

# Les cultures fruitières subtropiques

*Lors d'une mission en Israël organisée par l'Institut Français de Recherches Fruitières Outre-Mer du 17 mars au 16 avril 1959, nous avons pu observer les cultures fruitières dans ce pays. Nous avons particulièrement visité les plantations d'agrumes, de bananiers, d'avocatiers et des divers fruits tropicaux et subtropicaux exploités dans plusieurs régions et avons réuni les notes prises aux cours de ces visites. Ces notes, accompagnées des photos prises lors de ce voyage, seront publiées par Fruits au cours de 1960.*

*Nous tenons à remercier ici toutes les personnalités qui ont bien voulu nous aider dans cette mission en organisant nos visites, facilitant nos déplacements et en nous fournissant aimablement toutes explications et documentation.*

## I. Le milieu.

### Milieu physique.

Les frontières de l'État d'Israël ont été cristallisées en 1948 par l'armistice qui a mis fin à la guerre.

*La plaine côtière*, riche région constituant l'ancienne zone des agrumes, en est encore la base productrice. Mais dans cette contrée, où se trouve concentrée la majeure partie de la population d'Israël, les centres urbains envahissent avec rapidité la campagne agricole. Des quartiers neufs s'érigent sur l'emplacement d'anciennes orangeries, diminuant ainsi la terre cultivable la plus riche.

*Les collines de Judée et de Galilée* (sommets mont Méron 1 208 m). Ces collines, ou tout au moins la partie occupée par Israël, ont fait l'objet d'un travail intense d'aménagement du sol, par épierrage, création de terrasses, amenée d'eau chaque fois que cela était possible et enfin colonisation si bien qu'à perte de vue les taches blanches des villages émaillent le paysage dont pas une parcelle de sol utilisable n'est en friche.

Cette occupation du sol, au prix de dépenses inchiffrables, trouvait sa justification dans la nécessité d'occuper stratégiquement une frontière vulnérable et de donner du travail à la foule d'émigrants en préparant leur installation agricole.

Cette région est peu intéressante pour les cultures fruitières subtropicales, car l'irrigation y est rarement possible et le climat plus rude, et ce sont surtout des espèces fruitières tempérées qui y sont cultivées en sec : prunier, vigne, pêcher, pommier, poirier, amandier et aussi olivier et caroubier. Nous ne ferons que les signaler dans cette publication.

*Le plateau du Lakhish*. Le Lakhish est la région type où se développe la colonisation planifiée. A perte de vue dans un paysage mollement ondulé se suivent Kiboutzim et Moshavim tout neufs avec leur blancheur qui heurte l'œil et leurs arbres frais plantés qui ne donnent pas encore aux villages cet aspect humain qu'ont les colonies plus anciennes. Ce sol qui ne portait que des céréales d'hiver et des troupeaux de

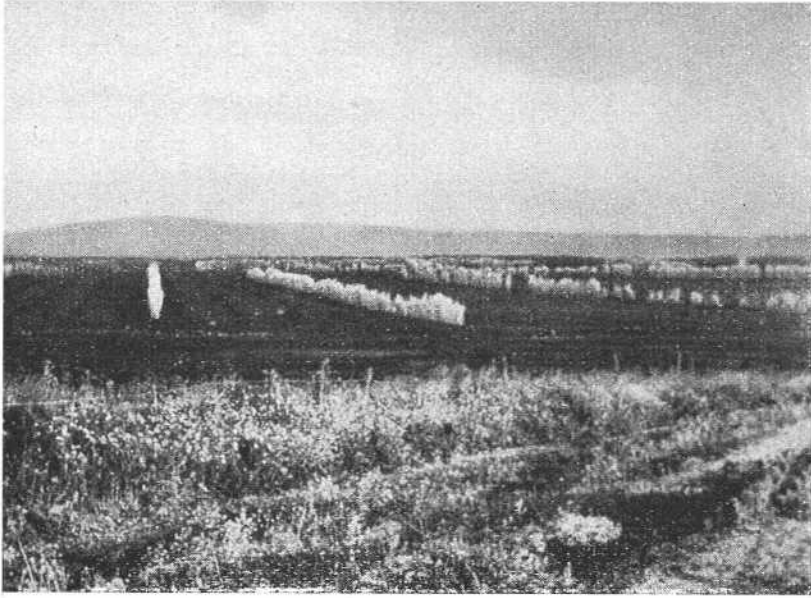


PHOTO 1. — Vue panoramique des nouvelles plantations d'agrumes dans la vallée de Ysréel, près de Megiddo (Galilée). Noter les brise-vent de *penisetum purpureum* et la plantation en courbes de niveau. (Photo Comelli.)

# les en Israël

par

**A. COMELLI**

*Ingénieur Agronome.*

moutons, se transforme par l'irrigation en une immense pelouse d'un vert foncé, car la base de l'intensification est ici la production du lait par des fourrages irrigués. Les zones non encore colonisées sont cultivées en céréales extensives par des colonies souvent très éloignées qui déplacent tracteurs et engins pour les labours et semailles, puis de nouveau pour la moisson.

Cette zone comprend peu de cultures fruitières à cause du caractère récent de la colonisation et du climat qui devient plus continental. Cependant dans la zone proche de la côte les jeunes plantations d'agrumes en courbes de niveau et réalisées sur un schéma moderne par l'Agence Juive, se développent avec leurs brise-vent de cyprès ou de peupliers.

Signalons une plantation de pacanier de 100 ha réalisée par une compagnie privée : La Pecan Growing Co.

*Le Neguev.* Dans le Neguev proprement dit les céréales en culture sèche cèdent peu à peu la place à la steppe et au désert. On ne trouve plus alors d'agriculture que dans les vallées où des barrages retiennent l'eau des pluies et permettent quelques céréales.

Parfois quelques colonies recevant l'eau du Nord peuvent se livrer à la culture du pêcher, tomates et légumes de primeurs mais autour le désert subsiste.

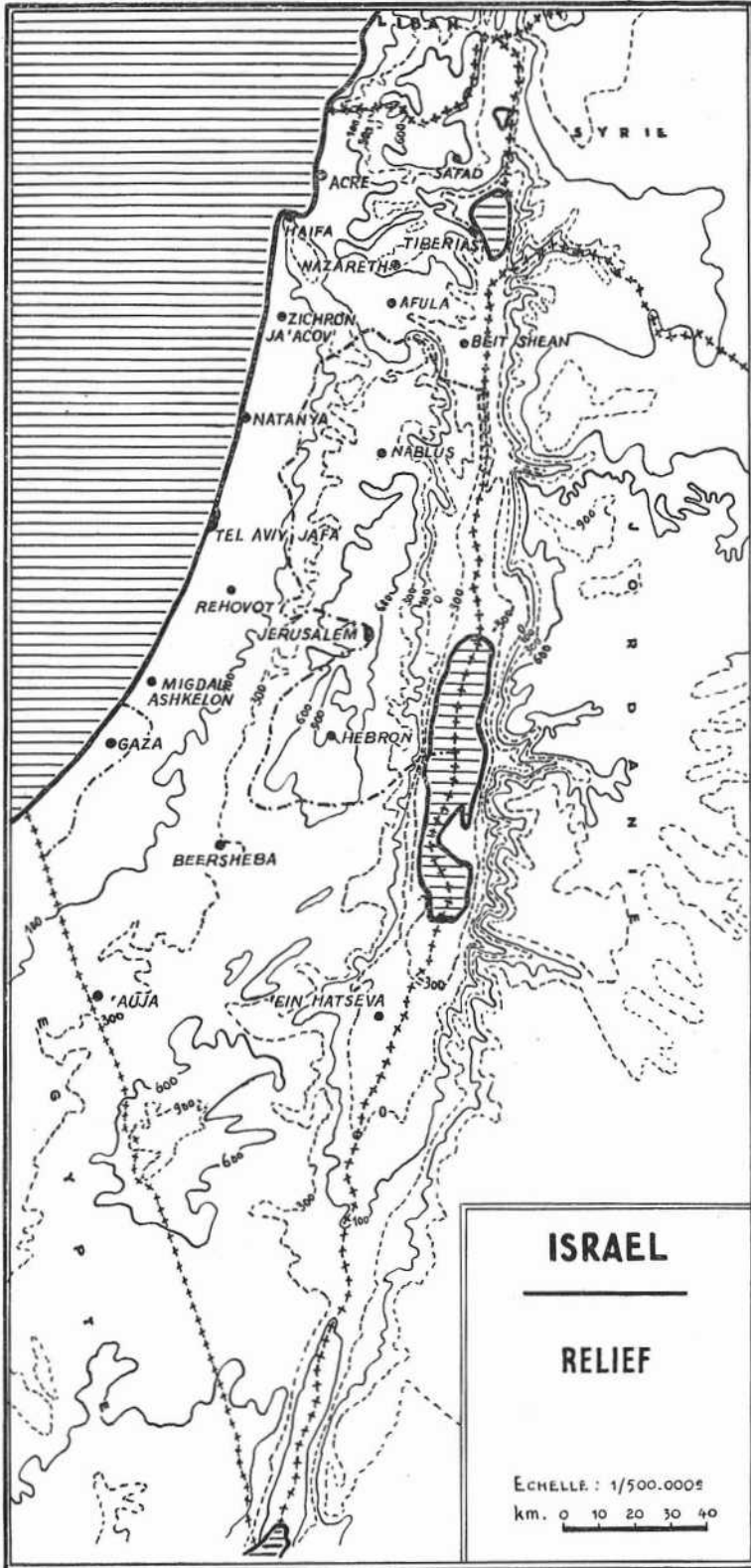
*La vallée d'Ysréel.* C'est une ancienne zone de colonisation coopérative et qui a vu la naissance des premiers villages coopératifs de petits propriétaires ou Moshavim avec Nahalal dont le plan circulaire s'inspire de la pure théorie de planification agricole.

C'est une zone récente d'extension des agrumes par suite de l'aménagement de l'irrigation dans la totalité de cette large vallée. Ce sont surtout les pomelos et les navels qui sont plantés ainsi que de très belles plantations de pommiers et poiriers qui y trouvent un climat plus froid satisfaisant les besoins de ces espèces en repos hivernal.

L'agriculture y est très diversifiée, céréales irriguées, betteraves fourragères, betteraves sucrières, fèves, tomates, pommes de terre, élevage intensif de bovins laitiers et viande avec fourrages irrigués, sans oublier l'aviculture intensive qui ne doit rien au sol et est pratiquée absolument partout en Israël.

*La dépression intérieure.* La grande dépression intérieure comprend du Nord au Sud la vallée du Jourdain dont la partie nord forme la plaine du Houlé, ancien marécage en cours d'assèchement où l'on cultive surtout le riz et les cultures industrielles, coton, arachide, canne à sucre.

Plus au Sud le lac de Tibériade dont les berges et la plaine qui le prolonge au Sud sont couvertes de riches cultures de tomates, vignes de table, bananiers,



agrumes, dattiers, melons, aubergines, concombres ainsi que fourrages irrigués pour les vaches laitières.

Au Sud de la mer Morte la vaste vallée de l'Arawa se prolonge jusqu'au golfe d'Akaba et Eilat.

C'est un désert torride situé à 390 m sous le niveau de la mer et qui remonte peu à peu vers le Sud.

Là où des sources permettent l'irrigation on envisage d'y créer des palmeraies de dattiers qui vivront sur la nappe phréatique et d'y développer l'élevage.

Les problèmes du sel viennent compliquer les études et les réalisations.

A proximité de la mer Rouge de grosses sources d'eau douce permettent de cultiver des légumes et fourrages et de développer les dattiers.

Le développement du port d'Eilat est un débouché pour une partie des produits.

**Climat.**

Le climat est du type méditerranéen, c'est-à-dire subtropical à pluies hivernales. Par suite, pour toutes les plantes qui accomplissent leur cycle végétatif en été, c'est-à-dire la quasi-totalité des cultures fruitières qui nous intéressent ici, leur culture commerciale ne peut se concevoir sans irrigation. C'est pourquoi la pluviométrie ne joue qu'un rôle assez faible dans la vocation de chaque zone pour les différentes espèces.

Pour le dattier seulement, l'époque des premières pluies est d'importance capitale, car selon les années elle chevauche sur la période de maturation des dattes en octobre et peut gêner considérablement celle-ci en provoquant des pourritures avant maturation complète.

*Pluviométrie.* La carte pluviométrique ci-jointe indique que la pluviométrie diminue du Nord au Sud et de l'Ouest à l'Est de 700 mm de la frontière libanaise jusqu'à 400 mm à Ashkelon puis rapidement dans le Sud jusqu'à 150 mm à Beersheba et 40 mm à Eilat.

Dans la vallée du Jourdain la pluie varie de 500 à 300 mm. Dans l'Arawa, qui est la dépression continuant au Sud la mer Morte, la pluie, insignifiante, va de 30 à

50 mm. Les collines de Judée et de Galilée sont légèrement plus arrosées que les plaines environnantes et reçoivent de 600 à 1 000 mm.

Ces pluies tombent toujours en hiver et commencent pratiquement en octobre avec quelques millimètres, puis novembre avec 50-100 mm, décembre, janvier, février avec 100 à 150 mm chacun, mars avec 40-50 mm, avril 10-20 mm, mai quelques millimètres.

Comme ces pluies tombent en hiver, on peut admettre que le minimum requis par la végétation des arbres fruitiers à feuilles persistantes est assez bas et aux environs de 100 mm par mois. Ainsi, décembre, janvier, février sont des mois où l'irrigation n'est pas nécessaire, mars venant après une période pluvieuse et ayant une température moyenne assez basse pourrait aussi se passer d'irrigation tout au moins pour les espèces dont les fruits ont été cueillis (agrumes et avocats précoces) et pour les espèces à floraison assez tardive.

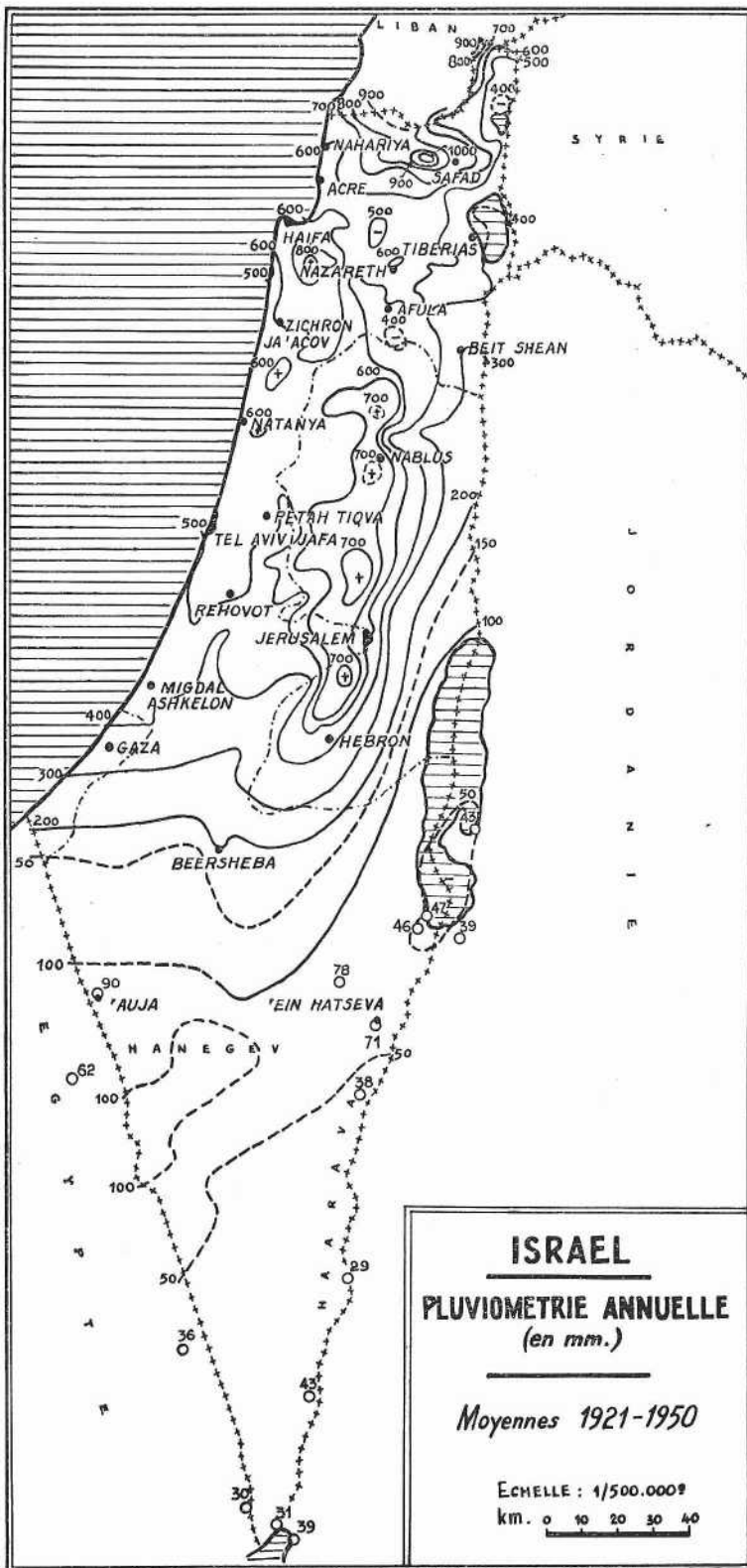
Pour les autres (néflier du Japon, agrumes tardifs, avocats tardifs, avocats à floraison précoce), l'irrigation devra commencer en mars.

Pour les autres huit mois, l'irrigation est indispensable pour presque toutes les espèces fruitières.

Bien entendu selon les espèces, les quantités et rythmes peuvent varier mais aucune culture fruitière intensive ne peut être envisagée sans irrigation.

*Températures et vents.* Les températures sont influencées par l'altitude (de - 190 m à Deganya, à + 800 m à Jérusalem) et la culture commerciale des espèces fruitières tropicales et subtropicales est limitée aux plaines situées au-dessous de 100 m d'altitude. C'est-à-dire pratiquement la plaine côtière, la vallée d'Ysreel, la vallée du Jourdain et la vallée d'Arawa qui y fait suite au Sud.

Dans la plaine côtière, la température moyenne du mois le plus froid (janvier) varie de 7°,5 à Lydda à 9°,4 à Acre. La plaine côtière au Nord d'Acre est pratiquement exempte de gelées et c'est là qu'on y trouve les plus belles plantations





de bananiers, car elle est bien abritée du Nord par les montagnes du Liban. Pour les citrus et avocats la plaine côtière est entièrement favorable, car les gelées y sont très rares et ne descendent jamais au-dessous de  $-2^{\circ}$ .

Par contre il semble que la vallée d'Ysreel soit plus froide, car elle forme un couloir W-E très ouvert aux vents d'Ouest fréquents et froids en hiver. Cette année, il semble que le thermomètre soit descendu à Nahalal à  $-7^{\circ}$  pendant quelques heures et  $-4^{\circ}$  pendant au moins une nuit. Les goyaviers ont perdu entièrement leurs feuilles et les citronniers jeunes ont été gelés. Les plantations adultes de pomelos n'ont eu que très peu de dégâts mais de jeunes plantations de bigaradiers de septembre 1958 ont eu de gros déchets à la reprise, en partie à cause du froid. Par contre, les arbres sensibles, mais abrités à l'intérieur du village n'ont pas subi de dégâts. Le vent est un facteur aggravant marqué dans cette région, car les brise-vent ne sont pas toujours présents ou sont parfois constitués d'une simple haie d'herbe à éléphant (*Pennisetum purpureum*).

Dans la plaine côtière et la vallée du Jourdain souffle parfois en hiver un vent froid et très sec qui fait beaucoup de dégâts dans les bananiers à la fois par sa température basse et sa sécheresse, les feuilles sont alors entièrement desséchées en quelques heures, sans même qu'il y ait gelée. Les avocats et manguiers en souffrent également et les feuilles se recroquevillent sur la moitié du limbe qui se dessèche, donnant parfois chez l'avocatier l'apparence des dégâts dus au sel (dans le sol).

Au printemps souffle parfois le Khamsin, vent du Sud-Est très chaud et desséchant qui fait monter en quelques heures la température jusqu'à  $40^{\circ}$  et dessèche les cultures. Il est particulièrement nocif pour les bananiers, car les régimes pendants, qui sont encore abondants en mars-avril, mûrissent rapidement sur pied. Il faut alors les couper d'urgence, maigres ou pleins et un triage considérable est nécessaire pour éliminer ou classer les régimes (ou les mains) brûlés, mûrs, tournants ou verts et les diriger sur le marché approprié.

Le Khamsin est également très nocif pour les floraisons d'agrumes, d'avocats ou de manguiers quoique pour cette dernière espèce la longueur de la floraison permette une nouaison même si quelques fleurs sont détruites. Pour l'avocatier le danger est plus grand, car les jeunes fruits noués sont très sensibles au vent chaud et sec et la récolte est entièrement dépendante de la présence ou non de Khamsin au moment de la floraison et du grossissement des petits fruits.

Les températures estivales sont très favorables dans la plaine côtière à toutes les cultures fruitières subtropicales et tropicales puisque les températures moyennes d'août vont de  $25$  à  $26^{\circ},2$ , avec des maxima moyens de  $30$  à  $31^{\circ},5$  et des minima moyens de  $21^{\circ},2$  à  $22^{\circ},3$ . Ces températures sont insuffisantes pour permettre la maturation de la plupart des variétés de dattes mais cependant la variété Hayani, grosse datte rouge égyptienne, précoce et aqueuse et qui se consomme fraîche, peut y mûrir, bien qu'elle n'y soit pas cultivée commercialement.

Dans la vallée du Jourdain et les terrasses qui la bordent, l'été est très chaud. La moyenne d'août est de  $30^{\circ},8$  à Tibériade et  $29^{\circ},3$  à Beit Shean. La moyenne des maxima d'août est de  $36^{\circ},6$  à Tibériade et de  $36^{\circ},4$  à Beit Shean et la moyenne des minima respectivement  $24^{\circ},9$  et  $22^{\circ},2$ .

L'altitude explique ces différences car Tibériade est à  $-190$  m et Beit Shean sur la terrasse à  $-118$  m.

Cependant la proximité du lac de Tibériade joue par l'humidité qu'elle apporte un rôle modérateur et influe sur la maturation des dattes. Ces différences de température seraient sans lui plus accentuées, et l'on constate que les dattes mûrissent une semaine avant à Beit Shean qu'à Tibériade malgré les températures plus basses.

Dans l'Arawa, vallée d'effondrement qui fait suite à la vallée du Jourdain et la mer Morte vers le Sud et jusqu'à Eilat, le climat est désertique et très chaud et convient très bien au dattier.

*Humidité atmosphérique.* L'humidité relative présente des variations mensuelles faibles sur la côte et s'échelonne de  $65$  à  $72$  %, tandis que quelques kilomètres vers l'intérieur on note à Lydda des variations de  $58$  à  $71$  %.

Dans la plaine côtière les maxima nocturnes permettent la formation de rosée en été au ras du sol et ceci est un appoint non négligeable, quoique difficile à mesurer, pour les cultures basses comme céréales, fourrages, mais non sur les cultures arbustives.

L'irrigation par aspersion se généralise ; des études précises ont montré la persistance pendant plusieurs heures du microclimat humide provoqué par l'aspersion (Patt, 1953). L'augmentation d'humidité atteint  $12$  % et la diminution de température environ  $3^{\circ}$  C.

Ceci rend l'aspersion indésirable pour le dattier tout au moins pendant la période de maturation ou au printemps pour ne pas faire baisser la température moyenne journalière au-dessous du seuil de  $18^{\circ}$  qui marque l'entrée en végétation des dattiers.

Par suite l'irrigation par planches ou cuvettes est conservée dans les palmeraies, d'autant plus qu'il y a

peu de sols très sableux où l'aspersion aurait un avantage pour la facilité de répartition avec de faibles débits.

Dans le cas où cela se présente (Eilat) la répartition de l'eau est faite par tuyaux mobiles qui servent à remplir les cuvettes profondes où sont plantés les dattiers qui doivent après quelques années s'alimenter dans la nappe phréatique.

*Vents et brise-vent.* Il n'y a pratiquement pas de tornades comme dans les pays tropicaux, mais les vents soufflent relativement régulièrement de l'Ouest pendant la journée et de l'Est pendant la nuit.

La régularité des vents diurnes influe notablement sur les cultures arbustives en déformant les charpentes et en déchaussant les arbres après les irrigations. De plus, les grattages de fruits sont particulièrement à craindre chez les agrumes et l'avocatier. Cette dernière espèce a le bois particulièrement fragile et un port souvent érigé qui la rend sensible aux ruptures de branches, si bien que les brise-vent sont indispensables dans la plupart des situations.

Les brise-vent classiques sont les cyprès et les vieilles plantations d'agrumes sont souvent entourées d'un véritable mur végétal de cyprès colonnaires, renforcés à la base par une haie d'*Acacia farnesiana*. D'autres plantations sont simplement entourées d'une haie de bigaradier de semis dont le port érigé et la croissance rapide protègent rapidement les jeunes orangers et qui donnent en abondance des bigarades qui sont de vente facile aux confitureries, sans être volés.

Depuis quelques années on a préconisé et on emploie comme brise-vent un peuplier spécial, dit à feuilles persistantes et de croissance très rapide, 3-4 m par an et planté à 1 m de distance.

Cependant la vogue de cette espèce paraît éphémère, car on s'est aperçu qu'il était extrêmement exigeant en eau, même en hiver et que le moindre déficit en eau lui faisait perdre ses feuilles supprimant ainsi son rôle de brise-vent.

De plus, il paraît concurrencer encore plus par ses racines les cultures principales (arbres ou autres) que les cyprès. Enfin, si l'on veut couper ses racines par une raie de sous-solage périodique, il en naît une forêt de rejets qui aggrave le mal.

Si bien que nous avons vu en plusieurs endroits ces peupliers coupés et traités par un herbicide puissant pour détruire la souche.

Il semble que l'on revienne aux cyprès malgré leur croissance lente.

On compense cette lenteur par des brise-vent provisoires et plus rapprochés de *Pennisetum purpureum*

(herbe à éléphant). Ceux-ci sont plantés toutes les 3 à 4 lignes d'agrumes et font en deux ans un mur végétal de 3 m de haut, assez efficace s'il n'y a pas de trous tandis que la première année la protection est nulle ou très faible.

Il faut éviter de les irriguer en hiver, car les forts vents froids du N ou W renversent les souches si la terre est rendue trop meuble par l'irrigation.

La rapidité des extensions d'agrumes, en particulier dans la vallée d'Ysreel a obligé les sociétés de plantation à généraliser l'emploi des haies de *Pennisetum* en attendant que les cyprès poussent et même que les pépinières puissent en fournir.

Dans certaines plantations récentes et manifestement hâtives, les brise-vent ont été complètement négligés, ce qui a aggravé les dégâts du vent froid qui a soufflé en fin d'hiver après un mois de décembre très doux.

Pour les bananiers, les brise-vent sont soit constitués d'une rangée de bananiers de grande taille appelés localement Beldi, c'est-à-dire sauvages ou communs, soit purement artificiels.

Ce bananier que nous n'avons pas pu identifier, a des fruits comestibles courts et droits plus ou moins argentés et une hauteur de 3,5 m environ à la naissance des feuilles.

Ces haies de bananiers, en touffes serrées, sont efficaces bien qu'en fin d'hiver toutes les feuilles soient sèches ou cassées par le vent. Les régimes ne sont pratiquement pas récoltés tout au moins en hiver, car n'étant pas irrigués en hiver les mains avortent et sont brûlées par le froid et le soleil.

Les brise-vent artificiels sont constitués de piquets de 4 m de haut réunis par des fils de fer et sur lesquels sont attachés des roseaux verticaux formant un clayonnage assez lâche pour briser le vent sans former un écran trop compact qui serait inévitablement abattu.

Le prix de revient de ces abris est élevé, 30 livres israéliennes par dunam, c'est-à-dire environ 200 000 fr/ha) mais ils ne prennent aucune place et ne nécessitent pas d'eau. Ils durent environ quatre ans. Ils sont espacés de 20 à 100 m.

Des brise-vent intermédiaires sont également utilisés sous forme de haies de *Sesbania aegyptiaca* qui atteint environ 3-4 m.

#### Hydrologie et aménagement des eaux.

Les rivières permanentes sont rares en Israël. La principale est le Jourdain qui coule sur 118 km en Israël sur un total de 252 km. Le Yarmouk son affluent

dont l'embouchure dans le Jourdain est en territoire israélien. Le Yarkone, 26 km, coule dans la plaine côtière et le Kichone, 13 km, dans la vallée d'Ysreel.

Les autres rivières sont des ouadi temporaires que des barrages permettent d'utiliser quand ils coulent.

On peut y ajouter le lac de Houlé 14,2 km<sup>2</sup>, non salé, et le lac de Tibériade 165 km<sup>2</sup>, peu salé et utilisable pour l'irrigation de certaines plantes.

Quant à la mer Morte elle contient 250 g de sel par litre et est absolument impropre à toute vie animale ou végétale.

On en extrait le brome et la potasse.

Par contre l'étude systématique des nappes souterraines a révélé une grande richesse relative en eaux et qui sont utilisables en priorité sur place. Ces nappes sont parfois artésiennes ou semi-artésiennes. Leur profondeur varie de 20 à 100 m mais les remontées font que les pompages sont souvent bien moindres. Une partie de ces nappes est salée et par suite utilisable seulement pour certaines cultures selon la teneur en sel. L'eau est le facteur principal de la production agricole en Israël par sa rareté même.

Nous avons vu que la pluviométrie est à peine suffisante sur 1/4 du territoire pour des cultures extensives de céréales ou des plantes résistantes à la sécheresse : vigne, olivier, caroubier, figuier, amandier. Sur le reste du territoire elle est insuffisante même pour ces cultures.

La principale possibilité de développer l'agriculture est l'irrigation. Les ressources en eau ont été inventoriées, fleuves et nappes, et un plan d'aménagement mis au point en liaison avec les programmes de préparation des terres et ceux de colonisation agricole.

La conclusion est que la plupart des ressources en eau se trouvent dans la moitié nord du territoire et que la majorité des bonnes terres disponibles dans la moitié sud. Si bien qu'on a capté toutes les eaux disponibles du Nord : Jourdain, Yarmouk, Yarkone, etc. et qu'on les envoie vers le Sud dans un gigantesque réseau de canalisation enterrées en béton armé.

— Le premier projet Yarkon-Neguev prévoit le détournement des eaux du Yarkon et des eaux usées de la plaine de Tel-Aviv vers le Sud. Ce projet enverra 180 millions de mètres cubes d'eau par an dans le Neguev du Nord. La première tranche a été terminée et par 1 400 km de canalisation de tout diamètre (canalisation principale 1,80 m de diamètre) elle apporte 20 millions de mètres cubes d'eau au Nord du Neguev et au Lakhish où chaque village et chaque ferme ont leur bouche d'eau.

— Un second projet amènera l'eau du Jourdain et du Yarmouk dans le Neguev. On pouvait voir récem-

ment les buses de 2,50 m de diamètre à l'exposition agricole de Beit Dagan. Ce projet apportera 200 millions de mètres cubes d'eau au Neguev occidental.

— Un autre projet déjà réalisé utilise les nappes souterraines de Galilée occidentale et procure 170 millions de mètres cubes d'eau au Nord du pays.

— L'aménagement des marécages du Houlé dans le Nord de la vallée du Jourdain a permis de transformer cette zone insalubre et inhabitée en 6 000 ha de terres fertiles et de récupérer 120 millions de mètres cubes d'eau douce qui s'évaporerait chaque année dans ces marécages.

— Enfin, une étude générale des nappes souterraines est en cours grâce à 1 800 stations d'enregistrement automatique des plans d'eau. Chaque pont qui traverse une vallée sèche sur la route du Neguev est flanqué d'une sorte d'édifice en forme de pompe à essence. C'est l'enregistreur de niveau de la nappe.

Les ressources totales en eau sont estimées à 1 800 millions de mètres cubes d'eau par an dont 1 500 peuvent être disponibles pour l'agriculture et 300 pour l'industrie et les villes.

La surface totale du pays (terrestre) est de 20 241 km<sup>2</sup> soit 2 024 100 ha. Sur cette surface 876 000 ha ont été étudiés et classés en catégories d'utilisation agricole ou forestière. Le reste est constitué principalement des montagnes désertiques du Néguev ou des plaines salées sans espoir d'utilisation quelconque.

Sur cette surface 745 000 ha sont utilisables pour agriculture et élevage et seulement 554 000 ha seront susceptibles d'être irrigués.

Comparées avec les 1 500 millions de mètres cubes d'eau disponibles on a en gros 3 000 mètres cubes par hectare ce qui est suffisant pour certaines cultures peu exigeantes mais nettement insuffisant pour la majorité des plantes de culture intensive. Il y a donc un classement de priorité à établir, selon les besoins du pays et ceux établis pour la planification agricole pour rendre viables les colonies. Pour économiser l'eau et le terrain il est apparu que chaque fois que cela était possible, c'est-à-dire presque toujours, il fallait employer l'irrigation par aspersion. Les avantages de l'aspersion sont tels par rapport à ses inconvénients que dès maintenant la quasi-totalité des irrigations sont faites selon ce procédé. Le pays s'est équipé pour fabriquer sur place conduites de béton ou d'amiante, ciment, tuyaux d'acier, fixes ou mobiles, tuyaux d'alliage légers mobiles, arroseurs de tous ordres et Israël est dès maintenant le pays le mieux et le plus intensément équipé de tout le Bassin Méditerranéen. Les seuls cas observés d'irrigation en planche ont été vus dans les zones très chaudes où l'évaporation est telle-



ment intense que la perte par évaporation est supérieure à 50 % et où l'irrigation de nuit ne suffit pas à boucler les cycles (certaines bananeraies, plantations de dattiers) et encore pas toutes. Il s'agit d'ailleurs la plupart du temps de terres anciennement en cultures dans les vieilles colonies, au sol déjà aménagé, et disposant d'eau abondante en charge (vallée du Jourdain...). Dans d'autres cas il s'agit d'eau salée où le dépôt de sel sur les feuilles risque de les brûler.

Les principaux avantages sont :

- a) économie de 50 % de l'eau pour un résultat égal en sol moyen — économie supérieure en sol sableux ;
- b) répartition égale — absence de lessivage des engrais, absence de points secs en bouts de planches ;
- c) absence de nivellement, ne modifiant pas le sol naturel ;
- d) absence de canaux à l'air libre avec tout ce que cela suppose, entretien, désherbage, apport de graines de mauvaises herbes, circulation difficile, ponts, siphons, évaporation, moustiques, etc. ;
- e) répartition automatique entre les divers consommateurs une fois le réseau établi (le débit n'est plus fonction que de la section du tuyau) ;
- f) le planning d'utilisation n'est pas plus difficile à établir que dans l'irrigation à l'air libre et est beaucoup plus facile à contrôler (par la vue des arroseurs en marche et par les baisses de pression) ;
- g) en terrain accidenté l'aspersion est le seul système possible économiquement ;
- h) contrôle des doses très facile par l'utilisateur en fonction du temps (avec des jets bien étalonnés).

Les inconvénients de l'aspersion sont :

- a) prix de revient plus élevé de l'établissement quand il y a d'autres systèmes possibles.
- b) investissement élevé en matériel sur la ferme ;
- c) nécessité de maintenir l'eau sous pression.

Mais ces inconvénients sont transposés entièrement à l'État ou à la communauté qui les prend en charge lors de l'installation du réseau, si bien qu'au niveau du particulier il n'y a que des avantages à utiliser l'aspersion.

De nombreux types d'arroseurs sont utilisés mais tous à basse ou moyenne pression, jets simples ou doubles, rotatifs ou fixes, rampes oscillantes.

L'eau est à 3-4 kg dans les lignes principales. Chaque ligne secondaire est calculée pour donner le débit voulu en 15 h par jour et pendant 200 jours. Dans les Moshavim où la ferme est d'environ 3 ha on donne 13 000 m<sup>3</sup> par an. Dans les Kiboutzim le problème de répartition est plus simple puisque les terres sont communes et cultivées en grandes parcelles. Dans les Moshavim au contraire, chaque petite ferme de

3 ha doit avoir sa bouche d'eau. En réalité, il y a une ligne de répartition d'eau sur la limite entre deux fermes et elle sert alternativement à l'une ou à l'autre.

*Le problème de la qualité des eaux.* Nous avons vu le problème général de l'aménagement des eaux pouvant servir à l'irrigation, c'est-à-dire douces ou peu salées. Pour les eaux absolument douces, il n'y a pas de problèmes ; elles peuvent servir à toutes cultures, mais dès que la teneur en sel est notable, il y a lieu d'adapter chaque culture à la teneur en sel de l'eau dont on dispose ce qui en arboriculture entraîne le plus souvent des limitations.

Les agrumes, bananiers, supportent l'irrigation avec des eaux contenant jusqu'à 400 mg de chlore par litre tandis qu'il semble que le dattier soit nettement plus résistant. Nous verrons pour chaque culture les limites admises sans oublier que le problème de l'accumulation du sel peut rendre difficile l'utilisation d'eau apparemment convenable si des précautions spéciales ne sont pas prises (doses surabondantes, drainage).

#### Le sol.

Les sols d'Israël sont de type très variable mais étant donné la nécessité de l'irrigation pour la plupart des cultures fruitières qui nous intéressent nous n'envisagerons que les sols de plaine ou vallée à pente faible.

1° Dans la plaine côtière on trouve :

a) des sols alluviaux riches en argile et en éléments minéraux retenant bien l'eau. Ils sont parfois mal drainés. S'ils sont bien drainés ils conviennent bien aux citrus sur bigaradier et à l'avocatier ;

b) des sols noirs hydromorphes souvent très argileux et formés d'anciens marécages mis en culture. Ils ne peuvent être cultivés en arbres fruitiers que si un drainage correct est assuré et s'ils ne sont pas salés. Dans ce cas le bananier y pousse très bien, parfois associé à l'avocatier ;

c) des sols légers sableux jaunes ou brun-rouge, pauvres en éléments minéraux et humus et de faible capacité de rétention pour l'eau. Ils conviennent particulièrement bien aux citrus surtout greffés sur lime douce et au manguier. Ils constituent la majorité des sols à agrumes entre Haïfa et Ashkelon.

Reprenons ci-après en détails ces trois catégories :

a) les sols alluviaux sont formés à partir d'alluvions provenant de roches calcaires dures des montagnes voisines.

Selon la teneur en argile on peut les classer en argiles et limons argileux. Ce sont des sols de couleur brune ou



# ISRAEL

## CARTES DES SOLS

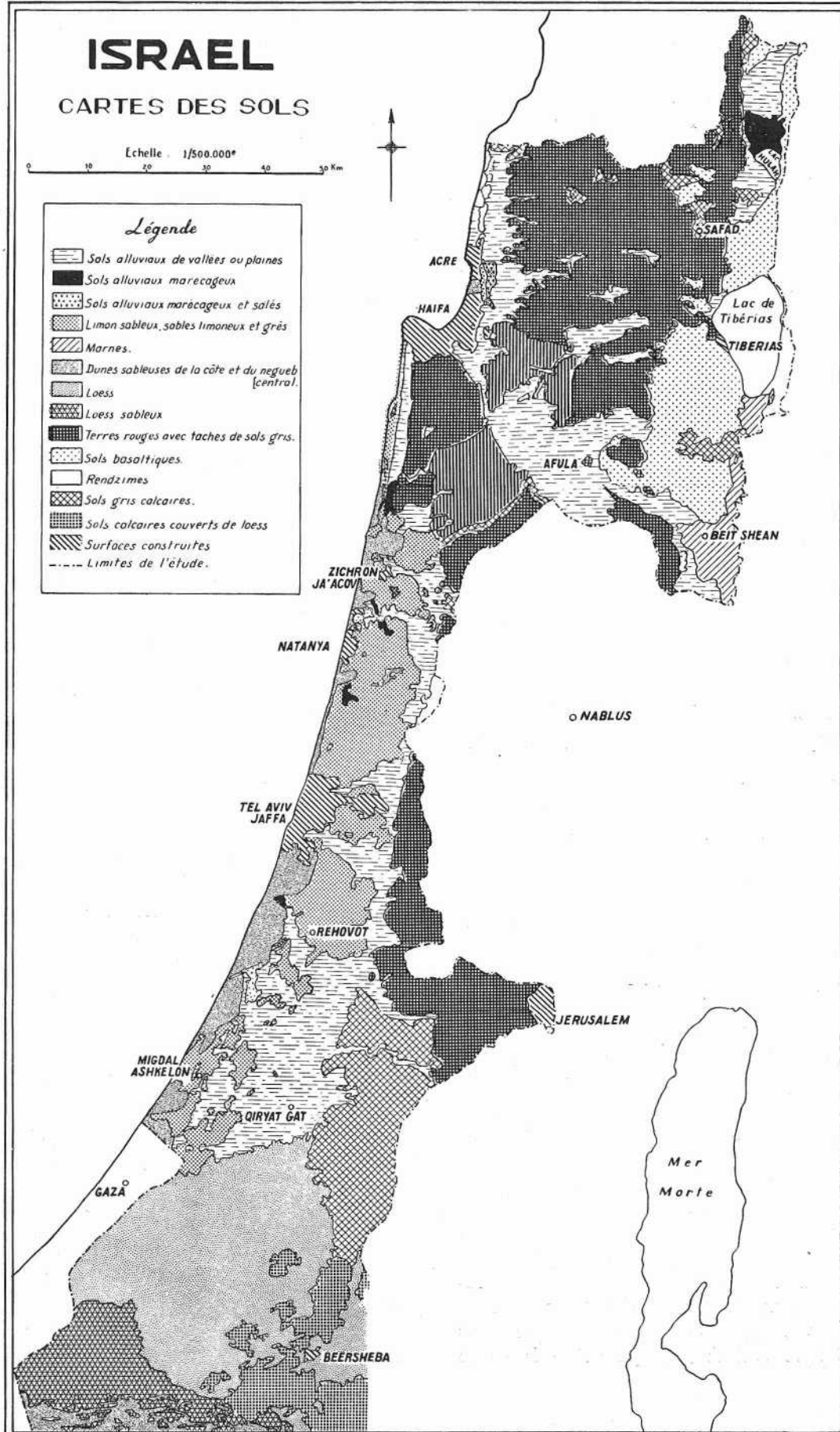
Echelle 1/500.000\*

0 10 20 30 40 50 Km



### Légende

-  Sols alluviaux de vallées ou plaines
-  Sols alluviaux marécageux
-  Sols alluviaux marécageux et salés
-  Limon sableux, sables limoneux et grès
-  Marnes.
-  Dunes sableuses de la côte et du negueb (central).
-  Loess
-  Loess sableux
-  Terres rouges avec taches de sals gris.
-  Sols basaltiques.
-  Rendzimes
-  Sols gris calcaires.
-  Sols calcaires couverts de loess
-  Surfaces construites
-  Limites de l'étude.



gris-brun, à bonne capacité de rétention pour l'eau, riches en éléments minéraux et fertiles.

Comme exemple le sol des très bonnes bananeraies de Mishmar Hasharon est décrit ainsi par : Nechama Bidner Barhava dans leur excellente étude (\*).

Horizon A<sub>1</sub> : 0-10 cm zone brun foncé avec traces de gris — mélangée de petits grains de calcaires ou dolomies — riches en matière organique — structure moyennement faible.

Horizon A<sub>2</sub> : 10-30 cm id. avec structure calcaïque plus dense.

Horizon A<sub>3</sub> : 30-60 cm zone de transition.

Horizon B<sub>2</sub> : en dessous de 60 cm zone gris-brun, plus légère que A. Devient plus lourde en profondeur. Structure rigide, columnaire, nombreux grains de calcaire.

En général, ces sols ont une structure très homogène ; les différences de l'horizon A<sub>1</sub> étant d'origine culturale (matière organique) et enrichissement habituel en argile des zones profondes. Ce sol est en bananeraie depuis huit ans (en 1957). Un limon argileux des bananeraies de Maabarot présente un bon drainage dans les couches supérieures et une excellente capacité de rétention et donne de bons résultats en bananeraie depuis onze ans (en 1957).

b) Quant aux sols hydromorphes ce sont également des sols alluviaux mais évolués différemment. Celui des bananeraies de Rosh Haayin présente un profil typique. La composition physique correspond à un limon argilo-sableux avec sous-sol argileux avec plan d'eau très proche des 80-100 cm. Il donne d'excellents résultats en bananeraies depuis seize ans :

Horizon A : 0-10 cm couleur gris-brun avec taches brun foncé contient des fragments de coquilles, de petits grains de chaux et quelques granules durs de calcaire — presque sec, texture argilo-sableuse riche en matière organique — structure feuilletée épaisse, peu de racines.

Horizon B<sub>g</sub> : épais de 17-25 cm — gris très foncé — nombreuses taches de réduction noires ou rouillées — odeur de SH<sub>2</sub> — les

inclusions calcaires se raréfient — sol humide — très compact — texture et structure comme A — nombreuses racines et radicelles.

Horizon B<sub>G</sub> : épais de 20 cm — horizon de Gley — couleur gris-brun parsemé de taches noires et rouillées avec traînées rouillées le long des emplacements de racines — sol humide et collant — texture comme plus haut — structure plus compacte.

Horizon G : débute à la profondeur de 50 cm environ. Il ne peut être observé que jusqu'au plan d'eau — sol saturé d'eau — gris-brun très foncé ou gris-noir parsemé de taches comme B<sub>G</sub> — argile lourde collante et plastique — racines rares.

c) Les sols brun-rouge sableux sont formés surtout de la décomposition d'un grès calcaire appelé « Kurkar ». Ils sont très décalcifiés avec accumulation de silice et de petites quantités d'aluminium, fer, calcium, magnésium.

Ils sont de couleur brun-rouge à brun-rouge-gris et se désintègrent facilement. Ils sont naturellement peu fertiles mais avec des apports de matière organique, d'engrais et une irrigation convenable, ils donnent de bons résultats en bananeraies tout au moins les plus lourds et les plus riches en chaux de la série. Le sol des bananeraies de Shefayim répond à la description suivante :

Horizon : 0-13 cm limon sableux, structure très faible — couleur brun-rouge — racines depuis 5 cm de profondeur.

Horizon : 13-28 cm limon argilo-sableux — structure feuilletée mince — rouge foncé — zone de concentration des racines.

Horizon : 28-82 structure et texture identique aux horizons précédents. La couleur rouge devient plus claire en profondeur et les taches sableuses disparaissent.

2° Dans la vallée d'Ysreel on trouve :

a) des limons argileux mais perméables par suite d'une teneur élevée en calcaire.

On y développe d'importantes plantations de citrus sur bigaradier.

b) Des argiles mal drainées en hiver et sujettes à l'érosion par suite de l'absence de rivières permanentes, ce qui cause des submersions temporaires. L'eau

(\*) Survey of the soils of the banana plantation in the Coastal region of Israel — Ktavim, vol. 7 : n° 2-3, p. 53.

d'irrigation qui contient parfois jusqu'à 250 mg de chlore par litre convient aux pomelos mais non à l'avocatier et limite cette culture quand elle serait possible.

De plus cette vallée est assez froide et l'on a enregistré — 8° cette année à Kfar Yeoshua.

Dans cette vallée de très importantes extensions en agrumes sont en cours dans les sols de classe A. On y plante surtout des Washington Navel et des pomelos.

3° Le prolongement de cette vallée arrive jusqu'au plateau de Beit Shean qui domine la vallée du Jourdain.

Les sols y sont des argiles brunes contenant jusqu'à 30 % de calcaire. Cette zone qui est chaude convient bien aux citrons et aux pomelos. Ceux-ci y sont plus précoces que dans la plaine côtière et peuvent y mûrir en fin septembre. C'est une zone importante d'extension de citrus et l'on y plante 20 % de citrons et 80 % de pomelos. Le dattier y mûrit convenablement ses fruits et la Station de Havat Eden y possède une importante collection de variétés et une pépinière de rejets importés d'Iran en 1955. Le dattier présente l'avantage de supporter des doses assez fortes de sel dans l'eau d'irrigation et, après expérimentation avec des eaux à 100-250 et 400 mg de chlore par litre, on irrigue couramment avec de l'eau à 350 mg de chlore. L'avocatier, le manguier, le goyavier n'y ont pas réussi. La première espèce probablement à cause du climat chaud et sec dont elle souffre, la seconde à cause du sel et du sol argileux et alcalin. Le kaki y réussit bien sur *Dyospyros virginiana*. Les figuiers, anones et grenadiers y poussent très bien ainsi que l'olivier. Le néflier du Japon y pousse bien greffé sur cognassier là où l'eau ne contient pas plus de 250 mg de chlore. La vigne pour raisin de table y réussit bien et mûrit précocement, ce qui permet d'exporter des raisins en juin.

4° La vallée du Jourdain proprement dite comprend au Nord la plaine marécageuse du Houlé qui a été aménagée, mais peu propice aux cultures fruitières tout au moins dans l'état actuel.

La vallée au Sud du lac de Tibériade a des sols d'alluvions basaltiques noirs, lourds et argileux mais bien drainés par suite de leur teneur en calcaire. Toutes les cultures fruitières y réussissent bien : citrus, avocatier, dattier et bananier quand l'eau d'irrigation n'est pas trop salée, ni le sol trop calcaire. Cependant le manguier n'y réussit pas bien.

Le bananier cependant souffre de certains troubles qui sont peut-être dus à la nature compacte du sol. Ce sont d'abord des chloroses ferriques dues au pH élevé > 8. Puis ensuite une diminution rapide des rendements qui font que les plantations ne peuvent durer

plus de quatre ans sans jachère alors qu'elles durent dix ans dans les sols plus légers de la côte. On pense aussi que ces faits ont une relation avec la présence de nématodes.

L'avocatier doit y être greffé sur porte-greffe antillais pour résister au sel sans dégâts.

Le dattier y pousse admirablement et peut être cultivé sur la nappe phréatique quand elle n'est pas plus profonde que 4 m bien que les racines puissent aller jusqu'à 6 m de profondeur. Il suffit alors de l'irriguer pendant trois à quatre ans. L'eau de la nappe n'est pas en relation directe avec le lac voisin, car la profondeur de la nappe est assez variable. De plus, l'eau du lac contient 300 mg de chlore par litre alors que l'eau de la nappe contient 3 à 6 g chlore/litre.

#### 5° Région de Sodome.

Au Sud de la mer Morte se continue la vaste dépression appelée alors Arawa. Les abords même de la mer Morte sont très salés et rien n'y pousse sauf présence de sources abondantes d'eau douce comme à Ein Geddi. Près de Sodome même les falaises sont taillées dans le sel.

Quelques kilomètres au Sud la plaine devient un marécage couvert d'énormes roseaux, par suite de sources souterraines d'eau douce ou faiblement salées. On y a même capté une source artésienne.

Les sols y sont relativement très argileux, car ils proviennent de la décomposition de marnes.

Le dattier peut y vivre sur la nappe et un essai réalisé il y a quelques années puis abandonné sans irrigation y a parfaitement réussi et l'on projette de planter de vastes surfaces de cette zone en dattiers, avec seulement une irrigation temporaire. La nappe varie de 2 à 4 m de profondeur. Là où la nappe est trop proche (moins de 1 m) on fait de l'élevage.

6° Un projet analogue existe à l'autre bout de l'Arawa, à Ein Radian et à Eilat.

Les sols du fond de la vallée sont formés de couches alternativement sableuses et compactes. Ces couches sont mélangées par un labour avec une énorme charrue et l'on plante les dattiers dans des fosses de 1 à 2 m de profondeur. La nappe est à 2 à 3 m de profondeur et salée à 1 à 2 g par litre en chlore. On irrigue deux-trois ans par aspersion ou par cuvette et ensuite le dattier vit sur la nappe. L'eau d'irrigation contient 600 à 1 100 mg de chlore/litre. Il est très important que la nappe ne soit pas trop proche, car alors la capillarité qui est environ de 1 m joue et le sel s'accumule dans le sol. On a alors ce qu'on appelle les « Sapras » où pousse une végétation spéciale de plantes halophytes mais où le dattier ne pousse pas. Des essais faits avec la nappe à 1 m ont échoué. A ces endroits



l'eau contient environ 3 g de chlore/litre ou 10 g de sels totaux.

Les autres cultures fruitières ne réussissent pas ou très mal par suite du climat désertique brûlant même quand les conditions de sol et d'eau sont favorables. Plus tard quand les dattiers seront développés (ils sont plantés exprès très espacés 10 × 10 m, on doit pouvoir pratiquer quelques cultures de citrus et grenadiers mais avec irrigation.

### Population.

Israël, petit pays au climat et au sol ingrat, devient un exemple de modernisme grâce à l'énergie et à la compétence de son peuple.

Il y a quatre-vingts ans qu'ont été fondées les premières colonies agricoles de Petah Tiqva et de Rishon Le Zion sous l'impulsion du baron de Rotschild, dans la Palestine, alors province de l'Empire ottoman.

Ces colonies ont eu des débuts très difficiles et n'ont trouvé leur voie que dans la viticulture. Quelques années auparavant en 1870 avait été fondée à Mikvé Israël, par l'Alliance Israélite Universelle dont le siège est à Paris, la première École d'Agriculture pour garçons juifs et la première du Moyen-Orient.

En 1900, 22 villages existaient du type commun en Europe d'exploitation individuelle avec salariat. Ces villages basés sur la monoculture des plantes à haut rapport (vigne, agrumes) n'avaient pas la stabilité économique des fermes à polyculture diversifiée et ne tenaient aucun compte des besoins du commerce ou du pays.

La seconde vague de colons, venus surtout de Russie et de Pologne, imbus d'idées socialistes, communistes et idéalistes trouva peu à peu l'expression satisfaisant ses idées dans les colonies agricoles communistes appelées Kiboutz et dont la forme, aujourd'hui peu variable et à peu près cristallisée, ne se trouva pas sans luttes, conflits de groupes et oppositions politiques. Ces colonies sont basées sur le travail en commun de terres communes et la vie en commun sans intervention de la monnaie sauf dans leurs rapports avec l'extérieur, avec, de plus, absence complète d'ouvriers salariés et travail uniquement par les membres de la colonie. Ce dernier point est d'ailleurs sujet à des exceptions de plus en plus nombreuses. La première colonie de ce type fut Deganya dans la vallée du Jourdain.

Vers 1921, des colons ne trouvant pas la vie collectiviste à leur goût fondèrent un type de colonie formée de petites exploitations individuelles basées sur une coopération intense pour les achats et les ventes. On

l'appelle le « Mochav-Ovdim » ou village coopératif de petits propriétaires travaillant eux-mêmes la terre. Le premier fondé fut Nahalal dans la vallée d'Ysreel. Actuellement une variante le Mochav-Shitoufi est une sorte de Kibutz pour l'exploitation en commun de terres communes mais où la vie privée est entièrement individuelle comme dans les Mochav-Ovdim.

Depuis 1948 l'immigration libre vit un afflux de personnes de tous âges, de toutes capacités mais rarement agricoles, qu'il fallut occuper et nourrir jusqu'à ce qu'elles aient trouvé leur équilibre économique. L'agriculture n'en absorba que très peu mais proportionnellement cependant la colonisation agricole vit un essor extraordinaire.

Le Fond National Juif procure aux colons la terre qui est louée pour quarante neuf ans et reste dans la famille de l'exploitant du Mochav. Il lui avance les bâtiments d'exploitation et cheptel de démarrage.

L'Agence Juive réalise toutes études de planifications agricoles et la réalise pratiquement par concessions à des entreprises privées (constructions, plantations). C'est une sorte d'État dans l'État mais qui trouve sa justification dans le fait qu'elle existait bien avant l'État d'Israël et ses services actuels. Une excellente coopération entre les services de l'Agence Juive et les Ministères permet de réaliser très rapidement tous les projets dès leur achèvement dans le bureau.

Un des points à noter est que le développement rapide et récent de l'agrumiculture de 1954 à 1958 est dû aux grandes plantations faites, partie par l'Agence Juive pour le compte de villages voisins à qui elles seront cédées dès l'entrée en rapport vers quatre-cinq ans, partie par des Sociétés privées d'Investissement qui créent des plantations pour les revendre à des capitalistes étrangers ou nationaux (Mehadrin-Yakhin).

Il est intéressant de noter actuellement le pourcentage relativement faible de la population rurale (500 000 sur 2 000 000), ce qui est un des facteurs conditionnant le niveau de vie de l'agriculteur, en partie dû au fait que dans l'agriculture moderne, même ultra-intensive, on ne peut avoir une population rurale très nombreuse si l'on veut conserver à chacun un niveau de vie suffisant.

La surface minimum estimée nécessaire à une exploitation individuelle du type intensif, irriguée et même industrialisée par l'élevage des volailles (considéré comme industriel, car il ne doit rien aux produits de la ferme) est de 3 ha. Cette ferme fait vivre une famille dans les Moschav-Ovdim à un niveau de vie surprenant pour une base agricole qui n'est pas du jardinage, mais la production laitière et l'élevage des volailles,

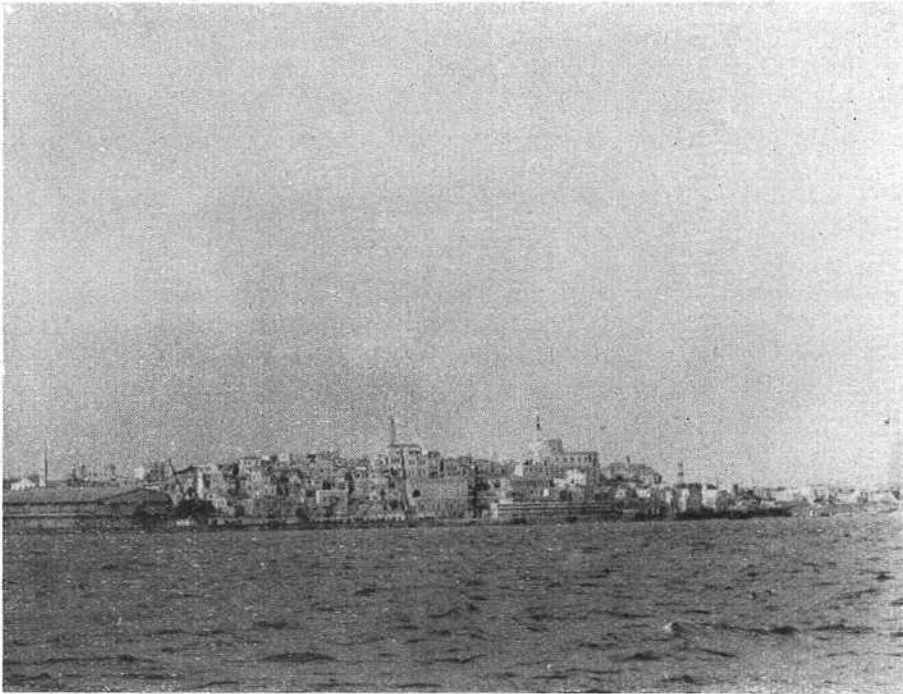


PHOTO 2. — Jaffa.  
Type de ville ancienne. (Photo Comelli.)

### Économie.

*L'industrie et le commerce.* Nous ne pouvons même sommairement donner un aperçu du développement industriel et commerçant d'Israël, car ceci nous entraînerait trop loin de notre sujet. Disons seulement qu'Israël fait de gros efforts pour développer l'industrie en prospectant et développant les sources de matières premières nationales et en en important d'autres pour les réexporter sous forme d'objets fabriqués. La population nombreuse pour la capacité d'absorption de l'agriculture et souvent réfractaire à cette activité doit être employée dans une industrie servant à la fois les besoins nationaux et une exportation rapidement croissante.

Israël met un point d'honneur à fabriquer sur place tout ce qui peut y être, parfois même en important seulement des prototypes de matériel qui sont ensuite fabriqués localement. Pour nous en tenir au domaine agricole, les tracteurs et véhicules sont toujours importés ou montés sur place, mais les engrais, le matériel d'irrigation (tuyaux d'acier ou d'aluminium, arroseurs), le matériel avicole (couveuses et éleveuses) et la plupart des machines de conditionnement sont fabriqués sur place. La mise en œuvre du programme d'hydraulique agricole nécessite une quantité énorme

de tuyaux de béton dont certains dépassent 2,50 m de diamètre intérieur et qui sont faits en Israël. En ce qui concerne le commerce agricole, le pays se suffit pour la plupart des produits alimentaires sauf pour les céréales, la viande et le poisson, dont il doit encore importer un complément.

### Recherche.

Depuis 1948 l'État d'Israël s'est trouvé aux prises avec le problème de nourrir une population croissant au rythme de 150 000 habitants par an dans un pays désorganisé par la guerre et dans un climat ingrat.

Le premier résultat de la planification agricole a donc été d'obtenir rapidement l'indépendance économique pour la plupart des denrées alimentaires et actuellement Israël se suffit pour le lait, œufs, volailles, légumes, fruits et pommes de terre. La viande de boucherie est encore rare et chère et le poisson insuffisant mais ceci est compensé par la consommation d'œufs et volailles. Certaines cultures nouvelles ont donné de brillants résultats (arachides, coton, betteraves à sucre, riz).

Pour les fruits, la masse des agrumes tend à reprendre son niveau de 1938 et surtout le débouché industriel s'est considérablement augmenté (90 000



PHOTO 3. — Haïffa.  
La ville nouvelle au pied du Carmel.  
(Photo Comelli.)

tonnes en 1954). Les agrumes forment la partie la plus importante des exportations d'Israël et les plans du Gouvernement visent à augmenter sensiblement ces exportations. Les bananes trouvent un excellent débouché intérieur et l'exportation est faible et handicapée par les conditions limites de cette culture. Les avocats se développent assez lentement en surface mais la production augmente rapidement et les efforts du Gouvernement visent à exporter le maximum de cette denrée de haute valeur si bien que ces fruits sont rares et chers sur le marché intérieur : 400 f le kilogramme environ au détail (oranges 30 f, bananes 125 f). Les bananes sont relativement chères malgré l'abondance momentanée due au début des chaleurs qui fait mûrir rapidement les régimes sur pied. Elles bénéficient de la rareté des fruits à cette époque (fin mars). Les mangues sont encore un fruit rare et cher et encore très peu développé. Les goyaves sont très abondantes en saison mais les prix en sont très bas et elles alimentent une industrie de conserves (jus et confitures). Les nèfles du Japon sont abondantes et obtiennent de bons prix pour le premier choix, car ce sont les premiers fruits du printemps (à part les bananes). Par contre les seconds choix sont peu appréciés et vendus bon marché. Les fraises sont rares et chères, 250 à 400 f le kilogramme en gros en avril. Les raisins par contre sont très

abondants en saison et dès juin alimentent une exportation croissante, uniquement en variétés très précoces. Les pommes sont très chères (300 à 400 f le kilogramme) petites et de qualité médiocre (les surfaces sont en accroissement rapide et on s'attend à une chute brutale des prix dans un ou deux ans). Leur qualité les destine d'ailleurs uniquement au marché intérieur. Les dattes sont encore une denrée rare et chère et de qualité assez médiocre (1 000 f le kilogramme). Pour ces deux derniers fruits, l'économie partiellement fermée d'Israël fait se développer ces deux cultures alors que la production mondiale en est surabondante et les prix très bas. Pour le moment, la nécessité de trouver pour chaque type de sol, de climat et de peuplement agricole la production la mieux adaptée, oblige Israël à vivre en dehors des tendances au libéralisme économique. La notion de rentabilité en est d'ailleurs complètement faussée et s'efface devant les nécessités vitales du pays.

*Organisation des recherches fruitières.* Le développement économique du Pays est rendu possible par une intense activité de recherches et principalement dans le domaine de l'agriculture. On observe comme dans tous les pays une certaine dispersion des recherches entre plusieurs organisations.

Cette dispersion n'est pas sans créer un certain



nombre de doubles emplois pouvant parfois conduire à un emploi non rationnel des crédits ou à une mauvaise répartition. Ceci est, à notre avis, inévitable si l'on veut conserver à la Recherche même appliquée à l'agriculture le climat de liberté et d'évolution qui lui est nécessaire pour s'épanouir. On peut distinguer les recherches conduites par les Stations expérimentales, les recherches conduites par les Services d'Enseignement agricole, les recherches conduites par les Services de vulgarisation et enfin celles conduites sous l'égide et le financement d'organismes semi-étatiques comme le « Citrus Control and Marketing Board ». Cependant étant donné la superficie relativement faible du territoire d'Israël, il existe une excellente collaboration entre les divers services intéressés. La liaison est en effet étroite entre les Recherches proprement dites, la Vulgarisation et les Services de Développement qui sont appelés à appliquer dans les programmes de colonisation les recherches effectuées et mises au point par les Services précédents. Il en résulte une efficacité remarquable malgré la lourdeur apparente de l'appareil administratif. Cette efficacité est encore accrue par deux faits : d'abord la structure très socialisée et autoritaire de l'agriculture et ensuite l'importance et le haut niveau technique de l'encadrement agricole des villages.

La Station de Recherches agronomiques de Rehovot fut créée en 1921 par l'Organisation Sioniste et maintenue depuis par l'Agence Juive jusqu'en 1951. A cette date, elle fut prise en charge par le Ministère de l'Agriculture de l'État d'Israël. Le développement urbain de Rehovot a fait transférer la Station à Beit Dagan près de Ramla sur un terrain de 420 ha. De nombreux laboratoires sont construits sur ce terrain (Institut vétérinaire, Laiterie expérimentale, Station d'insémination, Laboratoire de phytopathologie et Recherches fruitières. Le laboratoire des sols est en cours de construction).

La station comprend les départements suivants : Direction générale : Professeur Arnon. Sols et irrigation (Prof. Ravikovitch). Plantes de grandes cultures et potagères (Prof. M. Plant et I. Arnon). Agrumiculture (Dr. Kurt Mendel). Horticulture de climat tempéré (Dr. M. Samisch). Horticulture subtropicale (Dr. Chanan Oppenheimer). Phytopathologie (Prof. I. Reichert). Écologie des plantes. Entomologie. Zootechnie. Nutrition animale. Technologie du lait et Centre d'instruction laitière. Conservation et transport des fruits et légumes (Dr. S. Latar). Technologie des fruits et légumes. Planification expérimentale et statistiques. Chimie analytique. Aviculture. Plantes ornementales. Plantes médicinales.

La station possède plusieurs terrains d'expérimentation.

Le plus important est à Beit Dagan où sont la plupart des parcelles fruitières soit créées, soit aménagées dans d'anciennes plantations. La sous-station de Kubeba présente un intérêt particulier pour ses parcelles d'avocatier (collections et essais de porte-greffe).

La station possède aussi 320 ha de parcelles expérimentales à Neveh Yaar dans la vallée occidentale d'Ysreel pour les essais sur plantes de grande culture, ainsi que 250 ha à Gilat dans le Nord du Neguev où sont principalement étudiés les céréales et fourrages.

Enfin, la station utilise des parcelles expérimentales dans la vallée du Huleh, dans le Sud du Neguev et dans l'Arawa.

Le personnel scientifique compte 130 personnes chargées de recherches dont une partie forme la majorité du corps enseignant de la Faculté d'Agriculture de Rehovot qui dépend de l'Université Hébraïque de Jérusalem.

Les recherches conduites par les Services d'enseignement agricoles présentent une importance marquée.

D'abord la Faculté d'Agriculture de Rehovot dont nous avons vu que de nombreux professeurs sont également des chercheurs de la station de Recherches agronomiques. Les autres professeurs sont également par la nature universitaire de la Faculté d'Agriculture, des chercheurs qui ont soit leur laboratoire à la Faculté, soit conduisent des recherches sur les stations sans faire partie directement de ces stations.

Une mention spéciale doit être faite pour l'École d'Agriculture de Mikveh Israël située tout près de Tel-Aviv. Cette école, créée en 1870 par l'Alliance Israélite Universelle dont le siège est à Paris, fut le premier établissement d'enseignement agricole du Moyen-Orient. Son but était d'inciter les jeunes Juifs à trouver dans l'agriculture un but de vie plus conforme aux antiques traditions de la race que dans la colonisation urbaine de quelques villes saintes comme Jérusalem et Safed. Cette école joua un rôle très important pour l'introduction en Palestine de nouvelles espèces et variétés de plantes cultivées et pour la mise au point des méthodes culturales appropriées, en particulier pour les espèces fruitières. C'est là qu'on y trouve les plus anciennes expérimentations sur agrumes, et parmi les plus vieux avocatiers et manguiers et autres espèces fruitières subtropicales (pacaniers, néfliers du Japon, goyaviers).

L'École d'Agriculture de Beit Yerah constitue sous la direction de M. STOHLER un petit mais actif centre de recherches principalement axé sur les cultures fruitières et étendant son activité sur toute la vallée du Jourdain (dattier, bananier, vigne, grenadier, avocatier).

Les services spécialisés du Ministère de l'Agriculture et dépendant de la Division d'Horticulture (Citrus — Arboriculture et viticulture — Pépinière et plantes ornementales) disposent d'un réseau de Stations de démonstration, pépinières et parcelles expérimentales, leur permettant d'une part d'appliquer à chaque région les nouvelles techniques, variétés ou traitements et d'autre part de conduire en liaison avec les responsables locaux des recherches d'ordre pratique dans des branches très diverses.

La Station de Sarafand près de Rishon le Zion comporte des collections intéressantes de citrus, avocatiers, manguiers, néfliers du Japon, des parcelles de pieds mères sélectionnés pour fournir des graines et greffons sains de citrus et avocatiers, des essais de porte-greffe d'agrumes et des pépinières de fruitiers subtropicaux.

La Station de Beit Shean sur le plateau qui domine la vallée du Jourdain au Sud du lac de Tibériade comporte des collections de dattiers, figuiers, kakis,



PHOTO 4. — Plantation de lime douce pour greffage ultérieur en Shamouti, à Givat Brenner. Noter tous les nouveaux lotissements dans la plaine. (Photo Comelli.)

néfliers du Japon et grenadiers. Elle étudie l'irrigation des diverses espèces avec des eaux de salinité variée ainsi que le comportement des variétés en climat désertique chaud.

Les « Kiboutz » avec leur centralisation technique se prêtent bien à l'établissement de parcelles expérimentales et les sections fruitières sont souvent dirigées par de remarquables spécialistes.

En particulier les Kiboutz Elon et Hanita dans la vallée du Kuren à l'extrême nord de la plaine côtière sont des centres d'expérimentation sur bananier et avocatier. Des essais de cultures associées bananier/

avocatier, des essais d'espacement et œilletonnage, d'irrigation et de couverture du sol avec bananiers y sont conduits de façon impeccable.

Tous les Kiboutz de la vallée du Jourdain — Kinéret — Deganya A — Deganya B — Afikim, etc., possèdent des parcelles expérimentales de dattiers, bananiers, grenadiers, etc., où sont étudiés les variétés de dattes, l'influence des pollens, l'alimentation en eau dans la nappe et la croissance de dattiers, les nématodes du bananier, l'irrigation et la physiologie du bananier, ses carences, cycles, œilletonnage, etc.

Enfin dans l'Arawa, le Kiboutz Yod Vata (Ein

Radian) étudie la culture du dattier en sol salé en liaison avec le service de l'agriculture qui possède aussi des parcelles expérimentales à Eilat.

Certains organismes comme l'Agence Juive créent par l'intermédiaire de Sociétés spécialisées des plantations destinées à être cédées aux colonies dès leur entrée en rapport. Ces plantations, par la variété des dispositifs étudiés, constituent des essais de grande envergure.

Enfin le Citrus Control and Marketing Board subventionne ou finance directement un certain nombre de recherches sur les agrumes sur des points de grande importance économique. Les deux plus beaux exemples

sont fournis par le laboratoire d'entomologie de sa Division technique qui a mis au point le traitement des oranges au dibromure d'éthylène en solution pour tuer les œufs et larves de cératite dans les agrumes au moment de l'emballage et le laboratoire de contrôle biologique des insectes qui, en un an de temps, a débarrassé tout Israël des cochenilles noires (*Chrysomphalus aonidum*) en introduisant de Hong Kong une petite guêpe parasite des cochenilles (*Aphytis lignanensis* C.). Devant ces réussites un important crédit est prévu pour créer un laboratoire étudiant ces méthodes contre les cératites et les autres cochenilles (*Pseudococcus*, *Parlatoria*, etc.).

(A suivre.)

### Agences Maritimes

## Henry LESAGE

Siège social : 7, Cité Paradis, PARIS

Succursales : DUNKERQUE, LE HAVRE, NANTES  
BORDEAUX, MARSEILLE, ANVERS, GAND, CONAKRY

EXPÉDITIONS — ASSURANCES — CONSIGNATION  
TRANSPORTS de FRUITS par NAVIRES SPÉCIALISÉS

## CONTRE LA MOISSURE DES AGRUMES

## SUPER-PENTABOR N

— SANS DANGER —

### S. A. BORAX FRANÇAIS

8, rue de Lorraine, SAINT-GERMAIN-EN-LAYE (S-et-O.)

ET DROGUERIES D'AFRIQUE DU NORD

## POUR LUTTER CONTRE LA CÉRATITE

# FLY-TOX

## vous propose :

### Le DDT

GESAROL 50 : PM à 50 % de mat. active.

GESAROL Liquide : Émulsion à 25 % de mat. active.

Efficacité confirmée.

Très grande rémanence.

### Le DIAZINON

ESTIVOL : Émulsion à 20 % de mat. active ou à 60 % de mat. active.

En mélange avec des attractifs (hydrolysats de levures ou de protéines).

Pouvoir de choc élevé.

Traitement à volume réduit.

Pour tous renseignements, écrivez à

**Société LE FLY-TOX** — Service exportation, B. P. 51 — GENNEVILLIERS (Seine).