportionnel au rayon et à la dose prescrite. En général, il est compris entre 100 et 250 M<sup>3</sup>/heure.

#### Fonctionnement : Planche 2

Quand la tour t5 avance de façon à ce que le dernier élément de canalisation forme un angle  $\epsilon$  déterminé avec l'élément compris entre t4 et t3, le moteur hydraulique de t4 démarre, la fait avancer puis s'arrête quand  $\epsilon = \epsilon_0$  mais c'est alors le deuxième et le troisième élément de conduite qui forme un angle, ce qui provoque le démarrage du moteur de t3 et ainsi, de proche en proche, est réalisé l'avancement de la rampe pivotante.

#### b) le pivot-système à pivot fixe :

Cette machine d'arrosage est du même type que celle du pivot-système déplaçable, mais le pivot est fixe et la propulsion est électrique ce qui permet d'inverser le sens de marche du système et d'arroser par secteur. L'unité d'arrosage est un cercle de rayon généralement compris entre 200 et 500 m. La vitesse d'avancement du système est plus grande et le réglage de cette vitesse est assurée au pivot.

#### Application :

Les pivots-systèmes ne sont utilisables que sur des parcelles de grande dimension (superficie supérieure à 50 ha.)

La tuyauterie pouvant se déformer, ce système peut convenir aux topographies irrégulières, mais qui n'accusent pas trop d'accidents. Ce système arrosant par cercle, on rencontre bien sur, le problème de recoupement, des zones de cultures trop arrosées et d'autres qui le sont moins. Pour remédier à cet inconvénient, VALMONT INDUSTRIES a conçu en Amérique un dispositif complémentaire pour irriguer dans les angles dans des parcelles à contour polygonal ; le vendeur de cet équipement évalué à 10 % le gain de production espéré.

#### Les pivots-systèmes vendus en France et leurs coûts

Actuellement, les divers types de pivots-systèmes sont fabriqués par deux sociétés : IRRICO et IRRIFRANCE, mais ne sont vendus que par IRRIFRANCE. Par ailleurs, les pivots-systèmes LOCKWOOD (USA) sont importés par SOTRADIES.

Exemple de coût : un pivot-système déplaçable de 300 m de rayon coûtait en France, en 1976, 200.000 F.

L'investissement ramené à l'hectare effectivement irrigué sera de 2.000 F. (station de pompage non comprise).

#### 2. LES ARROSEURS GEANTS : Planche 3

Cet arroseur est constitué de deux rampes tubulaires symétriques par rapport à un axe vertical autour duquel elles pivotent. L'une des rampes est équipée d'un canon d'extrémité, l'autre de plusieurs buses ; le pivot est supporté par un chariot automoteur pouvant être tracté. L'appareil est branché sur une bouche d'arrosage, la circulation de l'eau fait tourner les deux rampes qui arrosent l'une un cercle, l'autre un couronne autour du cercle.

Lorsque l'irrigation est terminée en une bouche, on déplace l'appareil sur une bouche voisine en abaissant les bras de la machine.

#### Spécificités techniques :

Il existe 3 catégories d'arroseurs géants vendus en France suivant l'envergure du diamètre du cercle arrosé.

- les grands modèles : envergure 80 m (cercle arrosé diamètre 160 m)
- les moyens modèles : envergure 55 m (cercle arrosé diamètre 130 m)

— les petits modèles : envergure 40 m (cercle arrosé diamètre 110 ...)

Les bras de l'arroseur peuvent tourner à une vitesse de 1/3 à 1/2 tour par minute.

Le débit varie de 30 à 140 m<sup>3</sup>/heure.

La pression requise au pivot est de 5 à 7 bars.

#### Application :

Ces arroseurs sont conçus pour des parcelles de grandes dimensions. Ils ne sont utilisables qu'en plaines ou sur plateaux car ils sont difficilement déplaçables (un déplacement du système en terrain argileux après irrigation, est une expédition pénible).

Ces arroseurs assurent un bon arrosage mais posent des difficultés lorsqu'il y a du vent : la machine étant peu stable, un mauvais réglage des bras peut entraîner une hétérogénéité d'arrosage.

#### Les arroseurs géants vendus en France et leurs coûts

4 principales marques d'arroseurs géants sont vendues actuellement en France par les fournisseurs suivants :

- les établissements LAUREAU,
- les établissements BANCILHON.
- PERROT FRANCE,
- IRRIFRANCE.

L'arroseur géant coûtait, en France en 1976, de 20.000 à 60.000 F. suivant l'envergure et la nature du support.

L'investissement ramené à l'hectare **effectivement** irrigué est compris entre 1.000 et 1.500 F (station de pompage non comprise).

#### 2ème GROUPE :

##### LES MACHINES A CANONS

Ce deuxième groupe englobe toutes les machines à canons arrosant pendant leur déplacement. Elles assurent l'arrosage de bandes parallèles. Le canon monté sur un support actionné par énergie hydraulique, se déplace suivant l'axe de la bande en pivotant pour balayer un secteur d'angle supérieur à 180° ; il n'arrose pas le terrain sur lequel passe le support. Les bandes arrosées se recouvrent partiellement pour assurer l'homogénéité de l'irrigation.

On distinguera deux types de machines à canons :

#### a) les appareils à câble : Fig (e) planche 4

Ces appareils, les plus courants, sont des canons montés sur chariot, le canon avance pendant qu'il arrose en se tirant sur le câble qui est ancré en extrémité de bande; la longueur de la bande arrosée est égale à celle du câble ; un long tuyau souple est branché sur l'arroseur et sur la bouche (la longueur du tuyau est la moitié de celle du câble).

#### b) les appareils sans câble : Fig (a) planche 4

- les canons, montés sur chariot, sont tirés pendant l'arrosage par le tuyau d'alimentation.

Un tambour d'enroulement (actionné par un moteur hydraulique et éventuellement thermique) enroule le tuyau qui attire à lui le chariot préalablement placé en extrémité de bande. La longueur de la bande arrosée est égale à celle du tuyau.

- les canons sont montés sur un chariot portant l'enrouleur du tuyau ; le chariot se tire par le flexible vers la bouche d'alimentation : Fig (b) planche 4

Un vérin, disposé sur le chariot, actionne l'enroulement du tuyau ; le chariot porte-canon avance de lui-même, tout en arrosant, vers la bouche en enroulant le tuyau ancré à côté de celle-ci. La longueur de la bande arrosée est égale à celle du tuyau.

- le canon est monté sur un chariot qui porte le tuyau enroulé et le déroule pendant l'arrosage : Planche 5

Le canon est mis devant une bouche puis il avance en déroulant le tuyau et en suivant une rigole creusée à cet effet ; arrivé au bout, on enroule de nouveau le tuyau sur le chariot.

Le fonctionnement de ces appareils implique l'automatisation des arrêts d'arrosage quand le canon est revenu à la borne (solution + principe d'une fermeture d'arrivée d'eau par pression d'un organe). Pour éviter des incidences à l'amont lors de l'arrêt de l'arrivée d'eau et les coups de bélier lorsque la machine est branchée sur une borne de réseau, on équipe les appareils de vannes de décharge ou vannes de fermeture (de nombreux modèles sont utilisés par IRRIFRANCE)

### Application :

L'arrosage délivrant une pluviométrie dense, il ne faut pas utiliser les grands modèles de machine à canon sur des sols fragiles ou sur des cultures délicates.

Il faut faire très attention au recoupement insuffisant qui peut laisser une lanière sans rendement lorsque l'écartement des bandes est trop grand.

Ces machines s'accommodent très bien en terrain vallonné, mais non en terrain accidenté vu que leur déplacement est difficile.

### Les machines à canons vendues en France et leurs coûts

Les machines à canons utilisées en 1976 en France sont très nombreuses ; nous ne présenterons ci-après que la liste des princi-

paux fournisseurs avec la désignation du modèle vendu.

Les prix des machines à canons se tenaient en 1976 approximativement dans les limites indiquées ci-après :

- grands modèles : 70 à 80.000 F.
- moyens modèles : 40 à 60.000 F
- petits modèles : 15 à 30.000 F.

L'investissement à l'hectare arrosé dans le cas d'utilisation optimale (tuyau employé sur toute sa longueur) est compris entre les limites suivantes :

- grands modèles : 1.500 à 2.500 F/HA
- moyens modèles : 2.500 à 4.000 F/HA
- petits modèles : 1.500 à 4.000 F/HA

Constructeur ou importateur  
BANCILHON

BEINLICH  
CRIMIA  
IRALU  
IRRIFRANCE

KULKER  
Ets AUNE et Comp.  
PIERROT FRANCE

SOTRADIES

WRIGHT RAIN FRANCE

Désignation du modèle

Turbo (90 - 83 - 75)  
Pluie Matic (63 - 50)  
Vermeer  
Système Schlebush  
Actuel (I - II - III)  
Enrouleur 68  
Typhon (110 - 900 - 82 - 75)  
Mini-enrouleur (63 - 50)  
Regengigant  
Big Boss  
Irrigator (40 76 - 50 76 - 63 76)  
Cycl'aune (40 - 50 - 63 - 75)  
Rollomat  
M 810 enrouleur  
Minimat (63 - 50)  
Aquamobile  
Redoutable (68 - 80 - 90)  
Touraine (110 - 90 - 75 - 66)

### 3ème GROUPE

Dans ce groupe, sont classées deux sortes de machines bien différentes, à la pointe de la mécanisation.

#### 1. LES RAMPES ARROSANT EN SE DEPLACANT PAR TRANSLATION : Planche 6

Nous prendrons comme exemple l'appareil SQUARE MATIC présenté par SOTRADIES, importé des USA; cet appareil est en cours de mise au point.

Cet appareil comprend :

- une tuyauterie équipée d'asperseurs, montée sur des supports à deux roues qui avance en arrosant suivant une translation de direction perpendiculaire à son axe.
- cette tuyauterie est raccordée à un chariot automoteur se déplaçant en ligne droite sur un côté de la parcelle irriguée.
- le chariot est raccordé à la bouche d'arrosage par un tuyau souple de 200 mètres de longueur; il est équipé d'un treuil actionné par énergie hydraulique enroulant un câble de 400 m de longueur ; le câble du treuil est déroulé le long du même côté de la parcelle.

### **Application :**

Ce système n'est applicable économiquement que sur des parcelles rectangulaires pour ne pas perdre de terrain non arrosé (la machine peut arroser des parcelles rectangulaires de 40 à 300 hectares). Les bouches doivent être placées suivant une ligne en bordure des parcelles avec un écartement égal à la longueur du câble du chariot.

### **2. LES ARROSEURS DE TYPE « ROBOT » : Planche 7**

Un réseau de canalisations est disposé sur la surface à irriguer avec des bouches spéciales qui occupent des positions choisies pour un bon arrosage. Un chariot porte-canon constitue le robot ; il se déplace le long des canalisations, se branche automatiquement sur une bouche, délivre sa dose puis repart se brancher sur une autre bouche, le tout sans intervention manuelle (on a recours à l'énergie électrique pour le démarrage et l'arrêt automatique de l'alimentation à partir d'une station de pompage).

### **Application :**

Le trajet du robot peut être conçu pour réaliser l'arrosage intégral de n'importe quelle forme de parcelle.

Le robot s'accommode facilement des terrains vallonnés.

### **Les machines du type « Robot » vendues en France et leurs coûts.**

Il existe trois marques :

- le ROBOT RAIN de SOTRADIES
- L'HARVAMATIC de WRIGHT RAIN FRANCE
- le BOUCHE A BOUCHE DE LAUREN

Le prix du matériel d'arrosage par robot pour une unité de 60 hectares est le suivant :

Robot	:	41.000 F.
Conduite	:	150.000 F.
Bouches	:	50.000 F.
Total	:	241.000 F.

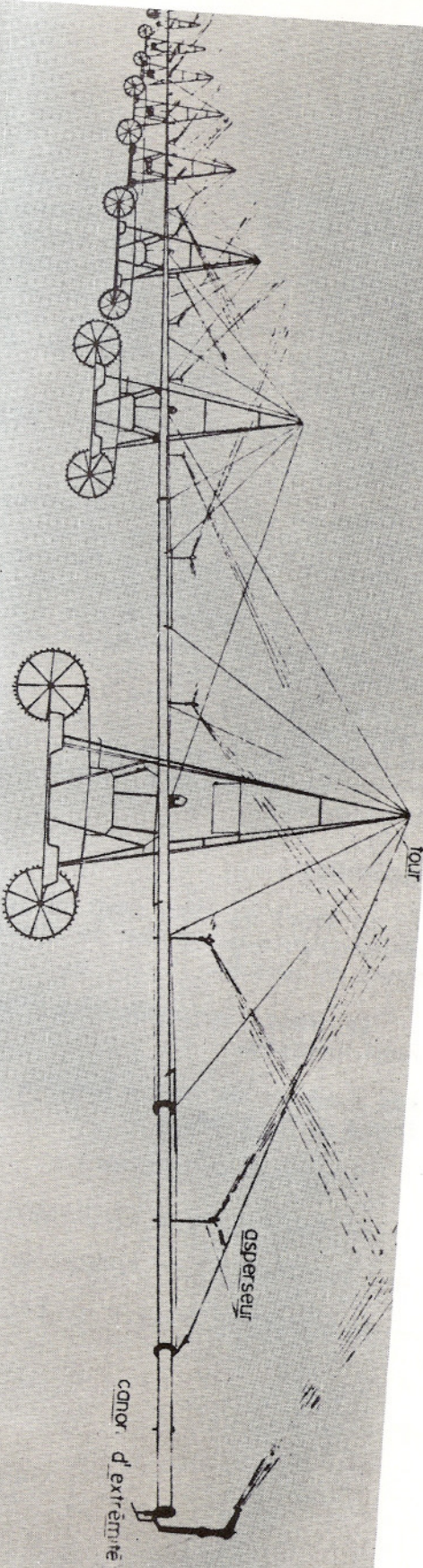
L'investissement ramené à l'hectare est de 4.000 F., mais il faut préciser que cela nécessite aucune main d'œuvre et qu'il n'y a pas de pertes de parcelles non irriguées.

### **CONCLUSION :**

Cet article a essayé de présenter l'ensemble des moyens d'irrigation mécanisée utilisés en France.

Les machines d'arrosage les plus perfectionnées comme les arroseurs robot, les pivots-systèmes à propulsion électrique seront-ils pour l'avenir, les systèmes qui se développeront partout dans le monde ? Ce degré de perfectionnement qui vise la suppression totale de la main-d'œuvre n'est pas forcément l'objectif recherché dans tous les états. Certains pays ont une main-d'œuvre disponible qu'il faut embaucher, d'autres pays ont des structures foncières inadaptables aux systèmes d'irrigation mécanisée ; pour d'autres encore, c'est un climat ou un relief inapproprié.

De nombreux facteurs entrent donc en jeu pour déterminer les formes de mécanisation appropriées, ainsi, certains états optent encore actuellement pour l'emploi généralisé d'arroseurs géants ou de rampes tractées, solutions qui ne trouvent plus guère d'amateurs en France. Il reste cependant que la mécanisation est une forme de progrès, que ces applications évolueront sans cesse et que de ce fait, ces machines perfectionnées se développeront à plus ou moins longue échéance.



Pivot-système à propulsion hydraulique  
 (roue à jante métallique, moteur hydraulique à piston sur les tours.)

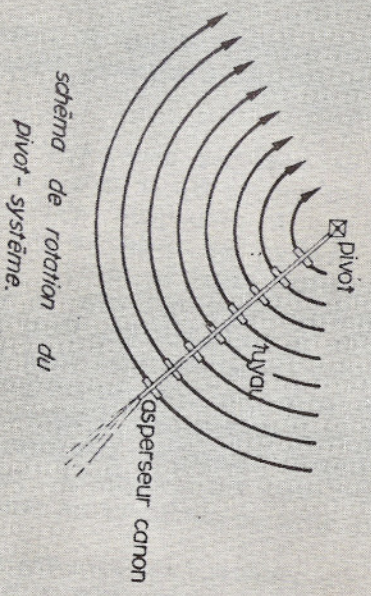
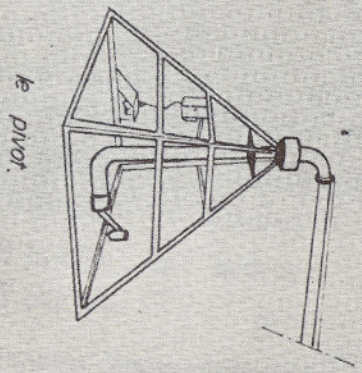
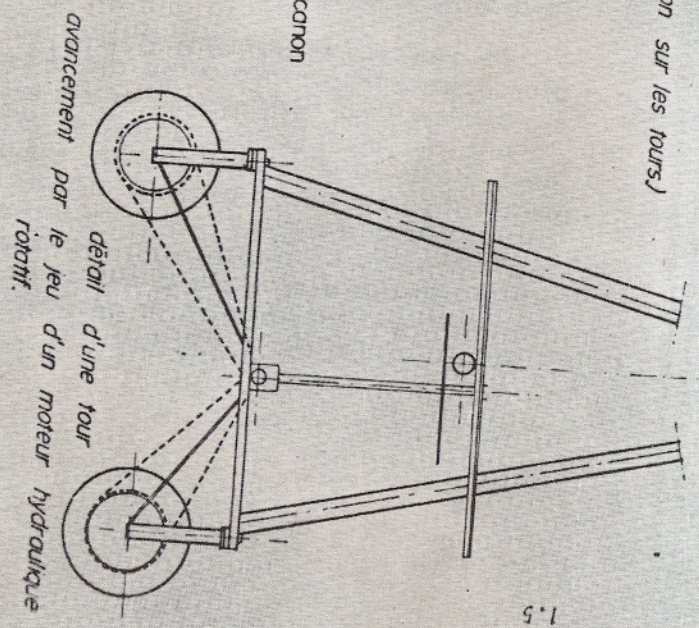


PLANCHE 1  
 Pivot-système hydraulique (déplaçable)

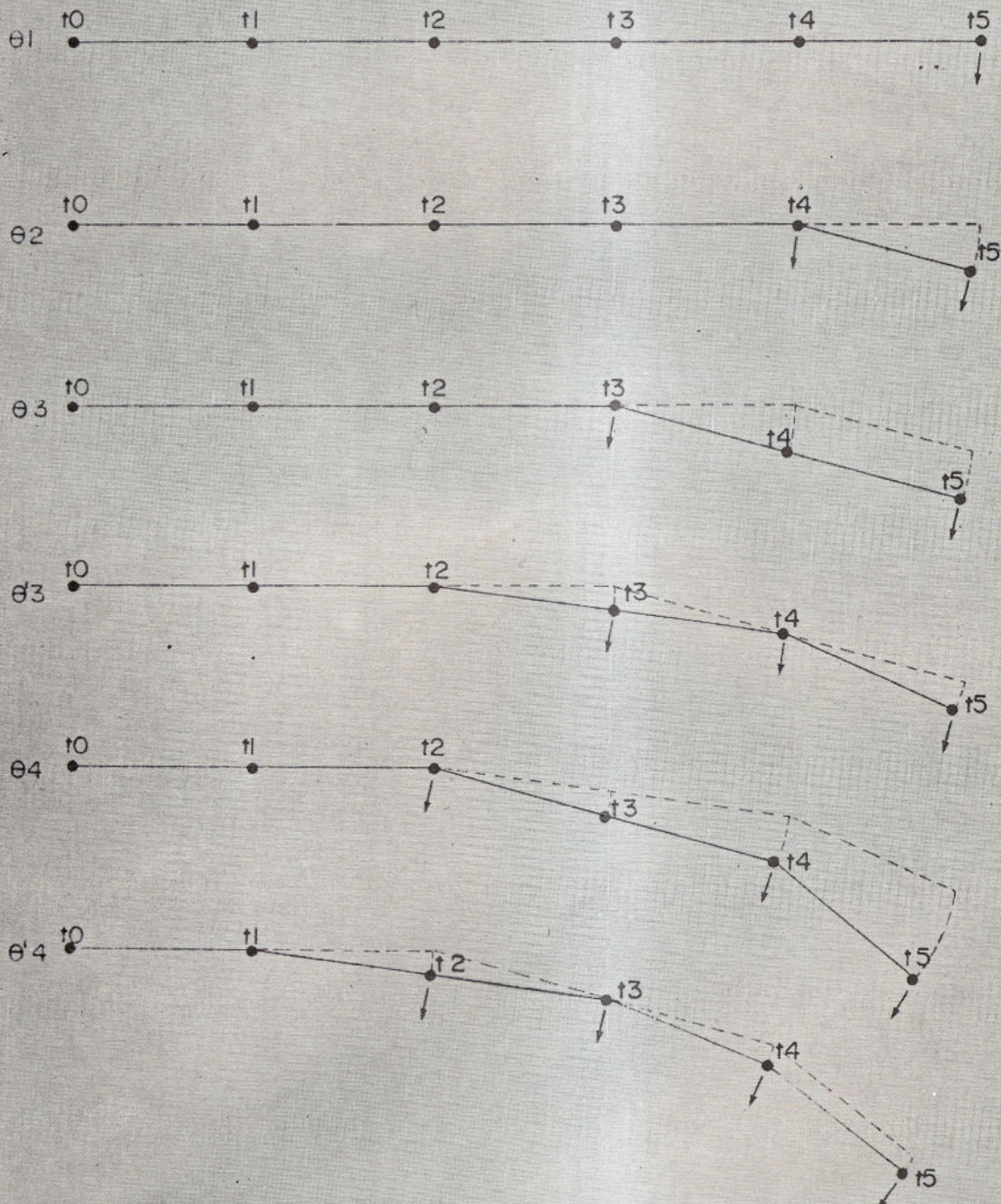


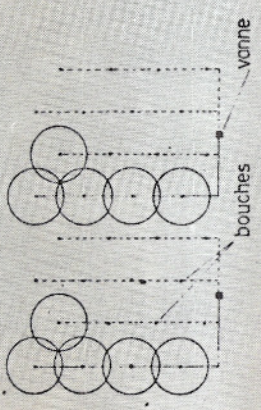
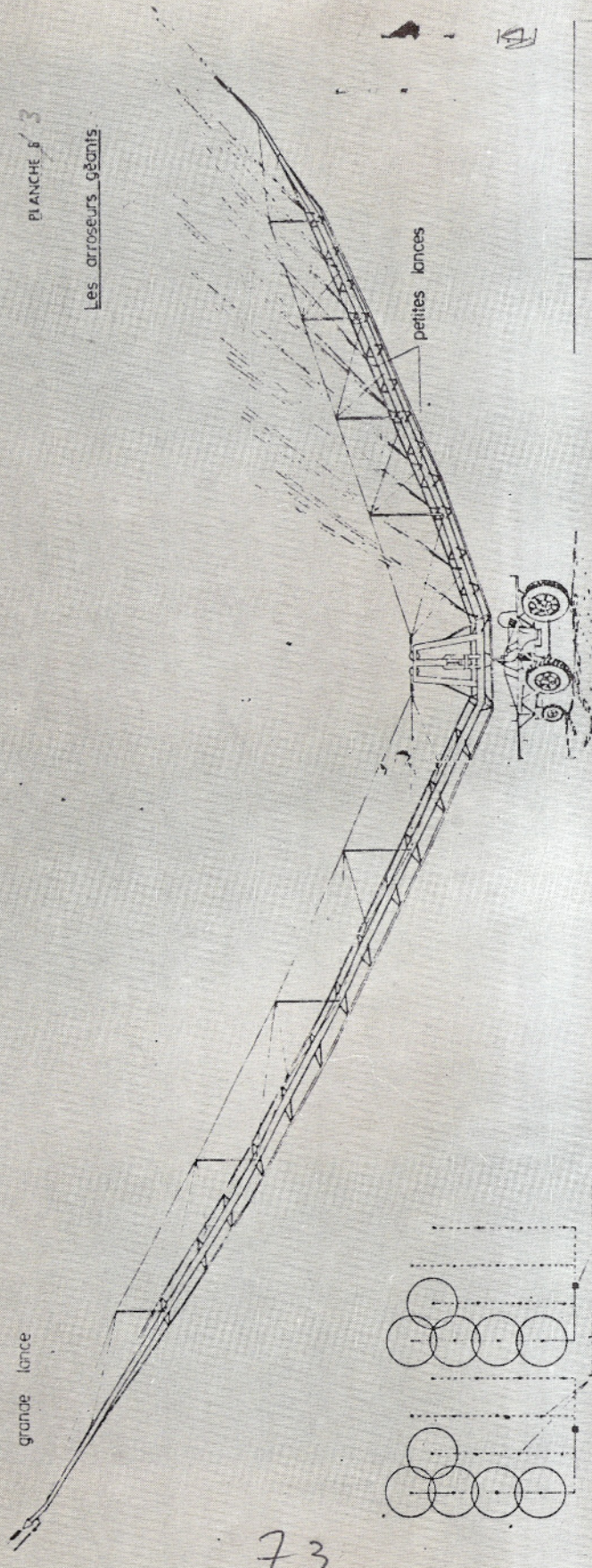
1.5

17

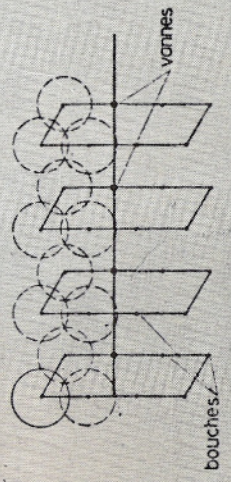
## PLANCHE 2

## Schéma d'avancement d'un pivot-système.

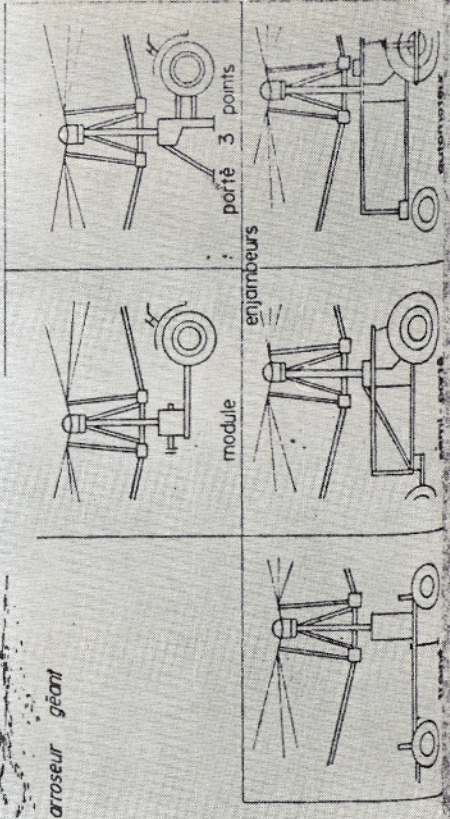


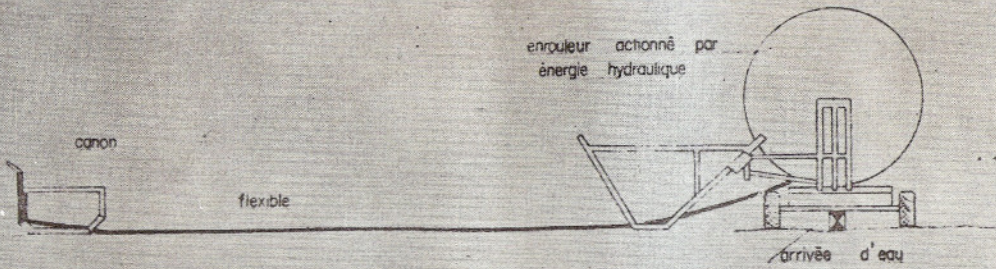


exemple de schéma d'implantation du réseau d'adduction avec partie mobile



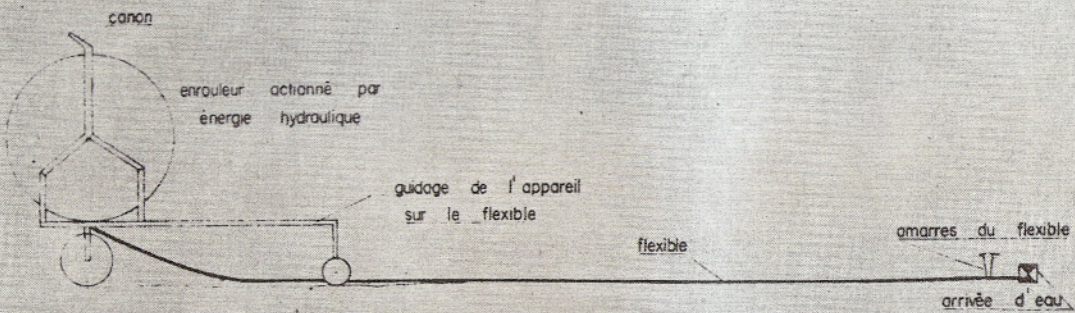
exemple de schéma d'implantation du réseau d'adduction entièrement fixe





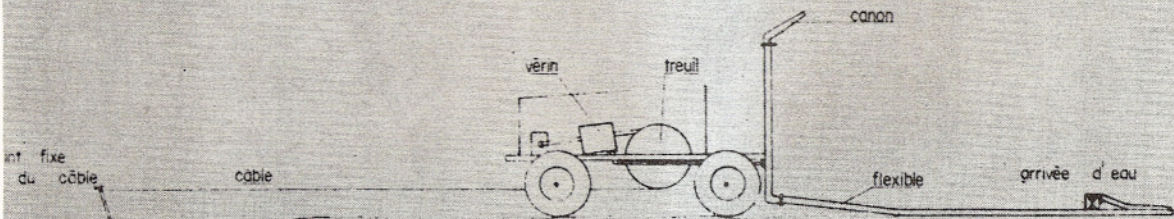
canon tiré par le tuyau d'alimentation

fig a



canon se tirant sur le tuyau d'alimentation

fig b



canon se tirant sur un câble

fig c

PLANCHE 4

Les principaux types de canons arrosant pendant leur déplacement

74

5

PLANCHE 11'5

Machine arrosant pendant le déroulement  
du tuyau. (Le REDOUTABLE de Sotradiës)

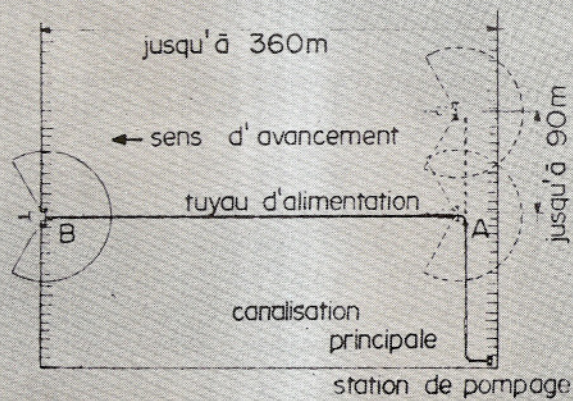
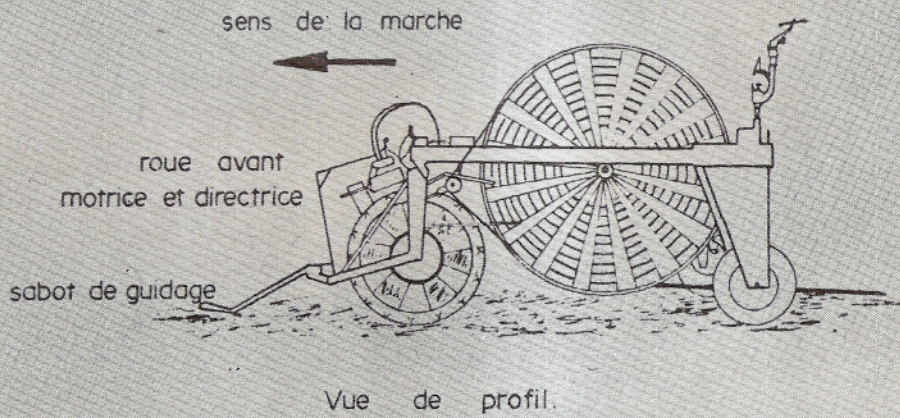
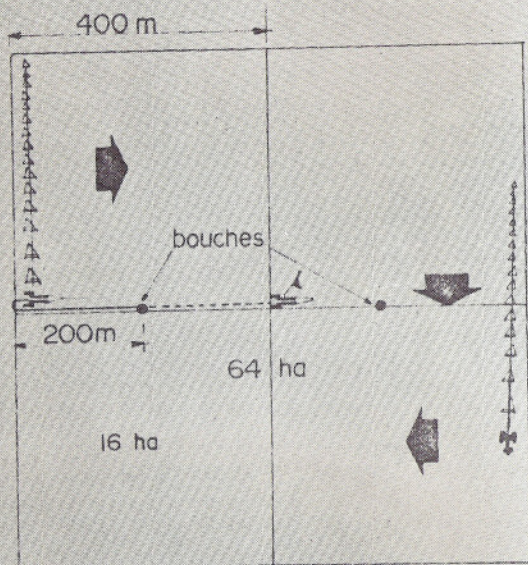
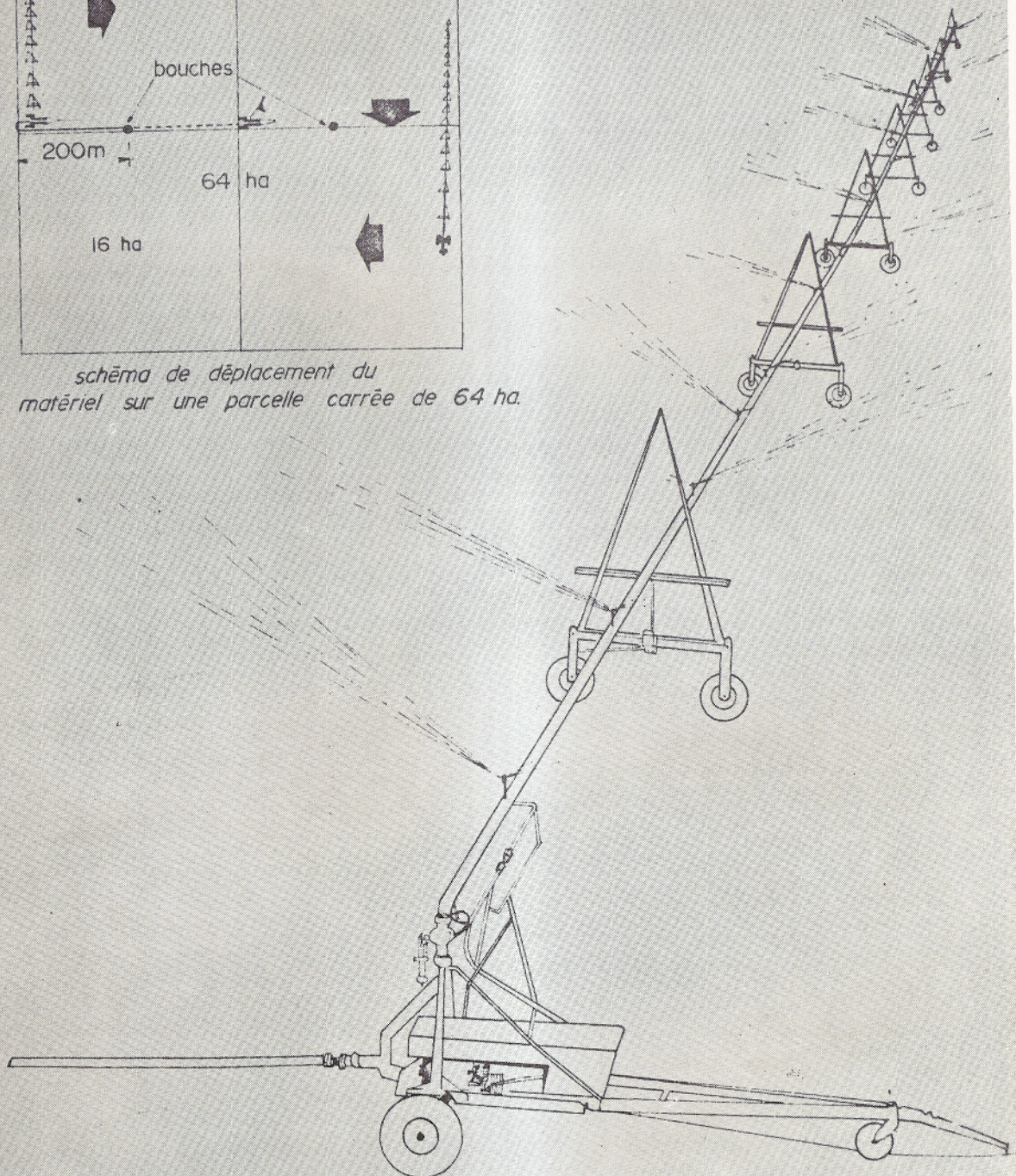


Schéma de fonctionnement



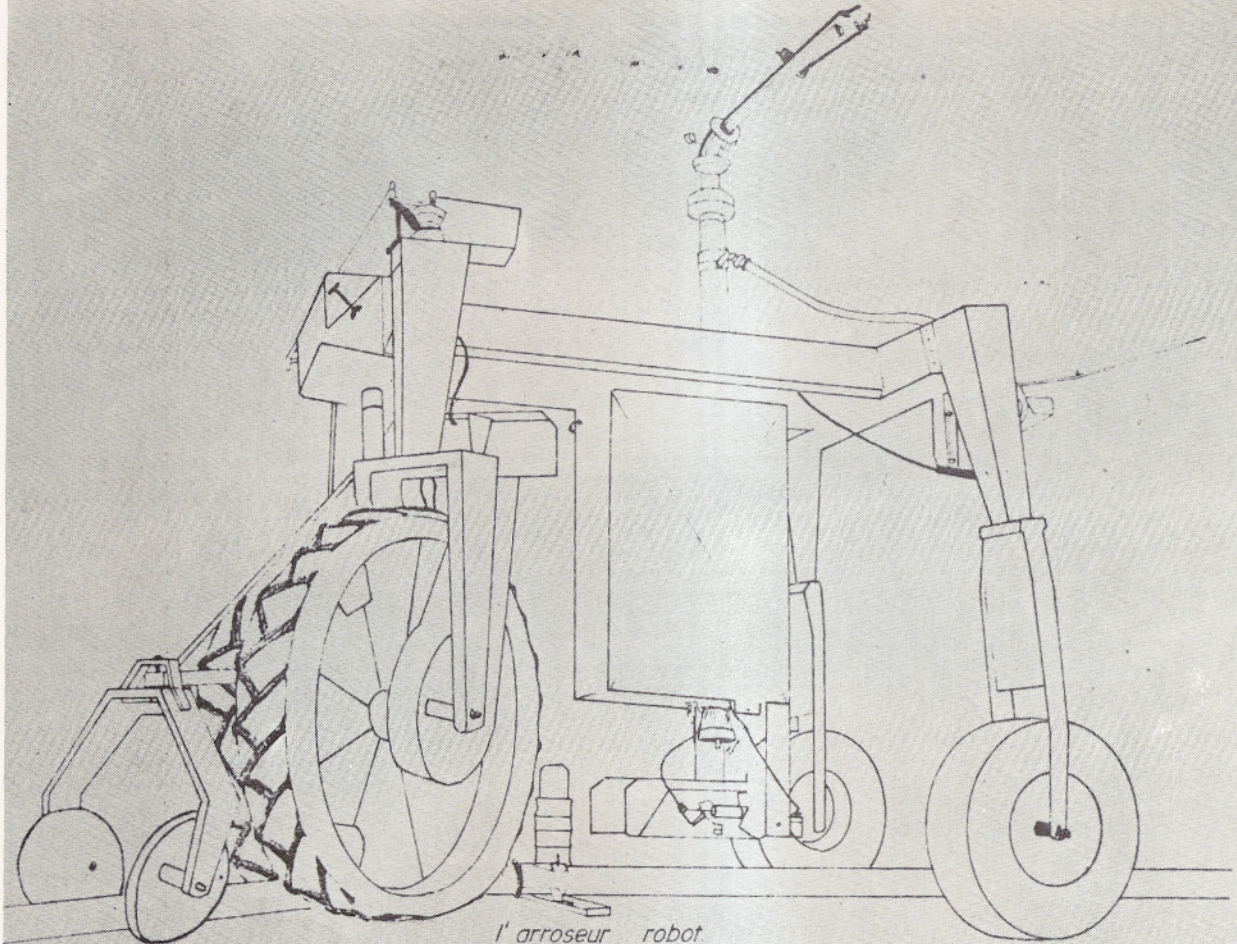
*schéma de déplacement du matériel sur une parcelle carrée de 64 ha.*



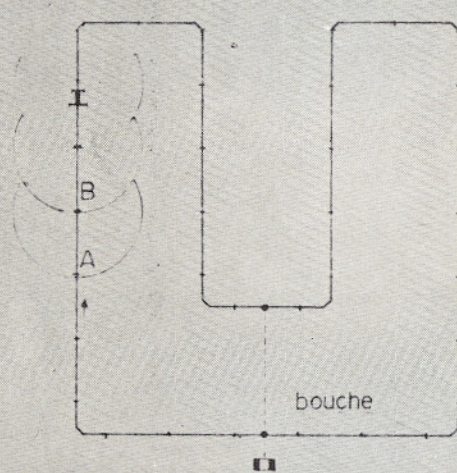
Appareil SQUARE-MATIC.

PLANCHE 246

1:50



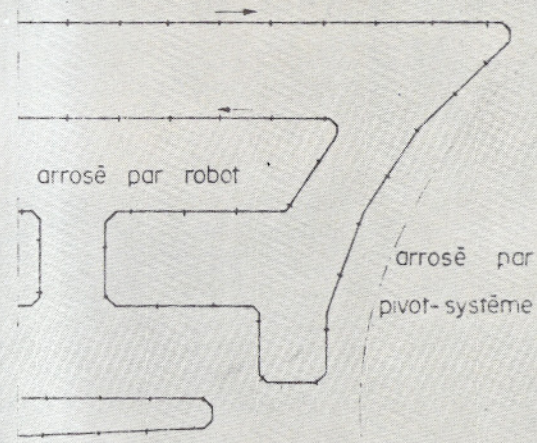
*l'arroseur robot  
(matériel SOTRADIES)*



*exemple de schéma de déplacement de l'appareil.*

2 coudes à 45°

tube alu ou acier



*autre forme de disposition des réseaux d'alimentation permettant de compléter un arrosage par pivot-système*

Les arroseurs du type robot

PLANCHE 25