

ETUDE DE L'APTITUDE DES SOLS DE LA REGION DE BEJA

A LA CULTURE DE LA BETTERAVE

Par : P. MARTINI

Ingénieur Agronome - Pédologue ORSTOM.

L'APTITUDE DES SOLS DE LA REGION DE BEJA

A LA CULTURE DE LA BETTERAVE

Après quelques années d'expérimentation, la culture de la betterave en grande culture a été introduite en 1961 à la suite de la construction de la raffinerie-sucrerie de Béjà. Le choix de Béjà a été entre autre commandé par la climatologie de la région qui semblait présenter une pluviométrie moyenne suffisante pour assurer des rendements convenables en sec sur des sols réputés riches.

L'étude de l'implantation du périmètre betteravier a été effectuée par les Ingénieurs Conseil Néerlandais en 1959. Ils ont adopté pour l'aptitude betteravière optimale des vertisols profonds à drainage général satisfaisant, des sols bruns calcaires et rendzini-formes assez profonds sur croûte, des sols alluviaux bien drainés de texture fine. Le choix de ces types de sol semblait judicieux, leur limitation sur le terrain a été correcte malgré quelques erreurs marginales dûes probablement à la méthode d'extrapolation sur topographie aérienne.

Malgré celà on s'aperçoit en dépouillant les résultats de rendement des quatre campagnes écoulées, que sur environ trois cents agriculteurs ayant cultivé de la betterave dans la région de Béjà, Souk El Khemis, une vingtaine seulement a dépassé la production fatidique de 20 T/ha permettant de couvrir les frais de culture. Ceux-ci d'après les renseignements que j'ai pu obtenir auprès de certains bons agriculteurs se monteraient à 120 D (il faut cependant noter que les agriculteurs qui ont avancé ce chiffre ont à peu près régulièrement obtenu des rendements dépassant 20 T/ha).

Il s'agissait donc pour nous, d'essayer de savoir dans quelle mesure le sol était responsable de la faiblesse des rendements et quelles étaient éventuellement les solutions à apporter du point de vue localisation ou conduite de la culture. Cette étude a été menée à la fin de la campagne 1965 - 1966.

LE CADRE NATUREL

La région étudiée se situe dans un rayon d'une quinzaine de kilomètres autour de Béjà.

Le relief en est ondulé vers le Sud, plus accidenté vers le Nord.

Les formations de marnes et calcaires éocènes et miocènes y forment l'essentiel du paysage. Les formations marneuses calcaires et souvent faiblement gypseuses dominent autour de Béjà et dans les vallées du Munchar et de Ksar Mezouar.

Au quaternaire ancien et moyen les croûtes calcaires ont probablement occupé une assez grande place. Retraillées par l'érosion, dont le travail a été facilité par la faible résistance du substrat marneux, elles n'ont actuellement qu'une très faible importance dans la région du Munchar et de Ksar Mezouar. Elles conservent une certaine extension aux environs de Béjà.

Mis à part la Kroumirie et les Mogods la région de Béjà est une des plus arrosées de Tunisie. Elle reçoit en moyenne 550 à 600 mm de pluies annuelles surtout sous forme de pluies d'hiver et de début de printemps.

La conjonction de la lithologie et de la climatologie a donné naissance à des vertisols qui constituent la plupart des terres agricoles de la région. Ils occupent les flancs des croupes marneuses (ils sont faiblement accentués sur les pentes moyennes à relief convexe et accentués sur les pentes faibles et les reliefs à profils concaves) et les terrasses des oueds où les caractères vertiques semblent partiellement hérités.

Les glacis encroûtés portent des sols bruns calcaires ou rendziniiformes d'épaisseur variable et de texture fine sur croûte ou encroûtement calcaire.

Les affleurements de calcaires et les marnes en forte pente portent des sols squelettiques ou peu évolués d'érosion.

METHODE DE TRAVAIL

Nous disposions pour aborder cette étude des cartes pédologiques levées par A. MORI et A. FOURNET (1965) et du rapport I.C.N. sur la betterave dans la région de Béjà (1959). Nous avons pu d'autre part relever à la sucrerie de Béjà les superficies plantées et les rendements obtenus par chaque agriculteur. Les dossiers de la Sucrerie ne contenaient évidemment aucune localisation précise des parcelles plantées.

Un premier travail a donc été de relever sur le terrain les différentes parcelles ayant porté ou portant actuellement une culture de betterave.

Nous avons ensuite procédé à l'implantation et à l'examen de profils pédologiques dans un certain nombre de parcelles.

L'observation et la description des profils a été systématiquement accompagnée d'une observation des systèmes radiculaires et de l'aspect général de la végétation. A proximité de chaque emplacement de profil nous avons également effectué une pesée de racines décollées portant sur deux rangs et cinq mètres de longueurs sur chaque rang. Ceci dans le but d'avoir non pas une estimation absolue des rendements mais seulement un classement relatif de l'état de la culture aux différents points d'observation.

Ces observations nous ont amené à sélectionner un certain nombre de parcelles où les différences d'état végétatif ne semblent pas pouvoir se justifier par des différences marquées d'état sanitaire (infestations parasitaires) ou de façons culturales autre que celles ayant une action directe sur le profil cultural (infestation de mauvaises herbes, semis defectueux etc...). Ces distinctions se sont avérées souvent difficiles. L'historique cultural des parcelles a été la plupart du temps difficile à connaître et nous avons souvent dû nous contenter de la connaissance du précédent cultural immédiat (en général fourrage ou légumineuse).

Rappelons ici quelques originalités de la culture de la betterave en Tunisie par rapport à ce qu'elle est en Europe. Le semis se fait en Novembre et la récolte en Juillet. Cela amène quelque bouleversement dans les assolements betteraviers classiques. Le semis précoce impose en particulier un précédent qui libère le sol suffisamment tôt pour permettre les façons culturales.

La conduite normale de la culture impose un premier labour immédiatement après la récolte. Un second labour doit être effectué une quarantaine de jour plus tard afin d'éliminer les adventices et préserver quelque peu les réserves en eau du sol.

En fonction de ces travaux on conseille généralement un assolement de type quadriennal comportant derrière la betterave deux pailles puis un fourrage, un engrais vert et une jachère cultivée.

Cet assolement n'est malheureusement pas toujours respecté et la betterave vient trop souvent derrière une paille ce qui affecte considérablement l'exécution des travaux et partant les rendements.

RESULTATS

Les facteurs de croissance qui semblent le plus se rattacher aux propriétés physico-chimiques du sol telles qu'on peut les déterminer par l'analyse du profil cultural sont l'alimentation générale en eau et les possibilités d'enracinement offerte à la plante. La morphologie du pivot, très influencée par la structure de surface conditionne également le rendement.

L'ALIMENTATION EN EAU DE LA PLANTE ¹

Le déficit hydrique est certainement le facteur qui détermine le plus souvent une forte baisse des rendements. En fin de période de végétation, même dans les zones les mieux alimentées et où le développement de la plante est correct nous avons pu observer un flétrissement temporaire à peu près chaque jour aux heures chaudes de l'après midi.

Le déficit en eau s'est surtout fait sentir à partir du 15 Mai jusqu'à la récolte. Encore faut-il signaler les conditions particulières de cette campagne. Le début du printemps a été exceptionnellement pluvieux. Il est tombé en Mars 96 mm, total qui n'est dépassé qu'une année sur 5 et surtout en Avril 104 mm, pluie dont la période de retour est de 50 ans. Septembre, Octobre, Novembre et Décembre à répartition subnormale avaient été suffisamment pluvieux pour assurer la levée, Janvier et Février avaient été eux particulièrement secs mais en début de croissance les besoins de la plante en eau étaient limités. Cette sécheresse d'hiver s'est en fin de compte avérée favorable pour la culture de la betterave car elle a permis d'effectuer sans difficulté les travaux de binage et démariage dont l'exécution pose parfois des problèmes.

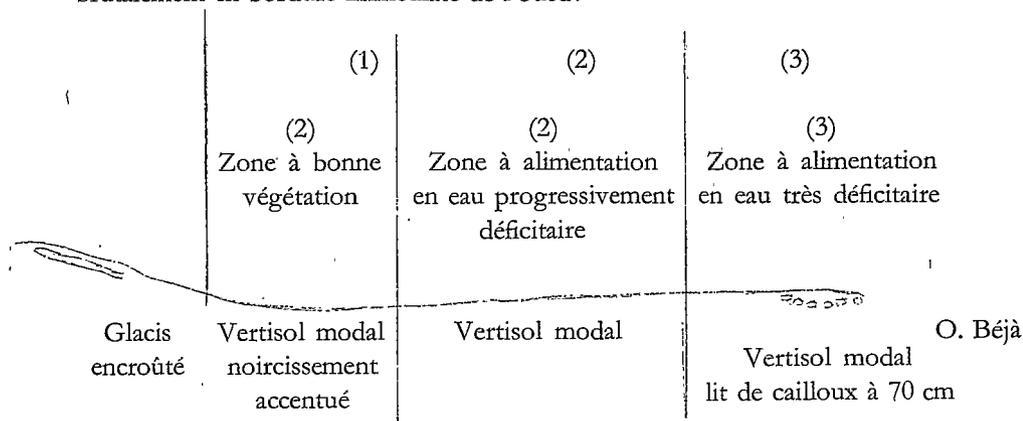
Nous avons donc affaire à une année particulièrement favorable, cependant, malgré les pluies du mois d'Avril, nous avons pu constater qu'en certaines stations la betterave marquait préférentiellement un déficit dans son alimentation en eau.

Apport d'eau par ruissellement - Influence de la topographie

Sur une parcelle établie sur la terrasse de l'oued Béjà en travers de la vallée et occupant toute la largeur de la terrasse depuis l'oued jusqu'aux glacis et aux croupes marneuses qui le dominent nous avons pu observer le phénomène suivant :

I) Les renseignements concernant la pluviométrie sont extraits de :
J. CRUETTE, Etude des Pluies Mensuelles de la Région de Béjà, B.I.R.H. Juin 1966.

A la base du glacis et sur la bordure extérieure de la terrasse les betteraves ont une belle végétation, puis au fur et mesure qu'on se rapproche de l'oued les betteraves, progressivement souffrent de plus en plus de la sécheresse, la souffrance s'accroît brutalement en bordure immédiate de l'oued.



Les sols correspondant à chacune des zones sont des vertisols alluviaux à caractères vertiques accentués avec une faible tendance grumosolique. Nous avons pu cependant constater quelques différences entre les trois profils observés :

Dans la zone (1) le sol est frais sur 2 m de profondeur les fentes de retrait ne sont pas ouvertes, seule une légère fissuration assez localisée est visible. Le poids des racines décollées sur deux rangs et cinq mètres de longueur a atteint 19k800.

Dans la zone (2) le sol est plus sec sur 60 cm, des fentes de retrait de 4 à 5 mm commencent à apparaître. Le noircissement paraît moins accusé que pour le profil précédent. Le poids des racines récoltées dans les mêmes conditions que précédemment fut de 16k400.

En bordure de l'oued un lit de galets à 70 cm peut assurer un drainage et un écoulement vers l'oued qui expliquerait la plus grande siccité du profil et la présence de fentes de retrait de 2 cm. Le poids des racines s'effondre à 9k300.

Cette parcelle est assez significative du point de vue de l'alimentation en eau. Les conditions de travail du sol et l'état sanitaire de la culture sont identiques sur toute la parcelle. Les propriétés du sol sont très semblables du point de vue développement du profil, structure et probablement dotation en éléments minéraux.

Seuls les apports d'eau par ruissellement en tête de la parcelle donnant naissance à une zone mieux alimentée à la rupture de pente et peut-être l'exportation d'eau par le drain naturel que constitue l'oued peuvent expliquer les différences de végétation. Ceci est confirmé par les différences d'humidité des profils faciles à détecter morphologiquement dans ces vertisols par l'apparition, la profondeur et la largeur des fentes de retrait.

Le fait qu'à la rupture de pente le noircissement du sol soit plus accentué peut indiquer une certaine permanence du phénomène.

Ce gradient a pu être observé sur presque toutes les parcelles établies en travers de la vallée de l'oued Béjà. Il n'est plus sensible sur les parcelles de la ferme Ben Chiboub où les betteraves reçoivent un complément d'eau par aspersion.

Dans d'autres cas, en particulier lorsque le relief est constitué de croupes marneuses la topographie affecte non seulement la distribution de l'eau mais la morphologie du profil surtout par érosion et colluvionnement. Nous avons pu observer sur une parcelle de la ferme ex-Venèque deux profils distants d'une centaine de mètres sur un versant de marnes vindoboniennes.

Au tiers supérieur de la pente le sol est un vertisol à caractère moyennement accentué sur formation de marnes altérées, peut-être légèrement alcalisé. Le profil est frais sur 45 cm. Au dessous il est complètement sec; de larges fentes de retrait (3 à 4 cm) débitent l'horizon en gros prismes, on retrouve dans les fentes des chaumes non décomposés de l'année précédente. Les racines de betterave bien réparties dans l'horizon supérieur sont dans l'horizon inférieur cantonnées aux fentes de retrait où elles développent un chevelu abondant et un épais feutrage de poils absorbants, les racines dans cet horizon ne pénètrent absolument pas les éléments de la structure. Le flétrissement partiel des parties aériennes indique une souffrance manifeste par manque d'eau.

En bas de pente le sol est un vertisol lithomorphe modal profond (1,8 m) probablement colluvionné. A la même époque d'observation que le profil précédent il était frais sur toute son épaisseur, aucune fente de retrait n'était encore visible. L'enracinement des betteraves était profond et homogène sur tout le profil, les éléments de la structure bien pénétrés par les racines.

Ce phénomène est général dans la région de Béjà, le Munchar, il s'atténue dans la région un peu plus arrosée de Ksar Mezouar.

Nous n'avons noté dans la région de Béjà aucun symptôme indiquant que les betteraves souffrent d'hydromorphie. Au Munchar nous avons observé de très belles betteraves sur un vertisol ou la nappe au mois de Juin était encore à 1m30. Cela est vraisemblablement à rattacher à la sécheresse particulière de l'hiver qui a précédé nos observations. A. MORI nous a signalé une extension plus grande des nappes en hiver à pluviométrie normale, des accidents seront alors à craindre.

— Texture

L'alimentation en eau de la plante est également régiee par des caractéristiques intrinsèques du profil essentiellement texture et profondeur du sol.

La texture des sols du Béjaoua est très homogène le taux d'argile varie généralement de 45 à 60 %, la fraction 0-50 μ représentant 80 à 95 % du total. Les capacités de rétention à pF 2,7 se situent entre 35 et 45 % pour les vertisols, entre 25 et 35 % pour les sols calcimorphes et certains sols hydromorphes à encroûtement de nappe. L'eau retenue à pF 4,2 varie entre 15 et 30 %. La précision de nos analyses est trop faible pour que nous puissions donner des chiffres en ce qui concerne l'eau utile.

Nous avons cependant pu noter dans une petite zone sur la rive gauche de l'oued Béjà, à proximité du confluent avec la Medjerda, que des betteraves installées sur des sols à texture limoneuse à limono-argileuse souffraient beaucoup de la sécheresse.

Une autre observation effectuée en compagnie de P. BUREAU à Souk El Khemis nous a permis de constater sur un sol peu évolué de texture argilo limoneuse l'effet depressif important d'un lit de cailloux faisant drain à 80 cm alors que dans la même parcelle avec des horizons de surface à texture équivalente mais sans couche drainante la végétation était satisfaisante. (photographie n° 1 - 2 - 3).

— Profondeur du sol

La profondeur du sol exploitable par les racines interfère aussi considérablement sur l'alimentation en eau de la plante. Quand elle en a la possibilité, la betterave envoie ses racines très profondément, nous en avons noté à plus de deux mètres sur des vertisols bien humectés et bien travaillés en surface.

Le comportement de la plante est différent suivant que l'obstacle à l'enracinement favorise ou au contraire freine le stockage de l'eau dans les horizons superficiels. La présence d'une croûte calcaire à 45 cm a un effet beaucoup moins catastrophique que celle d'un lit de cailloux à la même profondeur. Nous avons pu cette année observer d'assez belles betteraves sur des croûtes calcaires à 45 cm (photo n° 4 et 5). Cette observation ne doit cependant pas être généralisée en raison de la répartition particulière de la pluviométrie de cette campagne. Il est possible qu'en année à printemps sec les résultats soient très décevants sur ces types de sol.

La présence d'une semelle de labour ou un emiettement insuffisant des horizons de surface provoque également une forte baisse du volume colonisé. Bien que l'obstacle ne soit pas absolu le changement d'orientation de la racine et la difficulté de pénétration des éléments de la structure l'empêche d'atteindre une profondeur suffisante, et l'alimentation en eau semble beaucoup plus déficitaire dans les parcelles mal travaillées.

En résumé dans la région de Béjà le sol pouvant le mieux assurer l'alimentation en eau de la betterave sera un sol en position topographique telle que s'il ne reçoit pas d'apport d'eau complémentaire par ruissellement, au moins n'en subisse pas d'évacuation latérale. Il devra avoir une capacité de rétention suffisante permettant d'éviter un dessèchement rapide du profil au printemps. En l'absence de couches très filtrantes une profondeur de 1 m est à souhaiter. Ces stations correspondent en général dans la région à des vertisols modaux.

LA STRUCTURE

La structure par les contraintes qu'elle impose au développement du pivot et parce qu'elle conditionne partiellement le développement du système racinaire général a une très grande importance.

LA STRUCTURE DE SURFACE : est profondément influencée par les façons culturales, sa stabilité est cependant assez caractéristique du type de sol dans lequel elle se développe.

En fin de période végétative on peut observer sur les vertisols deux types de structure : une structure nuciforme à polyédrique moyenne à fine, aérée, bien individualisée et une structure de type cubique à lamellaire, à éléments peu poreux et excessivement cohérents.

Le premier type de structure est très fréquent sur les vertisols modaux où la pellicule de battance superficielle a tendance à se briser en petits agrégats polyédriques. Les sols calcimorphes sur croûte donnent eux naissance à une structure de type grumeleux à nuciforme dont les agrégats sont beaucoup plus poreux que ceux qui se développent dans les vertisols. Ces deux types de structure de surface semblent bien convenir à la betterave. (photographies n° 6 et 7).

Les sols peu évolués à caractère vertique et les vertisols peu accentués présentent souvent une stabilité structurale plus faible. Ceci explique la reprise en masse fréquent constatée de l'horizon de surface. On constate alors la présence sur 10 cm d'un horizon à structuré cubique excessivement compact. De telles structures s'accompagnent presque toujours d'un mauvais état végétatif de la culture.

Nous avons cependant pu en particulier sur des vertisols modaux, observer sur des parcelles voisines les deux types de structure. Il nous fait alors rattacher ces différentes aux façons culturales. Il est en effet très fréquent de constater une remontée très sensible de l'indice d'instabilité structurale dans les horizons de labour par rapport à celui des horizons immédiatement sous jacents (voir graphique). La perméabilité, elle, n'est pas contre que très peu affectée.

La plupart des points représentatifs des horizons de labour se situent au dessus de la droite de régression $\text{Log } 10 \text{ IS} - \text{Log } 10 \text{ K}$, les points représentatifs des horizons sous jacents étant beaucoup plus répartis de part et d'autre de la droite.

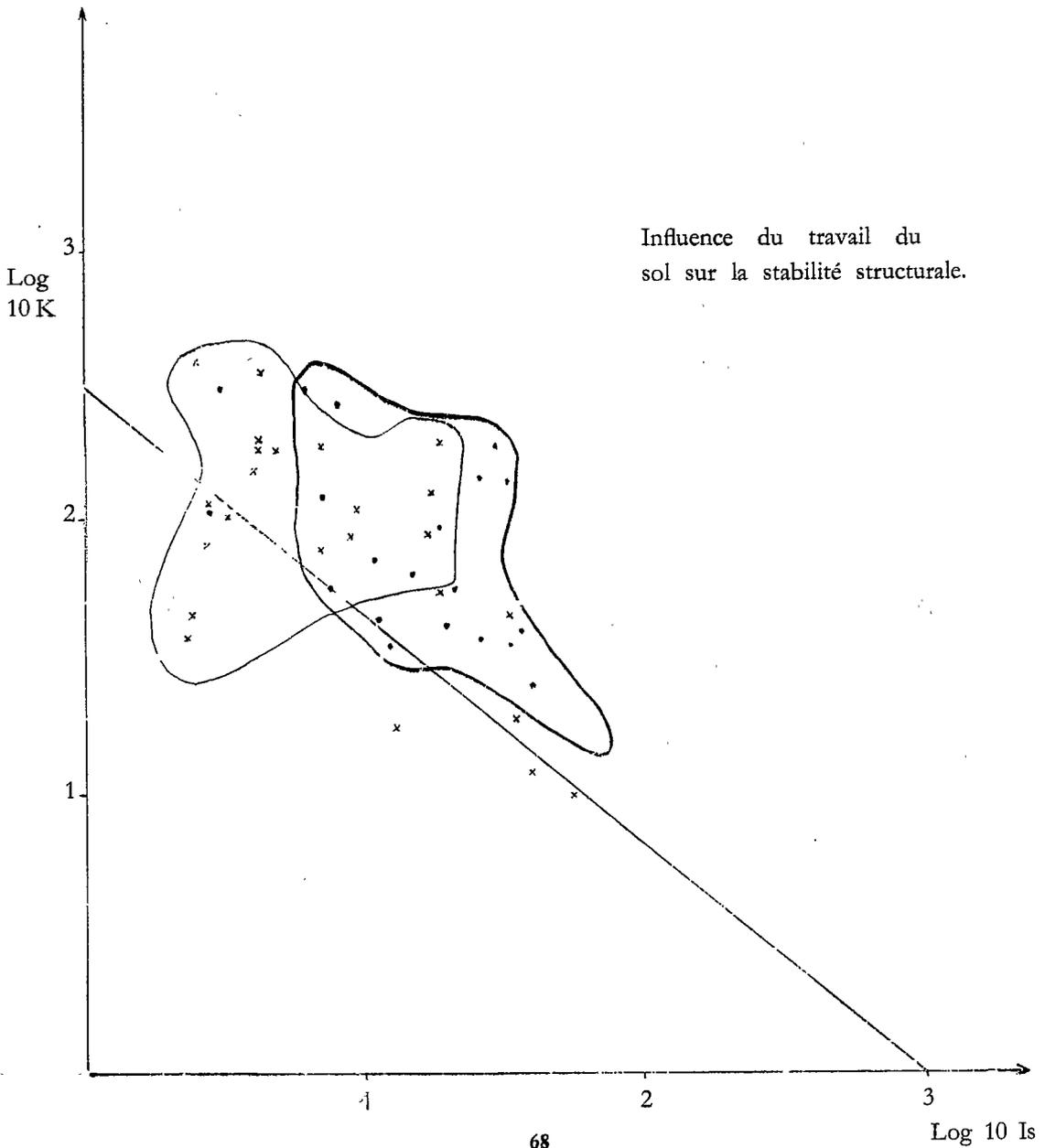
Il semble que l'humidité du sol au moment du labour ait une grande importance. Il faut d'une part assurer un emmiettement correct du labour pour éviter la conservation de gros agrégats polyédriques qui provoquent souvent l'apparition de betteraves fourchues et éviter une pulvérisation trop poussée par les façons superficielles qui risque de favoriser la reprise en masse de l'horizon de surface aux premières fortes pluies. Un planage satisfaisant est également à souhaiter car nous avons constaté que les structures massives se localisaient préférentiellement dans les zones de stagnation ou d'écoulement préférentiel de l'eau. Nous leur avons vu leur extension maximum sur une parcelle établie sur un sol peu évolué à caractères vertiques recevant une irrigation d'appoint par submersion.

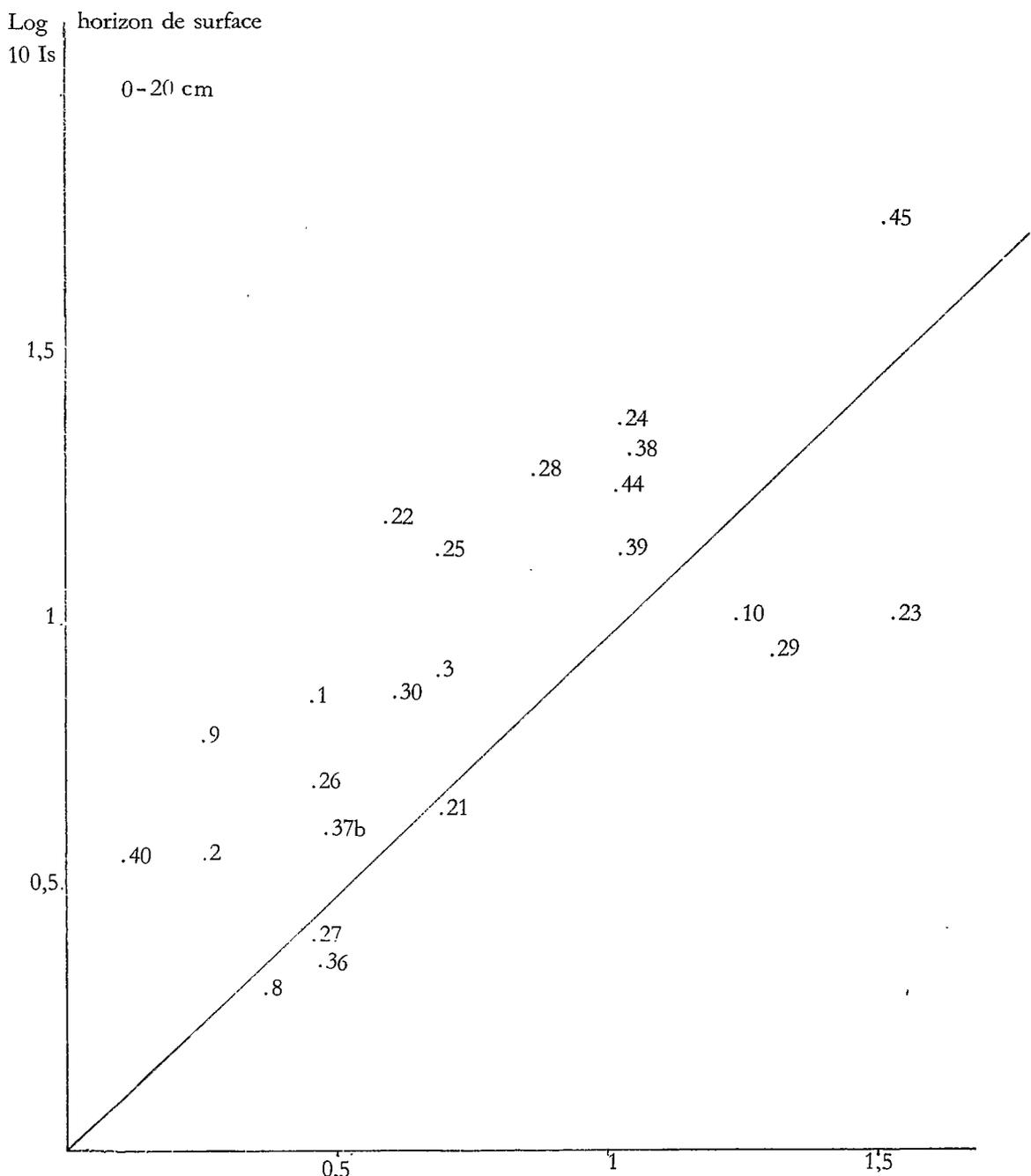
Il faut à ce propos signaler que l'aspersion à base pression ne parait pas avoir de conséquences aussi néfastes.

Une semelle de labour à structure lamellaire très compacte et très consistante épaisse de 2 à 7 cm apparaît très souvent à la base des horizons travaillés. Elle est d'autant plus éfaste que le labour est moins profond. ELOJ est d'autant plus néfaste que le labour est moins profond. Elle provoque très souvent lorsqu'elle se situe à une quinzaine de cm de profondeur l'apparition de betteraves systématiquement fourchues. L'influence sur le rendement technologique est considérable, lorsqu'elle est plus profonde elle intervient comme nous l'avons signalé plus haut sur la colonisation des horizons inférieurs (photographie n° 8 et 9).

• Horizon de labour

× Horizon sous-jacent





* Les points situés au dessus de la droite indiquent une baisse de la stabilité dans l'horizon de surface.

* Les points situés au dessous de la droite indiquent une augmentation de la stabilité dans l'horizon de surface.

LA STRUCTURE DE PROFONDEUR : n'est pas affectée par le travail du sol, les sols profonds étant la plupart du temps des vertisols, elle est généralement massive en gros prismes se débitant en petits polyèdres puis en plaquettes gauchies et imbriquées; son comportement vis à vis des racines est très largement influencée par son humidité. Nous avons vu précédemment que les gros éléments de structure n'étaient pas pénétrés par les racines quand ils étaient secs.

Les radicelles sont écrasées contre les éléments structuraux et ne développent un chevelu abondant que dans les fentes de retrait.

Par contre la colonisation est très satisfaisante lorsque le sol reste humide sur une grande profondeur. Ceci est parfaitement en accord avec les travaux de Maertens à Chateauroux qui indique une forte influence de l'humidité sur la pénétrabilité aux racines des sols argileux. Dans le vertisol ce phénomène paraît encore accentué du fait d'une part de l'extrême compacité des éléments structuraux à sec, d'autre part par le foisonnement de la structure à l'huméctation. Il y a donc concomitance d'éléments défavorables déficit en eau et très forte résistance à la pénétration radiculaire.

Ceci accentue les baisses de rendements les années à printemps sec lorsque le profil se dessèche bien avant la fin de la période végétative. L'intérêt d'une irrigation par aspersion qui permet de pallier le déficit en eau et conserve leur accessibilité aux horizons inférieurs apparaît comme évident.

DELIMITATION CARTOGRAPHIQUE DES ZONES APTES A LA CULTURES BETTERAVIERES

Muni des ces observations assez fragmentaires et n'ayant qu'une valeur partielle car elles ne se sont étendues que sur une campagne à pluviométrie assez particulière nous avons essayé à l'aide des documents existants* en les précisant sur photographie aériennes quand cela s'est avéré nécessaire, une délimitation cartographique des zones aptes à la culture de betterave.

Nous avons retenu comme sols convenant bien à la culture de la betterave les vertisols modaux profonds, certains sols peu évolués à texture fine bien structurés, certains sols calcimorphes profonds. Tous doivent être situés sur pente faible ou nulle, bénéficier si possible d'apport d'eau latéraux et ne pas présenter de couche trop drainante ni d'accident de mauvais drainage ou d'alcalisation à moyenne profondeur.

Nous avons observé d'assez belles parcelles de betterave sur des sols rendziniformes de texture fine, sur une croûte ou un encroûtement calcaire à 45 cm. Cependant l'étalement insuffisant de nos observations dans le temps nous impose une grande prudence quant aux potentialités de ces sols.

Nous avons donc été amenés à délimiter trois types de zones correspondant à :

- (1) Une bonne aptitude à la culture de la betterave
- (2) Une aptitude moyenne ou incertaine à la culture de la betterave.
- (3) Une inaptitude très probable à la culture de la betterave.

Dans (2) et (3) nous avons indiqué le facteur limitant les rendements ou interdisant la culture, profondeur de sol insuffisante, pente trop forte, texture trop légère, hydro-morphie trop accentuée ou alcalisation trop proche de la surface.

Dans certaines zones de la catégorie (1) nous avons indiqué lorsque cela nous a semblé utile la possibilité ou la nécessité d'un mode particulier de conduite de la culture.

La terrasse récente de l'oued Béjà, bénéficie d'une topographie plane, de sols profonds relativement bien structurés en surface et de la proximité d'un oued perenne dont l'eau est douce. Nous y avons indiqué l'intérêt d'une irrigation par aspersion.

Dans la région de Ksar Mezouar la pluviométrie est plus forte, l'apparition de mouillères plus fréquentes. Dans le fond de la vallée du Munchar un engorgement temporaire de surface et des remontées de nappes sont à craindre en hiver humide. Nous avons dans ces deux zones conseillé un modelé des champs pour permettre l'évacuation des eaux excédentaires qui permettra une meilleure conservation de la structure de surface et un départ plus rapide de la végétation en fin d'hiver début de printemps.

*
**

Il nous faut en conclusion insister sur les limites de validité de notre étude. Nos observations étalées sur une période courte d'une seule campagne à répartition pluviométrique très anormale ne doivent être généralisées qu'avec une grande prudence. Une poursuite de l'étude pendant une ou deux campagnes serait le minimum nécessaire pour arriver à des conclusions surtout en ce qui concerne les bilans hydriques. Le comportement des sols soumis à des pluies d'intensité et de répartition différente devrait être étudié de façon plus approfondie en fonction de leurs propriétés intrinsèques et de leur position dans le paysage.

Nous pouvons cependant doré et déjà avancer que la culture de la betterave en sec dans la région de Béjà est placée dans des conditions difficiles de production. Le choix de sols assurant une bonne alimentation en eau et le meilleur développement végétatif possible est indispensable.

Il ne résoudra cependant pas tous les problèmes les aléas du climat méditerranéen ne nous laissant pas espérer une certitude de réussite. La pratique généralisée d'une irrigation de complément par aspersion permettrait pour un coût relativement faible (au moins en ce qui concerne la terrasse de l'oued Béjà) de régulariser la production et d'obtenir des augmentations de rendement assez spectaculaires.

La betterave est d'autre part excessivement sensible aux façons culturales; le meilleur sol s'il est mal travaillé ne donnera que de très médiocres rendements. Dans ce domaine il semble qu'une étude approfondie des façons culturales appropriées et une intensification de la vulgarisation soit absolument indispensable.

INFLUENCE D UN ENCROÛTEMENT CALCAIRE PEU PROFOND

SUR L'ENRACINEMENT



Horizon de labour - brun foncé - sablo-argileux
Structure nuciforme à polyédrique moyenne avec localement une structure cubique porosité forte - cohésion moyenne à faible consistance moyenne - calcaire fort - débris d'encroûtement remontés jusqu'en surface par le labour sec.

Encroûtement calcaire - limoneux faiblement feuilleté porosité moyenne à faible - consistance et cohésion moyenne - quelques passages verticaux de racines - légèrement frais.

Argile limoneuse beige brun à plages blanches. Structure en éclats polyédriques porosité faible - calcaire diffus et gros amas pulvérulents - quelques galets calcaires.

Betteraves à belle végétation la racine principale s'enfonce dans l'encroûtement.

INFLUENCE D'UN ENCROUTEMENT CALCAIRE SUR LA VEGETATION



Aspect d'un champ de betteraves bien développées sur un encroûtement calcaire à 20 cm

INFLUENCE D'UNE COUCHE DRAINANTE SUR L'ALIMENTATION EN EAU



0

Gris brun; argilo-limoneux, structure polyédrique assez peu développée, porosité moyenne à faible, consistance forte, cohésion moyenne, calcaire fort, sec

50

Galets roulés de toutes dimensions dans une matrice sablo-argileuse-sec

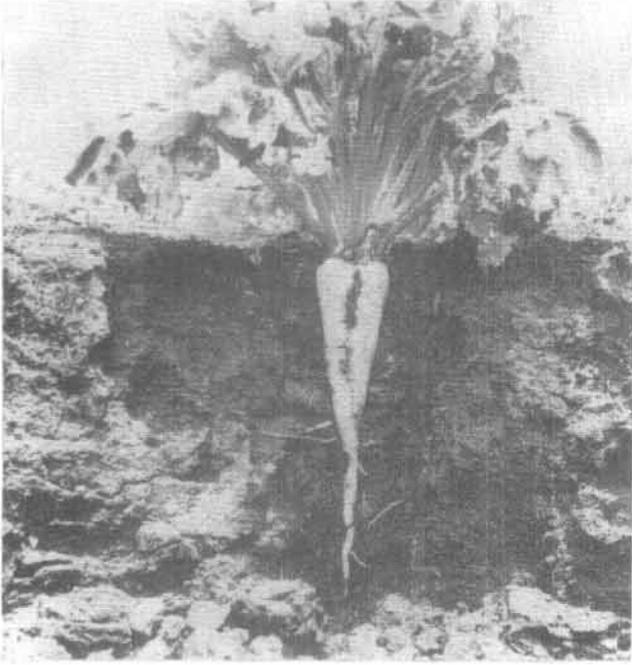


Aspect physiologique du champ

Au premier plan les betteraves souffrent considérablement de la sécheresse

Au fond la végétation est plus satisfaisante (absence du lit de cailloux drainant et position en rupture de pente)

INFLUENCE DE LA STRUCTURE SUR L'ENRACINEMENT



Betterave à bel enracinement profond sur un sol brun calcaire tirsifié à structure polyédrique grossière.

On peut cependant noter une légère tendance au départ horizontal des radicelles développées au niveau du fond de labour.

Aspect physiologique du champ
Betteraves en bon état végétatif malgré une attaque de casside

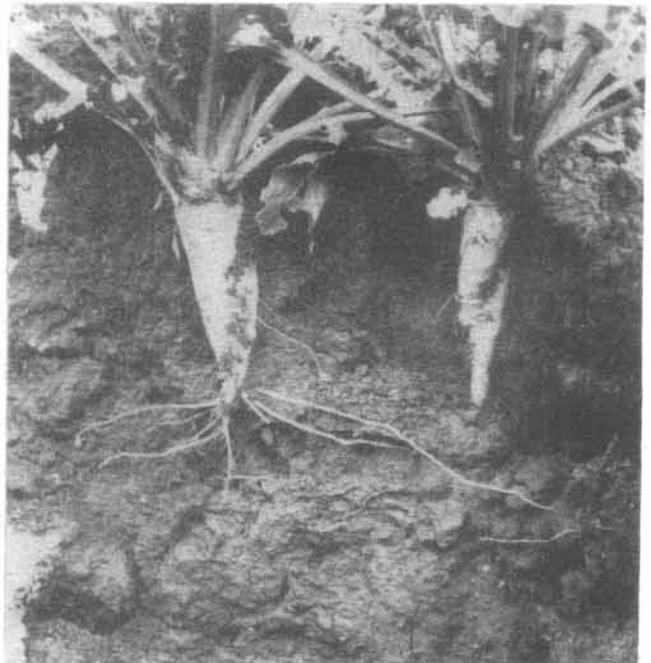


INFLUENCE D'UNE SEMELLE DE LABOUR OU D'UN HORIZON A STRUCTURE LAMELLAIRE SUR LA COLONISATION DES HORIZONS INFERIEURS

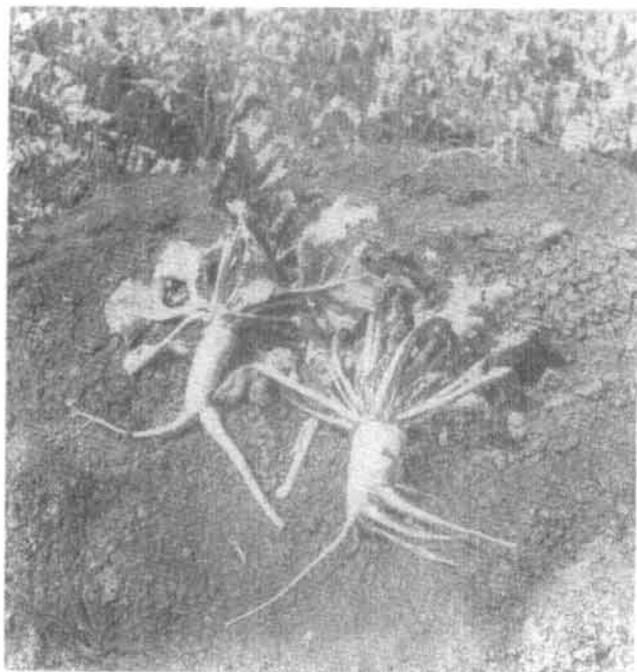


Départ sub-horizontale du pivot sur un fond de labour très consistant à structure cubique à lamellaire

Départ horizontale de racines sur une semelle de labour à 20 cm, les horizons inférieurs sont très peu colonisés



INFLUENCE DE LA SEMELLE DE LABOUR SUR LE DEVELOPPEMENT DU PIVOT



Betteraves fourchues.
Développement et rendement technologique
faibles

Le couteau donne l'échelle

Betteraves peu développées et systématiquement fourchues sur semelle de labour à 15 cm



SOLS DE TUNISIE

BULLETIN DE LA DIVISION DES SOLS

S O M M A I R E

	pages
CH. BALDY . J. P. COINTEPAS Parcelle d'essai de Ksar Rhilane	3
P. MARTINI Etude de l'aptitude des sols de la région de Béja à la culture de la betterave	59
R. GADDAS Le Pistachier; conditions de climat et de sols	79
J. P. COINTEPAS Note explicative concernant la légende de la carte pédologique de la Tunisie au 1 : 1.000.000	101