

ROYAUME DU MAROC

OFFICE NATIONAL DES IRRIGATIONS

MISSION REGIONALE DE LA

BASSE MOULOUIA

AVANT PROJET
D'AMENAGEMENT ET DE MISE EN VALEUR
DE LA
BASSE MOULOUIA

QUATRIEME PARTIE
BASES ET OBJECTIFS DE L'AVANT PROJET

CHAPITRE 8
AMENAGEMENT DES SOLS

Juillet 1964

L'AMENAGEMENT DES SOLS

Par aménagement des sols, nous entendons l'exécution d'un certain nombre de travaux qui sont entrepris, soit dans le but d'améliorer certaines propriétés physiques et chimiques qui limitent trop fortement les possibilités de mise en valeur : c'est le cas d'opérations telles que le dessalage, la désalcalisation, le drainage, l'épierrage, le sous-solage, le défoncement ; soit dans un but d'efficacité des irrigations et de simplification des problèmes posés par le micro-relief : c'est le cas du nivellement ; soit enfin dans un but de protection générale du périmètre : c'est le cas de la lutte contre l'érosion.

Ces travaux d'aménagement ont entre eux deux points communs qu'il ne faut jamais perdre de vue :

- Tout d'abord, ce sont des opérations qui coûtent cher, souvent très cher. Nous devons donc avant de les conseiller bien réfléchir à leur rentabilité.

- Ensuite, si ces aménagements sont souvent indispensables car sans eux il n'y aurait pas d'agriculture intensive possible ; s'ils sont parfois seulement souhaitables car ils peuvent permettre d'améliorer une

.../...

production, il faut se souvenir qu'ils peuvent aussi entraîner plus de mal que de bien, résoudre un problème mais en créer d'autres plus graves : les exemples malheureux ne manquent pas.

Ces opérations d'aménagement doivent donc être, surtout pour certaines d'entre elles (nivellement, travail profond du sol), réalisées avec beaucoup de prudence. Avant d'être lancées sur une trop grande échelle, elles doivent être très sérieusement pensées, étudiées, expérimentées. Il ne faut pas oublier que le sol n'est pas inerte ; il doit être considéré comme un être vivant, en équilibre depuis très longtemps avec un milieu donné : ses réactions à une modification trop brutale soit de son profil soit de son milieu sont la plupart du temps imprévisibles. L'irrigation va déjà profondément modifier le milieu, les conséquences sur le profil des sels étant, pour la plupart, inconnues ; il ne faut donc pas dès le départ compliquer les problèmes par des travaux d'aménagements intempestifs.

I.- LE DESSALAGE ET LA DESALCALISATION

Nous n'avons rien à ajouter à ce que nous avons déjà écrit, précédemment, en particulier dans les chapitres 5 de la 2^e partie, et 1 de la 4^e partie. En ce qui concerne la lutte contre l'accumulation du sel apporté par l'eau d'irrigation, nous en avons également déjà parlé dans les chapitres 1 et 6 de la 4^e partie.

II.- LE TRAVAIL PROFOND DU SOL

Le travail profond du sol peut être soit le défoncement, soit le sous-solage, soit le labour profond.

.../...

A.- Le défoncement

Il s'agit du travail effectué au roter pour défoncer les croûtes.

Ce travail ne doit à notre avis être effectué que pour défoncer les croûtes tendres peu épaisses. En effet :

1^o) Sur les croûtes dures épaisses, ce travail n'est pas à entreprendre car, à moins d'utiliser des moyens énormes et très coûteux, il est impossible. Nous mettons en garde les responsables de la Mise en Valeur qui ont déjà tenté de défoncer de telles croûtes et qui croient avoir réussi. Le résultat du passage d'un roter dans les sols peu profonds sur croûte dure avec dalle est, en effet, très impressionnant : l'engin sort du sol des blocs de dalle souvent énormes, ce qui fait croire que la croûte est défoncée. Or il n'en est rien : les blocs sortis étaient dans le sol peu profond ; la dalle, compacte et continue, n'a pas été touchée ; si cette dalle n'existe pas, la croûte très dure elle-même reste intacte. La dalle ou la croûte dure a pu cependant être légèrement ébranlée et on peut penser qu'en effectuant plusieurs passages croisés du roter on pourrait quand même réussir à les percer. Mais rappelons que ces croûtes ont un minimum de 60 cm d'épaisseur et que, généralement, elles ont plus d'un mètre d'épaisseur. En comptant les 30 ou 40 cm de sols qui sont au dessus, il faudrait donc, pour traverser toute la croûte, utiliser des engins travaillant au minimum à 120-130 cm : c'est impensable dans un matériel aussi dur.

Le seul résultat important du passage du roter est donc de faciliter l'épierrage du sol peu profond. Or nous déconseillons absolument cet épierrage qui amincira le sol, souvent de moitié, facilitera son tassement, rendra encore beaucoup plus difficile un drainage déjà problématique. Seul doit être effectué un épierrage superficiel afin de faciliter les façons culturales.

2^o) Sur les encroûtements, le défoncement avec un roter ne devrait également pas être effectué ; en effet le résultat est souvent de remonter dans le sol superficiel des morceaux de l'encroûtement sous-jacent, ce qui serait à éviter. Cependant étant donné que souvent les

.../...

encroûtements et les croûtes tendres passent latéralement en permanence de l'un à l'autre, il n'est pas possible de conseiller dans tous les cas de limiter les défoncements aux seules croûtes tendres ; cela exigerait d'abord une cartographie très précise, ensuite un travail de roofter extrêmement délicat. Nous conseillons cependant qu'une cartographie de tri des sols au 1/5000^e soit effectuée dans tous les sols prévus pour le défoncement. Cette cartographie permettra de différencier des zones où les croûtes tendres sont majoritaires et des zones où, au contraire, les croûtes sont rares, les sols peu profonds étant le plus souvent directement sur encroûtement : le défoncement ne sera pas à effectuer dans ces zones à encroûtement majoritaire.

3^e) Sur les sols profonds nous estimons que ce travail est inutile, sauf peut-être pour les plantations afin d'aérialiser le sous-sol. Par ailleurs il peut être néfaste en remontant vers la surface des horizons très calcaires, argileux, salés et alcalisés, et en permettant des pertes d'eau trop importantes en profondeur. Reste à savoir cependant si ce défoncement ne sera pas nécessaire et à répéter régulièrement pour justement faciliter le drainage de certains sols.

Sur les croûtes tendres le défoncement devra atteindre au minimum la profondeur de 70 cm, l'idéal étant 80 cm : c'est en effet entre 60 et 80 cm que se trouve la base de la plupart des croûtes (encroûtement non compris). Pour atteindre ces profondeurs, il faut travailler avec des engins très lourds : 6 à 7 tonnes, ayant au maximum 2 dents (et non 3) de 90 cm de long (pour tenir compte du fait que la terre est "soufflée" en surface par le passage de la dent). Nous avons pu observer que des défoncements faits avec des engins de 3 - 4 tonnes et à trois dents n'ont donné que des résultats très médiocres : la profondeur du travail a rarement dépassé 50 cm; les croûtes n'ont donc été qu'effleurées, elles n'ont jamais été défoncées.

Ce défoncement à 2 dents doit être fait "à cheval" afin de faire le travail de la 3^e dent qui manque ; d'autre part, afin de faire un travail vraiment efficace, nous conseillons deux passages croisés, le deuxième passage devant être fait parallèlement aux courbes de niveaux ; un premier épierrage doit être effectué entre les deux passages croisés. Même ainsi, le défoncement sera loin d'être parfait.

L'idéal, serait d'obtenir une raie de défoncement au minimum tous les 50 cm, dans deux directions perpendiculaires. En effet, si les raies de défoncement sont trop éloignées les unes des autres une grande partie des racines ne peut en profiter alors qu'au contraire l'eau en profite pour se perdre en profondeur. Il en résulte, et c'est ce qui vient d'être constaté à la S.E.H.A du Zebra, une augmentation très sensible des besoins en eau pour un accroissement relativement faible des rendements. Il est tout à fait normal que le défoncement augmente les besoins en eau: du sol, surtout au début tant que le sol ne s'est pas retassé, mais il faut que ceci s'accompagne d'une très nette amélioration de l'enracinement qui ne peut être obtenue que si les raies de défoncements sont très rapprochées les unes des autres.

Les défoncements doivent bien entendu être suivis d'un travail d'épierrage. Ce travail est très long : il est à reprendre après chaque travail du sol, ceci pendant de nombreuses années.

B.- Le sous-solage

Nous entendons par sous-solage, un travail très profond du sol effectué par des appareils qui fendent la terre sans remonter quoi que ce soit vers la surface. Ce travail permet d'atténuer des discontinuités existant. entre divers horizons du sol, de faciliter la pénétration des racines et le drainage, mais il n'ameublisse presque pas le sol.

Ce sous-solage doit être essayé :

1^o) Sur les sols peu profonds sur encroûtement afin de faciliter la pénétration de l'eau et des racines dans l'encroûtement.

2^o) Sur les sols peu profonds sur croûte tendre, après le défoncement de la croûte, afin de fendre l'encroûtement situé sous la croûte.

3^o) Sur certains sols châtaîns qui, nous l'avons vu, sont brusquement très argileux à partir d'une faible profondeur!

.../...

4^e) Sur tous les sols profonds salés et alcalisés, si des difficultés de drainage apparaissent un jour.

Si sur les sols châtaîns, ce travail n'a guère besoin d'être très profond (60 à 80 cm), par contre dans les encroûtements et les croûtes tendres il faudrait que la profondeur minima de 100 cm soit atteinte ; l'idéal serait 120 cm. Par ailleurs, comme pour le défoncement, ce sous-solage ne sera vraiment efficace que si les raies de sous-solage sont très rapprochées (50 cm) et croisées.

Signalons enfin que si ce travail se révèle vraiment intéressant, voire même indispensable, il est très probable qu'il sera alors à refaire fréquemment étant donnée la très faible stabilité structurale des sous-sols.

C.- Le labour profond

Dans la plaine des Triffa, de nombreux agriculteurs réalisent depuis longtemps, avant toute mise en culture irriguée de nouvelles terres, en particulier pour des plantations d'agrumes et de vigne., un labour très profond à l'aide d'une charrue-balance.

Le travail réalisé par cet appareil est très impressionnant : le profil du sol est complètement inversé sur 70 cm d'épaisseur.

Les avantages d'un tel travail sont d'ameublir le sol, de faciliter la pénétration de l'eau et des racines, de détruire toutes les discontinuités du sol. Et nous avons en effet pu constater que ces objectifs étaient atteints : dans les sols châtaîns très compacts et très argileux de la plaine des Triffa, les bénéfices d'une telle opération se ressentent encore de nombreuses années après.

Il nous semble cependant qu'il faut être très prudent. Ce travail a tout d'abord l'inconvénient d'enterrer profondément la matière organique et la zone la plus vivante du sol. Par ailleurs, il est certain que ce travail ne peut être réalisé que sur des sols ne présentant ni accumulation de calcaire, ni problèmes de salure et d'alcalisation à moins de 70-80 cm de profondeur : ces sols sont peu nombreux,

.../...

seuls certains sols châtaîns de la plaine des Triffa sont dans ce cas et ce sont justement ceux-là qui ont été généralement retournés. Pour tous les autres sols du périmètre, les labours ne devront jamais dépasser 35 - 40 cm de profondeur et nous pensons même que l'intérêt de ce travail moins profond reste à prouver : il serait probablement beaucoup plus intéressant de faire des scarifiages profonds et très serrés.

III.- L'ÉPIERRAGE

Nous ne reviendrons pas sur l'épierrage des sols peu profonds qui doit accompagner et suivre le défoncement des croûtes tendres, mais qui doit être très limité dans les sols peu profonds sur croûte dure.

Sur les sols profonds, les épierrages à réaliser sont rarement très importants et nous pensons qu'ils pourront toujours être réalisés par les agriculteurs eux-mêmes.

IV.- LE NIVELLEMENT

Cette opération de nivellement, qui consiste soit à donner au terrain qui doit être irrigué une pente faible uniforme, soit, si on est plus prudent, à régulariser simplement la pente en enlevant en particulier les contre-pentes, est certainement l'aménagement le plus dangereux qui existe. Il peut conduire à de véritables catastrophes : voir l'exemple situé au milieu de la plaine du Zebra.

Dans l'ensemble du Périmètre de la Basse Moulouya la plupart des sols peuvent difficilement supporter un nivellement trop poussé.

.../...

Nous avons vu que la presque totalité des sols du périmètre présentent un profil marqué par l'accentuation en profondeur de nombreuses propriétés peu favorables : calcaire, argile, instabilité structurale, salure, alcalisation, pauvreté en matière organique et en éléments fertilisants. Tout nivellement quel qu'il soit entraînera donc une perte de fertilité par rapprochement vers la surface, dans les zones décapées, d'horizons pauvres et aussi par destruction de la partie humifère et vivante du sol ; il peut également entraîner une perte de fertilité dans les zones comblées par apport en surface d'une terre pauvre décapée ailleurs. Tout nivellement entraînera donc une perte de temps : le temps qu'il faut pour reconstituer les horizons de surface ; il entraînera aussi sur la moitié de la zone nivelée une baisse générale et souvent définitive de la valeur des sols par rapprochement vers la surface des horizons profonds.

Il faut souligner également que si ce travail est réalisé mécaniquement, ce qui semble inévitable si on veut aller vite et diminuer un peu son coût, le passage renouvelé des énormes tracteurs nécessaires et des nivelleuses, détruit très rapidement toute structure en surface, qu'il sera certainement assez long de reconstituer.

Tout nivellement, même limité, est donc dangereux. Seul le réglage, le surfaçage, qui ne cherchera qu'à supprimer les petites contre-pentes existant dans le sens de l'irrigation choisi, et qui peut être réalisé rapidement par des outils légers, ne fait que très peu de mal. Et si ce nivellement se révèle insuffisant pour permettre une bonne irrigation par des méthodes gravitaires classiques, il est certainement préférable de choisir d'autres méthodes d'irrigation n'exigeant aucun ou très peu de nivellement (voir le chapitre 6 de la 4^e partie) plutôt que de réaliser un nivellement plus poussé dont nous avons souligné tous les dangers.

Pour le cas cependant où il serait quand même décidé de procéder à des nivellements plus importants que le simple surfaçage, nous tenons à préciser que :

.../...

19) Ce nivellement ne devra jamais dépasser 10 cm sur les sols profonds alcalisés ou alcalisés-salés en profondeur et sur tous les sols peu profonds.

20) Il ne devra jamais dépasser 20 cm sur les autres types de sol.

*

* *

BIBLIOGRAPHIE

- BEN DRISS E. et RUELLAN A. : "Tri des sols du secteur 17 de la plaine des Triffa" ONI, Juin 1962 - 6 p. ronéo ; carte au 1/5000^e.
- GASC J, MASSONI Ch, RIDOUANE H et RUELLAN A. : " Le tri détaillé des sols dans la plaine des Triffa : classification" ONI, 1963 - 11 p. ronéo.
- HEUSCH B. : "Irrigation de la Basse Moulouya rive droite : étude agronomique du Périmètre des Triffa" SOGETIM ; Dir. de la Mise en Val. et du G.R. du Min. de l'Agric. du Maroc, 1960 - 215 p. ronéo - cartes au 1/20.000^e et 1/50.000^e.
- MAHLER Ph. : "Périmètre du Bou-Arog ; étude pédologique" ORSTOM ; dir. de la Mise en Val. et du G.R. du Min. de l'Agric. du Maroc, 1960 - 146 p. ronéo ; cartes au 1/50.000^e.
- MASSONI Ch : "La plaine du Gareb : étude pédologique" ONI, Mars 1963 - 51 p. ronéo ; cartes au 1/50.000^e.
- OFFICE NATIONAL DES IRRIGATIONS: MISSION REGIONALE DE LA BASSE MOULOUYA : "Rapport sur l'Aménagement de la Rive Gauche de la Basse Moulouya" ONI, Déc 1962 - 500 p. ronéo cartes (voir le chapitre 9 de la 2^e partie).
- RIDOUANE H : "Carte de Tri des sols des Béni Attig (Triffa)" ONI, 1963 ; cartes au 1/5.000^e.
- RIDOUANE H : "Carte de Tri des Sols des secteurs 6 à 9 bis de la plaine des Triffa" ONI , 1964; cartes au 1/5000^e.
- RUELLAN A. : "Etude pédologique d'une partie des terrains collectifs de la plaine du Zebra" ORSTOM ; Dir. de la Mise en Val. et du G.R. du Mins. de l'Agric. du Maroc, Octobre 1959 - 92 p. ronéo ; cartes au 1/5000^e et 1/10.000^e.
- RUELLAN A. : "Tri détaillé des sols des terrains domaniaux des secteurs 10 et 11 de la plaine des Triffa (Schouhaya)" ONI Sept. 1961 - 11 p. ronéo ; carte au 1/10.000^e.

.../...

RUPELLAN A.

: "La plaine du Zebra : étude pédologique" ONI,
1963 - 400 p. ronéo ; cartes au 1/20.000^e

SOGETIM

: "Cartes de Tri des Sols des secteurs 24a, 25a,
26, 25b, 27a, 27b, 23, 24b, 20, 21, 21bis" ONI
Conv. part. n^o 11, 1963-1964 - Cartes au 1/5000^e