

١٠٠٠  
٨٤٥  
٣٥٣

الجمهورية اللبنانية  
مكتب وزير الدولة لشؤون التنمية الإدارية  
مركز مشاريع ودراسات القطاع العام

AG:DP/LEB/83/008  
Rapport terminal

Republic of Lebanon  
Office of the Minister of State for Administrative Reform  
Center for Public Sector Projects and Studies  
(C.P.S.P.S.)



ASSISTANCE AU DEVELOPPEMENT DES CULTURES PROTEGEES

L I B A N

CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS DU PROJET

Rapport préparé pour  
le Gouvernement du Liban  
par  
l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture  
agissant en qualité d'agent d'exécution du  
Programme des Nations Unies pour le développement

PROGRAMME DES NATIONS UNIES POUR LE DEVELOPPEMENT  
ORGANISATION DES NATIONS UNIES POUR L'ALIMENTATION ET L'AGRICULTURE

Rome, 1987

Les désignations utilisées et la présentation des données qui figurent dans le présent document n'impliquent, de la part des Nations Unies ou de l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture, aucune prise de position quant au statut juridique ou constitutionnel des pays, territoires ou zones maritimes, ni quant au tracé de leurs frontières ou limites.

L'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture tient à remercier vivement les organisations et personnalités qui l'ont aidée dans la réalisation du projet en lui fournissant des renseignements, avis et facilités.



## 1. INTRODUCTION

### 1.1 HISTORIQUE DU PROJET

Malgré les conflits et destructions dus aux événements les cultures sous serre au Liban ont augmenté de façon considérable au cours des dix dernières années.

C'est ainsi que les cultures sous abris plastiques, qui couvraient en 1972 une superficie de l'ordre de 20 ha, atteignaient en 1985 1 200 ha environ, dont 800 ha d'abris modernes et 400 ha d'abris traditionnels. Ces cultures sont essentiellement situées sur la bande côtière qui s'étend du nord au sud du pays et dans la plaine du Akkar, au nord. Les productions sont presque exclusivement à base de tomates et concombres.

Courgettes, poivrons, haricots, aubergines occupent de faibles surfaces. On observe actuellement un intérêt croissant pour les cultures florales (oeillet, gerbéra et rose) et la plante ornementale en pot.

Dans un pays où la superficie des terres arables est limitée, la culture sous abris permet d'augmenter considérablement le rendement à l'unité de surface tout en améliorant la qualité des productions: souvent, deux cultures se succèdent au cours de l'année. Parallèlement à ce succès croissant, de nombreux problèmes techniques ont surgi tels que le développement des parasites du sol (nématodes, champignons, etc.) dû à la rotation culturale très intensive, l'insolation à peine suffisante des mois d'hiver, la texture argilo-calcaire du sol qui se réchauffe difficilement au printemps ce qui a une incidence sur la précocité des cultures.

Afin de faire face à ce brusque développement et aux problèmes posés, le Gouvernement libanais a demandé l'assistance du PNUD et de la FAO en vue d'obtenir un appui technique visant à améliorer la production sous serre. Cette requête s'est concrétisée par deux projets qui ont permis la création de deux centres pilotes de cultures protégées à Abdeh (Liban Nord) et à Fanar (banlieue de Beyrouth) d'une superficie couverte de 5 800 m<sup>2</sup> au total.

Le projet LEB/80/001 1/ a consisté à aménager le centre pilote d'Abdeh et à mettre en route, avec l'assistance de consultants, au centre de Fanar, des

---

1/ Le rapport intérimaire du projet LEB/80/001 a été publié le 22 février 1985 par la FAO.

programmes de recherche pour les laboratoires de détermination des maladies, de nutrition des plantes et d'analyse des sols.

Deux projets financés par le Programme de coopération technique de la FAO ont complété les actions du projet précité: le projet TCP/LEB/0106 qui a permis d'acheter le matériel nécessaire à la mise en route du centre pilote de Fanar et le projet TCP/LEB/2201 qui a servi à la réalisation d'une campagne agricole de démonstration et à l'achat d'intrants.

En raison des événements qui ont entraîné de nombreux retards, le centre pilote d'Abdeh n'a été entièrement fonctionnel qu'en Septembre 1983 et celui de Fanar au printemps 1984. De ce fait, tous les objectifs de développement n'ont pu être entièrement atteints et en particulier la mise en oeuvre du programme expérimental ainsi que la formation de vulgarisateurs. Etant donné l'importance du projet et la priorité accordée par le Gouvernement à la reconstruction et au développement de l'agriculture libanaise, une réunion tripartite s'est tenue à Beyrouth le 25 mai 1983 et a recommandé l'extension du projet LEB/80/001 en une deuxième phase: LEB/83/008.

## 1.2 DISPOSITIONS OFFICIELLES

Le document de projet LEB/83/008 intitulé "Assistance au développement des cultures protégées" a été signé le 24 novembre 1983 par le Gouvernement et la FAO et le 12 décembre 1983 par le PNUD. Il fixait la durée des opérations à trente mois. Le projet a démarré comme prévu en janvier 1984 et devait prendre fin le 30 juin 1986. Cependant conformément à la révision mandatoire de 1986 et aux économies réalisées à cette date, il a poursuivi ses activités jusqu'en décembre 1986.

La FAO a été désignée comme agence d'exécution et l'Institut de recherche agronomiques libanais (IRAL) et le Ministère de l'agriculture, agences gouvernementales de tutelle.

La contribution du PNUD, fixée initialement à 538 750 dollars EU, a été portée le 28 novembre 1986 à 345 439 dollars EU. Elle devait couvrir les frais de personnel (un coordonnateur et plusieurs consultants de diverses spécialités pour un à deux mois chacun, cf. annexe 1), de formation (bourses de voyages d'études, cf. annexe 2) et d'équipement (cf. annexe 3). La contribution du Gouvernement, d'un montant total de LL 3 355 000 a servi à couvrir les frais de personnel (cf. annexe 1), de matériel (cf. annexe 3) et divers.

La contribution en nature mise à la disposition du projet par l'IRAL était destinée à couvrir les frais de fonctionnement courants des centres d'Abdeh et de Fanar.

### 1.3 OBJECTIFS DU PROJET

#### 1.3.1 Objectifs de développement

Le développement des cultures protégées figure parmi les priorités dans le plan de reconstruction et de développement de l'agriculture libanaise.

La culture sous plastique permet en effet d'augmenter considérablement le rendement tout en améliorant la qualité des productions.

Un appui technique était donc nécessaire aux structures de soutien de la culture sous plastique, mises en place dans la première phase d'activités du projet. De même une meilleure information de l'agriculteur serriste sur les techniques de pointe contribuera à améliorer et développer les cultures protégées.

Ce développement permet d'envisager dans un premier temps la suppression des importations de légumes, et d'envisager dans un deuxième temps une exportation vers les autres pays du Moyen-Orient, qui achètent déjà au Liban certaines productions ornementales.

#### 1.3.2 Objectifs immédiats

Les objectifs immédiats de cette seconde phase d'activités sont les suivants:

i. Assurer l'assistance technique et la formation d'agriculteurs, de cadres et d'élèves en organisant des journées d'information, des séminaires et des voyages d'études.

ii. Mettre au point de nouvelles techniques et des conditions d'application, visant à améliorer le rendement et la qualité des cultures sous-abri froid et à étudier les possibilités de cultures sous-abri chauffé par air pulsé ou par l'utilisation de systèmes à économie d'énergie.

iii. Fournir un appui à la recherche appliquée dans les laboratoires de l'Institut de recherches agronomiques concernés par les cultures protégées et orienter certains programmes vers des problèmes concrets ayant trait au développement des cultures protégées au Liban.

iv. Former des vulgarisateurs du Ministère de l'agriculture appelés à assurer le contact entre les centres de recherches et les agriculteurs et à apporter le soutien technique nécessaire.

v. Etudier l'aspect économique des cultures protégées.

## 2. RESULTATS DES TRAVAUX REALISES

La deuxième phase du projet a permis de relancer les activités des deux centres pilotes d'expérimentation en cultures protégées: celui d'Abdeh, au Liban-Nord et celui de Fanar, près de Beyrouth, où se tient le siège du projet. Il a également assuré la mise en place d'un programme de recherches appliquées, de démonstration et de vulgarisation pour les cultures maraîchères et florales.

Dans un premier temps, les structures d'appui créées au cours de la première phase du projet ont été renforcées ou remises en état aussi bien à l'Institut de recherche agronomique de Fanar qu'à la station de l'Institut d'Abdeh. Ainsi, le centre pilote d'Abdeh, qui a été réparé à la suite des dégâts survenus au cours des événements de Tripoli d'octobre 1983 et remis en fonction à partir d'avril 1984, comprend-il dix unités plastiques, couvrant au total 3 645,75 m<sup>2</sup>, ainsi réparties:

Serres No. 1, 2 et 3	: chapelles à 2 nefs de 584 m <sup>2</sup>
Serre No. 4	: tunnel de 8 m de 330 m <sup>2</sup>
Serre No. 5	: serre de 8 m de 288 m <sup>2</sup>
Serres No. 6 et 7	: tunnels de 6 m de 234 m <sup>2</sup>
Serre No. 8	: tunnel de 7 m de 257,25 m <sup>2</sup>
Serre No. 9	: tunnel de 6 m de 220,50 m <sup>2</sup>
Serre No. 10	: tunnel de 8 m de 330 m <sup>2</sup>

Le centre pilote de Fanar dont l'infrastructure a été achevée au cours du premier semestre 1984 par les soins des Grands projets de Beyrouth chargés des travaux de soutènement et de nivellement des terrasses, est devenu fonctionnel à partir du mois d'août de la même année. Les cinq abris plastiques qui le composent couvrent 1 948,65 m<sup>2</sup> répartis de la façon suivante:

Serre No. 1	: chapelle à 2 nefs de 642,40 m <sup>2</sup>
Serre No. 2	: chapelle à 2 nefs de 584 m <sup>2</sup>
Serre No. 3	: tunnel de 8 m de 294 m <sup>2</sup>
Serre No. 4	: tunnel de 7 m de 288,75 m <sup>2</sup>
Serre No. 5	: tunnel de 6 m de 139,50 m <sup>2</sup>

Dans les laboratoires de phytopathologie et d'analyse des sols situés à Fanar et remis en état de fonctionnement au cours de la première phase, les programmes expérimentaux pour la protection des cultures et la nutrition des plantes, définis par les spécialistes venus dans le cadre de missions de consultation, ont pu être réalisés.



Grâce au soutien de ces structures, les principales activités du projet se sont traduites par de nombreux acquis techniques qui ont aidé et aident encore les agriculteurs du pays. Elles ont porté sur:

- la recherche appliquée et la mise au point de nouvelles techniques;
- l'assistance directe aux agriculteurs serristes;
- la vulgarisation;
- la formation, sur place et à l'étranger.

Les résultats ainsi obtenus ont été consignés dans les rapports techniques, les brochures de vulgarisation ou transmis au cours des visites et séances d'information. Ils ont également été largement diffusés parmi les agriculteurs serristes ou les firmes privées intéressées par ce secteur.

## 2.1 RECHERCHE APPLIQUEE ET MISE AU POINT DE NOUVELLES TECHNIQUES

L'appui d'un spécialiste de haut niveau venu en consultation (cf. annexe 1) dans le cadre du projet a permis aux laboratoires des deux centres pilotes d'abris plastiques de définir et réaliser des programmes expérimentaux pour la protection des cultures et la nutrition des plantes.

### 2.1.1 Etude des maladies et méthodes de lutte

Avec l'aide d'un consultant, une étude a été effectuée sur les Siphomycètes, agent de la pourriture du collet des concombres (maladie fréquemment observée au Liban). La phytopathologiste de l'IRAL a ainsi purifié plusieurs souches isolées et constitué une collection. Le pouvoir pathogène a ensuite été examiné (essai fonte de semis) ainsi que des essais sur l'humidité et différentes méthodes de traitement.

Un certain nombre de souches de pythiacées responsables des attaques du collet de concombre ont été envoyées pour détermination en France; d'autres sont conservées au laboratoire de Fanar.

Des souches de Fusarium, agent de flétrissement du concombre, ont été isolées et leur appartenance à la race 1 ou 2 devrait être déterminée avec l'aide d'un consultant.

D'autre part, la résistance de certaines variétés de tomate à des races de Fusarium présentes au Liban a été mise en évidence.

La résistance de Botrytis cinerea, agent de la pourriture grise à deux fongicides usuellement recommandés, le bénomyl et l'iprodione, a été étudiée en laboratoire. De nombreuses souches résistantes au bénomyl ont ainsi été décelées, ce qui a conduit à déconseiller l'usage de ce produit pour la lutte contre le Botrytis dans les serres. Un traitement contre le mildiou du concombre par incorporation d'un fongicide systémique (métaxyl) dans la motte de

semis afin de diminuer le nombre de pulvérisations foliaires, a fait l'objet d'un essai en pots. Toutes ces recherches ont permis de mettre en évidence l'inefficacité de certains produits fongiques couramment employés par les agriculteurs et de conseiller l'emploi d'autres fongicides.

Ces essais de désinfection chimique du sol (basamide, vapam, bromure de methyl) ont été réalisés dans le but de définir des teneurs plus faibles que celles employées habituellement. Ces différents traitements ont permis de constater une diminution appréciable des attaques parasitaires sur les racines de plantes.

Dans le cadre de la lutte biologique contre les maladies, plusieurs nouvelles techniques ont été testées. Un essai de lutte contre les nématodes a porté sur le semis d'un engrais vert, l'arachide, dont les racines provoquent l'éclosion des larves de nématodes mais ne peuvent leur servir d'hôte. Cette plantation effectuée durant l'été, lorsque l'abri plastique était inoccupé, a permis de constater une diminution des populations de ce parasite. Un autre essai a été entrepris avec un champignon nématophage, Arthrobotrys irregularis: après multiplication du champignon en laboratoire, des essais ont été faits d'abord en pots, puis en serre sur des concombres. Les recherches se poursuivent en vue de l'amélioration de cette technique, qui a réussi sur une culture en pots mais n'a pas donné les résultats escomptés en pleine terre. Il serait souhaitable de reprendre cet aspect important de la lutte biologique sur de nouvelles bases après consultation avec les spécialistes qui ont mis au point cette méthode.

Pour tenter de lutter contre la maladie des racines liégeuses (corky-root) une nouvelle variété de tomate, Pyrella, résistante (obtenue par greffage sur des porte-greffes KNVF) a été distribuée à trois agriculteurs afin de les comparer aux variétés courantes. Il est apparu que le système racinaire des nouvelles variétés était sain par rapport aux témoins.

Un travail de vulgarisation et une aide technique favoriseraient la transposition à grande échelle de cette technique là où la maladie constitue un handicap pour la culture de la tomate.

Un essai de désinfection du sol par la chaleur solaire a été mis en place; il consistait en un paillage plastique transparent fixé sur le sol durant les périodes de rayonnement intense. L'élévation de la température ainsi obtenue a permis d'étudier le développement des maladies parasitaires sur des cultures de tomates et de concombres. Les premiers résultats sont positifs surtout sur la première culture intervenant après la solarisation, aussi bien sur les nématodes que sur les mauvaises herbes.

A la suite des dégâts causés au Liban par la virose due au "Tomato Yellow Leaf Curl Virus" (TYLCV), des expérimentations ont été entreprises en vue de sélectionner des variétés de tomates résistantes. Les premières semences récoltées ont été envoyées en France pour hybridation. C'est un travail de longue haleine et multidisciplinaire qui devrait aboutir, en collaboration avec l'AUB et l'INRA (France), à l'identification d'une variété de tomate résistante au virus TYLCV transmis par l'aleurode et contre lequel aucun traitement efficace n'a été trouvé jusqu'ici. Par ailleurs, un essai de combinaison de plantations de tomates et de concombres destiné à réduire les attaques du virus a été effectué en 1986. Il a été constaté que la mouche blanche, vecteur du TYLCV, avait tendance à se poser plus souvent sur les plants de concombres que sur ceux de tomates, ce qui réduisait sensiblement les atteintes du virus. Les recherches sont à poursuivre dans cette direction, avant la publication de résultats définitifs.

En résumé, les activités réalisées en matière de protection des plantes tant au laboratoire que dans les centres pilotes ont porté sur l'amélioration des techniques de lutte existantes, en introduisant entre autres méthodes la lutte biologique, et sur la diminution des résidus des pesticides dans les légumes par un emploi judicieux des fongicides et des insecticides.

### 2.1.2 Nutrition des plantes

Un essai portant sur les carences provoquées sur des tomates et des concombres a été effectué dans le but de visualiser les symptômes de déséquilibres nutritifs et de constituer une photothèque destinée à la vulgarisation. L'essai a été entrepris en culture hors sol sur un substrat en vermiculite. Cinq éléments ont été étudiés: azote, phosphore, potassium, magnésium et fer, ce qui a permis de visualiser les symptômes de carences et de les photographier, et par là même d'aider l'agriculteur à les reconnaître à l'aide d'un album de photographies.

Un essai de fertilisation à partir d'un compost d'ordures ménagères a été effectué sur des plants de tomates. Les résultats obtenus ont permis de définir les quantités optimales pour un meilleur rendement des cultures. L'essai était d'autant plus important que l'usine de traitement des ordures ménagères a procédé à la distribution gratuite du produit aux agriculteurs, jusqu'alors réticents à l'utiliser. Des conseils ont été donnés afin d'améliorer le produit.

Un engrais vert, l'arachide, a été introduit dans le cycle de l'abri plastique pour, d'une part, améliorer la structure et la composition des sols, et d'autre part, lutter contre la présence de méloïdogines dans le sol. L'essai

a été positif en ce qui concerne la structure du sol et apparemment sans effet notable sur la présence de nématodes dans le sol.

Un essai comparatif portant sur l'utilisation de sept engrais organiques a été effectué sur une culture de tomate et leur influence sur le rendement, la précocité et la qualité du fruit a été étudiée. Les résultats ont été consignés dans un rapport intitulé: "Essai de fertilisation de la tomate janvier-juillet 1982" avec la collaboration du Dr. Y. Bararak (Université libanaise) et de l'équipe du projet comprenant MM. Serhal, Matar et Sardy.

Une approche de la culture hors sol (technique qui prend actuellement de l'importance en Europe) a été réalisée sur des cultures florales et maraîchères avec des substances inertes telles que le sable, la perlite, la tourbe, etc. L'essai a été effectué sur trois substrats composés, pour une large part, de matériaux existant au Liban:

- sable de Fanar et sable dolomitique pour une culture d'oeillet;
- sable de Fanar, tourbe et vermiculite pour une culture de gerbéra;
- sable de Fanar, ordures ménagères et tuf basaltique altéré pour une culture de tomate et de concombre.

Les rendements obtenus au cours d'une première culture sont encourageants et cette activité doit être poursuivie.

L'évolution du sol, soumis dans le cas des cultures en serre à de fortes fumures organiques et minérales ainsi qu'à des températures élevées, a été suivie par le laboratoire d'analyse des sols. Les fiches des analyses du sol effectuées au début et à la fin de chaque saison permettront dans trois à cinq ans d'avoir tous les renseignements relatifs à l'évolution du sol.

Des engrais solubles (plusieurs formules) susceptibles d'être composés par l'agriculteur lui-même à partir des éléments de base, ont été mis au point pour différentes cultures, ce qui revient à diminuer le prix de revient de l'ordre de 50 pour cent.

A titre d'exemple nous donnons ci-dessous la composition et le prix de revient d'un engrais acheté sur le marché local ou composé par l'agriculteur:

Culture maraîchère:

- |  |           |
|--|-----------|
| - formule 21-7-21 - prix marché début 1986         | 19 LL/kg  |
| - formule 20-6-20 - prix composé par l'agriculteur | 9,3 LL/kg |

### 2.1.3 Sélection variétale et amélioration des techniques culturales

Des essais d'amélioration de la nouaison de la tomate ont été effectués, portant sur la pulvérisation d'un régulateur de la nouaison (procarpil) et la vibration des bouquets floraux. Les deux méthodes ont permis d'obtenir une

amélioration de la nouaison et des rendements plus importants durant la saison où les cours sont élevés (mars à mai). Ces résultats ont été communiqués aux agriculteurs.

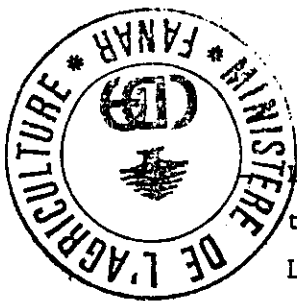
Les essais variétaux ont porté en premier lieu sur la tomate et le concombre. En vue de diversifier les cultures en serre, d'autres espèces maraîchères ont par la suite été introduites (cf. tableau 1): haricot vert, courgette, aubergine, piment, melon, fraisier (Abdeh). A l'issue de la campagne de printemps 1986, les meilleures variétés susceptibles d'être commercialisées au Liban ont été retenues et devraient faire l'objet de recherches appliquées plus poussées.

Les données sont distribuées et des recommandations sont faites régulièrement. Ce travail sera poursuivi, car chaque année apporte avec elle un lot de variétés nouvelles. Le tableau 2 donne les noms des variétés actuellement cultivées.

Compte tenu d'une orientation très marquée des serristes libanais pour la culture florale et de l'exportation de fleurs coupées, certaines cultures florales (oeillet, gerbéra, rose) ont été intégrées au programme cultural de l'été 1985. Des essais variétaux et une mise au point de données techniques ont été les principaux thèmes d'étude. Les premiers résultats encourageants ont commencé à paraître à la fin de l'année 1986 (cf. tableau 3). Cet essai doit être poursuivi durant trois ans.

De nouvelles expérimentations ont été introduites au cours des campagnes d'automne et de printemps 1986. Elles ont porté sur:

- Une étude comparative de deux méthodes d'irrigation (drip et aspersion) sur une culture d'oeillet (sol et substrat). Après une première année de culture, il apparaît que le rendement en fleurs coupées de l'oeillet irrigué au goutte-à-goutte dépasse de 17 pour cent celui de l'oeillet irrigué par aspersion. Le rendement de l'oeillet planté sur substrat était également plus élevé que celui planté en plein sol (25 pour cent en moyenne). Il en est de même pour le gerbéra avec des chiffres plus élevés mais sujets à caution. De toute façon ces chiffres sont à confirmer au cours des saisons prochaines.
- Les conséquences de l'installation de petits tunnels à l'intérieur des serres sur la précocité et le comportement de la tomate et du concombre. Bien que positif l'effet semble négligeable et avant de recommander ce procédé de nouveaux essais devront être entrepris en plein hiver, car le premier essai a débuté au mois de mars (période où la température était déjà élevée).



l'incidence de la variation des distances entre les plants de tomates et de haricots sur les attaques fongiques et le rendement.

Les premiers résultats montrent respectivement une augmentation de rendement de 1,4 et 1 kg/m<sup>2</sup> pour des densités de plantation de 3,1 et 5,6 plants/m<sup>2</sup>, sans effet sur les attaques fongiques.

Enfin, dans le cadre des économies d'énergie, il a été mis en évidence qu'un écran thermique et différents films plastiques assurent un gain de quelques degrés, qui suffisent à éliminer les dégâts dus au gel ou éviter des températures basses nuisibles au bon développement de la culture protégée. Dans ce domaine une étude, qui fera l'objet d'une thèse par une élève de la Faculté des Sciences de l'Université libanaise, est entreprise sur le site du projet à Fanar.

Le chauffage à l'énergie solaire à l'aide d'un paillage radiant d'un tunnel plastique a permis de récolter des concombres en période hivernale en l'absence de tout autre moyen de chauffage, et par là même de réaliser une économie substantielle sur le prix de revient du kilogramme de concombre produit de janvier à mars. L'étude doit être poursuivie au cours des campagnes prochaines. A partir des données recueillies, l'aspect économique de cette méthode devrait être évalué dans le cadre de l'étude qui est en cours actuellement, et en prévision de laquelle un technicien de l'IRAL a effectué un stage à Montpellier, en janvier 1987.

## 2.2 ASSISTANCE DIRECTE AUX AGRICULTEURS SERRISTES

Les visites de serres constituent un des principaux aspects de cette assistance. Le directeur du projet s'est donc rendu à plusieurs reprises dans les régions côtières du Mont-Liban et du Liban-Nord (Akkar, Zhorta). Accompagné des techniciens du projet, il a pu se rendre compte sur place des problèmes techniques qui se posent aux serristes et les conseiller sur les moyens de lutte, les nouvelles méthodes culturales, etc. Grâce à ces visites périodiques le projet a pu identifier les principales maladies qui affectent les cultures maraîchères au Liban et se rendre compte de leur importance. Ainsi, des attaques de corky-root, Pseudomonas corrugata, Botrytis, Mildiou, Cladosporiose et TYLCV ont été observées sur les tomates. Sur concombres, les principales maladies identifiées étaient dues aux Siphomycètes et au Fusarium, ainsi que le mildiou et l'oidium. C'est principalement sur la base de ces constatations que des programmes de lutte appropriés ont été entrepris sur les cultures en expérimentation.



Cette activité de liaison avec le terrain a permis à l'IRAL de mieux se faire connaître des agriculteurs serristes. Ceux-ci se sont en effet habitués à venir de plus en plus nombreux, tant à Fanar qu'à Abdeh, pour demander des renseignements et des conseils, ou s'informer sur les nouvelles réalisations en matière de cultures protégées.

De son côté, le laboratoire de phytopathologie de l'IRAL effectue les analyses nécessaires à l'identification des maladies à partir des échantillons apportés par les agriculteurs. Plus de 500 analyses ont ainsi été effectuées à ce jour sur des cultures maraîchères et florales, d'arbres fruitiers, etc. En plus de la surveillance phyto-sanitaire des cultures en serre, le laboratoire est chargé du suivi des programmes de recherches, et donne aux agriculteurs des conseils sur l'emploi des pesticides en général. Ce travail à lui seul constitue un appoint important pour aider à résoudre les problèmes phyto-sanitaires qui se posent aux agriculteurs en raison de l'intensification de la culture et de la fatigue des sols.

Grâce à l'acquisition d'un nouveau matériel (analyseur d'azote, calcimètre Bernard, broyeur), le laboratoire d'analyse des sols a été en mesure d'effectuer à partir du mois de juillet 1984, toutes les analyses réclamées par les agriculteurs en vue de l'amélioration de leurs cultures. Ainsi, plus de 4 000 analyses chimiques réalisées à partir des échantillons de sol ont porté sur: le pH, la salinité, le dosage de l'azote, du calcaire, du phosphore, de la matière organique, etc. Des analyses physiques ont permis de déterminer la teneur en sable, en limon, argile, etc. Le fonctionnement à plein temps des laboratoires de phytopathologie, d'analyses de sol et de nutrition à Fanar, a permis à l'IRAL de répondre aux besoins des agriculteurs-serristes. Cet aspect primordial de toute recherche, fondamentale ou appliquée, devrait être poursuivi au cours des années à venir.

Dans le cadre des activités visant à l'introduction de variétés améliorées d'espèces maraîchères au Liban, une pépinière a été mise en place dans chacun des deux centres pilotes et ainsi, plus de 15 000 plants ont pu être distribués à titre gracieux aux agriculteurs désireux d'améliorer ou de développer leurs cultures en serre. Les activités du projet ont également porté sur l'aspect économique des cultures en serre. A cet effet, une fiche d'enquête détaillée, pouvant être informatisée, a été mise au point en vue de l'étude économique globale des cultures protégées. La collecte des données se poursuit afin de permettre à l'économiste de l'IRAL de préparer son stage à Montpellier.

La production des fruits et légumes produits dans les serres était confiée à l'IRAL qui se chargeait de leur commercialisation, par l'intermédiaire d'un Comité de vente. Les fonds recueillis étaient directement remis par ce dernier au service comptable de l'IRAL.

### 2.3 VULGARISATION

Deux brochures concernant les maladies du concombre et de la tomate sous abri plastique au Liban, qui avaient été préparées au cours de la première phase du projet, ont paru dans leur version arabe en janvier 1984 et ont été largement diffusées aux agriculteurs, aux vulgarisateurs et aux sociétés privées distributrices d'insecticides. Au cours des visites des serres, ces brochures étaient longuement commentées et expliquées par le directeur du projet et ses adjoints. Illustrées de photos en couleurs, elles ont reçu un accueil très favorable et devraient sensibiliser l'agriculteur à la notion de matière active, incitant par là même les fournisseurs à apposer sur tout emballage la nature des matières actives des pesticides vendus.

La rationalisation de l'emploi des pesticides dans les cultures sous abri étant l'un des objectifs majeurs du projet, il était essentiel de connaître avec précision les teneurs en résidus de pesticides dans les fruits et légumes au Liban. Dans ce but un TCP/LEB/4503 intitulé "Détermination des taux de résidus de pesticides dans les fruits et légumes" a été signé en mai 1985 et rattaché au projet.

Il a pour but d'aider l'IRAL à installer un laboratoire chargé de montrer qu'une teneur minimum en résidus de pesticides dans les fruits et légumes est compatible avec une rentabilité élevée de la production.

Dans le cadre des activités de vulgarisation de l'IRAL et à l'occasion de la visite au Liban d'un spécialiste en phytopathologie, deux demi-journées d'information ont été organisées les 13 et 14 novembre 1984 à l'intention des agriculteurs, des vulgarisateurs et des élèves de l'Ecole d'agriculture. Elles ont porté sur les moyens de lutte non chimique et l'utilisation des gènes de résistance de la tomate. Ces séances auxquelles ont assisté une trentaine de spécialistes nationaux ont été suivies d'une projection de diapositives et d'une discussion.

D'autre part, plusieurs journées d'information ont été organisées au printemps 1985, afin d'exposer les techniques culturales utilisées dans les centres.



#### 2.4 FORMATION

Dans le cadre de la formation ou du recyclage à l'étranger un certain nombre de cadres nationaux ont pu participer à des voyages d'études (cf. annexe 2).

Sur le plan des activités de formation locales, il faut signaler les séances de travaux pratiques organisées à Fanar à l'intention des élèves de l'Ecole d'agriculture pour les initier aux techniques culturales sous abris.

Dans le cadre des consultations prévues pour le projet, un expert en phytopathologie relevant de l'INRA (France) a été chargé du 4 au 17 novembre 1984 de surveiller l'état sanitaire des cultures de tomates et de concombres sous abris, de superviser les expérimentations réalisées aux laboratoires de Fanar et d'Abdeh et de mettre au point un programme de travail expérimental.

### 3. RECOMMANDATIONS

A la lumière de ce qui précède, il apparaît que le projet a apporté et continue d'apporter une aide certaine au développement de l'agriculture en général et à celui de la culture sous-abri en particulier. En juillet 1985, le coordonnateur principal a dû quitter le pays pour des raisons de force majeure. Ceci a effectivement gêné la marche du projet mais ce dernier a continué à fonctionner grâce à l'équipe nationale formée entretemps. Il serait hautement souhaitable que les travaux déjà entrepris puissent être consolidés et que les activités prévues qui n'ont pu être réalisées soient complétées. La poursuite des activités du projet permettrait notamment:

- de continuer le programme de sélection génétique pour la lutte contre le virus de la tomate en coopération avec l'Université américaine de Beyrouth et le CNRA (France), projet de longue haleine visant à régler un des problèmes inhibiteurs les plus importants de la production de tomates;
- démarrer l'étude économique qui a été longuement retardée et qui conditionne tout développement futur de la culture en serre;
- étendre dans la mesure du possible la vulgarisation agricole à des zones du pays non encore touchées par le projet.

Tableau 1

## RESULTATS DES ESSAIS VARIETAUX REALISES AU COURS DES CAMPAGNES AGRICOLES 1985-86

Serre et superficie	Culture	Variétés	Période de récolte	Rendement kg/m <sup>2</sup>	Uniformité	Jours avant maturité	Habilité de nouaison	Susceptibilité aux maladies	Poids fruit gr.	Couleur	Forme	Nb. de cavités pépins	Nb. de Goût	
N° 2 200 m <sup>2</sup>	Poivrons	P1	24 Avril - 26 Août 1986	4,9	moyenne	68			92	vert clair	compacte courte	3-4	élevé doux	
		P2	24 Avril - 26 Août 1986	5,1	moyenne	68			90	vert clair	compacte	2-4	moyen doux	
		P3	24 Avril - 26 Août 1986	5,7	élevée	68			107	vert moyen	compacte	3-4	élevé doux	
		P4	24 Avril - 26 Août 1986	5,6	moyenne	68			114	vert clair	large-longue	4	élevé doux	
		P5	24 Avril - 26 Août 1986	4,7	moyenne	68			48	vert moyen	mince longue	2	moyen piquant	
		P6	24 Avril - 26 Août 1986	5,2	élevée	68			85	vert moyen	compacte	4	moyen doux	
90 m <sup>2</sup>	Haricots	H1	30 Avril - 24 Juin 1986	à 40 cm à 20 cm 1,6 -	élevée	40		TMV		vert clair	plate, large, courte		moyen sucré	
		H2	30 Avril - 24 Juin 1986	1,0	1,4	moyenne	40		TMV		vert clair	long, rond		moyen sucré
		H3	30 Avril - 24 Juin 1986	1,2	1,6	moyenne	40		TMV		vert très clair	large, plate		très neutre peu
120 m <sup>2</sup>	Concombres	C6	22 Avril - 10 Juin 1986	essai témoin nématophage 5,1	4,9	médiocre	32	nématodes + P. lachrymans	100	vert foncé	compacte		très neutre peu	
		C10	22 Avril - 10 Juin 1986	3,0	7,5	médiocre	32	nématodes + P. lachrymans	109	vert foncé	compacte		moyen moyen	

Serre et superficie	Culture	Variétés	Période de récolte	Rendement kg/m <sup>2</sup>		Unifor- mité	Jours avant matu- rité	Habilité de nouaison	Suscepti- bilité aux maladies	Poids/ fruit gr.	Couleur	Forme	Nb. de cavités/pépins	Nb. de Goût	
				avec tunnel	sans tunnel										
150 m <sup>2</sup>	Concombres	C1	17 Avril - 5 Juil. 1986	16,6	15,4	moyenne	35		nématodes + P. lachrymans	96	vert foncé	compacte	moyen	moyen	
			17 Avril - 5 Juil. 1986	10,4	8,9	élevée	35		nématodes + P. lachrymans	60	vert foncé	pointue	moyen	moyen	
			17 Avril - 5 Juil. 1986	12,7	10,9	moyenne	35		nématodes + P. lachrymans	89	vert moyen	compacte	moyen	moyen	
			17 Avril - 5 Juil. 1986	9,8	7,8	moyenne	35		nématodes + P. lachrymans	63	vert foncé	pointue	moyen	moyen	
			17 Avril - 5 Juil. 1986	11,0	11,0	moyenne	35		nématodes + P. lachrymans	87	vert moyen	compacte	moyen	moyen	
			17 Avril - 5 Juil. 1986	8,0	8,5	élevée	35		nématodes + P. lachrymans	73	vert foncé	pointue	moyen	moyen	
			17 Avril - 5 Juil. 1986	11,8	11,3	élevée	35		nématodes + P. lachrymans	73	vert clair	compacte	peu	moyen	
			17 Avril - 5 Juil. 1986	13,1	15,1	élevée	35		nématodes + P. lachrymans	85	vert foncé	longue fine	moyen	moyen	
			17 Avril - 5 Juil. 1986	15,4	14,6	élevée	35		nématodes + P. lachrymans	89	vert foncé	longue fine	peu	sucré	
			20 Mai - 23 Juil. 1986	17,9	15,1	élevée	68		corky-root	130	rouge orangé	rond	7	peu	sucré
			20 Mai - 23 Juil. 1986	16,7	16,9	moyenne	68		excellente corky-root	136	rouge orangé	rond	5-6	élevé	moyen
150 m <sup>2</sup>	Tomates	T1	20 Mai - 23 Juil. 1986	20,2	17,5	élevée	68		corky-root	113	rouge	plat	6-9	élevé	acide
			20 Mai - 23 Juil. 1986	16,5	12,8	moyenne	68		corky-root + nématodes	141	rouge	rond	5	moyen	moyen
			23 Mai - 23 Juil. 1986	16,4	19,6	élevée	68		excellente corky-root	196	rouge orangé	platet rond	5	élevé	moyen
			27 Mai - 23 Juil. 1986	17,5	14,8	élevée	68		élevée corky-root	143	rouge orangé	rond	7	élevé	sucré



Tableau 2

## NOMS DES VARIETES SOUS ESSAI (PRINTEMPS 1986)

Cultures	Réf. Fanar	Nom	Origine	
Tomates	T1	E1	Pesco - France	
	T2	E2	Pesco - France	
	T3	RS 82979	Royal Sluis - Pays-Bas	
	T4	Dona	Vilmorin - France	
	T5	NS 2116	Newman - Etats-Unis	
	T9	Melquart	Abondance - France	
	T10	Bermuda	Enza Zaden - Pays-Bas	
	T11	Fontana	Enza Zaden - Pays-Bas	
	T12	GH 25	Tézier - France	
	T6	NS 2117	Newman - Etats-Unis	
	Poivrons	P1	Sirono	Royal Sluis - Pays-Bas
		P2	Yolo Wonder	Newman - Etats-Unis
P3		NM 103	Newman - Etats-Unis	
P4		NM 104	Newman - Etats-Unis	
P5		Anaheim M	Newman - Etats-Unis	
P6		Vigaryo	Enza Zaden - Pays-Bas	
Haricots	H1	003	Pesco - France	
	H2	Kentucky Wonder	Newman - Etats-Unis	
	H3	Pole Romano	Newman - Etats-Unis	
Concombres	C1	Magiç	Pesco - France	
	C2	P12	Pesco - France	
	C3	RS 84104	Royal Sluis - Pays-Bas	
	C4	RS 84101	Royal Sluis - Pays-Bas	
	C5	NS 1003	Newman - Etats-Unis	
	C6	NS 1203	Newman - Etats-Unis	
	C7	NS 1009	Newman - Etats-Unis	
	C8	NS 1001	Newman - Etats-Unis	
	C9	Petita	Enza Zaden - Pays-Bas	
	C10	Khalifa	Enza Zaden - Pays-Bas	
	C11	Pamfilia	Enza Zaden - Pays-Bas	
Aubergines	Au1	G1 81	Newman - Etats-Unis	
	Au2	G1 82	Newman - Etats-Unis	
	Au3	G1 83	Newman - Etats-Unis	
Melons	M1	MR 166	Newman - Etats-Unis	
	M2	MR 167	Newman - Etats-Unis	
	M3	MR N° 17	Newman - Etats-Unis	
	M4	SS 073	Hollar - Etats-Unis	
	M5	N° 06	France graines - France	

Tableau 3

CAMPAGNE D'EXPERIMENTATION ET DE DEMONSTRATION  
SUR LES CULTURES FLORALES - RENDEMENTS OBTENUS  
(PRINTEMPS 1986)

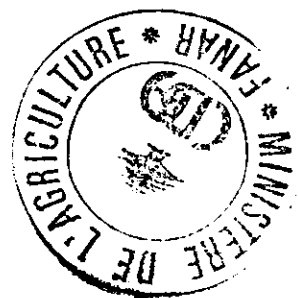
No. serre et superficie	Culture	Variétés et Couleur	Période de récolte	Rendement fleurs coupées/m <sup>2</sup>	
				<u>sol</u> aspersion	<u>sol</u> drip
N° 1 - 293 m <sup>2</sup>	Oeillet	Ophelia (rose)	7 Déc. 1985-	273,9	347,7
		Pallas (jaune)	29 Aug. 1986	241,3	317,2
		Salome (rouge)		241,0	282,8
		Vanessa (violet)		271,5	320,7
		Angela (jaune)		238,6	311,5
		Sacha (violet)		170,8	191,0
		Vania (lavande)		275,6	423,7
		Andante (rouge)		204,0	227,0
		Lontieno (rose)		246,0	326,6
		Kaly (blanc)		194,8	214,1
		Pallas (orange)		179,3	213,3
		Londrenas (blanc)		187,2	160,1
		White Sim (blanc)		157,4	204,4
					<u>substrat aspersion</u>
N° 5 - 21 m <sup>2</sup>	Oeillet	Ophelia (rose)	7 Déc. 1985-	313,0	
		Pallas (jaune)	29 Aug. 1986	406,0	
		Salome (rouge)		278,6	
		Vanessa (violet)		354,0	
		Angela (jaune)		310,6	
		Sacha (violet)		238,7	
		Vania (lavande)		319,5	
		Andante (rouge)		213,5	
		Lontieno (rose)		210,6	
		Kaly (blanc)		222,7	
		Pallas (orange)		232,7	
		Londrenas (blanc)		221,3	
		White Sim (blanc)		220,6	
					<u>sol</u>
N° 5 - 25,2 m <sup>2</sup>	Gerbéra	Free sultan (rose pâle)	1 Déc. 1985- 29 Août 1986	18,1	99,4
		Arabella (blanc)		23,8	28,2
		Fresamande (rose)		23,1	241,8
		Fredigor (rose cyclamen à coeur noir)		30,0	170,1
		Fredeking (jaune)		74,5	332,5
		Veronica (rouge)		28,8	468,2
		Rosamande (rose)		26,9	83,8
		Labarin (rouge à coeur noir)		90,7	308,8





Annexe 1

## LISTE DU PERSONNEL DU PROJET



<u>Noms</u>	<u>Fonctions</u>	<u>Date d'arrivée</u>	<u>Date de départ</u>
<u>Personnel international</u>			
M. P. Robert	Coordonnateur	Mars. 1981	Juil. 1985
Mme H. Chebib	Secrétaire	Fév. 1981	Déc. 1986
MM. R. Brun	Consultant (INRA)	14 Fév. 1982	26 Fév. 1982
P. Davet	Consultant (INRA)	28 Nov. 1982	11 Déc. 1982
		18 Avril 1982	1 Mai 1982
		10 Avril 1983	23 Avril 1983
		4 Nov. 1984	17 Nov. 1984
Mme D. Blanc	Consultante (INRA)	17 Avril 1983	23 Avril 1983
<u>Personnel national</u>			
MM. S. Sarraf	Directeur national	Janv. 1981	Déc. 1986
T. Darwiche	Pédologue	Janv. 1983	Déc. 1985
A. Kamali	Spécialiste en cultures protégées	Janv. 1982	Déc. 1986
G. Sardy	Assistant, Phytopathologie	Oct. 1981	Déc. 1986
M. Dakiz	Phytopathologiste	Janv. 1982	Déc. 1986
J. Serhal	Assistant, Analyse des sols	Janv. 1981	Déc. 1986
H. Matar	Chef de centre pilote	Janv. 1984	Déc. 1986
G. Kassar	Chef de centre pilote	Fév. 1985	Déc. 1986
M. Ghannoum	Chef de culture	Janv. 1982	Déc. 1986
J. Farah	Mécanicien	Janv. 1982	Déc. 1986
G. Chamoun	Mécanicien	Juin 1984	Déc. 1986
A. Zouein	Stagiaire	Juil. 1984	Déc. 1986
Mme R. Khoury	Chimiste	Juil. 1985	Déc. 1986
Mlle J. Farah	Specialiste en irrigation	Juil. 1985	Déc. 1986

Annexe 2

## LISTE DES BOURSES OCTROYEES

<u>Noms</u>	<u>Objet</u>	<u>Lieu</u>	<u>Dates</u>
M. Dakiz ) G. Sardy )	VII <sup>e</sup> journées de Phytiairie et de Phytopharmacie circum- méditerranéennes	Crète	24-29 Sept. 1984
M. Dakiz ) G. Sardy )	VI <sup>e</sup> Congrès de l'union phytopa- thologique méditerranéenne	Le Caire	1-6 Oct. 1984
T. Darwiche) J. Serhal )	Physiologie végétale	INRA (Antibes)	11-26 mai 1985
J. Farah	Cultures protégées	Portugal	28 Nov.-10 Déc. 198
A. Kamali	Irradiation des produits alimentaires	Pays-Bas	28 Oct.-29 Nov. 198
M. Dakiz ) G. Sardy )	II <sup>e</sup> Congrès arabe pour la protection des végétaux	Syrie	24-29 Mars 1986
J. Farah	Chauffage solaire en cultures protégées	Grèce	28-30 Avril 1986
R. Khoury	Résidus de pesticides	Allemagne	Oct.-Déc. 1986
J. Serhal	Economie agricole	France	3 Janv.-24 Fév. 1987

Annexe 3

LISTE DE L'EQUIPEMENT FOURNI PAR LE PNUD

Matériel de Bureau

Calculatrice Casio  
Machine à écrire portative  
Photocopieuse Cannon -  
Stabilisateur

Serres plastiques et équipement annexe

10 unités 3 740 m<sup>2</sup> couverts (Abdeh)

Matériel de culture

LISTE DES DOCUMENTS PREPARES AU COURS DU PROJET

Rapport sur l'essai de fertilisation de la tomate à partir de différentes doses de compost à base d'ordures ménagères par les spécialistes de l'IRAL.

Rapports de mission des voyages d'études en Grèce (phytiatrie et phytopathologie) et en Egypte (phytopathologie) des deux spécialistes de l'IRAL.

Compte rendu de la mission au Liban de M. P. Davet, phytopathologiste.

Rapport de mission à la station de physiologie végétale (INRA-France) par deux techniciens de l'IRAL.

Rapport de mission sur le séminaire en cultures protégées au Portugal par une technicienne de l'IRAL.

Rapport de mission sur les cultures protégées en Syrie, par le phytopathologiste de l'IRAL.

Rapport de mission sur le chauffage solaire en cultures protégées, en Grèce par une spécialiste de l'IRAL.