



01136

MICROFICHE №

République Tunisienne

MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE

CENTRE NATIONAL DE

DOCUMENTATION AGRICOLE

TUNIS

الجمهورية التونسية
وزارة الزراعة

المركز القومي
للتوثيق الفلاحي
تونس

F 1

CNDA Glb 01186

01163

CHOTT - MARIEM

SEMINAIRE DE LA CULTURE PROTEGES

12-13 Avril 1972

REPUBLIQUE TUNISIENNE

MINISTERE DE L'AGRICULTURE

Direction de l'Enseignement,
de la Recherche et de la
Formation des Cadres

N° 3272 DERFC/D3/DVR

Tunis, le 2 Avril 1977

SERVICE D'INFORMATION
ET DE DOCUMENTATION
N° B. A. 0. 4

Le Directeur de l'Enseignement, de la
Recherche et de la Formation des
Cadres

-1

Monsieur
.....

O B J E T : Séminaire sur les Cultures Protégées.

P. JOINTE : Un programme.

Un séminaire sur les Cultures Protégées
aura lieu les 12 - 13 et 14 Avril 1977 à l'Institut des
Cultures Irriguées de Chott-Meriem.

Ce séminaire a pour but de vulgariser les
techniques de culture sous abris qui se généralisent
de plus en plus dans le pays et en particulier au Cap-
Bon et au Sahel.

L'ouverture du séminaire est prévue pour
le Mardi 12 Avril 1977 à 9h30 précises.

Vu l'intérêt du sujet traité, vous êtes
invité aux travaux de ce séminaire.

Le Directeur de l'Enseignement, de la
Recherche et de la Formation des
Cadres.

N.B. : Le séjour à l'Institut
est assuré aux participants à
ce séminaire.

Signé : E. BEN MUSTAPHA

SEMINAIRE DES CULTURES PROTEGEES

PROGRAMME

Mardi 12 Avril

Matinée

9h30 : Ouverture

10h30-12h: Conférence

Les Cultures Protégées en Tunisie: Situation et perspectives par

Mr. BRAHAM Enahmi

Discussion

Après midi

16h - 17 : Conférence - Débat

La Pépinière maraîchère par

* Mr. MAURICE Jean

Discussion

Mercredi 13 Avril

Matinée

8h - 10h : Le Melon par

Mr. AOUNALLAH Mokhtar

Discussion

10h - 12h : Amélioration de la nouaison des tomates et des aubergines
en cultures sous serres et grands abris dans le midi de
la France par

Mr. MUSARD Ingénieur Serre INVUFLEC

Discussion

Après midi

16h - 17h: Visite des serres de Chott-Mariem

Judi 14 Avril

Matinée

8h - 10h : La Tomate par

Mr. Maurice JEAN

Discussion

10h - 12h: Orientation et besoins en eau et irrigation des cultures
sous grande abris dans le midi de la France par

Mr. DE VILLELE Ingénieur INRA station 'climatologie
Montfavet

Discussion

Après midi

14h - 16h: Visite d'Exploitations

17h : Clôture du Séminaire



MICROFICHE №

01137

République Tunisienne

MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE

CENTRE NATIONAL DE

DOCUMENTATION AGRICOLE

TUNIS

الجمهورية التونسية
وزارة الزراعة

المركز القومي
للتوثيق الفلاحي
تونس

UDG01136

I/ LA PRODUCTION DES PLANTS MARAÎCHERS.I/ Introduction

Une bonne production suppose un bon plant, c'est celui qui est apte à produire à l'époque choisie (prématur, saison, arrière-saison), le meilleur rendement dans la meilleure qualité possible.

La mise en place d'un plant sain et vigoureux, si possible élevé en motte ou en godet, est dès le départ un gage de réussite.

Pour ce, il est nécessaire de mettre en œuvre des techniques rationnelles de préparation et d'élevage des plants, qu'ils soient destinés aux cultures de grande abris-serres, petits tunnels ou plein champ, afin de maîtriser le climat et l'état sanitaire.

Ainsi l'aménagement d'un abri-serre, d'un outil de production plus ou moins élaboré s'impose pour mener à bien dans de bonnes conditions cette phase pré-culturelle qu'est l'élevage des plants.

Un bon plant en outre doit être :

- sain dans toutes ses parties
- vigoureux et trapu
- non étioilé.

On peut noter trois caractéristiques importantes pour un bon plant :

- la qualité sanitaire et physiologique du plant
- la qualité de la future récolte sur le plant commercial.
- calendrier de production.

II/ Les moyens de Production

Les moyens modernes de production maraîchères, plus spécialement les grands abris-serres, exigent une évolution importante des moyens et des techniques de production traditionnelle des plants.

En culture sous abri, le coffre en bois ou la bache en ciment recouverte soit de châssis vitrés, ou habillée d'un film de plastique, dotés parfois de chauffage d'ambiance (couche thermogène ou chauffage électrique) et de plus en plus le grand abri-serre sont nécessaires.

I°/ Les Conditions climatiques :

Et la serre de multiplication plus ou moins élaborée, équipée d'un chauffage et d'un système d'aération s'impose pour poursuivre l'élevage des plants avant la transplantation.

Elle permettra de mieux conditionner le milieu ambiant en fonction des besoins de l'espèce à multiplier.

Le Chauffage.

Malgré la relative douceur du climat littoral Tunisien, les plants de certaines espèces légumières : melons, concombres, piments, aubergines voire tomates, exigent une chaleur d'appoint.

Avec l'utilisation des coffres en bois ou bâche en ciment, la couche tiède constitué de matériaux fermentes cibles (1/3 de fumier frais + 2/3 de paille, avec un peu d'urde 10 Kg par tonne) ou mieux le chauffage électrique, composé de câbles chauffants disposés dans le sol et utilisant le courant électrique, peuvent donner d'excellents résultats, pour la production de jeunes plants.

Sous l'abri-serre il semble préférable de compléter le chauffage électrique du sol ou la couche sourde, par un générateur d'air pulsé avec gaines de chauffage afin d'assurer une meilleure répartition de la température et de permettre de chauffer plusieurs compartiments à des températures différentes selon les exigences des espèces afin de poursuivre l'élevage.

Selon la région considérée, un chauffage de 100 à 150 calories au m² paraît suffisant, assurant une marge de sécurité importante pour la conduite des principales espèces dites de "primeur".

L'Aération

La serre à multiplication doit être munie d'un système d'ouvrants pratiques et suffisamment mécanisés pour simplifier l'opération de l'aération qui est à la base de la régulation des températures de jour et de l'humidité relative de l'air.

L'Arrosage.

Deux modes d'arrosages peuvent être envisagés : par aspersion et à l'aide d'un tuyau dans la serre d'élevage.

L'eau devra être de préférence à la température de 15 à 16° le cas échéant elle peut être réchauffée dans un petit bassin avec un thermoplongeur constitué de résistances blindées ; avec 100 l d'eau à 80°, on peut obtenir avec addition d'eau froide 600 à 800 l d'eau à 15°.

L'humidité relative, parfois insuffisante à certaines heures du jour, peut être maintenue par le simple arrosage du sol.

2°/ Le Matériel pour le semis.

Les semis peuvent être effectués soit :

- à même le sol en ligne ou à la volée

- en caissettes (à légumes) en ayant soin de couvrir le fond avec une feuille de plastique perforée avant le remplissage de terreau.

- Le bac à semis ou terrin en matière plastique semble le mieux adapté aux multiplications sous serre, facilement réutilisable après lavage et désinfection.

- Poteries

différents modèles de pots utilisés pour la multiplication des plantes :

la motte pressée de 8 ou de 10

le pot de tourbe pressée

le pot de papier

le pot plastique

les sacs ou manchons souples.

La motte pressée implique :

Un substrat adéquat, bonne cohésion pour solidité suffisante de la motte.

être suffisant perméable à l'air, à l'eau et aux racines.

posséder une bonne rétention pour l'eau, la bonne cohésion de la motte n'est pas liée à la présence d'éléments argileux, mais plutôt à une certaine proportion de constituants fibreux, apportés généralement par le terreau de feuilles, de fumier ou la tourbe.

On se livre à la préparation en série de mottes pressées un après avoir fait plusieurs essais et attendu 24 Heures pour tester les formules.

Moulage de la Motte

Soit avec des appareils à main, soit à la machine

Appareils à main. nécessite, un travail assez fatigant, un ouvrier exercé peut fabriquer 2 500 à 3 000 mottes par jour.

Motteuses mécaniques - Comportent essentiellement une trémie d'alimentation avec distributeur.

Un rouleau limitant la gîte à l'épaisseur désirée.

Un jeu de matrices.

Un système d'entraînement par tapis roulant le repiquage se fait généralement en bout de la chaîne débit horaire 2500 à 3 000 mottes pressées.

la malle arrosée implique encore.

- le repiquage du plant à un stade très jeune
- la surveillance de près de la salinité.

l'évaporation est assez intense, surtout si on n'a osé dessécher les mottes en cours d'élevage (cas de la Tomate), il peut s'en suivre des concentrations salines excessives en surface, plus ou moins toxiques sur les racines.

Nécessité d'arroser 2 fois plus souvent les plants en mottes pressées que ceux en pots ou en sacs souples.

Au cours des arrosages prendre certaines précautions afin d'éviter une érosion de la motte.

la pot de tourbe pressée ou substance biodégradable

On connaît principalement sur le marché les marques Jiffy-pots (Norvège), Jack-pots (Irlande) Fertipots (France), relève de la technique de fabrication de certains papiers ou cartons.

les pâtes moulées sous pression peuvent contenir :

- de la tourbe blonde (majorité)
- de la sciure de bois.
- des fibres végétales (fibres de coco).
- d'autres substances de cohésion.

Et on leur ajoute quelques éléments fertilisants

une norme I S O est à l'étude en vue de garantir aux utilisateurs certaines qualités indispensables :

- dégradabilité en conditions de culture.
- résistance suffisante au déchirement et à l'écèlement.
- bonne perméabilité des racines.
- capacité élevée de rétention de l'eau
- pas de phytotoxicité.

les avantages :

Le principal est de pouvoir planter l'ensemble "motte-pot" directement en terre et d'éviter toutes modifications dans le comportement des racines d'où choc à la reprise particulièrement inexistant.

- légèreté
- Très faible encombrement au stockage.
- Bonne tenue en pépinière 4 - 6 semaines.
- Disparition dans le sol en 3 à 6 mois.
- Très grand choix de calibres et de formes.

Les Inconvénients.

- un prix non négligeable en rapportant sur une seule culture.
- manipulation assez délicate.
- maintenir le pot toujours humide
- enterrer complètement les pots (les bords sortent du sol faisant

mèches).

Le pot de papier - assez répandu à une époque aux USA, ce procédé peu utilisé en Europe, peut connaître probablement un développement suite à l'apparition du système, "Paper-Pot" d'origine Japonaise.

Les manchons sont livrés collés temporairement les uns aux autres sous forme de plaque en nid d'abeilles (sans fond) que repliés se présentent sous un très faible encombrement.

En cours de culture chaque élément s'individualise et se libère facilement de l'ensemble au moment du prélèvement.

Le sac de polyéthylène souflet.

Surtout utilisé en pépinière forestière.

À la plantation l'ensemble est mis en terre après avoir pratiqué plusieurs incisions longitudinales dans la paroi, ou après avoir retiré le sac après incisions.

Pot de matière plastique : le matériau, présente un certain nombre d'avantages :

- grande diversité de formes.
- légèreté.
- encombrement réduit au stockage et en culture
- plus chaude.

Cependant les matières plastiques ayant une assez faible inertie thermique, cette dernière qualité peut devenir un inconvénient, car par forte chaleur la paroi peut communiquer ses températures excessives aux racines qui la touchent et même accélérer le dessèchement du contenu.

D'autres inconvénients demeurent : drainage, dépotage, assainissement d'une culture à l'autre.

Pots préférés (ex : pots "Cultex") permettent une mise en place sans dépotage, le pot étant récupéré en fin de culture. Dans les jours qui suivent la plantation de pot insuffisamment mis au contact avec le sol risque de se dessécher ; par ailleurs, l'émission racinaire n'est pas toujours parfaite.

Le terreau

La qualité du terreau est un facteur déterminant dans la réussite de l'élevage des plants.

Il doit être souple, bien aéré, pourvu en éléments fertilisants, avoir un pouvoir de rétention élevé et présenter une composition homogène, pH 6,5 à 7 maximum.

A titre d'exemple : un mélange terreux ou Terreau pouvant être composé comme suit avec les possibilités locales :

Terre franche = 2 brouettes.

Terreau de fumier ou de
compost bien décomposé = 2 brouettes.

Sable = 1 brouette.

nitrate de potasse = 6 Kg 500.

Conditions d'emploi du terreau =

Le terreau doit être préparé 1 ou 2 mois avant son utilisation, il est désinfecté soit par la vapeur de préférence, soit par moyens chimiques "fumigant" en l'occurrence avec du Basamid.

Disposer de terreau par couche de 15 à 20 cm d'épaisseur et incorporer à chaque couche du Basamid à la dose de 70 gr par m².

Attendre 1 mois pour utiliser le terreau.

Au moment du semis, il faut humidifier superficiellement le terreau et semer à la volée ou en ligne suivant le cas, puis recouvrir les graines avec un mélange terreux criblé composé du même terreau et de sable grossier.

Repi-usage en godets ou en mottes pressées.

Le remplissage des godets doit être effectué à l'avance. le terreau sera légèrement tassé dans le godet et humidifié quelques heures avant le repi-usage.

Les plantules sont prélevées de la terrine ou de la planche ou du vaseau de semis avec tout le système racinaire, en prenant soin d'éliminer toutes celles qui présentent des défauts, malformations ou blessures.

Le repi-usage consiste à introduire la plantule dans le trou préalablement confectionné dans le godet ou la motte pressée en la saisissant par les cotylédons.

Une simple pression du doigt sur le terreau suffit à enterrer l'axe hypocotylé jusqu'à la base des cotylédons.

Cette opération est suivie d'un arrosage "au pied" avec de l'eau à 15/20°.

Influence du Repiquage ou transplantation.

résultant de 2 Facteurs

- Accroissement des ramifications radiculaires.
- Choc à la reprise

a/ Accroissement des ramifications radiculaires très net pour de nombreuses espèces la plante dispose d'une surface absorbante très supérieure à celles des plants non repiqués.

On prétend souvent que le repiquage conduit à des plants mieux pourvus en racines et de ce fait mieux développés, mieux équilibrés de plus grande précocité.

En fait des expérimentations précises ont montré que ces avantages provenaient moins de la modification du système racinaire que des conditions de végétation très nettement améliorées offertes à la plante dans les premiers temps de son développement :

- Suppression très précoce de la compétition inter-plantes.
- Espacement judicieux.
- Qualité du substrat et soins divers.

Chaque individu est ainsi amené à développer très tôt ses potentialités.

On prend chaque fois davantage conscience de l'importance extrême des stades juvéniles dans le développement ultérieur de la plante dont le devenir est déterminé dès le stade embryon, puis plantule.

Choc à la reprise.

Effet immédiat de la transplantation est un ralentissement ou un arrêt complet de croissance de la plante pour un temps plus ou moins long.

Ce dernier semble être dû directement à une réduction des disponibilités en eau à l'intérieur du végétal.

Au niveau des racines, 3 facteurs constituent la reprise :

1°/ Proportion des racines conservées à la plante lors de la transplantation.

Cette dernière est une relation avec :

- mode d'arrachage = racines nues ou en motte.
- nature plus ou moins pivotante des racines.
- leur degré de ramification.

2°/ La capacité d'absorption de l'eau par les racines conservées.

Cette capacité est en relation avec la subérisation de certaines (condensée et péricycle).

Les espèces les plus difficiles à transplanter sont celles dont la subérisation s'effectue très tôt.

3°/ Vitesse d'émission racinaire : Celle-ci varie avec l'âge, l'espèce et l'état des réserves.

Age = Grande importance = peu de plantes supportent mal la transplantation à un stade très jeune. Nécessité de repiquer tôt ou d'élever directement en godet jusqu'à la plantation.

Espèce = La vitesse de l'activité rhizogène est plus ou moins rapide selon les espèces.

Caractères défavorables :

- racines pivotantes ou peu ramifiées
- subérisation précoce.
- émission racinaire lente.

Caractères favorables à la reprise :

- racines groupées et ramifiées.
- subérisation tardive
- détachement rapide de la rhizoplane, après repiquage.

Certaines espèces réagissent très mal à la transplantation :

Cucurbitacées.

Légumineuses.

III/ Conclusions

Pour obtenir des plants vigoureux, productifs il faut :

- sélectionner des graines sélectionnées, saines.
- provoquer leur germination dans les conditions optimales de température, d'humidité, afin que la levée soit rapide et homogène.

- procéder au repiquage ou à l'éclaircissage en éliminant les plantules mal constituées et suffisamment tôt pour que les jeunes plants conservés soient dans les meilleures conditions de végétation en évitant l'étiolement.

- maintenir le terreau ou la couche humide mais sans excès.

En ce qui concerne la fertilisation, il est préférable que la semence ou le repiquage soit fait dans un milieu, préalablement enrichi, ou

commencera les irrigations fertilisantes avec des solutions à 2 % (nitrate de Potasse ou phosphate d'ammoniaque) à partir de la 3ème feuille.

- Appliquer à titre préventif en alternant du Mancosèbe, manèbe ou BMD aux doses normales en serre tous les 8 Jours.

Pendant l'élevage du plant entre le repiquage et la plantation se fait l'initiation florale ; ainsi à la plantation l'essentiel de la production est déterminé.

Mettre en place le plant lorsqu'il est suffisamment développé, ce qui implique une pépinière d'élevage d'une façon générale ou plante trop tôt des plants trop jeunes.

La date du semis et de la plantation déterminent de façon mathématique la date de début de récolte.

En résumé l'élevage du plant a eu effet tout un passé qui détermine la production jusque dans ses moindres aspects.

FICHE DE MULTIPLICATION DE PLANTS DE TOMATE.

DESTINATION : Culture en serre abri non chauffée

SEMIS : 10 Novembre en terrines à graines prégermées ou vasesaux

Mélange terreux composé de 4/5 de terreau enrichi + 1/5 de sable fin.

Température ambiante 22° C - (Température du mélange terreux : 18 C)

LEVÉE 16/18 Novembre (générale)

Température réduite à 18° jusqu'au repiquage

REPIQUAGE début décembre en godets ou en mottes pressées de 10

Terreau de même origine

Arrosage copieux au pied

Température 20° C pendant 5 Jours (si possible)

CONDUITE DE L'ELEVAGE.

Température : 5 jours après repiquage, réduction progressive à 10 - 12° C (la nuit)

Aération : lorsque la température de jour s'élève à + de 18° C

Arrosage : (3 à 4 arrosages) dont 2 fertilisants

Traitement antiparasitaire

Fongicide : TMTD 80 %, 1,5 g/litre (sur semis)

Kanèbe, Kanosèbe 80 % et TMTD 80 % aux doses normales en serre, alternés tous les 6 jours à compter du 10/11

Insecticide : (achicide) : Endosulfan + Parathion à la dose préconisée en serre - 2 traitements en cours d'élevage.

PLANTATION 10 Janvier (en serre abri non chauffée)

DEBUT DE RECOLTE : Fin Mars

FICHE DE MULTIPLICATION DE PLANTS DE MELON ET DE CONCOMBRE.

DESTINATION Culture en serre abri non chauffée.

SEMIS 15 Novembre début novembre, graines prégermées en pots ou mottes pressées.

Mélange terreux composé de 3/4 de terreau enrichi (tomate) et de 1/4 de sable grossier.

Température ambiante : 22 C - (Température du mélange terreux 18 C)

LEVÉE 5 - 7 jours après.

CONDUITE DE L'ELEVAGE

Vincement à deux feuilles le 20 Décembre.

Température maintenue à 20°C (de nuit) puis réduction progressive à 15° - 16°C et à 12° - 13° pendant la semaine précédant la plantation.

Aération : lorsque la température de jour s'élève à plus de 25° C

Arrosage : 5 arrosages au pied dont 2 avec une eau contenant 2 grammes de nitrate de potasse par litre.

Traitements antiparasitaires :

Fongicide : quelques jours après le repiquage TRIO 80 %, 1,5 g/l.
tous les 6 jours - Benlate 50 %, 0,5 g/litre.

Insecticide : tous les 12 jours, traitement acaricide (Rodoculfan + Parathion) à la dose préconisée en serre.

PLANTATION début Janvier

DÉBUT DE RÉCOLTE : 10 Avril

Pré-germination - la graine commence à germer qu'entre 12 et 15°, si la température est trop froide, elle pourrit,

On peut très facilement obtenir une germination rapide :

On place la graine dans un linge et on le trempe pendant 24 h dans l'eau au d'abord tiède (35°) ; après on place le linge contenant la semence dans un trou de 15 cm creusé dans un tas de foin frais, après 3 à 4 jours les radicules des graines sont sorties et ont 1/2 cm de long, il faut les semer.

On peut obtenir une germination plus rapide en plaçant dans un linge et le tout est trempé dans l'eau tiède à 35°, contenant environ 5 gr de carbonate par litre d'eau. Pendant 2 à 3 jours ce linge est mouillé 3 ou 4 fois par jour avec la solution carbonatée tiède.

" Plus la germination est rapide, plus les plants sont vigoureux".

Les graines de 2 ou 3 ans sont préférées.

FICHE DE MULTIPLICATION DE PLANTS DE FENET

DESTINATION Culture non abri chauffée.

SEMIS début novembre en terrines ou en vases et en serre chauffée, graines prégermées

Mélange terreux composé de 3/4 de terreau "tourte" enrichi + 1/4 de sable grossier.

Température ambiante 22° C - (température du mélange terreux 18°C)

LEVÉE 6/8 jours après.

Température réduite à 20° C jusqu'au repiquage

REPIQUAGE Fin novembre en godets ou nottes pressées de 10 x 10 cm terreau de même origine.

Arrosage copieux au pied.

CONDUITE DE L'ÉLEVAGE

Température : pendant 10 jours 20°C puis elle est réduite progressivement à 12° environ jusqu'à la plantation.

Aération : lorsque la température de jour s'élève à plus de 20°C

Arrosage : 4 arrosages au "sif".

Fertilisation : 2 grammes de nitrate de potasse par litre d'eau d'arrosage 8 jours avant la plantation.

Traitement acaricidaire : même traitement que pour la tomate (voir fiche précédente).

Plantation début janvier en serre non chauffée

HAUT DE BOUTE : 15 nœuds.

ESQUE DE MULTIPLICATION DE PLANTS D'AUBERGINE

Plantation Culture en serre abri non chauffé

SEMIS début novembre en terrines ou en vases

Mélange terreux composé de 3/4 de terreau enrichi (tomate) et de 1/4 de sable grossier.

Température ambiante : 25°C - (Température du mélange terreux 20°C environ)

LEVÉE 10 Jours après.

REPIQUAGE : 15 jours/3 semaines après en godets ou boîtes pressées de 10 x 10 cm
Terreau enrichi (tomate)

Arrosage au "sif".

CONDUITE DE L'ÉLEVAGE.

Température : Pendant 1 mois, la température minimale est maintenue à 20°C puis elle est réduite à 18°C.

Éclairage de jour lorsque la température s'élève à plus de 25°C

Arrosage : 5 arrosages au sif dont un huit jours avant la plantation avec une eau contenant 2 g/litre de nitrate de potasse.

Traitement acaricidaire.

Engrais : 3 février, quelques jours après le repiquage NUTO 50 % à raison de 1,5 g/litre, puis tous les 10 jours :
Nankhe, Nannoshe 50 % + Fenoxyl 50 %.

Insecticide : traitements schématisés : alternance de Pirimicarb et Endosulfan + Parathion à la dose préconisée en serre.

Plantation début février

HAUT DE BOUTE : début avril



MICROFICHE N°

01138

République Tunisienne

MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE

CENTRE NATIONAL DE

DOCUMENTATION AGRICOLE

TUNIS

الجمهورية التونسية
وزارة الزراعة

المركز القومي
للتوثيق الفلاحي
تونس

UDG 01136

UNIV. D.

16 MAI 1977

B

ESOINS EN EAU DES CULTURES MARAÎCHÈRES SOUS SERRE ET CONDUITE DE L'IRRIGATION EN FONCTION DU RAYONNEMENT SOLAIRE GLOBAL

par M. MUSARD,
INRA, Service "Serre"
Station de Balandran 30127 Bellegarde.

L'alimentation en eau d'une plante est un facteur de production particulièrement important, une mauvaise alimentation conduit à des baisses de rendement et de qualité.

Pour que la plante puisse disposer en permanence de l'eau qui lui est nécessaire, sans qu'à aucun moment elle souffre d'un excès ou d'un déficit, il faut compenser régulièrement sa consommation par des apports.

La connaissance de cette consommation est l'objectif des études de besoins en eau.

L'évapotranspiration, qui correspond à un passage d'eau de l'état liquide à l'état de vapeur, est fonction de climat et en particulier de l'énergie solaire reçue. En conditions favorables, près de 70 % du rayonnement solaire est en effet utilisé par l'évapotranspiration.

Lorsque la culture constitue un couvert végétal continu et que le sol fournit l'eau à la demande, l'évapotranspiration est maximale (ET_m) et les spécialistes considèrent alors que la consommation de la culture est essentiellement fonction du climat. La connaissance du climat permet donc de calculer l'évapotranspiration potentielle (ETP) d'une culture, qui est égale à l'évapotranspiration maximale (ET_m) lorsque les plantes sont en bon état et disposent de toute l'eau qui leur est nécessaire.

L'ÉVAPOTRANSPIRATION SOUS SERRE :

La consommation en eau d'une culture a pour origine :

- l'évaporation de l'eau à la surface du sol ;
- la transpiration de la plante (qui intervient dans la régulation de sa température et dans la circulation de la sève) ;
- l'eau entrant dans la composition de la plante (eau de constitution de la plante) ;
- les pertes par ruissellement et par drainage.

Les pertes d'eau par ruissellement et par drainage, ne sont pas utiles et doivent être réduites au maximum dans une irrigation rationnelle. Les besoins propres à la culture sont donc représentés par les trois premiers points, mais dans la pratique, la quantité d'eau entrant dans la composition de la matière fraîche végétale est négligeable (100 tonnes/ha de matière fraîche à 95 % d'eau équivalent à 9,5 mm). La connaissance des besoins en eau correspond à celle de l'évaporation et de la transpiration.

Cette évapotranspiration dépend :

- de l'état du sol,
- de l'état du couvert végétal,
- des facteurs climatiques : insolation, température, vent, hygrométrie...

L'évapotranspiration est réduite lorsque l'état du sol ou de la végétation limite le accès d'eau, ce qui est souvent le cas dans la pratique.

En début de culture, alors que la végétation est peu importante, l'évaporation de la surface du sol a un rôle primordial ; par la suite, le couvert végétal croissant, l'évapotranspiration est surtout représentée par la transpiration des plantes.

E.T.P. SOUS SERRE OU ABRIS :

Sous serre ou abris l'évapotranspiration de la plante et du sol est surtout fonction du rayonnement solaire pénétrant dans l'abri, l'aération de l'air ayant une importance secondaire, contrairement à ce qui se passe en culture de plein air. De nombreux travaux de recherche réalisés, tant en France qu'à l'étranger, montrent en effet qu'il

existe une corrélation étroite entre la consommation en eau d'une plante bien alimentée et l'énergie solaire qu'elle reçoit.

Cette corrélation s'exprime par l'équation :

$$ETP = a + \frac{Rg \cdot b}{L}$$

ETP : évapotranspiration potentielle sous serre exprimée en mm/jour,

Rg : rayonnement solaire global sous serre, reçu par la culture, exprimé en calories/cm².

L : chaleur latente de vaporisation de l'eau (arrondie à 600 cal/cm³ soit 60 cal/cm² pour 1 mm d'eau évaporée/cm²).

a et b : coefficients expérimentaux de l'équation de régression.

Les mesures effectuées par l'INRA (station de bioclimatologie de Montfavet), à l'aide d'un lysimètre couvert d'un gazon de fétuque, en vue d'étudier la corrélation entre l'évapotranspiration maximale sous serre et le rayonnement solaire global, mesuré à l'intérieur de cette serre au moyen d'une pile solarimétrique ont permis d'établir l'équation de régression :

$$ETP \text{ mm/j} = ETM \text{ mm/j} = 0,67 \frac{Rg}{60} + 0,17$$

BESOINS EN EAU DES CULTURES MARAÎCHÈRES SOUS SERRE :

Les recherches ont montré qu'il existait une relation linéaire entre l'évapotranspiration maximale d'une culture sous serre et le rayonnement solaire global qu'elle recevait.

Pour vérifier ces résultats et en étudier l'application aux cultures maraîchères sous serre, des mesures de consommation en eau ont été effectuées sur différentes espèces à l'aide de cases lysimétriques.

Les cases lysimétriques utilisées sont des bacs de cultures enterrées, de superficie connue et construits de façon à permettre l'évacuation des eaux de drainage. Leurs emplacements dans les serres ont été choisis en fonction des installations d'arrosage, de chauffage et de la climatisation en général, pour que ces cases soient disposées dans des zones homogènes et que les plantes soient comparables à la moyenne de la culture.

L'évapotranspiration maximale (ETM) de la culture mise en place dans la case correspond au bilan obtenu par différence entre les apports et les pertes exprimées en millimètres d'eau. Ce bilan, qui est le reflet de la consommation réelle maximale, pourrait être utilisé pour conduire à l'arrosage de la culture environnante.

Le rayonnement solaire global sous serre est mesurable à l'aide d'une pile solarimétrique disposée dans la serre. En comparant ces mesures à celles obtenues avec un solarimètre placé à l'extérieur on constate que le rayonnement solaire global reçu sous serre représente une fraction du rayonnement extérieur.

RAYONNEMENT SOLAIRE AU NIVEAU DES CULTURES PAR RAPPORT AU RAYONNEMENT EXTÉRIEUR :

- Serre plastique - polyéthylène simple verre : 80 % ;
- Serre plastique - polyéthylène double verre : 65 % ;
- Serre plastique - PVC armé : 60 à 65 % ;
- Serre vitrée - verre martelé : 75 %

La part de rayonnement solaire global qui pénètre dans la serre varie selon les saisons et la forme de la serre. Les mesures effectuées au cours de la campagne 1973-1974 ont montré que, pour la serre vitrée dans laquelle les expérimentations ont été conduites,

la part du rayonnement entrant dans la serre, -ci est de 75 % en jours longs, diminue en fin d'été pour atteindre environ 60 % en décembre et en janvier.

Les expérimentations conduites ces dernières années par le "Service Serre" de l'INRAFLUC (Station Balardran, Gard) et par le CETA des Serres du Gard et de l'Hérault avaient pour but de confirmer celles de l'INRA et d'étudier la variation en cours de culture des apports hebdomadaires

$$\frac{S \cdot T \cdot H \cdot S}{S_g \cdot S/L}$$

les valeurs de S_g étant généralement calculées à partir de S_g extérieur multiplié par le coefficient de transmission moyen de la serre.

VERBALE :

C'est l'espèce -ci a été la plus étudiée. Des essais expérimentaux ont été conduites en culture d'hiver et printemps, sous serres vitrées, avec la variété N 63.4, ainsi -ci en culture d'automne sous serre vitrée avec la variété N 63.5.

Les équations de régression obtenues sont très voisines de celles établies par la station de Climatologie de l'INRA de Montpellier.

Equations établies à partir des résultats des cases lysimétriques cultivées en tomates (INRAUPLAC et CHTA des serres du Gard et de l'Hérault).

Equation de régression	Variété	Saison	Couverture de la serre.
$E_{TH} = 0,67 \frac{R_g}{60} - 0,28$	H 63.5	Hiver Printemps	Verre
$E_{TH} = 0,65 \frac{R_g}{60} + 0,13$	H 63.5	Hiver Printemps	Verre
$E_{TH} = 0,62 \frac{R_g}{60} - 0,30$	H 63.4	Hiver-Printemps	PVC armé souple.
$E_{TH} = 0,60 \frac{R_g}{60} + 0,21$	H 63.5	Automne	Verre.

Coefficient de transmission de R_g extérieur :

- Verre : 0,75 ;

- PVC armé souple : 0,65.

(1) Ces équations ne sont pas significativement différentes de celle établie par l'I.N.R.A. sur féruque.

La faible valeur (0,60) du coefficient "a" pour la culture d'automne est sans doute due à la diminution de la part de rayonnement solaire qui entre dans la serre en jours courts.

Cette observation ne peut pas expliquer l'augmentation de la valeur du rapport $\frac{E_{TH}}{R_g/L}$ en fin de culture (cf. fig. 3).

La variation du rapport $\frac{E_{TH}}{R_g/L}$ de la plantation à la fin de la récolte (cf. fig. 1, 2 et 3) montre que les besoins d'une culture de tomates varient selon la couverture végétale du sol et l'âge de la plante.

19 De la plantation à la floraison de 4^e bouquet (plante de 1 m de haut), la consommation augmente proportionnellement à la croissance du végétal, tout en restant fonction de l'énergie solaire reçue. L'éva-

potranspiration utilise une part du rayonnement solaire ayant pénétré dans la serre, qui est la suivante :

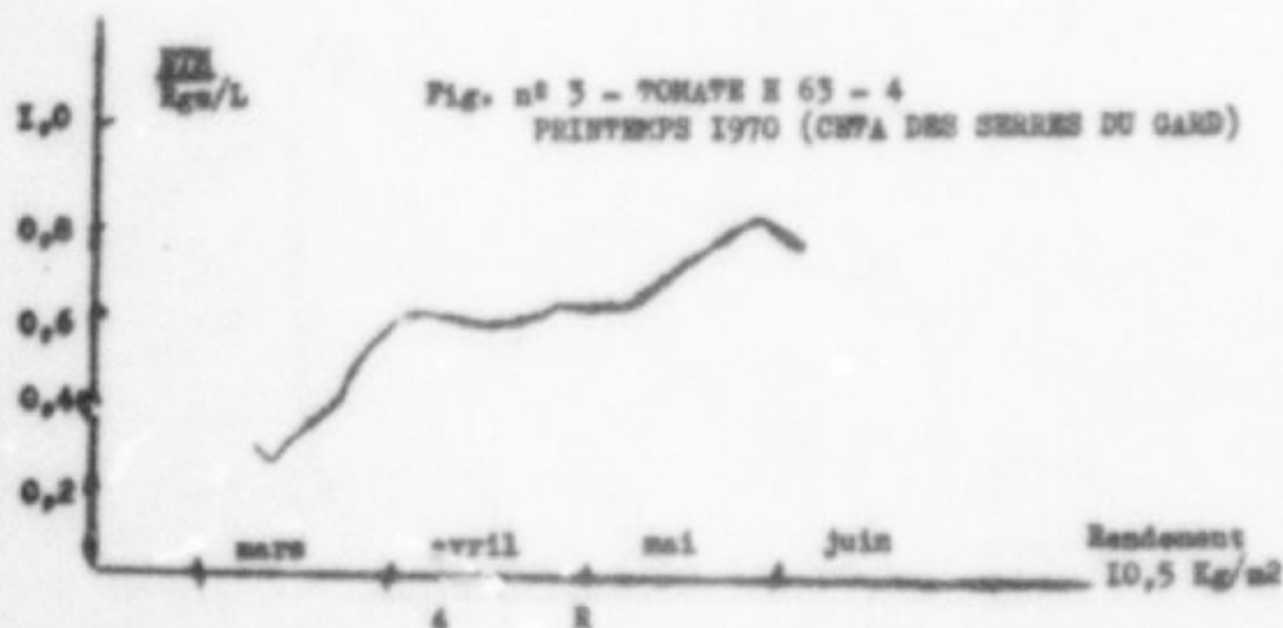
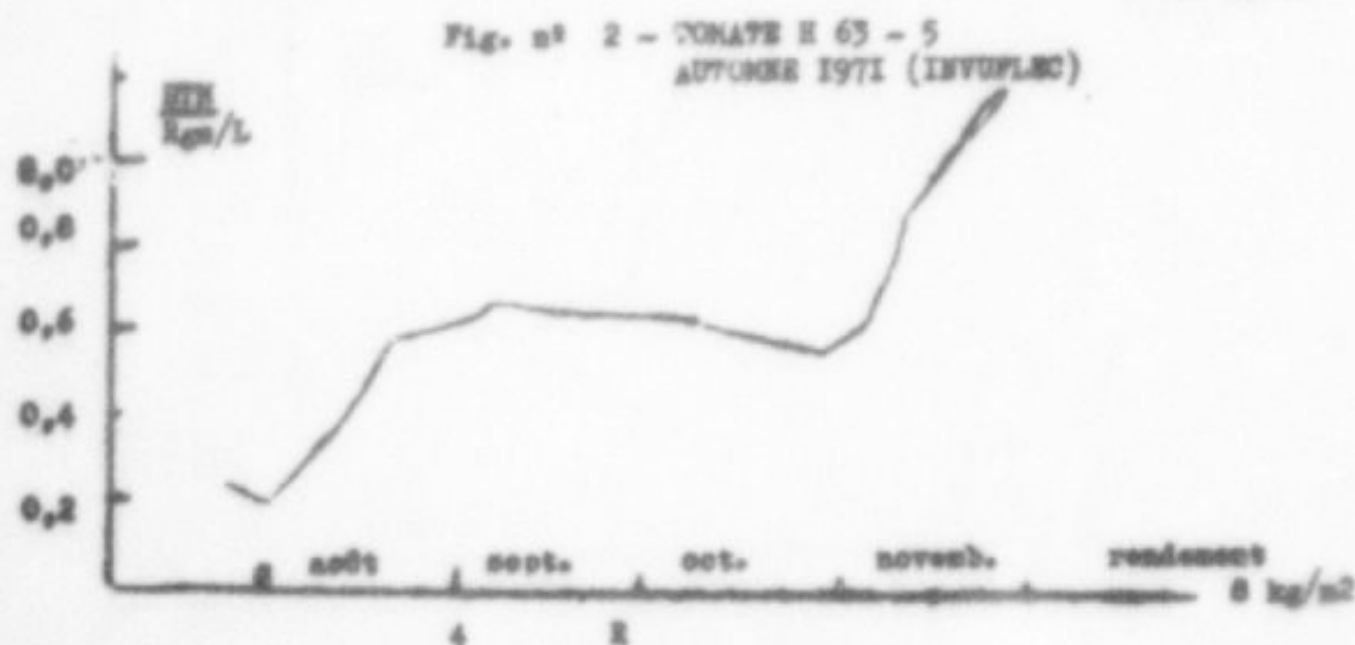
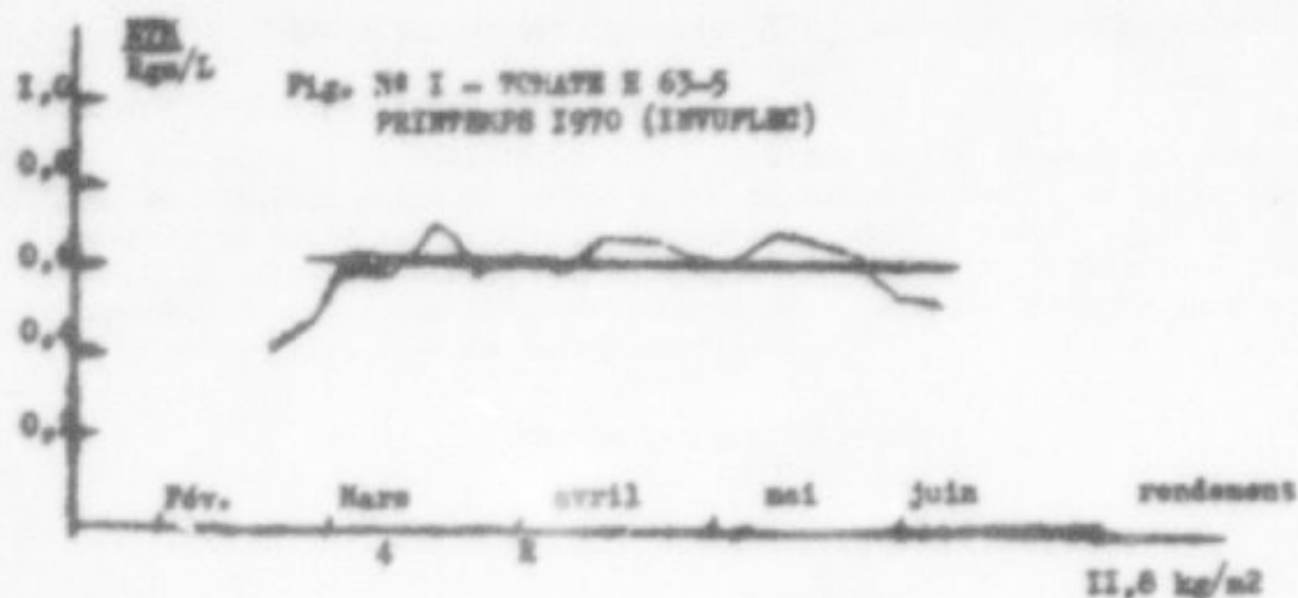
- pour des plantes de 40 à 50 cm : 40 à 50 %
- pour des plantes de 75 cm : 55 à 60 %.

20 De la floraison du 4^e bouquet à la fin de la récolte, la culture forme une couverture végétale du sol à peu près complète et les besoins sont fonction essentiellement du rayonnement solaire reçu. Pendant cette période, avec une alimentation en eau normale, 65 % à 70 % de l'énergie solaire ayant pénétré dans la serre sont utilisés pour l'évapotranspiration.

21 En fin de récolte, les plantes vieillissant, les besoins en eau diminuent légèrement (50 % de l'énergie solaire utilisée pour l'évapotranspiration). Si on ne l'arrache pas à ce moment-là la plante peut repartir en végétation, avec pour conséquence une augmentation des

besoins en eau, en utilisant pour cela une portion du rayonnement solaire pouvant atteindre de nouveau 70 %.

VARIATION DU RAPPORT $\frac{NTH}{kg/L}$ EN COURS DE CULTURE



L : début floraison 4^e bouquet.
R : début récolte.

LAITUE :

L'étude de la corrélation entre l'ETP et R_{ga}/L est plus difficile que pour la tomate, car la durée de culture est beaucoup plus courte.

Les valeurs moyennes des rapports $\frac{ETP}{R_{ga}/L}$ sont voisines de celles obtenues avec d'autres espèces.

Les graphiques (fig. N° 4 et 5) montrent une différence de comportement en fin de culture, entre la laitue d'été et celle d'hiver ; en effet les besoins pendant la croissance semblent augmenter en culture d'été, alors qu'ils diminuent en culture d'hiver, les résultats sont à vérifier et à interpréter en continuant la culture jusqu'à la montaison, ce stade physiologique pouvant expliquer une variation de la consommation..

FIG. N° 4 - LAITUE D'ÉTÉ
1973 (INVOFLAC)

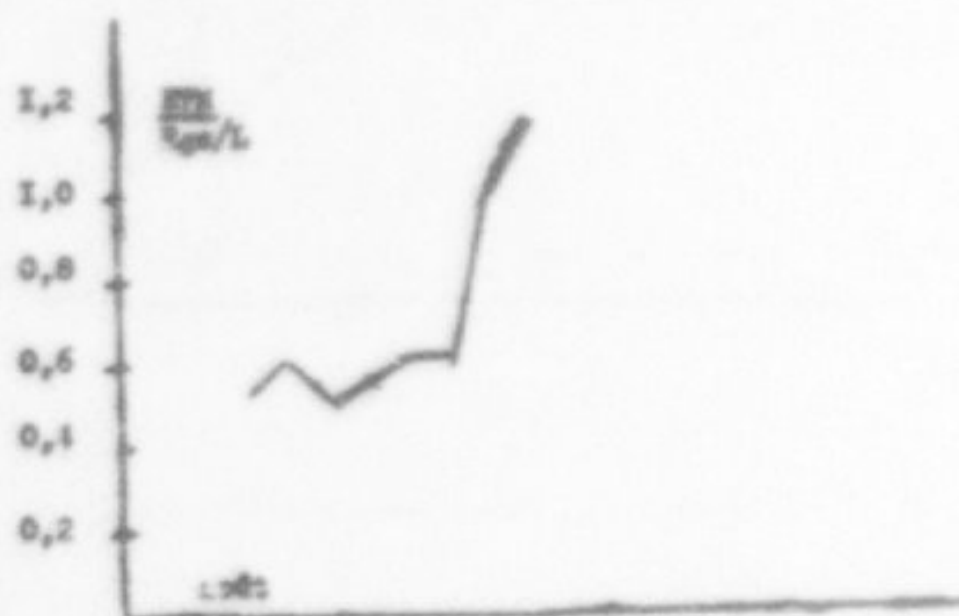
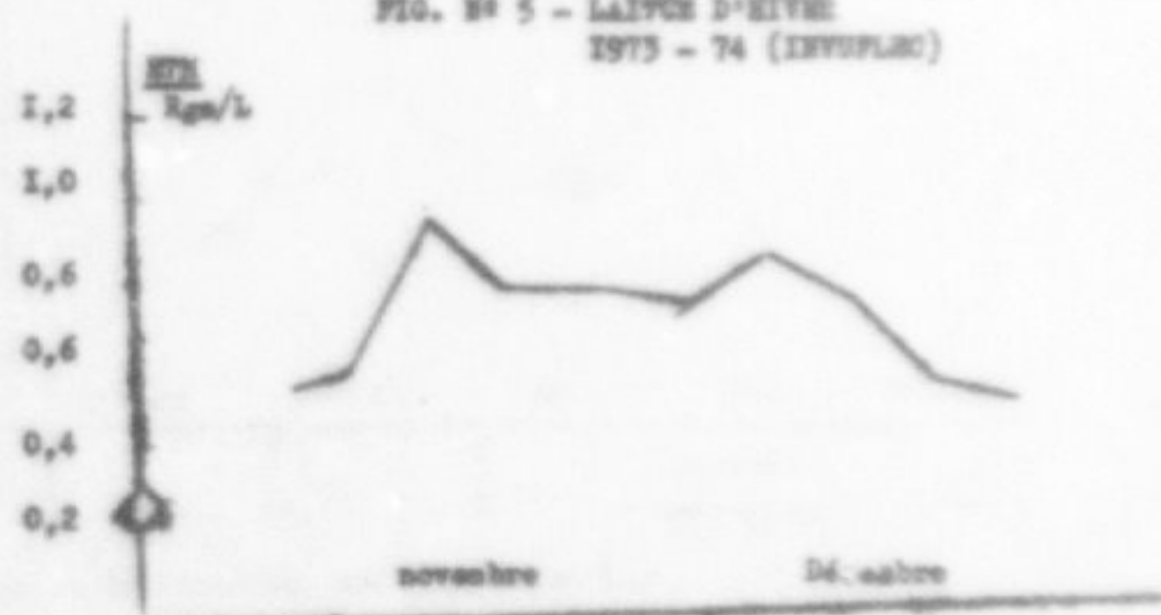


FIG. N° 5 - LAITUE D'HIVER
1973 - 74 (INVOFLAC)



N.B. : l'échelle de temps est différente de celle utilisée pour la tomate.

R_{ga} a été mesuré dans la serre.

RELATION :

Les résultats obtenus sur deux années (cf. fig. n° 6 et 7) montrent que la part de rayonnement solaire utilisée pour l'évapotranspiration est en moyenne de 65 à 70 % et que la demande paraît supérieure à cette moyenne pendant le floraison des fleurs femelles et le début du grossissement des fruits.

FIG. N° 6 - MELON
PRINTEMPS 1971 (UNIFUPLAC)

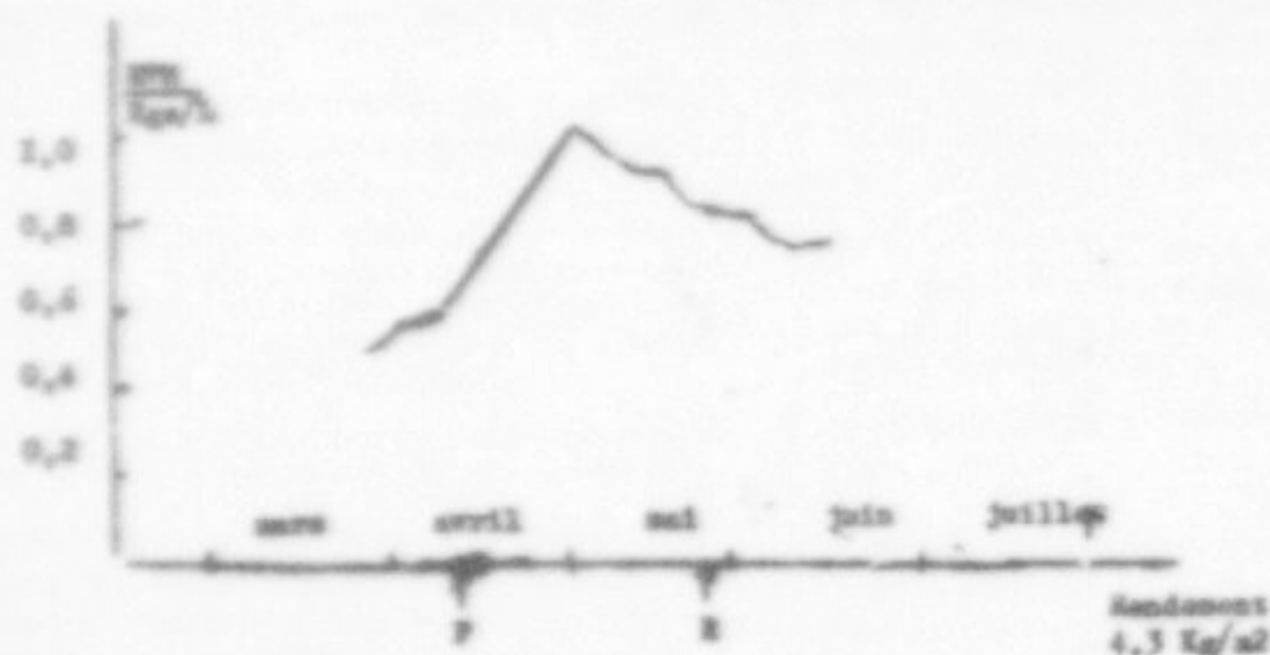
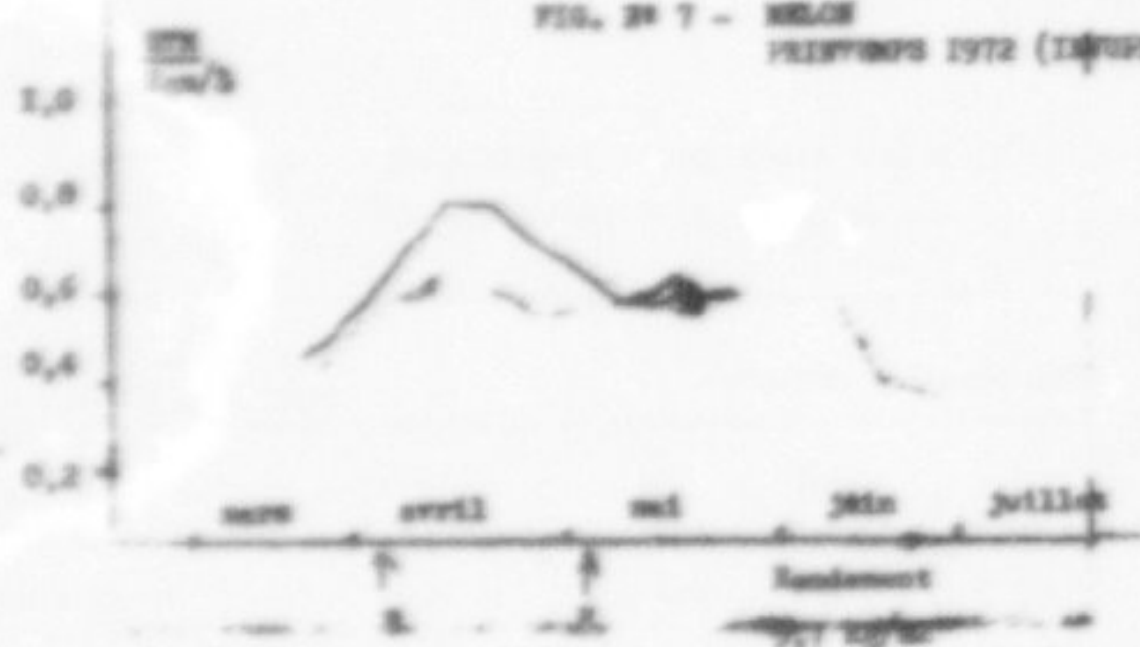


FIG. N° 7 - MELON
PRINTEMPS 1972 (UNIFUPLAC)



F : début de floraison des fleurs femelles

R : début récolte

CONDUITE DE L'IRRIGATION

SOUS SERRE :

La conduite de l'irrigation, en fonction du rayonnement solaire global est possible si le producteur connaît :

- les besoins de la culture à partir de l'évapotranspiration sous serre - ETPs- et des coefficients à lui appliquer en fonction des stades végétatifs ;
- la dose d'arrosage ou réserve facilement utilisable (RFU) ;
- la pluviométrie horaire fournie par le système d'arrosage ou la quantité d'eau apportée, pour un temps et une surface donnée.

L'évapotranspiration sous serre peut être calculée en fonction de E_g mesuré à l'extérieur ou sous serre, la valeur de l'ETPs est diffusée dans certaines régions par les Associations Climatologiques ou des Organismes de Vulgarisation.

La dose d'arrosage dépend de la nature du sol et de la profondeur d'enracinement de la culture (I).

La pluviométrie horaire dépend de l'installation d'irrigation. Il est nécessaire de la vérifier périodiquement à l'aide d'un compteur car elle peut varier avec l'usure du matériel et la formation de dépôts dans les canalisations.

EXEMPLE D'ENREGISTREMENT DES BESOINS EN EAU ET DES IRRIGATIONS :

L'exemple ci-dessous concerne une culture de tomate plantée dans une serre vitrée de la région du Sud-Est. L'arrosage est conduit en fonction du sol, du matériel d'irrigation et de l'ETPs.

Sol : limono-argileux.

Dose d'arrosage (calculée à partir des analyses de sol) :

- pour 20 cm de profondeur : 15 mm
- pour 30 cm de profondeur : 20 mm

Matériel d'irrigation : rampes d'aspersion disposées tous les 3,20 m et équipées de diffuseurs placés tous les 1,50 m.

Pluviométrie : 60 mm/h ou 1 mm/m

Cette pluviométrie étant très élevée, les apports sont effectués en plusieurs fois et commandés par un système automatique.

Exemple : une irrigation de 10 mm sera apportée en 2 fois 5 mm, espacées de 30 minutes.

ETPs : fournie par l'Association Climatologique.

Exemple de bulletin d'avertissement : BESOINS EN EAU SOUS SERRE, en mm.

Période du jeudi 21 mars au dimanche 24 mars 1974	Cultures couvrant entièrement le sol.			
Dates	21	22	23	24
Verre et PE simple paroi	0,9	1,1	2,9	3,0
FVC armé souple et PE double paroi	0,8	1,0	2,5	2,6

À partir de ces éléments, la conduite des irrigations peut être effectuée en enregistrant les données sur une fiche ou sur un graphique :

- fiche d'enregistrement des données et de conduite des arrosages (cf. exemple 1).
- graphique d'enregistrement des données et de conduites des arrosages (cf. exemple 2).

CONCLUSION :

Bien qu'en hiver une partie de l'énergie apportée par le chauffage puisse être utilisée par l'évapotranspiration (travaux hollandais), on peut retenir, pour l'estimation des besoins en eau sous serre, la relation simplifiée :

$$ETP_s = 0,67 \frac{E_{gs}}{60}$$

Les variations, en cours de culture, de l'évapotranspiration mesurée par rapport à cette ETP_s ne sont pas toujours expliquées et des mesures complémentaires sont nécessaires pour les infirmer ou les confirmer.

Ces mesures devraient porter principalement sur les besoins en eau pendant certaines périodes physiologiques (exemple : floraison des fleurs femelles pour une culture de melons) et sur la part de rayonnement solaire qui entre dans la serre suivant les saisons. L'étude de l'influence des stades physiologiques nécessite une amélioration de la précision des mesures de consommation et en particulier des apports (les variations de pression pouvant modifier légèrement le débit des rampes d'arrosage et la répartition de l'eau).

Néanmoins, en attendant ces précisions, il semble que l'on puisse conduire l'irrigation en serre à partir du rayonnement solaire global en affectant l' ETP_s d'un coefficient dépendant de l'importance de la couverture du sol par la culture.

(I) Cf. exposé de M. Rossignol :

"Les relations entre le sol et l'eau".

EXEMPLE I : FICHE D'ENREGISTREMENT DES DONNÉES ET DE CONDUITE DES ARROSAGES.

Mois : Mars 1976.

Culture : tomate H 63.5, plantation du 25 janvier.

Parcelle : serre vitrée B.

Dose d'arrosage :

- 15 mm jusqu'à la floraison
du 4ème bouquet.

- 20 mm après.

	ETPs I Coeff.		Déficit cumulé	Arrosages	Observations.
			mm.		
Report			4,5		
I	0,5	0,7	4,9		
2	2,7	"	6,7		
D 3	0,3	"	7,0		
4	0,6	"	7,4		
5	3,0	"	9,5		
6	3,0	"	11,6		
7	3,1	"	13,7		
8	2,5	0,8	2,0	14 mm	Floraison 3 ^e bouquet
9	1,7	"	3,4		
D 10	1,8	"	4,8		
11	0,9	"	5,5		
12	2,3	"	7,4		
13	0,5	"	7,8		
14	2,0	"	9,4		
15	2,9	"	11,7		
16	1,1	1,0	12,8		Floraison 4 ^e bouquet.
D 17	2,2	"	15,0		
18	2,9	"	17,9		
19	2,3	"	20,2		
20	2,1	"	2,1	21 mm	
21	0,9	"	3,0		
22	1,1	"	4,1		
23	2,9	"	7,0		
D 24	3,0	"	10,0		
25	2,1	"	12,1		
26	0,9	"	13,0		
27	2,7	"	15,7		
28	2,5	"	18,2		
29	1,8	"	1,8	19 mm	
A reporter			1,8.		

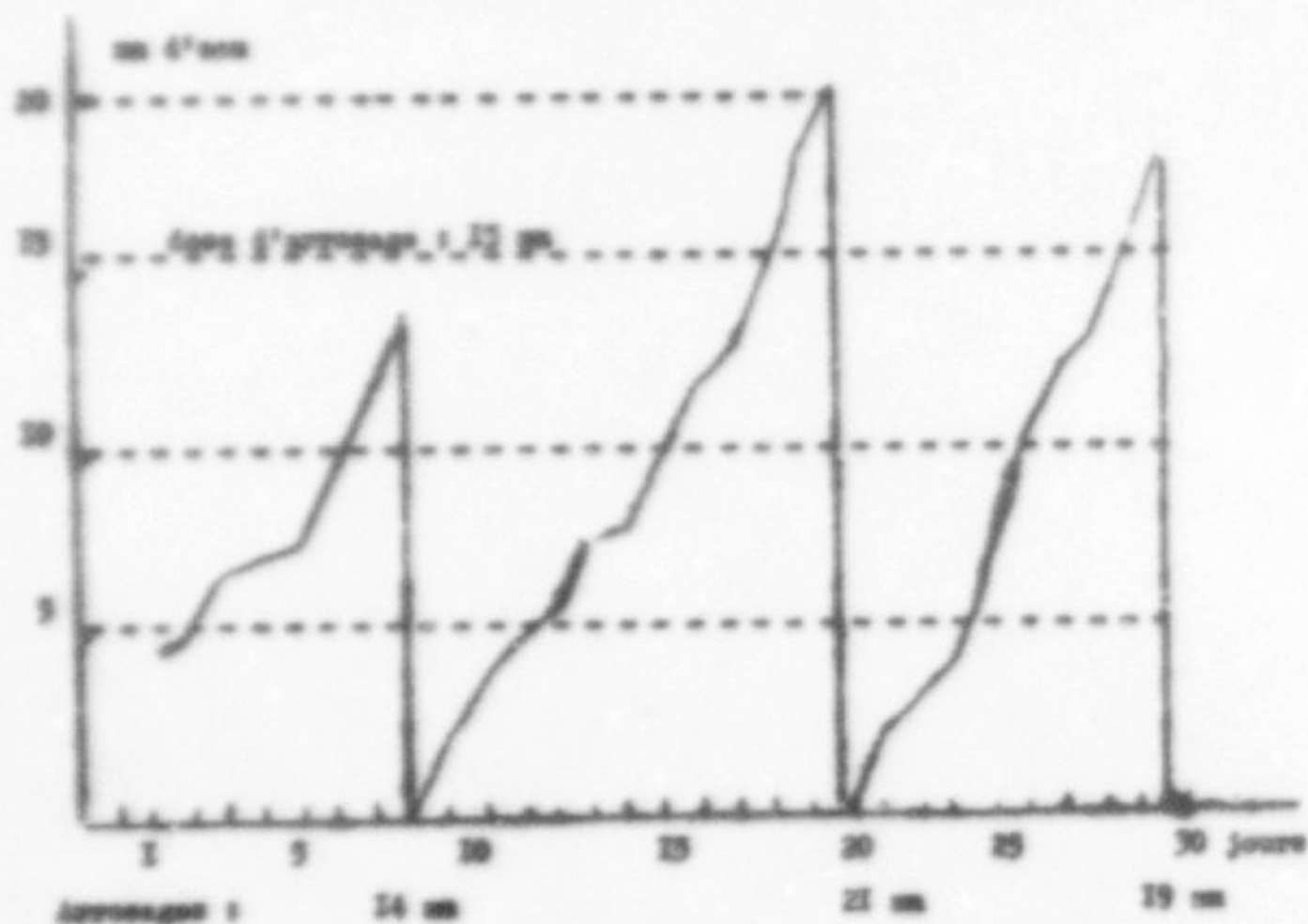
EXEMPLE 2 : FEUILLE D'ENREGISTREMENT DES DONNÉES ET DE CONDUITE DE L'ARROSEE

DATE : mai 1974

Parcelle : serre verre 3

CULTURE : Tomate 3 3-3

Dose d'arrosage : 20 m





MICROFICHE N°

01139

République Tunisienne

MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE

CENTRE NATIONAL DE

DOCUMENTATION AGRICOLE

TUNIS

الجمهورية التونسية
وزارة الزراعة

المركز القومي
للتوثيق الفلاحي
تونس

UDG01136

16 MAI 1977

Jusqu'à une période relativement récente il était difficile de trouver des données relatives aux besoins en eau des cultures pratiquées sous serre. Les "carrières" en étaient réduites à des tatonnements pour estimer les quantités d'eau à apporter à leurs cultures. Les erreurs commises, par excès autant que par défaut, étaient alors généralement fort coûteuses.

L'estimation des besoins en eau sous serre a donc été entreprise à Avignon. Comme l'avaient déjà signalé certains expérimentateurs (MORRIS et ses Collaborateurs), la consommation d'eau sous serre est apparue comme dépendante du rayonnement parvenant au niveau de la culture, c'est à dire de l'ensoleillement naturel et des caractéristiques optiques de transmission du matériau de couverture.

Ces résultats acquis, il convenait d'en vérifier la validité sur diverses cultures avant de mettre au point les techniques prenant en compte les particularités de comportement du matériel végétal et du sol. Tel fut l'objet des préoccupations de plusieurs organismes : INVUFLEC, Société du Canal de Provence, Lyée Agricole et Horticole d'Hyères, SEI-ENKA d'Alimya ...

ESTIMATION DE L'EVAPOTRANSPIRATION SOUS SERRE.

Par analogie à ce qui s'était fait pour les cultures de plein air, il était utile de se donner une grandeur de référence à laquelle on reporterait les estimations des besoins en eau des différentes cultures pratiquées sous serre.

Cette grandeur peut être désignée comme "Évapotranspiration potentielle sous serre" ou E T P serre. Dans les conditions de nos essais, il est apparu que la température ou l'humidité de l'air à l'intérieur de la serre, pas plus que le taux horaire de renouvellement de cet air, n'avaient pas d'effet sensible sur le niveau d'évapotranspiration. Le rayonnement pénétrant dans la serre semblait le seul facteur en cause :

$$ETP \text{ serre } \text{ mm/j} = 0,0113 R_g \text{ serre cal/cm}^2 = 0,2$$

expression dans laquelle R_g serre représente le rayonnement solaire parvenant au niveau de la culture.

L'hétérogénéité de répartition du rayonnement à l'intérieur de la serre en rend la mesure assez délicate. Il peut donc être conseillé de prendre en compte les valeurs, mesurées ou estimées, du rayonnement global en plein air et de tenir compte de son atténuation au passage de la paroi. Cette atténuation varie selon la nature du matériau de couverture, mais aussi avec la salinité, le vieillissement et, bien sûr, l'éventuel blanchiment. . .

En admettant des valeurs moyennes de coefficients de transmission de 0,7 pour le verre et le polyéthylène simple nard et de 0,6 pour le PVC armé et le polyéthylène double, il viendrait donc :

Verre et polyéthylène simple	ETP Serre mm/	0,008 Rg ext cal/cm2
PVC armé et polyéthylène double	ETP Serre mm/	0,007 Rg ext cal/cm2

Les valeurs ainsi estimées seraient à diminuer d'environ 15 % dans le cas d'un blanchiment des parois.

Lorsque le rayonnement ne peut être mesuré, il est possible de l'estimer - de manière satisfaisante à l'échelle hebdomadaire ou décadaire - à partir de la durée d'insolation, en utilisant la relation

$$R_g = R_{go} (0,17 + 0,62 \frac{n}{N})$$

expression dans laquelle

R_{go} = Rayonnement théorique aux confins de l'atmosphère (donné à prendre sur des tables météorologiques)

n = durée d'insolation (mesurée à l'héliographe)

N = durée astronomique du jour (donnée à prendre également sur des tables astronomiques)

ESTIMATION DES BESOINS EN EAU DES DIFFÉRENTES CULTURES.

Les besoins en eau des cultures sous serre représentent des fractions plus ou moins importantes de la grandeur de référence précédemment calculée ETP serre, selon la nature de la culture considérée et selon son état de développement.

Dans le cas de la tomate (en été la plus étudiée) on a trouvé :

- de la plantation à la floraison du 4 bouquet, la consommation d'eau augmente proportionnellement à la croissance du végétal, passant progressivement de 60-70 % à 100 % de ETP serre.
- de la floraison du 4 bouquet à la récolte : 100%
- en fin de récolte, la plante vieillissant, les besoins peuvent être estimés aux environs de 70 à 80 % de ETP serre.

Dans le cas de la laitue, la rapidité du développement fait que les besoins atteignent très vite 100 % de ETP serre, dès que le sol est couvert.

Dans le cas du maïs, il est apparu que les besoins pouvaient être supérieurs à 50% entre la floraison des fleurs femelles et le début du grossissement des fruits.

Pour ce qui est du maïs, de l'implantation de la culture à la pleine récolte, les besoins passent de 55 à 70 % de ETP terre. Pour la fin de la culture (en période de besoins décroissants), on peut noter aux environs de 50 % de ETP terre.

Les Quillats marionnes semblent avoir des besoins qui se situent autour de 50% de ETP terre. Il en est de même pour les patates.

Recherche d'un rationnement optimal

Des travaux ont été faits sur les avantages que pourrait présenter un certain rationnement sur le développement et la croissance des organes "commercialisables".

La laitue paraît parfaitement supporter un certain rationnement, particulièrement lorsque le sol est paillé. Le coefficient de 0,75 pourrait être proposé.

Il en irait de même pour la tomate dont les rendements précoces et le calibre des fruits sont augmentés lorsque l'on applique une certaine restriction dans l'alimentation en eau : en début de récolte on pourrait se baser sur un coefficient de 0,80 puis ensuite 0,70.

CONCLUSION

Le mode d'estimation des besoins en eau que nous venons de donner est certainement perfectible. Il doit cependant permettre d'éviter les erreurs les plus grossières. Dans la conduite des irrigations, le praticien doit jouer et sur les doses et sur les fréquences des arrosages pour s'adapter d'une part aux besoins des cultures, d'autre part aux caractéristiques hydriques du sol. Cette amélioration suppose l'abandon des techniques d'irrigation à la raie - où ne permettent pas de contrôler le volume des apports d'eau. Il convient alors de recourir à l'aspersion, parfaitement au point pour la laitue, et à l'irrigation localisée, soit par rampes perforées soit par goutteurs - en lui associant la fertilisation.



MICROFICHE N°

01140

République Tunisienne

MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE

CENTRE NATIONAL DE

DOCUMENTATION AGRICOLE

TUNIS

الجمهورية التونسية
وزارة الزراعة

المركز القومي
للتوثيق الفلاحي
تونس

UDG 01136

18 MAY 1977

CONFERENCE.

LE MARCHÉ DE L'ÉNERGIE.

fait par ROBERT AOUNALLAH.

Ingénieur en Chef.

13 (15) MAI 1977

LE MELON DE PÂMEUR

Le Melon Cucurbita Melo appartient à la famille des cucurbitacées.

Le Melon a été introduit en Tunisie par les Romains. En France il fut introduit au XVI^e siècle à l'occasion des guerres d'Italie le Cantaloup originaire d'Asie fut introduit au 17^e siècle et fut cultivé dans le melon de pâméur des Pages près de Rome.

Le melon fut apprécié de tous les temps et consommation exagérée fut l'origine de la mort de quatre empereurs et d'un pape.

Morphologie de la Plante:

Le melon est une espèce polymorphe à tige herbacée rampante ou grimpante grâce à ses vrilles.

La plante possède des racines rhizomorphes et tréfantes. Quelques unes peuvent descendre à 1 mètre de profondeur et plus. Mais c'est surtout dans les 10 à 40 premiers centimètres de sol que la plante développe ses racines fonctionnelles.

Les variétés de Melon sont:

- soit monoïque c'est à dire la plante porte des fleurs mâles et des fleurs femelles c'est le cas des variétés type Cantaloup obus.

- soit andromonoïque la plante porte alors des fleurs mâles et des fleurs hermaphrodites c'est le cas du Cantaloup chartrain les fleurs femelles ou les fleurs hermaphrodites sont solitaires sur des pédoncules courts et vigoureux qui procèdent naissance du premier ou deuxième nœud des rameaux fructifères.

Livrée à elle même sans le moindre pincement la plante se présente ainsi:

L'axe principal ou tige principale est issu de la plantule prolongeant l'hypocotyle. Sa longueur peut dans des conditions favorables atteindre quelques mètres.

À l'aisselle de chaque feuille un bourgeon axillaire donne naissance à une ramification dont la vigueur et la longueur diminuent lorsqu'on s'éloigne de la base de la plante.

Les quatre premières ramifications poussent très vigoureusement et donnent des branches ou bras.

Les rameaux fructifères sont d'autant plus longs qu'ils se différencient plus près de la base des branches ou de l'axe principal.

Effet de la Taille:

Si l'on ne pince pas les jeunes plants on a généralement une apparition plus précoce de fleurs femelles.

La taille ou le pincement ne réduit pas la période précédant l'apparition des fleurs femelles. Le pincement a une action négative sur la précocité en prolongeant le délai d'apparition des fleurs femelles.

Par contre le pincement des rameaux fructifères accélère la nouaison.

L'induction florale

Les fleurs mâles précèdent toujours les fleurs femelles.

Le pourcentage de fleurs femelles augmente avec l'âge de la plante. On dit qu'elle se féminise en vieillissant.

Les jours longs - les températures élevées et les gibbérellines sont masculinisants.

Les jours courts, les basses températures et les auxines sont féminisants.

Des températures basses 12 à 15° augmentent le rapport fleurs femelles

fleurs mâles

L'alimentation en eau serait capable de modifier le nombre de fleurs femelles.

Des plants conduits en bas régime d'arrosage ont tendance à produire des fleurs mâles.

La Nutrition de la plante peut intervenir sur l'induction florale.

L'azote améliore la floraison. Un niveau élevé d'apport azoté favorise l'apparition des fleurs femelles.

Une déficience potassique réduit l'apparition des fleurs femelles.

Croissance et développement

La croissance du melon présente 3 périodes.

- 1^{ère} Période de la germination jusqu'à la floraison des premières fleurs femelles - croissance lente

- 2^{ème} période de la floraison des premières fleurs femelles à la fin de la nouaison.

- 3^{ème} période de la nouaison à la récolte.

Pour la	Doublon	Pour 4 6802 Ghatt-Miriam.
la 1 ^{ère} période est de 76 jours		110 J en cours de calcul.
la 2 ^{ème} période	42 jours	
la 3 ^{ème} période	36 jours	
	164 jours	

L'absorption des éléments fertilisants enregistre une pointe pendant le mois qui suit la nouaison.

La pollinisation et la mise à fruit.

Le transport du pollen des fleurs mâles sur les fleurs femelles est généralement assuré par les abeilles ou les bourdons.

La fleur ne reste ouverte qu'un jour.

Beaucoup de grains de pollen sont nécessaires pour obtenir un fruit normal.

L'auxine nécessaire à la croissance des carpelles provient de la fécondation des ovules qui évoluent en graines.

La fécondation peut se faire à partir du pollen provenant de la même fleur, de fleurs de la même plante ou de fleurs d'une plante voisine.

Les fleurs femelles non fécondées chutent après quelques jours. certains augmentent sensiblement de volume puis arrêtent leur croissance jaunissent et tombent.

Sur une plante ayant donné 30 à 60 fleurs femelles 3 à 6 fruits seulement atteignent la maturité.

Il s'agit des observations faites à Chott-Mariem qu'aussitôt le nombre de fruits atteint 3 à 4 gros fruits l'avortement des fruits devient fréquent.

Cet avortement est plus accusé sur le doublon que sur le 6802

Le fruit.

Le fruit a une taille variable selon les variétés - sa forme peut être sphérique déprimée - oblongue, ovoïde - ovale.

La plupart des Variétés ont 9 à 12 côtes séparées par des sillons dessinant des tranches.

La chair peut avoir différentes couleurs - blanc - vert. Jaune, orangé, rouge avec un goût et une odeur plus ou moins agréables.

L'orlinabel présente des fruits de plus gros calibre que le 6802.

Les exigences climatiques.

Originaires de pays chauds le melon a besoin de chaleur et d'une atmosphère pas trop humide pour se développer normalement.

Effet de la température.

La germination et la croissance des plantules sont accélérées jusqu'à un optimum de 30°.

au dessus de 32° la croissance est arrêtée.

la déhiscence des axes collinaires s'effectue à une température de 20° c.

la croissance des racines accuse un optimum entre 15 et 20° c.

Toute technique ayant une incidence sur l'amélioration du bilan thermique active la végétation et améliore ainsi la précocité.

Des températures ambiantes trop élevées avec des maximums au dessus de 35° et 40° peuvent être défavorables au développement des plantes et surtout à la qualité du fruit. Les fruits jaunissent et restent fêlés. Ce défaut était fréquemment constaté l'année dernière dans une serre de l'Ecole sur une culture tardive.

D'après l'intérêt des cultivateurs.

TABLEAU RECAPITULATIF DES VARIETES.

Cantaloup Charantais
à précociser sous grandes Tunnels.

Résistance.

Nom de la variété.

Lignées

Doublon INRA
IDO Fosier
ORLINABEL INRA
PRINPADON INRA

Hybrides

Center Vilmorin
Phare Gaillard

+ résistant
To tolérant.

	Fusariose		OYDIUM
	Race 0	Race I	
Doublon INRA	+	-	-
IDO Fosier	+	-	-
ORLINABEL INRA	+	-	-
PRINPADON INRA	+	+	-
Center Vilmorin	+	+	To
Phare Gaillard	+	+	To

Choix du sol

Le Melon n'est pas exigeant au point de vue sol.

Les sols profonds - drainants riches lui conviennent le mieux.

Les sols caillouteux - sablonneux conviennent pour les cultures aréocées.

Le melon est sensible à la salinité.

Préparation du sol

Le Melon aime les sols profonds bien travaillés - Pour y arriver on effectue un gros labour au brabant - Double puis de multiples recroisements. L'utilisation du Rotovator est plus que conseillé.

Fertilisation

A) Exportation du Melon

Exportation en Kg/ tonne de fruit.

N	P ₂ O ₅	K ₂ O
5	1,7	8

Exportation par récolte.

30 T/Fruit.				60 T.			
N	P ₂ O ₅	K ₂ O		N	P ₂ O ₅	K ₂ O	
150	51	240		300	102	480	

La cotation se situe en tête des besoins.

Les besoins les plus importants se situent durant la période de la nouaison au grossissement des fruits.

Une carence azotée réduit la croissance de la plante.

Une carence phosphorique réduit grandement la croissance et réduit fortement la floraison.

Le 1 agit sur la qualité du fruit.

Conduite de la culture.

Semis

Le semis direct se pratique de Janvier jusqu'à début Avril.

La Germination ne peut se faire que si la température du sol atteint 15°, 5.

Le Semis est réalisé en poquets de 3 à 4 graines distants 0,25 à 0,30 pour des interlignes allant de 1,20 à 2 mètres.

Le semis est vite protégé par le montage et la mise en place de petite tunnels en nylon.

Préparation des plants.

Pour les cultures précoces l'obtention de plants sains et vigoureux est un des principaux facteurs de réussite de la culture.

Les plants préparés en motte ou en pot sous abri froid ou mieux dans des serres chauffées peuvent être mis en place à un stade avancé permettant un gain appréciable de temps.

Le semis est effectué en terrine, caissette suivi d'un repiquage soit directement en motte ou en pot.

Les mottes ou les pots sont placés sous chassis ou sous serre les températures d'ambiance doivent atteindre 15 à 20°.

Conduite de la Culture.

Taille.

La taille a pour but de diriger et favoriser la mise à fruit. Elle permet d'obtenir une récolte précoce et d'équilibrer la végétation.

La plante présente un axe principal qui sans écoupage peut atteindre 5 mètres.

On appelle étiépage l'opération qui consiste à couper la tige principale. Cette opération s'effectue quand la plante à 3 ou 4 feuilles.

Les bourgeons axillaires des feuilles de l'axe principal donnent des rameaux primaires.

Les bourgeons axillaires des feuilles des rameaux primaires donnent des rameaux secondaires ou bras secondaires.

On a coutume de symboliser la taille par une série de chiffres.

2-4-3 - 2-4-6 2-4-0.

Le pincement anticipe l'apparition des rameaux de premier ordre puis des rameaux de second ordre. fructifères la floraison est ainsi avancée.

Devant la diversité des différentes tailles et mode de culture on se pose souvent la question quel système doit-on adopter sous les grands tunnels - on a le choix entre

- la conduite à plat
- la conduite verticale
- la conduite mixte.

La culture à plat requiert moins de mains d'oeuvre et de ce fait est plus facile à mener. La taille la plus courante est la taille 2 - 4 - 3.

La culture palissée ou Verticale

On peut conduire la culture soit sur ficelle soit sur des filets à larges mailles. Des essais de conduite de melon sont en cours sur l'exploitation de Chott-Mariam.

- Conduite verticale à 2 bras.
- Conduite verticale sans étage.
- Conduite sur couche sourde.
- Conduite à plat.

Déjà nous pouvons affirmer que l'étage sur le 68.02 retarde la mise à fruit d'une dizaine de jours, et entraîne une légère diminution du calibre.

L'effet des couches sourdes a commencé à marquer à partir de la mise à fruit.

La conduite verticale améliore nettement le rendement à l'Ha.

- Permet une parfaite maîtrise de l'oïdium qui constitue à mon sens le problème N° 1 de la région.

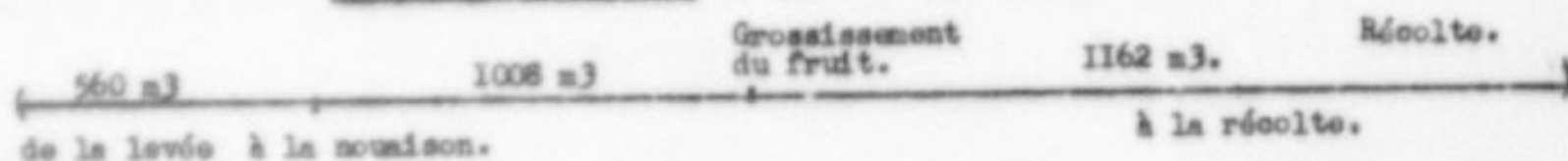
- présente l'inconvénient pour des cultures tardives et mal aérées de donner des fruits en fin de récolte de faible valeur gustative.

Besoins en eau

Le melon présente 3 phases

- de la levée à la floraison nouaison c'est la phase de croissance.
- phase de Floraison et de grossissement des fruits.
- Récolte.

En France les besoins en eau ont été calculés comme suit.



En Tunisie les besoins sont plus importants. Sur les essais de l'Etablissement et jusqu'au grossissement des fruits les consommations en eau ont été de 3790 m3/ha - les besoins totaux s'estiment à 6 000 m3.

L'arrosage peut être fait soit à la raie - soit par aspersion - soit en localisation.

Les cultures de l'Etablissement sont conduites au système d'irrigation à la raie.

Nous projetons de mener des essais d'irrigation localisée au cours de la prochaine campagne 77 - 78.

Soins Culturels:

La taille d'Entretien.

Consiste à faire des pincements au niveau des fruits et à des effeuillages et éclaircissage à la base.

Traitement

Nous avons adopté un traitement faisant alterner

4 produits = Le Benlate.

Le Milcure

Le Dacony

Euparène.

Un autre produit EL 222 est en cours d'essai.

L'aération est un point essentiel pour le melon sous grands tunnels.

L'aération est assurée par l'écartement des bâches. Le plus rationnel est d'équiper les grands tunnels d'ouvrants au fait qui permettent d'assurer une plus grande turbulence à l'intérieur des serres.

Ennemis du Melon

a) Les Noctuelles

Chenilles de 4 à 5 cm faiblement colorées en vert clair ou en gris.

Elles dévorent les racines - le collet, creuser les tiges et parfois rongent les feuilles.

Ces dégâts ne se produisent que la nuit.

Lutte traitement du sol. Aldrex P₅ -

b) Coccinelles du Melon Epilachina crysomelina les Feuilles sont dévo-

rées par une grosse chenille jaune rougeâtre.

c) Les Hemiptères

- Meloidorum très répandu dans les périmètres irrigués Formation de galles sur les racines la croissance des plantes est ralentie. Les plants se fanent avant maturité des fruits.

- Heterodera. Racine portant des galles la croissance est retardée - parfois la plante meurt.

- Anguillules des céréales

Le collet de la plante s'épaissit sur la tige on trouve des ramifications anormales.

Traitement au DD. Fumigant - bromure de méthyle dazomet - vapeur.

Champignons

Fusariose du Melon Fusarium oxysporum

Maladie également appelée gomose.

Il existe plusieurs races - 0 - I - 2.

La race 0 est la plus anciennement connue, la plus répandue la plus agressive. Ces symptômes = jaunissement des feuilles - les feuilles deviennent jaunes et cassantes ensuite on voit apparaître sur les tiges une nécrose longitudinale.

Les races 0 et I sont moins graves par temps chaud.

Il existe des gènes de résistance à ces deux races.

La multiplication du champignon est favorisée par des rotations successives de cultures de melon.

Verticilliose Verticillium albo atrum.

Flétrissement de la plante pas de jaunissement préalable des nervures.

Pourritures diverses du collet et des tiges.

En période d'humidité on observe

Fusarium solani
Fusarium roseum.

Les différents pythium

Lutte arrosage au Benlate pour les *Fusarium*
et application de Captafol au pied à la dose de 0,15 g par plan pour les pythium.

L'Oidium

Quatre Oidium attaquent les cucurbitacées

Erysiphe polyphaga.
" *polygona.*
Erysiphe cichoracearum sp. *cucurbitae.*
Ophiostoma Fuliginosa.

Traitement.

Nom commerciale	Dépense	Dose préventive.	Doses curatives.
Benlate.	:	60	150 à 200
Milcurb.	SCRL	70	360
Euparène	BAYER	200 g	:
MBROD	SCRL	25 g	:
AFULAN	PROCID.	15 g	pour culture de plein air
FLUIDO SOUFRE Poudrag.	:	:	:
Daconyl.	Bayer	150 g	:

Maladies à virus.

Nosique du concombre.

CONCLUSION

La Culture du Melon offre un intérêt économique certain

Le Marché est largement ouvert sur les Centres Nationaux à l'extérieur où les possibilités d'exportation sont illimitées compte tenu des possibilités de production tunisienne - Seulement tout le problème revient à enregistrer un haut niveau de production afin d'offrir une production concurrentielle sur les marchés d'Europe objectif qui est à notre portée. C'est par le choix des variétés à hauts niveaux de production et par l'introduction des nouvelles techniques culturales impliquant la désinfection des sols, l'application d'une fumure rationnelle et une conduite rigoureuse de la culture qu'on pourra arriver à améliorer la rentabilité des cultures de Melon.

L'avenir n'offre qu'une place pour une agriculture raisonnée, Scientifique ou l'aléatoire et l'approche à tâton n'ont plus de places.



MICROFICHE N°

01141

République Tunisienne

MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE

CENTRE NATIONAL DE

DOCUMENTATION AGRICOLE

TUNIS

الجمهورية التونسية
وزارة الزراعة

المركز القومي
للتوثيق الفلاحي
تونس

UDG 01136

II LA TOMATE *Lycopersicon esculentum*.

I Généralités. Originaire de l'Amérique tropicale, Au Mexique elle était dénommée "Tomate" dérivé du mot aztèque "Xitomate".

Introduite en Europe, d'abord en Espagne en 16^e Siècle, elle fut longtemps cultivée comme une plante ornementale appelée "Femme du Pérou".

Vers 1780, elle fut considérée comme un légume-fruit et connut une très grande expansion qui se poursuit encore de nos jours.

Spontanée en Amérique du Sud, c'est le *Lycopersicon* péruvien la "tomate cerise" à petits fruits ronds et lisses, la forme côtlée ne se rencontre que dans les variétés potagères.

Plante assez exigeante en chaleur, sa culture s'est naturellement développée en plein air dans les pays méditerranéens qui sont les plus gros producteurs et où elle est en pleine extension.

Les échanges commerciaux se font nettement des Pays méditerranéens vers le Nord. Une seule exception à la règle : la situation des Pays-Bas, 1^{er} Pays Exportateur d'Europe avec une production de 320.000 T sous 3000 ha de serres environ, dont 280.000 T exportées qui avec des techniques culturales très bien étudiées ont su jusqu'à présent résister à la concurrence de pays cependant mieux placés sur le plan climatique.

II Le matériel végétal

Depuis une dizaine d'années en Europe et plus spécialement en France, les préférences du consommateur ont évolué.

Si la demande de fruits à type 1/2 côtlé dominait le marché de la tomate précoce jusqu'en 1970, depuis elle a très forte régression ; les fruits ronds, lisses sont maintenant les plus demandés en raison de modification dans le mode de consommation où le produit frais (salade) prend le pas sur le cuisiné.

Le consommateur s'intéresse également au fruit :

- pour son aspect extérieur : forme, couleur, régularité
- pour ses qualités internes (épaisseur et texture de la

chair) et gustatives.

Pour le maraîcher les critères dominants seront surtout

d'ordre agronomique :

- facilité de culture
- résistance ou tolérance aux parasites.
- rendements élevés.

Le commerçant sera davantage attaché à la récolte par :

- l'aspect du fruit : forme, couleur.
- la résistance aux manipulations et au transport
- ses possibilités de conservation.

D'autre part, les habitudes alimentaires ont évolué en liaison avec le mode de vie, pour la tomate la demande du consommateur s'étale sur toute l'année même si les quantités varient fortement en fonction des différentes périodes, le produit doit constamment être présent.

Ce critère d'approvisionnement du marché, complique encore le travail du chercheur et du sélectionneur.

En effet tous ces critères de sélection sont pris en compte pour l'obtention de variétés nouvelles adaptées aux conditions de production.

Classement -

Avec les premiers hybrides n° 63 - 4 et n° 63- 5 apparus il y a une dizaine d'années, les travaux d'amélioration se sont poursuivis, le nombre de variétés et des hybrides croisés a augmenté très sensiblement, cependant si le maraîcher possède un éventail de choix plus large, il a parfois quelque difficulté à choisir là et les variétés adaptées à ses propres conditions et facteurs agronomiques et économiques.

A la suite de travaux d'expérimentations et d'observations faites dans différentes régions de France, un certain nombre de nouveautés proposées ont pu être classées en fonction :

- de leur type de croissance.
- du fait qu'elles soient des hybrides ou des variétés fixes
- de la grosseur de leurs fruits.

a/ TYPE DE CROISSANCE :

On peut classer les hybrides ou variétés fixes en 2 groupes :

1° Les variétés à croissance déterminée :

Les plants de ces variétés ont une croissance régulière et la plante émet un bouquet floral toutes les 3 feuilles en moyenne.

De ce fait production des fruits régulière et peut s'étaler sur une période relativement longue de 4/5 mois.

Il est possible de limiter en pinçant le bourgeon terminal au niveau souhaité 4 ou 5 bouquet.

Variétés à potentialité de production élevée à choisir quand on veut récolter dans le temps.

Les plants de ce type ont besoin d'un support (piquet, canne de Provence, ficelle) pour permettre un entretien facile (ébourgeonnage, effeuillage) et maintenir les fruits au-dessus du sol.

2° Les variétés à croissance déterminée = "Tige principale" après avoir émis un nombre de bouquets floraux, variant de 2 à 6 en fonction à la fois de caractéristiques variétales et des conditions de culture, s'arrête avec un bouton floral en position terminale.

Les bourgeons axillaires se développent à leur tour s'arrêtant par un bouquet floral en position terminale après avoir émis 1 à 3 bouquets, parfois l'avantage, la distance séparant les grappes est de 1, 2 ou 3 feuilles, le plus souvent de 2, d'où une floraison et fructification très groupées.

A choisir quand on désire une récolte importante soit, concentrée dans un temps relativement court 40/50 jours, soit intervention importante de main-d'œuvre au cours de la culture.

Leur conduite sera différente selon le mode de culture choisi :

- Production précoces sous abri-serre des variétés traitées comme plantes indéterminées : palissage enlevant des bourgeons axillaires.

Combinaire sélectionné quand on connaît par le niveau où la plante va se développer.

Il faut séparer, en outre de l'élargissement, la possibilité de recourir sur le bourgeois millénaire supérieur en cas d'arrêt sévère (3^e ou 4^e bouquet).

En culture enroulée = laissée sur grilles ou fil de fer.

Cr. ind = 65 - 5, Cistres, Linds, Vénus, Lucy, Virna.

Statut 1950.

Cr. ind = 65-4, 65-10, Belle, Austral quatre, Luca, Sofia, Campbell 15-27, Florida.

W la 3^e semaine de l'été

50/50 gr

2/3 Loges = fruits vertes très ronds

roule 60/100 gr

2/3 Loges = fruits moyens généralement

roule 60/100 gr

2/3 Loges = gros fruits ronds lisses

18/ CHALANDE 17-18-19

Hybrides P₁

2/3 Loges 65-4
1 65-10
Belle
Austral
quatre
Luca

2/3 Loges Sofia

Statut 1950

2/3 Loges Sofia
2/3 Loges Campbell 1327
Florida
LCS.

28/ CHALANDE 17-18-19

Hybrides P₁

2/3 Loges
Sofia
Panda
Virna

2/3 Loges
1 65-5 Cistres
Linds Vénus
Virna
Sofia
Luca
Lucy

2/3 Loges
Sofia Florida

Statut 1950 2/3 Loges Sofia
Florida Sofia

12/ Sol = est sensible aux variations du pH.

de 4,5 à 8,2 = rendements à peu près identiques. Le système racinaire de la jeune plante est pivotant ; cependant si en raison d'une mauvaise texture du sol, le pivot est détruit il se forme près du collet des racines très fines qui restent superficielles et lors d'une plantation profonde, la base de la tige engendre la naissance de racines latérales.

On peut donc accroître un enracinement insuffisant (Zones méditerranéennes + sols battants, irrigations par ruissellement).

Selon Becker - Ballinger, en sol de texture, moyenne à légère, la longueur des racines est de :

20 cm	= 2 semaines après la plantation
75 cm	= 3 " " "
1 m	= 4 " " "
1m,25	= 5 " " "

et la profondeur d'enracinement se situe à 1m,30 à 1m,50 en sol sableux contre 0m, 35 en sol argileux.

Dans un sol de texture moyenne, la répartition du système racinaire est la suivante :

72 %	des racines entre 0 - 20 cm.
22 %	" " 21-50 cm.
6 %	" au delà de 50 cm.

Il y a donc intérêt à enrichir le sous sol lorsque l'horizon supérieur ne peut être exploité car manque d'eau.

À réaliser un bon drainage car les racines de tomate sont très sensibles à un excès d'eau.

En serre, le système racinaire se réduit considérablement tant au point de vue masse que profondeur d'enracinement. Pour certaines variétés le rapport :

P₂/P₀ (parties aériennes) = est de 37 à 50.

P₂/P₀ (parties souterraines)

Superficies pratiquées = il y a lieu d'obtenir au début d'une culture, un système racinaire très développé, en réduisant les arrosages jusqu'à l'accroissement des premiers fruits.

À noter en plus que l'on augmente le précipité en maintenant un régime hydrique assez bas au cours de cette première phase tandis que l'on favorise la bonne assimilation de la plante en eau et en éléments fertilisants par la suite.

La croissance racinaire de la plante n'est pas constante, elle est ralentie lors de la formation du 1er bouquet et il y a redémarrage avec le début de la récolte.

Si H K elles prennent une teinte beige à brun foncé

H = favorise la croissance aérienne.

K = favorise la croissance souterraine.

En serre :

- sur jeunes plants, une coloration violacée à pourpre des feuilles cotylédonaire est due à la fois :

à une déficience en P₂ O₅ souvent réduite par des températures trop basses.

à un éclaircissement insuffisant (l'absorption de la plante en P₂ O₅ est doublée en faisant monter la température de 12 à 18°).

Quand à la pratique de la culture en serre, il est nécessaire de donner une alimentation minérale échelonnée, afin d'éviter l'irrégularité de la production et la déformation des fruits.

- Apporter $P_2 O_5$ au départ de la culture.

- fractionner les apports de N et de $K_2 O$ au cours de la

culture :

2^e/ EAU - Si on enlève les fleurs, la croissance racinaire est continue et le développement végétatif important.

Il faut cependant éviter le dessèchement du sol qui engendre :

- l'enroulement des feuilles supérieures (défense contre l'excès d'évapotranspiration).

- le port frisé des bouquets floraux (cette caractéristique est aussi la conséquence d'un excès de salinité).

La tomate est une plante assez sensible à l'excès comme au manque d'eau.

Un excès d'eau, même temporaire peut provoquer l'asphyxie des racines, réduction du système racinaire, un manque d'eau est aussi nuisible, un sol trop sec peut ralentir la croissance et nuire à la production.

L'optimum d'humidité du sol, se situe à 70 % de la capacité de rétention, contre 80 % pour le concombre.

D'après Nikolaisen la tomate cultivée sous abri demande 378 à 436 l d'eau pour synthétiser 1 Kg de matière sèche (le chou = 500 l), à la suite d'une réduction du tissu palissadique d'où une augmentation de l'évapotranspiration.

La tomate est peu sensible au chlorure de sodium d'où sa grande extension dans les Pays du Bassin méditerranéen, elle supporte au point de vue salinité jusqu'à 14 gr de sels solubles par litre dans les conditions du sol, (contre 5,6 pour le haricot) et 5,5 gr par Kg de terre sèche (contre 2,25 gr pour le haricot).

3^e/ Fertilisation et Nutrition

"Il ne faut pas penser que beaucoup d'engrais -

= rendement

Quand on parle de fertilisation, il faut se souvenir que la plante est surtout composée d'eau, puisque la plupart des organes contiennent environ 90 % d'eau et 10 % de produits de synthèse et que les éléments minéraux (N.P.K. ...) sont nécessaires en relativement petites quantités.

Aussi il est important d'associer fortes fumures et irrigations bien conduites.

Les exigences en éléments fertilisants dépendent du rendement en fruits, sont liées aux systèmes de culture.

Fin - page 6 et 7 : La physiologie de la Tomate.

8.
très variables que l'on applique à cette plante.
Becker et Dillinger mentionnent que la quasi totalité des éléments fertilisants N, P, K, est absorbée en culture pendant les deux mois qui suivent la plantation. Cela nécessite la mise en place d'un niveau nutritif assez élevé dans le sol, soit à la plantation.

Fumure organique 100 I de fumier bien décomposé.
apportant en éléments fertilisants environ : N = 300 Kg, P_2O_5 = 200 Kg, K_2O = 400 Kg, mais ces réserves nutritives ne sont pas immédiatement accessibles, il est mal aisé de dire quelle quote-part, de chacun de ces éléments se trouvera absorbée par la culture de tomate, il semble que 35 à 40 % de ces principes fertilisants soient utilisés.

Compte tenu des pertes de lessivage, on apportera au total :

N = 650 unités.

P_2O_5 = 100 Unités.

K_2O = 850 Unités.

Superphosphate triple = 250 Kg.

Sulfate de potasse = 1 000 Kg.

Les apports d'Azote et de potasse seront fractionnés et répartis chaque quinzaine en comptant que le maximum d'absorption est atteint 50 à 60 jours après la plantation.

L'utilisation du nitrate de potasse, malgré son coût élevé est conseillée, dosant 13 % d'Azote nitrique et 44 % de potasse.

Carences possibles

Manganèse

Calcium

Magnésium.

éventuellement bore.

la plus importante est le magnésium, elle pourrait être évitée par l'emploi une fumure potassique du "Patentkali", sulfate double de potasse et de magnésium, produit intermédiaire obtenu dans la fabrication du sulfate de potasse ; il titre 26 à 28 % de potasse ; 9 % de magnésium.

Accidents physiologiques

✓ sur feuillage

L'enroulement non parfait : des plants de tomate (bourgeonnés sévèrement et arrêtés au 2^e ou 3^e bouquet) présentent en climat méditerranéen un enroulement très accusé du feuillage, d'origine purement physiologique.

V/ sur fruits

Blasage du col : pourriture terminale du fruit - sol trop sec, salinité trop élevée - fumure potassique excessive entraînant une carence en calcium.

Fruit jaune blancâtre ou des jaunes : alimentation potassique insuffisante (fréquentes sur gros fruits).

Collet-vert : Excès d'azote avec insuffisance de fumure phospho-potassique.

Excès de salinité.

Fruit pointé : déséquilibre de l'alimentation hydrique - fruit gros, rond, lignes très caractéristiques.

Fruit orange : Excès d'azote et déficience phosphatée températures nocturnes trop élevées.

Fruit noir de l'eau et de vert : En cas de forte d'eau trop forte du fruit lors-qu'il y a une levation brutale de la température.

Salinité trop élevée : même effet.

Enrichir le sol en matière organique et lessiver en cas de salinité trop élevée.

Blasage du fruit : température trop élevée par éclaircissement faible ; sur boutons moyens ou supérieurs : Carence en acide phosphorique.

Chocs de soleil : fréquents sur fruits à collet vert.

Régulariser les apports d'eau.

Eviter une défoliation trop brutale.

Lechage des cultures

Les productions en abris-serres ou serres mettent le plus souvent en jeu des variétés à port indéterminé.

La taille : Son but est d'équilibrer la plante et surtout limiter le nombre de boutons.

Elle consiste en une arrêt de la plante, suivi d'écourçonnages plus ou moins sévères.

La taille s'adapte bien à la taille, on observe des comportements différents en ce sens les variétés cultivées appartiennent à des groupes à ports "déterminés" ou "indéterminés".

La taille augmente la productivité, mais plus elle est sévère et précoce, plus elle diminue le rendement final d'où souvent nécessité de compenser par une augmentation de la densité.

Parfois réaction de la plante par un enroulement exagéré du feuillage qui doivent dur et cassant.

Pour les variétés à porte déterminée, les fruits des plantes taillées ont tendance à être irréguliers et à délater.

L'ébourgeonnage : suppression des rameaux latéraux.

Un ébourgeonnage précoce a une influence sur la précocité et le calibre des fruits.

TUTEURAGE ET PALISSAGE :

Tuteurage et palissage sur ficelle ou tuteurs divers : main-d'œuvre très importante.

Travaux anglais hollandais français en cours, pour utilisation de treillis métalliques depuis plusieurs années déjà.

L'effeuillage :

But :

- Meilleure aération de la base de la plante
- Meilleure circulation de l'air dans la culture favorable à l'état sanitaire.
- Facilité de récolte et entretien, parfois permet l'utilisation d'arrosage avec une rampe en position basse.

Enlèvement des feuilles atteintes ou atteintes à la pourriture peuvent favoriser un foyer de Botrytis méthode :

Enlèvement des feuilles âgées plus ou moins jaunissantes qui ne sont pas fonctionnelles.

On commence à effeuiller dès que les premières feuilles les plus âgées jaunissent.

Ex sur 63-5

1° Passage à la floraison 3 et 4° bouquet (30 jours avant la récolte).

2° Passage à la floraison du 5 et 6° bouquet (Effeuillage jusqu'au 1° bouquet).

3° Passage floraison du 7/8° bouquet (7 jours avant la récolte). effeuillage jusqu'au 2° bouquet.

Passages suivants : 1 fois par semaine enlever 1 à 2 feuilles précédant le bouquet dont les fruits commencent à blanchir.

Si on récolte sur 8 bouquets on effeuille environ jusqu'au 4° bouquet.

Il faut toujours laisser une végétation suffisante donc adapter l'effeuillage à la variété et à sa vigueur.

11

L'effeuillage ne semble pas avoir d'effet direct sur la précocité, trop sévère pourrait avoir un effet défavorable sur le rendement.

Sa justification : l'Etat sanitaire mais demande main-d'œuvre importante.

Eclaircissage des fleurs : semble permettre un accroissement du calibre et du rendement des fruits mais l'enlèvement des dernières fleurs formées retarderait la maturation des fruits.

L'irrigation Les besoins en eau de la tomate sont de l'ordre de 4.000 à 5.000 m³ pour une culture primeur.

L'irrigation à la raie, depuis des siècles utilisée en plein champ a constitué tout naturellement la première technique d'arrosage sous grand abri-serre.

Si elle consiste tout particulièrement aux serristes installés sur sols légers, il n'est pas de même pour ceux qui durent s'établir sur sols limoneux. L'eau pénétrant mal, une partie est retenue par le sol alors que le reste s'écoulant par ruissellement et entraînant les engrais est perdu.

De ce fait malgré des arrosages longs et rapprochés, il est impossible de maîtriser les besoins en eau des cultures, il était donc indispensable que de nouvelles méthodes d'irrigation sont envisagées.

Les nouvelles techniques d'arrosage.

Deux grandes techniques sont en plein développement depuis quelques années :

- l'irrigation par aspersion.
- l'irrigation localisée.

L'irrigation par aspersion = Système d'arrosage qui consiste à distribuer de l'eau sous forme de pluie sur le sol, de ce fait l'eau tombe naturellement et dans les mêmes conditions que les précipitations atmosphériques.

Cependant elles sont importantes (50/60 mm par heure), ce qui pose de nombreux problèmes ; l'infiltration ne dépend plus que de la perméabilité du sol.

L'irrigation localisée de surface consiste à distribuer l'eau en un maximum de points au moyen d'ajutages portés sur les rampes d'alimentation.

Deux techniques sont en compétition :

Le système "gouttes à goutte" au niveau des plantes sur le sol : des rampes fournissent l'eau aux plantes au moyen de goutteurs disposés à emplacement réguliers, de formes et de conception diverses, mais qui permettent à l'eau de s'écouler avec des débits faibles et constants.

Ceux-ci oscillent selon le cas entre 2 et 4 litres par heure, rapportées aux surfaces, les pluviométries fictives se situent entre 2,66 et 5 mm par heure.

12

L'irrigation doit être envisagée journellement.

L'irrigation par trappes perforées : il s'agit d'une adaptation à l'abri-serre du système mis au point par la Compagnie du Bas-Rhône Languedoc et utilisée dans les vergers.

Le long d'une rangée de plants et au-dessus d'un sillon creusé est disposé un tube de polyéthylène 17/12, sur celui-ci est installé tous les 75 cm un ajutage de diamètre intérieur de 1,4 cm à 1,5 cm, laissant passer des débits de 30 l/heure à 500 gr de pression, soit une pluviométrie fictive de 40 mm/heure. L'eau qui s'en écoule tombe dans le sillon, pour qu'elle y reste celui-ci est interrompu tous les 3 ajutages par bief.

Avec de telles pluviométries, compte-tenu de la capacité des auges ainsi délimitées, on peut se porter à chaque fois 7 à 10 d'eau.

Il est possible alors d'envisager un tour d'irrigation hebdomadaire.

CONCLUSION :

Dans les sols lourds où l'irrigation à la raie est économiquement mauvaise, il apparaît qu'il faille s'orienter vers des types d'irrigation localisée.

Parmi les deux types précités et testés, il est impossible techniquement de choisir actuellement.

Cependant la mise en place d'une irrigation localisée ne peut pas servir de solution au problème fort complexe de la fertilisation.

En effet, si traditionnellement les engrais sont déposés dans les sillons, ils sont entraînés lors des irrigations.

Mais il n'en n'est pas de même avec le système au goutte à goutte où ils restent sur le sol, celui-ci n'étant jamais mouillé.

La solution est d'introduire directement les engrais dans l'eau d'irrigation.

PROTECTION PHYTO-NILISE :

Comme pour toutes les espèces légumières, il faut dès la mise en place sous serre établir un programme de traitements dont la fréquence est fonction de la période de l'état végétatif, des conditions climatiques locales.

Ces traitements visent, surtout les nombreux agents pathogènes attaquant extérieurement les feuilles, les tiges et les fruits, pouvant occasionner des pertes de récoltes sévères.

Les ravageurs animaux présentent relativement moins d'importance à citer les noctuelles, larves de certains lépidoptères, sortant uniquement la nuit et attaquant presque exclusivement le collet des plantes :

13

De préférence arrosés empoisonnés : 100 gr de son 400 gr de Chlorde-
ne ou de lindane ou 600 gr de Toxa-hène.

la maladie la plus redoutable est Mildiou.

PHYTOCTRA INFESTANS. - Mildiou de la tomate et de la pomme de terre

L'infection se produit lorsque l'humidité de l'air est à saturation
et condensée sur les organes aériens de la plante..

Les conidies du champignon germent lorsque la température supérieure
à 10° et ne doit pas dépasser 25 °, selon la température l'incubation est
de 4 à 15 jours ; la chaleur excessive et la sécheresse arrêtent facilement
l'évolution du mildiou.

Les feuilles sont envahies les premières, les taches d'abord
petites deviennent rapidement assez grandes, entourées d'une marge livide
où se forment les conidiospores à la face inférieure.

Sur les tiges on voit de grandes taches brunes à contours irrégu-
liers.

Les fruits atteints à un stade précoce présentent des marbrures
brunes très caractéristiques, souvent bosselées irrégulièrement dont
l'extension est lente.

Les atteintes de mildiou sur-rprennent généralement les produc-
teur par la soudaineté de leur apparition et quand les dégâts se manifestent,
il est trop tard pour intervenir la lutte suppose donc exclusivement des
mesures préventives.

Moyens de lutte

Méthode culturale : la résistance variétale au mildiou est
connue - des variétés résistantes sont actuellement à l'étude.

Sous serre il est possible d'empêcher le développement de mil-
diou sans nuire à la végétation en évitant les longues périodes d'humidité
saturée (aération, ventilation).

Lutte chimique

Période favorable à contamination hygrométrie de l'air élevée =
température supérieure à 10° inférieure à 30°.

2 produits sont très efficaces :

Le Manèbe, et le Mancosbte à la dose de 160 gr par hl.

efficace également contre l'alternariose.
ou leur reproche d'activer la végétation des plants ; ce qui peut conduire quelquefois à des inconvénients :

Période favorable à contamination hygrométrie de l'air élevée =
température supérieure à 10° inférieure à 30°.

2 produits sont très efficaces.

Le manèbe et le Mancozèbe à la dose de 160 Gr de M.A par hl.

Efficace également contre l'alternariose, ce leur reproche d'activer la végétation des plantes, ce qui peut conduire quelquefois à des inconvénients (retard de maturité, exubérance du feuillage ...)

Les produits cuoriques sont efficaces (125 gr/hl) mais ralentissent la végétation et sont quelquefois phytotoxiques.

FUSARIOSE - VERTICILLIOSE.

Désinfection préventive des sols.

Il semble possible de prévenir et même d'arrêter ces maladies par arrosage des plants au pied à raison de 1/4 de litre de bouillie par pied à base de Bénomyl (Benlate 200 gr/hl).

PARASITES ANIMAUX

Pucerons, trips, cicadelles (vecteurs de virus)

Endosulfan - Parathion Ethyl (Driflors)

Traitement 100 à 200 cc/100 l.

ARAIGNÉE JAUNE, CARIOSE BRONZÉE

Traitement : Dimechloré = Pentac

Dicofol = Keltane liquide fort.

Sélection pour l'introduction de résistance aux maladies

Les maladies susceptibles d'être maîtrisées par l'utilisation de variétés sont les suivantes :

Maladies à Virus = virus de la Mosaïque du Tabac.

Maladies Cryptogamiques s'attaquant aux racines :

verticilliose - fusariose.

Nématodes

Miliou (phytochthora infestans)

cladosporiose.

Maladies bactériennes.

Ces travaux en cours peuvent permettre d'espérer la mise au point de variétés au moins tolérantes à ces maladies.

L'obtention de variétés résistantes aux maladies résulte dans la plupart des cas de croisements interspécifiques entre la tomate cultivée (L. esculentum) et des espèces sauvages.

Tous ces travaux de recherche de gènes de résistance et les premiers croisements interspécifiques datent d'une trentaine d'années, entrepris par les Américains et par les Stations de Recherche Agronomique Tunisiennes, Françaises et Hollandaises.

EXIGENCES BIOLOGIQUES OPTIMALES DE LA TOMATE

23.

ATMOSPHERE ATMOSPHERE

Stade de croissance	Température du sol	Humidité du sol	Température de l'atmosphère	Humidité de l'air	Lumière
Germmination (avant levée)	20 à 25°C	Bonne	20°C constante	75 %	Nulle
Élevage des jeunes plants	20 - 25°C	Bonne	20°C le jour 20°C la nuit	75-80 %	Grande luminosité 10-12 000 lux
Plante en culture (développement végétatif)	15 - 18°C	Bonne	Thermopériodisme : Journalier : 25 - 17°C 20 - 23°C	70 à 80 %	10-12 000 lux
Floraison	15 - 20°C		20-25°C le jour 15-17°C la nuit suivant les variétés	65-70 %	Grande luminosité au moment de la pollinisation du pollen
Fructification	12 à 20°C		20 - 23°C	60-70 %	En brumaire et décembre 50 000 lux

Notes : 1. La température (jour) et la luminosité (jour) ne se développent qu'au dessus de 10°C et avec thermopériodisme journalier.

SUITE EN

F

2