

Contenu de la matière :

1-Généralités sur les cultures maraichères

11. Définition

12. Origine Botanique

13. Liste des légumes disponibles en Algérie

2- les principales régions maraichères en Algérie

21. Le littoral

22. Le sublittoral

23. Les plaines intérieures et haut plateaux

24. Les oasis

3-Facteurs édaphoclimatiques régissant la production légumière

4- le climat sous serre ou climat spontané

41. Définition d'une serre

42. Définition de l'effet de serre

5- les matériaux de couverture

51. Le polyéthylène

52. Le verre

53. Le PVC

54. L'EVA

55. Les biodégradables

6- classification thermique des cultures maraichères

61. Les cultures forcées

62. Les cultures hâtées

63. Les cultures retardées

7- Les techniques de production légumière

71. Le semis en pépinière

7.2Le repiquage

73. La rotation

74. Les opérations d'entretien

75. La récolte

8- les principales espèces légumières cultivées sou serre dans la région de Jijel

81. La tomate

82. Le poivron

83. Le haricot

84. La courgette

1-Généralités sur les cultures maraîchères

L'agriculture :

Ensemble des activités destinées à tirer de la terre les productions des animaux et des végétaux utiles à l'homme, notamment sur le plan alimentaire.

I-1-Culture maraîchère:

1^{ère} Définition

On désigne par culture maraîchère les cultures de légumes dirigées dans un but commercial.

2^{ème} définition des cultures maraîchères : culture maraîchère en agriculture, c'est la production intensive de légumes et primeurs, on parle aussi des techniques maraîchères, cultures maraîchères. (Primeurs, saisons et contre saison)

- **primeurs :**

Fruits et légumes arrivés à maturité avant l'époque normale. Les fruits ou légumes **primeurs** sont les tout premiers végétaux récoltés de la saison. Cultures primeurs : ce sont des cultures qui arrivent au marché à une période anormale par rapport à la production de ce même marché.

On rencontre en général trois types de jardins maraîchers :

- les cultures de contre saison dans une exploitation familiale ;
- les cultures maraîchères en périmètre irrigué ;
- les cultures maraîchères sous serre.

I-2-Légume:

C'est tout végétal herbacé, annuel, bisannuel ou vivace, dont l'une des parties sert à l'alimentation de l'homme, sous sa forme naturelle (en excluant les céréales dont le grain est soumis à la mouture).

N.B:

La liste des légumes peut différer entre pays selon les habitudes alimentaires des habitants. Un légume connu dans un pays donné peut être une mauvaise herbe ou une culture fourragère dans un autre pays; c'est le cas des carottes fourragères données aux animaux en France, par exemple, alors que le produit est un légume dans les pays africains pauvres. Une culture est donc considérée comme légumière si les habitants du pays la considèrent ainsi. Un légume est, donc, le produit consommé d'une culture maraîchère connue ainsi par les habitudes alimentaires des habitants d'un pays donné.

I-3-Catégories de légumes:

*Légume racine (carotte, navet, radis, betterave)

*Légumes tubéreux (pomme de terre)

*Légumes bulbeux (oignon)

*Légumes tige (asperge, céleri, coriandre)

*Légumes feuille (laitue, épinard, chou)

*Légumes fleur (chou-fleur, artichaut)

*Légumes fruit (tomate, concombre, aubergine, courgette, poivron)

*Légume gousse (haricot vert, petit pois, fèves vertes)

1-4-Culture légumière :

Système de production de légumes, couvrant trois secteurs : le maraîchage, la culture de plein champ et les jardins familiaux (potagers).

Le maraîchage et la culture de plein champ représentent la production marchande, à l'inverse des jardins familiaux, dont les productions sont consommées sur place (autoconsommation).

1-5- Importance des cultures maraîchères

Les cultures maraîchères sont cultivées dans toutes les régions du Monde, on les trouve aux alentours des centres urbains et là où il y a possibilité d'irrigation (barrages, oueds, sources ou moyens de pompage...). Le maraîchage a une grande importance dans l'économie des pays car il permet :

- * la création d'un grand nombre d'emploi chaque année.
- * La satisfaction des besoins en légumes des populations du pays.
- * l'entrée de devises par le biais des exportations.
- * L'approvisionnement de l'industrie agroalimentaire et la transformation en matière première

1-5-1-Les types de cultures maraîchères :

1-5-1-1 Cultures maraîchères des pleins champs :

Se distinguent des cultures légumières par leur intensification ; en effet elles se caractérisent par :

- * Des exploitations spécialisées dans la production des cultures maraîchères.
- * Les investissements élevés.
- * Des terres de bonnes qualités.
- * Situation dans un climat favorable.
- * Large emploi des fumures, produits phytosanitaires et technicité.
- * Succession continue des cultures.

N.B. : culture intensive = culture sur une étendue restreinte produisant un fort rendement à l'hectare d'une façon continue

1-5-1-2-Les cultures maraîchères abritées : ce sont des cultures qui se font à des époques anormales en utilisant des matériaux destinés à transformer le micro climat local en un climat plus proche des exigences de la plante .ces matériaux peuvent être des serres, des tunnels ou des châssis. On distingue deux grands groupes de cultures sous abris :

A- Les cultures hâtées : ce sont des cultures abritées qui n'utilisent pas de sources de chaleur artificielles (presque 100% des cultures abritées) ou Faire une culture hâtée consiste à la démarrer plus tôt dans l'année, le plus souvent de janvier à mars, en utilisant des protections particulières pour s'affranchir des conditions climatiques trop fraîches : tunnels, châssis, cloches..... Elle concerne de nombreuses espèces légumières (melon, fraisier, carotte, laitue...) et florales (freesia, bulbes à fleurs, plantes à massifs...) dans la région méditerranéenne.

B- Les cultures forcées : ce sont des cultures abritées qui utilisent des sources de chaleur artificielles. C'est le cas des cultures des primeurs qui arrivent au marché à une période anormale par rapport à la production de ce marché.

Exemple de source de chaleur Dans les serres ou sous les tunnels plastiques, l'augmentation de la température vient de la circulation d'eau chaude dans les canalisations, de la circulation d'air chaud, ou du chauffage du substrat dans lequel pousse la plante.

1-6- Les origines des plantes légumières:

Les origines connues sont au nombre de huit et sont: l'Asie du Sud, l'Inde, le Moyen Orient, la Méditerranée, l'Europe du Nord, l'Europe du Sud, l'Amérique du Nord et l'Amérique du Sud. Des exemples des légumes par origine figurent dans la liste des cultures maraîchères. L'origine des plantes renseigne sur les conditions environnementales dans lesquelles elles vivent spontanément. Dans ces pays d'origine, des espèces sauvages existent toujours et contiennent des gènes de résistances diverses et d'adaptation à des conditions particulières; il importe donc de les exploiter dans des programmes génétiques et de production grainière

Exemples :

Méditerranée : carotte, céleri, cardon, épinard, fève, navet, poireaux, persil, petit pois.

L'Europe du Nord : chou-fleur, patate douce, moutarde

L'Amérique du Nord : courgette, courge

L'Amérique du sud : haricot, pomme de terre, poivron, tomate

L'Asie du Sud : échalote, laitue, oignon

1-7- Classification botanique des cultures maraîchère

Quatorze familles botaniques regroupent les cinquante cultures maraîchères disponibles au Algérie : les Crucifères (1), les Ombellifères (2), les Cucurbitacées (2), les Alliées (2), les Liliacées

(2), les Composacées (2), les Légumineuses (3), les Solanacées (3), les Chénopodiacées (4), les Convolvulacées (4), les Graminées (4), les Labiées (4), les Malvacées (4) et les Rosacées (4). La classification botanique des cultures maraîchères est la plus précise des classifications. Pour une plante donnée, il n'y a plus d'ambiguïté quant à son identification. Un chercheur ne peut pas la confondre avec une autre plante qui risque de porter les mêmes noms vernaculaires. L'information volumineuse disponible dans le monde avec différentes langues est donc réduite par les précisions botaniques.

NB

: (1) = la plus importante des familles (elle contient le plus grand nombre de légumes), puis (2), (3) et enfin (4).

Tableau 1 : exemples de classification Botanique

FAMILLE	GENRE ET ESPECE	NOM COMMUN			PARTIE COMESTIBLE
		FRANÇAIS	ARABE	ANGLAIS	
SOLANACEES	<i>Lycopersium esculentum</i>	tomate		tomato	fruit
	<i>Solanum melangena</i>	aubergine		Egg-plant	fruit
	<i>Capsicum SP</i>	poivron		pepper	fruit
	<i>Solanum tuberosum</i>	Pomme de terre		Ipish potato	tubercule
CUCURBITACEES	<i>Cucumis sativus</i>	concombre		cucumber	fruit
	<i>Cucumis melo</i>	melon		Musk melon	fruit
	<i>Citrillus vulgaris</i>	pastèque		Water melon	fruit
	<i>Cucurbita pepo</i>	courgette		squashe	fruit
	<i>Cucurbita maxima</i>	potiron		marrow	fruit
LEGUMINEUSES	<i>Phaseolus vulgaris</i>	haricot		French pear	fruit
	<i>Vicia fabae</i>	fève		broabben	graines
	<i>Pisum sativum</i>	Petit pois		Green pea	graines
	<i>Cicer arietinum</i>	poischiche		Chik pea	graines
CRUCIFERES	<i>Brassica oleracia</i>	choux		cabbage	feuilles
	<i>Br.ole.var.capitata</i>	Chou-pomme		cabbage	Pomme de feuilles
	<i>Br.ole.var.botrytis</i>	Chou-fleur		cauliflower	inflorescence
	<i>Br.ole.var.gemmifera</i>	Ch.de bruxelles		Brussel sprout	bourgeons
	<i>Br.ole.var.sabauda</i>	Ch. De milan		cabbage	Pomme des feuilles
	<i>Brassica napus</i>	navet		turnip	racines
	<i>Raphnus sativus</i>	radis		radish	racine
COMPOSEES	<i>Cynara scolymus</i>	artichaut		artichoke	capitule
	<i>Cynara cardunculus</i>	cardon			feuilles
	<i>Lactuca sativa</i>	laitue		lettuce	feuilles
	<i>Cichoruim endiva</i>	chicoree		endive	feuilles
	<i>Helianth tuberosusus</i>	topinambour		jerusalem	tubercules
OMBELLIFERES	<i>Dacus carota</i>	carotte		carrot	racines
	<i>Apium graveoleus</i>	celeri		celery	feuilles
	<i>Petrosalenum sativum</i>	persil		parsley	feuilles
	<i>Coriandium sativum</i>	coriandre			feuilles
	<i>Feeniculum vulgarie</i>	fenouil		Swet fenel	bulbles
CHENOPODIACEES	<i>Beta vulgaris</i>	betterave		rimorache	racines
	<i>Spinacia oleracia</i>	epinard		spenush	feuilles

Tableau 2 : Renseignements généraux sur les semences maraichères :

Espèces	Nombre de graines au gramme	Durée germinative en année
artichaut	25	6-10
asperge	50	4-5
Aubergine	250	6-7
Betterave potagère	50	6-10
carotte	900	4-5
Céleri à cote	2500	8
Chicorée scarole	600	8-10
Chou cabus	320	6-8
Chou-fleur	550	5-6
Chou de Bruxelles	340	5-6
concombre	35	8
Epinard à graines rondes	110	5

fève	400 à 500/kg	6
haricot	700 à 850/kg	3
laitues	800	4
mâche	1000	5
melon	35	8-10
navet	450 à 700	4-5
oignon	250	2
poireau	400	2
Poirée (bette à cote)	60	5
Petit pois	200 à 250/ (100 gr)	3
radis	120	3-6
tomate	300	4

Tableau 3 : Renseignements généraux sur la mise en culture des espèces maraichères

Espèces	Levée en pleine terre en jours	Profondeur du semis en mm	Durée moyenne de la culture en jours
Asperge	30	10-20	15-20
Aubergine	8 à 15	12	140-160
Betterave potagère	6- 15	5-10	90-120
Carotte	20-25	12	65-95
Céleri à cotes	20	4-5	160-190
Chicorée scarole	5-8	12	80-120
Chou-fleur	6 à 8	6-10	140-200
Chou de Bruxelles	5	6-10	180-300
Concombre	6-8	12-21	80-120
Epinard	10-12	15	45-120
Fève	8-12	30-40	90-100
Laitues	6-8	6-12	60-90
Melon	9-12	12-20	110-150
Navet	4-12	12	110-150
oignon	10-20	12	110-130
Poireau	8-15	12	120-150
Petit pois	6-15	35-50	105-130
Radis	3-4	12	18-25
tomate	6-10	6-8	110-160

Espèces	Epoque de semis	Quantité / ha
Artichaut (graines)	Dec - mars	2 kg
Artichaut (plants)	Jllet - sept	10-12000plts
Asperges	février	1-1,5kg
Aubergines	Oct. nov. Fev. mar	0,5-1kg
Betteraves potagers	Sept - avr	7kg
Cardons	oct - avr	1,2kg
Carottes diverses	Nov - mar	5 kg
Céleri	Jan - avr	0,3 – 0,5 kg
Chou fleur	Jui - jllet	1 kg
Chou divers	Sept - dec	1 – 1,5 kg
Chou de Bruxelles	Jui - jllet	1 kg
Concombres et cornichons	Dec - mai	2 – 2,5 kg
courges	. mar - mai	3 kg
courgettes	Dec - mai . sept	4 kg
Echalotes	Oct - jan	750 – 1000kg
épinards	Oct - dec	15 – 20 kg
Fenouil	Jui - sept	4 kg
Fèves	Aout - nov	150 – 200 kg
Haricots	Aout sept . jan - fev	100 - 150kg
Laitues	Fev – mai . sept - nov	0,5 - 0,8kg
Melons	Fev - mai	2 – 3 kg
Navets	sept – nov . jan - mar	2,5 – 3 kg
Oignons	Aout sept et printemps	2 –3 kg
Pastèques	Mar - avr	3 – 5kg
Persil	Toute l' année	10 – 12kg
Piments et poivrons	Jan - mar	1kg
Poireaux	Aout - fev	1,5kg
Petit pois	Fev - mar	100 – 150g
Pomme de terre	Aout – nov . Fev - avr	1200 –2300 kg
Radis	Toute l'année	40 –50 kg
Tomate	Toute l'année	1 –1,5 kg

1-8 Liste des légumes disponible en Algérie

Cardon	Fève	Céleri	poireau	Choux
Ail	Haricot vert	Chou-fleur	Petit pois	Coriandre
Artichaut	laitue	Concombre	Poivron	Pois chiche
Aubergine	Lentille	Courge et Potiron	Pomme de terre	Haricot blanc
Betterave	Navet	Courgette	Radis	Piment
Belette	Oignon	Echalote	Tomate	Cresson
Brocoli	Patate douce	Epinard	Truffe	
Carotte	persil	Fenouil	Brocoli	

2- Les principales régions maraichères en Algérie

2-1 Le Sahel et les zones littorales : grâce à des conditions climatiques très favorables (hiver généralement doux), sont occupés par les cultures maraîchères et plus particulièrement par la plasticulture. A titre d'exemple, on peut citer la région de Tipaza, d'Alger et de Jijel. Au niveau de cette zone agro écologique, toutes les cultures maraîchères sont pratiquées. Le

système de production est généralement intensif, l'assolement est triennal, quadriennal et parfois quinquennal. L'utilisation des pesticides et des engrais est relativement importante pour les cultures menées sous serre.

2-2 le sub-littoral : les plaines sub-littorales constituent des zones agro écologiques assez particulières, compte tenu du fait que les sols sont généralement lourds mais le climat reste relativement favorable. Dans ces plaines, Les cultures maraîchères, les cultures fourragères, les céréales et l'arboriculture fruitière se côtoient en fonction des disponibilités en eau, des besoins de la région et de l'adaptation des cultures pratiquées. Dans ces plaines sublittorales, l'assolement est généralement triennal, parfois biennal et rarement quadriennal. L'eau d'irrigation provient des barrages mais surtout des puits (nappes phréatiques); cet important facteur de production conditionne l'intensification et le système de culture mis en place. A titre d'exemple, on peut citer la plaine de Annaba et la plaine de la Mitidja (Alger). L'ensemble des plaines sublittorales est menacé par l'urbanisme et par la mise en place d'infrastructures routières, ferroviaires, industrielles et autres.

2-3 Les plaines intérieures, et les hauts plateaux : ont des microclimats généralement contraignants (hiver froid à très froid, été chaud à très chaud et sec). La pluviosité est généralement limitée et l'eau constitue l'élément clé des systèmes de culture mis en place. Au niveau des plaines où l'eau d'irrigation est disponible, on rencontre les cultures maraîchères de plein champ (saison et arrière-saison). Les cultures maraîchères de saison peuvent occuper une place relativement réduite.

2-4 les Oasis

Le système de cultures oasien est basé sur les cultures en étage. Il est très intensif (palmier, arboriculture fruitière, maraîchage, céréales, fourrages). Les surfaces sont réduites et l'eau et le sel (salinisation des sols) constituent les facteurs limitant de la production.

Pour toute la zone saharienne, depuis les années 1980, deux éléments importants se sont développés et ont pris de l'ampleur: la plasticulture (particulièrement dans la région de Biskra) et l'irrigation sous pivot.

La plasticulture a pris une importance particulière grâce au type de sols (sableux) et à la disponibilité en eau. Les agriculteurs cultivent principalement des solanacées (poivron, tomate) pendant plusieurs années. Quand les problèmes de nématodes, de maladies et de salinisation deviennent contraignants, il suffit d'aplanir le sol à côté et de déplacer carrément les chapelles de la serre.

Grâce à l'introduction du système d'irrigation au goutte à goutte, les pratiques ont légèrement changé. L'utilisation des engrais est assez importante.

3- Effet de facteurs edapho-climatiques sur la production légumière

3-1-Influence du climat sur la production agricole

Toute plante a des exigences vis-à-vis du climat au sein duquel elle pousse. Celles-ci se traduisent par un certain nombre de besoins climatiques : besoins en rayonnement solaire intercepté par le feuillage, besoins thermiques pour l'accomplissement de son développement, besoins en eau pour sa croissance essentiellement.

C'est pourquoi tel ou tel élément du climat peut constituer un facteur limitant pour la production agricole soit par excès, soit par défaut. On distingue trois types de facteurs limitant climatiques : le rayonnement solaire, la température (soit en tant que facteur limitant strict dans le cas du gel ou d'une forte chaleur, soit par ses effets cumulés) et l'eau (en phase liquide ou en phase vapeur).

3-1-1-Température

La température influe sur le Cycle et période végétative. La plupart des cultures cessent de se développer quand la température descend au-dessous d'un seuil critique. De même, des températures très élevées (au-dessus de 30-35°C) ont un effet néfaste sur la croissance. Entre la température minimale nécessaire à la croissance végétale et la température optimale de photosynthèse, le taux de croissance augmente plus ou moins linéairement avec la température; au-delà, il reste stable à l'intérieur de la fourchette des températures optimales, pour retomber à des températures plus élevées. Il y a interaction entre la température et le rayonnement. Le potentiel de croissance est à son maximum quand le rayonnement et la température sont tous les deux compris dans les limites optimales.

La température est le facteur de production environnemental le plus important en termes de croissance, suivi de près par l'intensité de la lumière.

Le taux de croissance est dicté par la température quotidienne moyenne. Cette moyenne est déterminée en prenant la température moyenne pendant le jour multipliée par le nombre d'heures de lumière plus la température moyenne pendant la nuit multipliée par le nombre d'heures de noirceur et en divisant ensuite par 24. Chaque culture a une température minimum de base à laquelle elle croîtra à la vitesse maximale pour sa température optimale. La température optimale produit des cultures dans le plus court laps de temps, mais produit rarement les plantes les plus désirables. L'objectif principal des producteurs professionnels est de déterminer la température quotidienne moyenne idéale pour une croissance et une qualité maximales, mais cette température idéale dépendra des végétaux cultivés.

Les cultures en serres peuvent être divisées en trois catégories de base : les cultures de saison fraîche, celles dont la température de base se situe sous les (4°C), les cultures intermédiaires, celles dont la température de base se situe entre (4-7°C), et les cultures de saison chaude, celles dont la température de base est de (8°C) ou plus (voir le graphique ci-dessous pour une liste des cultures pour chaque catégorie). La température de base est la température à laquelle

ou en-dessous de laquelle la croissance d'une plante cesse. Idéalement, un producteur devrait garder les cultures de saison fraîche et les cultures de saison chaude dans des serres séparées pour pouvoir les cultiver à leur température idéale respective.

3-1-2 La lumière

Les plantes

ont besoin de lumière pour croître et se développer de façon optimale, mais les trois différents aspects de la lumière, soit la quantité, la qualité et la durée, ont également un impact majeur sur la croissance.

Dans des conditions normales, une plante reçoit de la lumière du soleil; la quantité, la qualité et la durée dépendent beaucoup de la saison, de l'heure du jour, de l'emplacement géographique et des conditions météo..

3-1-2-1- Quantité de lumière :

Les plantes utilisent la lumière comme source d'énergie pour la photosynthèse. Le taux de ce processus dépend grandement de la quantité de lumière; le taux de photosynthèse est plus élevé avec la hausse du Rayonnement Actif Photosynthétique.

3-1-2-2-Durée de la lumière ou photopériode :

Le nombre d'heures de lumière par jour influence directement la floraison. Les plantes peuvent être divisées en trois catégories en fonction de la durée du jour requise pour que la floraison soit déclenchée :

***Plantes de jours courts :** Ces plantes fleurissent seulement lorsque la durée du jour est plus courte que la nuit. Elles fleurissent tôt au printemps ou en automne. Lorsque la durée du jour dépasse un point critique, ces plantes arrêtent de fleurir et tombent en croissance végétative.

***Plantes de jours longs :** Ces plantes fleurissent lorsque la durée du jour est plus longue que la nuit. Elles fleurissent vers la fin du printemps et au début de l'été. Lorsque la durée du jour est plus courte qu'un certain point critique, les plantes arrêtent de fleurir et tombent en croissance végétative.

***Plantes à jour neutre :** Ces plantes fleurissent peu importe la durée du jour. Elles fleurissent plutôt après avoir atteint certains stades de leur développement. Les plantes à jour neutre incluent : céleri, concombre, tomates, etc.

3-1-2-2-Qualité de la lumière :

La qualité de la lumière fait référence à la couleur ou à la longueur d'onde. Le soleil émet des longueurs d'onde entre 10 et 2800 nm (97 % de la répartition spectrale totale).). La

photosynthèse se produit entre 400-700 nm; cet intervalle est appelé «Rayonnement Actif Photosynthétique » (RAP). La chlorophylle, le pigment vert des feuilles responsable de l'absorption du RAP, a deux pointes d'absorption : la lumière bleue et la lumière rouge. Les feuilles absorbent peu de lumière verte et la réfléchissent; cela explique pourquoi nous voyons la couleur verte des feuilles. L'intensité du rayonnement a une influence prouvée sur le métabolisme des flavonoïdes. Par exemple, des légumes exposés à la lumière solaire contiennent davantage de flavonoïdes que des légumes cultivés sous ombrage

Lumière rouge : Il s'agit de l'autre pointe d'absorption de la lumière par les feuilles. Un phytochrome (un photorécepteur) dans les feuilles est plus sensible et répond à la lumière rouge. Cette lumière est importante dans la régulation de la floraison et de la production de fruits. Elle aide aussi à augmenter le diamètre des tiges et favorise la ramification des tiges

3-1-2-L'eau

L'eau est un facteur de production essentiel en agriculture. La production de biomasse est inextricablement liée au besoin d'eau. Les plantes absorbent l'eau, la stockent dans leur tiges et leurs feuilles et la rejettent dans l'atmosphère par transpiration. Les plantes sont capables de convertir l'eau « bleue » stockée au niveau de leurs cellules en eau « verte ». L'agriculture dépend du climat et de conditions naturelles. Des conditions climatiques changeantes entraînent des déséquilibres entre précipitations et besoins des cultures durant leur période de végétation et ont un impact notable sur les rendements et la qualité des produits agricoles

Les cultures maraîchères contrairement aux cultures pluviales ont des besoins spécifiques en eau et en température. Lorsque ces exigences ne sont pas remplies, les plants ne produisent pas ou la production est de mauvaise qualité. C'est la raison pour laquelle le choix de l'époque de cultures maraîchères est particulièrement déterminant. Le tableau suivant nous donne les exigences en eau et températures de quelques cultures maraîchères.

Tableau 2 : exigence de quelques cultures maraîchères

Cultures maraîchères	Besoins en eau	Températures favorables	
		20 - 30 °	30 - 40°
Pomme de terre	650 mm	++	+
Haricot vert	250 - 300mm	++	
- Tomate	700 - 750mm	++	+
Oignon	450 - 500 mm	++	+
Choux	650 mm	++	+
Carotte	400 - 500 mm	++	

Légende : ++ : très favorable ; + : favorable ; - : défavorable

Ce tableau permet de voir que toutes les cultures ont des besoins élevés en eau et préfèrent des températures douces pour leur croissance.

3-2-Facteurs édaphiques (voir cour malherbologie partie pédologie)

4-Définition d'une serre :

Une serre est une structure close ou semi-ouverte translucide, en verre ou en plastique, soutenue par une structure métallique ou en bois, destinée en général à la production agricole. La culture sous -serre s'appelle la serriculture.

Pratique qui consiste à cultiver des végétaux (soit en culture maraichères ou en horticultures ornementale) à l'intérieur d'une serre, (agriculture protégée)

Elle vise à soustraire aux éléments climatiques les cultures vivrières ou de loisir pour une meilleure gestion des besoins des plantes et pour en accélérer la croissance ou les produire indépendamment des saisons.

4-1 Caractéristiques d'une serre :

4-1-1 Climat sous la serre :

Le climat spontané à l'intérieur de la serre dépend essentiellement du climat extérieur, des caractéristiques physiques de l'air intérieur, de la forme de la serre, du volume de l'abri, son orientation et des qualités physico-chimiques des matériaux de la couverture utilisée. Les principaux facteurs du milieu interne d'une serre, qui sont modifiés par rapport à l'extérieur sont: la lumière, la température, l'humidité et les concentrations des gaz (CO_2 , O_2).

A-Lumière : Les conditions d'éclairement à l'intérieur de la serre sont sous l'étroite dépendance du climat lumineux naturel, la meilleure utilisation de ce climat naturel sera liée au choix des matériaux de couverture et aux conditions de leur mise en œuvre (structure, forme et orientation des serres) qui ont une grande influence sur l'utilisation raisonnable de ce climat naturel.

B-Température : La température de l'air, prise comme caractéristique du climat de la serre, est la résultante du bilan d'énergie établi sous la serre. L'effet de serre se présente généralement de la façon suivante: L'abaissement de la température pendant la nuit est dû à la diminution des déperditions d'énergie par rayonnement infrarouge à travers la paroi limite le refroidissement nocturne; on parle alors d'inversement de température. L'élévation de température de l'air pendant le jour qui devient rapidement excessive lorsque le rayonnement solaire est intense, est dû aux effets conjugués des piégeages des apports radiatifs solaires et à la réduction d'échanges convectifs. Il est alors nécessaire d'intervenir en augmentant la vitesse de renouvellement de l'air par aération statique ou par ventilation dynamique.

C- Humidité : Le confinement et l'étanchéité de la serre favorisent l'augmentation de l'humidité absolue tandis que l'élévation de la température de l'air tend à accroître le déficit de la saturation. Les conséquences de l'humidité sont :

Pendant le jour: L'élévation de la température de l'air peut entraîner un abaissement exagéré de son humidité relative et provoquer un véritable "stress hydrique" au niveau de la végétation d'où la nécessité de prévoir un système de ventilation de la serre.

Pendant la nuit: Les serres étant généralement fermées, l'humidité relative est élevée. Au cours de la nuit, la température baisse. Il se produit fréquemment des condensations sur les parois et les gouttes condensées peuvent tomber sur la végétation.

D- Action sur le gaz carbonique :

Indispensable aux plantes chlorophylliennes qui le prélèvent dans l'atmosphère environnante, le gaz carbonique est le matériau de base pour la photosynthèse. La plante respire et, par conséquent, rejette constamment du gaz carbonique dans l'atmosphère. Elle n'absorbe ce gaz et donc ne photosynthétise que sous certaines conditions ; en particulier l'intensité lumineuse doit être comprise entre une valeur minimale E_m appelé point de compensation lumineux et une valeur maximale E_M au-delà de laquelle l'intensité de la photosynthèse diminue. La concentration en CO_2 dans la serre suit, dans les conditions normales de climat, un rythme journalier :

- l'atmosphère s'enrichit pendant la nuit (respiration seule)

- elle s'appauvrit pendant le jour (la photosynthèse absorbant plus que la respiration ne

produit. Le taux de concentration dépend du taux de renouvellement de l'air et de la perméabilité au CO_2 du matériau de couverture. La présence de la serre supprime l'influence régularisante de l'atmosphère libre, notamment en période froide (position fermée de la serre) et amplifie les variations de concentration dans l'air dues au métabolisme des plantes. En période chaude, il est nécessaire de ventiler pour agir sur d'autres facteurs (température, humidité de l'air) et ramener la concentration interne en CO_2 au niveau externe. Rappelons enfin le rôle du CO_2 dans le processus de la photosynthèse : la photosynthèse est la synthèse de matière organique réalisée à l'aide de l'énergie lumineuse. Elle correspond à une réaction d'oxydoréduction dans laquelle le CO_2 est réduit par l'hydrogène provenant de la photolyse de l'eau

4-1-2-Les différents types de serre : La classification des serres est très complexe est plus difficile, elle est souvent faite selon les formes données par les cadres porteurs qui constituent l'assemblage, on distingue deux principaux types appartenant à deux grandes familles de serres : Les serres chapelles et les serres tunnels. Comme on peut les distinguer aussi suivant les formes de leurs toits : chapelles à versants plats et à poteaux verticaux, les chapelles dissymétriques, les chapelles sans poteaux verticaux, les chapelles à piédroits inclinés....etc.

A- les serres tunnels ou serres maraichères

Les serres tunnels sont destinées à la culture potagère. Généralement en forme d'arches, demi-lune, en acier recouvert d'une toile plastique, les serres maraichères protégeront les végétaux du froid, du vent, de la pluie, de la neige, de la grêle, mais vous permettront d'anticiper et de prolonger les saisons en adaptant et en recréant les conditions de culture nécessaires à la croissance des végétaux. Les serres maraichères sont généralement plus attractives en termes de budget et se déclinent dans de très nombreuses tailles.

Certains végétaux ont besoin de plus ou moins d'espace ou de hauteur pour leur culture. Il existe ainsi des serres spécifiques à la culture de certains fruits ou certains légumes. On trouve par exemple des serres spéciales pour la culture des tomates. Ces serres sont nécessairement hautes pour pouvoir faire grimper les pieds de tomates sur les tuteurs.



Photo d'une Serre tunnel maraîcher

Caractéristique

- Largeur : **4.50m**
- Hauteur : **2.25m**.
- Arceau en tube de **40/1.5mm**.

Modèle le plus ancien toujours fabriqué pour sa robustesse et son rapport surface/prix

B- Les serres châssis

De petite taille, la serre châssis sert à la levée des semis, à la culture de plantes aromatiques ou encore pour la protection des fleurs. Elle est efficace contre les intempéries. Elle fait partie des « serres froides », c'est-à-dire qu'on ne chauffe pas.

Les serres châssis sont généralement en bois ou en aluminium, avec des panneaux en verre ou en polycarbonate. Leur couvercle se soulève pour accéder facilement au contenu de la serre, mais également pour un renouvellement efficace de l'air. Ces serres sont non chauffées, mais vous pouvez améliorer l'isolation et la protection en période très froide avec des paillasses, des voiles d'hivernage ou encore des plaques de polystyrène.

Généralement dédiées à la culture en pleine terre (le châssis recouvrant la zone de culture), il existe également des serres châssis équipées d'un fond pour une utilisation sur un balcon ou une terrasse, ou encore en intérieur en tant que décoration.



Photo d'une serre châssis

C-La Serre Multi-chapelle Circulaire est une serre de système modulaire, versatile et adaptable aux besoins du terrain. Elle dispose d'une structure modulaire avec des chéneaux en acier ALUMAG.

Ce modèle de serre tire son nom de sa forme et surtout de ses dimensions impressionnantes. Une serre tunnel chapelle est destinée à la production en grande quantité. C'est pourquoi on la rencontre rarement seule mais le plus souvent accolée à d'autres, formant ainsi une structure globale appelée multi-chapelle. Un "élément" mesure plusieurs mètres de large, mais surtout plusieurs mètres de haut : c'est ce qui lui donne son nom de chapelle. Certains constructeurs poussent même le sens du détail en fabriquant des modèles appelés "gothiques" avec un toit légèrement cintré. 'Intérêt principal des serres multi-chapelle est donc la grande surface de culture, mais surtout la possibilité d'y faire pousser des végétaux qui grimpent vite en hauteur. Ce type de serre est bien sûr réservé aux professionnels, ne serait-ce qu'en raison du prix. On l'utilise fréquemment en floriculture et en horticulture, en pépinières et également dans les magasins de jardinage où les clients entrent directement dans une grande serre multi-chapelle où sont exposés les plants et les outils à vendre.



Photo d'une serre multi-chapelle

4-2 Définition de l'effet de serre : L'effet de serre est un phénomène thermique bien connu sur les planètes comme la Terre et Vénus, où l'atmosphère laisse passer une partie

du rayonnement solaire qui vient frapper le sol. Réchauffé, celui-ci émet un rayonnement infrarouge en partie ou totalement piégé par l'atmosphère rendue « imperméable » par la présence de gaz, dont principalement la vapeur d'eau sur Terre et le CO₂ sur Venus. On observe alors une isolation accrue de la planète et un réchauffement global de celle-ci. À noter que l'effet de serre existe aussi sur Mars, bien qu'il soit très faible.

Effet de serre

Les rayons du soleil qui atteignent la Terre réchauffent sa surface et sont absorbés à hauteur des deux tiers. Sous l'effet de la réverbération, le tiers restant est renvoyé sous forme de rayonnement infrarouge vers l'espace, mais se trouve en partie piégé par une couche de gaz située dans la basse atmosphère : celle-ci renvoie la chaleur vers la Terre et contribue à la réchauffer davantage. Grâce à ce phénomène naturel, appelé effet de serre, la température moyenne de l'air à la surface de la Terre est d'environ + 15°C. Sans ce thermostat naturel, la température moyenne serait inférieure d'environ 33°C et se situerait autour de – 18°C !!! .

Cet effet de serre résulte pour les deux tiers de l'absorption de chaleur par la vapeur d'eau et les nuages (qui évoluent entre le sol et 12 km d'altitude). Le troisième tiers résulte de l'interaction d'un certain nombre de gaz dits à effet de serre (ou GES) qui se situent environ à 15 km au-dessus du sol.

5-Les matériaux de couverture

5-1Le polyéthylène

Depuis de nombreuses décennies sont considérées comme le matériau le plus commun, il a été utilisé dans la construction de serres au milieu du siècle dernier. Prix abordable il peut être changé chaque année, les semis et les plantes restent protégés des phénomènes atmosphériques, le matériau assure également la préservation de la température au niveau approprié.

Avantage:

- disponibilité
- faible coût.

Inconvénients

- faible résistance;
- une vie courte (même un film de haute qualité dure une à deux saisons);
- création d'un effet de membrane (empêche la pénétration de l'air et de l'humidité);
- accumulation de condensat de l'intérieur.

5-2 Le Verre

Il y a encore 10-20 ans **serres de verre** semblait inabordable luxe, même aujourd'hui, le matériel n'est pas abordable pour tout le monde. Cependant, avec sa fonction, les serres de verre se portent plutôt bien, **les plantes sont protégées en toute sécurité** des brouillards, de la rosée et d'autres conditions météorologiques.

Avantage:

- transmission de lumière élevée;
- bonnes propriétés d'isolation thermique (épaisseur de verre 4 mm).

Inconvénients

- Cher;
- poids lourd (besoin d'armature renforcée);
- fragilité (les verres doivent périodiquement être remplacés);
- complexité de l'installation.

5-3 Le plastique, comprenant le **PVC (Le polychlorure de vinyle)**, connu sous le sigle **PVC**, le **polyéthylène**, constitue l'un des matériaux les plus utilisés pour un **revêtement de serre de jardin**. Ce type de **revêtement** présente plusieurs avantages :

- il est léger, facile à manipuler et incassable;
- il s'agit d'un excellent conducteur de lumière;
- il est présenté dans des dimensions variées;
- il garantit une bonne isolation thermique;
- il est facile à entretenir (eau tiède savonneuse) ;
- il est moins coûteux que les autres matériaux.

5-4 Les Polyéthylènes Vinyle Acétate (= E.V.A.)

Le polyéthylène constituant la résine de base est enrichi en acétate de vinyle(V.A) qui a la propriété d'augmenter l'absorption des IR longs du film obtenu, sans réduire sa transparence à l'UV, au visible et à l'IR court (solaire). Au contraire, les EVA sont même connus pour leur grande transparence du rayonnement solaire. L'absorption des IR longs (c'est-à-dire l'effet de serre que montrent les films) croît avec la richesse en VA.

L'E.V.A peut acquérir une durée de vie plus longue par l'adjonction d'absorbants d'UV (= EVA - LD); mais il n'est pas impossible que la durabilité dans le temps des films obtenus ne soit elle-aussi fonction inverse de la richesse en V.A de la résine : un E.V.A trop riche en V.A supporterait moins bien la charge anti-UV.

5-5 Les biodégradables :

Des paillages biodégradables pour remplacer le plastique

Les biomatériaux sont, aujourd'hui, proposés pour répondre aux exigences environnementales.

Les différentes expérimentations sur paillage papier indiquent une dégradation dans le sol très satisfaisante après culture. Mais la résistance mécanique s'avère inférieure à celle d'un paillage plastique avec des risques importants de déchirure à la pose.

Les bioplastiques résistent mieux sous abri qu'en plein champ, car l'incidence du vent et des UV accélèrent fortement la dégradation.

En agriculture, la propriété de biodégradabilité des biopolymères est essentielle dans les applications. Dans ce domaine, les films de paillage à base de biopolymères s'imposent progressivement en remplacement aux paillis en polymères conventionnels. Leur fonction principale est de réduire l'évaporation de l'eau et d'accroître la température du sol pour favoriser la croissance des jeunes plantes au printemps. Des travaux d'enlèvement, de nettoyage et de traitement des déchets plastiques sont dès lors indispensables par la suite. Ainsi les paillis en polymères biodégradables évitent le ramassage et le traitement des déchets puisqu'ils se dégradent in situ. Des gains économiques et environnementaux évidents sont obtenus.

Remarque : Les bio polymères sont synthétisés dans les plantes ou les animaux par voie enzymatique et sont de ce fait dégradés rapidement dans un milieu biologique.

6- classification thermique des cultures maraîchères:

A -Exigences en chaleur

1- Cultures de saison froide (température. -2 à + 6 °C):

a- Cultures résistantes au gel et à l'excès de chaleur:

Ces cultures sont, par ordre de résistance décroissante: l'asperge, la chicorée, la ciboulette, l'ail, le poireau et l'oignon.

b- Cultures résistantes au gel mais pas à l'excès de chaleur:

Ces cultures sont, par ordre de résistance décroissante: le cardon, l'échalote, la betterave rouge, la fève en vert, les choux, le radis, les épinards, le navet et la carotte..

c- Cultures résistantes au froid, mais ne tolérant ni gel ni excès de chaleur:

Ces cultures sont, par ordre de résistance décroissante

: Le céleri, l'artichaut, l'endive, le fenouil, la laitue, la moutarde, la pomme de terre et le petit pois

2- Cultures de saison chaude:

a- Cultures à faibles exigences en chaleur (T°C: +10/ + 30°C): Ces cultures sont, par ordre de besoin en chaleur croissant: le maïs doux, la courge, la courgette et le concombre.

b- Cultures à fortes exigences en chaleur (T°C: +16 à + 32 °C)

: Ces cultures sont, par ordre de besoin en chaleur croissant: la tomate, le poivron, l'aubergine, le gombo, la patate douce et la pastèque.

B- Classification des cultures maraîchères par tolérance à l'acidité du sol:

Cultures peu tolérantes (pH 6 à 6,8)	Cultures à tolérance moyenne (pH 5,5 à 6,8)	Cultures très tolérantes (pH 5 à 6,8)
Asperge, betterave rouge, choux, céleri, courgette, oignon.....etc	Fève en vert, haricot vert, carotte maïs doux, concombre, aubergine, ...ect	Chicorée endive, fenouil, Pomme de terre, échalote, patate douce, pastèque

C- Classification des cultures maraîchères par tolérance à la salinité du sol:

Cultures peu tolérantes	Cultures à tolérance moyenne	Cultures très tolérantes
Radis, céleri, fève en vert, haricot vert, fraise, melon.	Tomate, choux, poivron, laitue, maïs pomme de terre, melon, carotte, oignon, petit pois, courge, concombre	Betterave rouge, asperge, épinard

D- Classification des cultures maraîchères selon leurs exigences en eau:

Cultures peu exigeantes (200-300 mm eau/cycle)	Cultures à exigence moyenne (320-480 mm eau/cycle)	Cultures très exigeantes (500-700 mm eau/cycle)
Haricot vert, betterave rouge, navet, carotte, concombre, laitue, melon, oignon, persil, petit pois, courgette, pastèque	Choux, poireau, pomme de terre, courge, aubergine, tomate, piment	Asperge, artichat

E- Classification des cultures maraîchères selon la facilité de leur transplantation à racines nues:

Transplantation facile	Transplantation à réussite probable	Transplantation impossible à racines nues (nécessité de la motte)
Betterave rouge, choux,	Carotte, céleri, aubergine,	Fève en vert, haricot vert,

bette, laitue, tomate	oignon, poivron	concombre, melon, petit pois, navet, pastèque, artichaut, cardon
-----------------------	-----------------	--

F- Classification des cultures maraîchères selon la profondeur de leur enracinement:

Enracinement superficiel (40-60 cm)	Enracinement moyen (90-120 cm)	Enracinement profond > 120 cm
Choux, céleri, maïs doux, endive, ail, poireau, radis, laitue, oignon, pomme de terre	Haricot vert, fève en vert, betterave rouge, carotte, bette, melon, courge, concombre, aubergine, moutarde, petit pois, navet, poivron, gombo	Artichaut, asperge, potiron, patate douce, tomate, pastèque

G- Classification des cultures maraîchères selon leur cycle biologique:

Plantes annuelles	Plantes bisannuelles	Plantes pérennes
Laitue, fève, tomate, piment, courgette, haricot, maïs doux, laitue, concombre, aubergine, melon, pastèque, persil, petit pois	ces plantes nécessitent la vernalisation pour la production des graines: exposition à 4-6 °C pendant 1-2 mois; plus le froid est dur, moins longue est la période de vernalisation: Choux, betterave rouge, carotte, céleri, bette, fenouil, poireau, oignon, ail, radis, nabe	Pomme de terre, patate douce, menthe, artichaut, cardon, asperge

7- Les techniques de production légumière

7-1 Définition d'une pépinière :

En cultures maraîchères, la pépinière est un endroit consacré à la production des plants pour la production des légumes.

7-2-Les avantages de la pépinière :

L'économie du temps et de la place, en effet elle permet d'attendre la libération du terrain par une culture précédente.

Il est plus facile de bien travailler le sol sur une surface limitée et la fertilisée avec de la tourbe, terreau....

Tous les soins de la culture du semis jusqu'à la plantation sont très faciles car la surface est restreinte (facile à arroser, de protéger éventuellement les plantules contre les basses températures.)

7-3-Le semis

Définition : *semis* nom commun - masculin (*semis*)

EN AGRICULTURE : opération qui consiste à mettre en terre des semences

Synonyme: semailles

EN BOTANIQUE : jeune plant issu de la germination d'une graine

7-3-1-Le semis en place :

Destiné à produire les plants qui assurent leur cycle végétatif à l'emplacement même où la graine a été déposée. Cependant ce mode de semis ne s'applique qu'à des espèces dont la germination en plein terre n'est pas difficile et à celle qui ne supportent pas la transplantation notamment la carotte, le navet, le radis, l'haricot, le radis

7-3-2-Le semis en pépinière :

Utiliser généralement pour la production des plants destinés à la plantation soit sous abri ou en plein champs. (On emploie aussi ce mode de semis lorsqu'on a affaire à des graines précieuses ou très exigeantes de soins particuliers et que l'on préfère utiliser le terrain d'une façon maximale. dans ces deux modes de semis on distingue grosso-modo trois méthodes de semis :

a) Le semis à la volée:

C'est un semis dans lequel les graines sont dispersées aléatoirement et d'une manière uniforme que possible et les graines sont enterrées par ratissage et plombage.

Les inconvénients :

Il n'économise pas la semence

Il rend difficile les travaux d'entretiens.

Les avantages :

La rapidité d'exécution

b) Le semis en ligne:

C'est une opération qui consiste à mettre les gaines dans les sillons traces à l'aide d'un outil et qui sont espacées d'une distance variable selon les espèces. La profondeur est en fonction de la grosseur des graines et l'état physique du sol.

Les avantages :

Levée homogène.

Facilite des soins ultérieurs.

Economie de semences.

Possibilité de mécanisation

c) **Le semis en poquet :**

IL consiste à confectionner des trous plus ou moins espacés et dans chaque trou on dépose 3 à 4 graines ; cette méthode de semis est utilisée généralement pour les espèces à graines assez grosses et qui demandent des écartements importants ; cette méthode de semis présente les mêmes avantages que la deuxième. (Adopter pour les cucurbitacées, petit pois, fève.)

7-4 Caractéristiques de semences

a) **La pureté spécifique (P.S) :**

elle s'exprime en pourcentage, en poids et parfois en nombre de semences pures. Les impuretés étant formées par des substances étrangères comme les graines de sable, gaines mutilées (cassées) ne pouvant pas germer, graines de mauvaises herbes ou d'autres espèces.

b) **La faculté germinative :** les graines perdent avec les années leurs aptitudes, leur longévité est variable d'une part avec les espèces et d'autre part selon les conditions de récolte et de conservation.

La faculté germinative d'un lot de semence se définit par le nombre de gaines germant sur 100 unités et capable de produire en pleine terre des plantules viables et saines.

c) **Etat sanitaire :** les semences peuvent contenir des germes des maladies et de ce fait elles doivent être désinfectées, la désinfection peut se faire au niveau du producteur de semences et aussi au niveau du maraîcher. Ces traitements se font soit par trempage soit par poudrage humide.

e) **Adaptation à la région de culture :** les espèces légumières sont sensibles au milieu ; c'est pourquoi il est nécessaire de se procurer des semences provenant des cultures assurées dans un climat sensiblement identique à celui dans lequel elles doivent être semées.

7-5-Conditions nécessaires à la réussite d'un semis

7-5-1-Les conditions externes:

- a) **Humidité** : Elle est indispensable à la germination car l'eau ramollit les téguments et dissout par la suite les éléments nutritifs en réserve dans l'amande (albumen+coty) et les rend assimilable par l'embryon donc :

Si l'humidité est insuffisante, cette transformation ne peut pas se réaliser et par conséquent pas de germination.

Si l'humidité est excessive, on assiste à la pourriture de la semence et par conséquent arrêt de la germination.

Remarque : certaines graines ont des téguments très durs, sont difficiles à ramollir, doivent être trempées dans de l'eau tiède pendant quelques heures pour faciliter leur germination. On peut utiliser certaines substances chimiques, ou des techniques pour activer le ramollissement des téguments afin de faciliter la germination, (Coriandre betterave...)

- b) **Température** : la température optimum de germination est variable selon les espèces mais la température moyenne de 14 à 20 convient généralement à la majorité des légumes potagers.
- c) **Aération** : une graine ne germe que si elle est en contact avec l'oxygène de l'air, donc il faut semer dans des sols meubles qui permettent facilement la pénétration de l'air si non l'embryon s'asphyxie.
- d) **Etat physique du sol** : le sol doit être suffisamment léger, frais, aéré et perméable.
- e) **Profondeur de semis** : la graine doit être enterrée à une profondeur sensiblement égale à 2 ou 3 fois son diamètre. en sol humide ou lourd il est préférable de semer moins profond qu'en sol sec et léger.

7-5-2- Les conditions internes: (c'est à dire la qualité de la graine)

Bonne faculté germinative : les graines perdent avec les années leurs aptitudes naturelles, leur longévité est variable selon les espèces.

Bon état sanitaire.....voir explication séance de Td

7-6- Processus de production des plants

- a) **sur planches sans tourbe:** (méthode généralement utilisée pour les variétés fixes)

-Choisir un sol n'ayant jamais porté de tomate ni d'autres solanacées dans le cas échéant il est recommandé de désinfecter le sol.

-Travailler le sol à 30cm et briser les mottes.

-Délimiter les planches de semis de 5 m de long et de 1,20m de large.

- Incorporer à la sape du fumier bien décomposé à raison de 8kg/m², bien mélanger le sol et fumier.
- Prévoir 30m² de pépinière pour 100g de semences.
- Les dates de semis sont arrêtées en fonction des périodes de production et des prévisions d'exportations et des variétés et des régions.
- utiliser une semence certifiée, ayant un bon pouvoir germinatif et indemne de maladies (le cas échéant les traiter) au tirâmes à raison de 2à4 g/kg de semences au manebe à raison de 2g/kg de semences.
- Utiliser 250g de semences /ha pour les variétés fixes.
- Semer en lignes avec une densité de 3,5g/m² de pépinière en espaçant de 15cm les lignes de semis.

b) **Sur planches de tourbes** (méthode généralement utiliser pour les variétés hybrides)

- choisir un lieu sain et pratique (irrigation contrôlée journalierment)
- Délimiter les planches de 5m à 20m de long et 1m20 de large.
- si c'est possible installer un film de plastique perfore sur la planche
- étaler sur le film plastique une couche de tourbe de semis humectée préalablement d'une épaisseur de 4 à 5 cm.
- tasser convenablement la couche de tourbe.
- prévoir 40 à 50 m² pour 70 à 80 gr de semences soit les besoins de la plantation d'un ha
- semer en ligne avec une densité de 2 à 2,5 g/m², espacer de 10 à 15cm les lignes de semis.
- couvrir les gaines par une couche de tourbe sèche tamisée ou non.
- installer une ombrière et des brises vents.

c) **En mottes** : (pour les variétés hybrides)

- Installer les ombrières sur une parcelle de 120 m²/ha
- Prévoir 70 sacs/ha de terreau de 80litres pour des mottes 5.5.5 cm.
- Prévoir une motteuse.
- Humecter convenablement la tourbe.
- Installer convenablement les bandes de film plastique d'environ 70cm de large espacées de 0,30cm.
- Après la confection des mottes les installer sur le film plastique en bande de 70cm de large en espaçant les blocs de mottes de 10cm
- semer à environ 1cm de profondeur une graine par motte dans 80%, des mottes et deux graines par motte pour 20% des mottes.
- couvrir la semence avec la tourbe fine tamisée ou du sable grossier.

- dans le cas où les trous de semis sont profonds il y a lieu de les combler partiellement.

7-8-Les principales interventions techniques inhérentes aux cultures maraichères

a-Habillage: opération qui consiste à couper l'extrémité des racines dont le but de :

Faciliter la mise en place des racines.

Débarrasser les plantes des racines plus ou moins endommagées et partantes inutiles pour la reprise.

Eviter leur renversement et leurs cassures.

Favoriser l'émission de nouvelles racines.

Et en contrepartie, pour établir un certain équilibre entre la partie aérienne et la partie souterraine, il est souhaitable de supprimer avec les doigts une partie de feuillage lors de la plantation pour réduire la surface d'évaporation afin d'éviter le flétrissement du plant.

b-Paillage: technique utilisée surtout sous serre et qui a pour buts :

De limiter et empêcher le développement des mauvaises herbes

Relever la température au niveau du sol

Protège les fruits du contact du sol

Maintient l'humidité au niveau du système racinaire

c-Repiquage ou plantation : c'est le fait de replanter les jeunes plantes soit à leurs place définitive soit plutôt pour qu'elles se développent dans des conditions favorables jusqu'à leur mise en place définitive.

On distingue :

d-Plantation a racines nues : adoptée pour les végétaux dont la reprise est faible c'est à dire résistantes à la transplantation à racines nues. (Laitue, oignon, poireau etc.)

e-Plantation en mottes: généralement pour les plantes sensibles et abritées (qui présentent une reprise délicate exemple : melon, concombre, cornichon, tomate etc. et les espèces cultivées ou sous abris).

Dans les deux cas les plants provenant de la pépinière doivent être triés parfois habillés et conservés au frais en attendant la plantation.

f-Bornage : c'est un tassement de la terre autour et contre les racines et le collet des plants afin d'assurer plus intimement leurs contact avec les particules du sol et éviter toute formation de poches d'air autour de ces dernières et favoriser ainsi le départ normal de la végétation.

g-Eclaircissage : c'est la suppression des plantes trop rapprochées, pour favoriser le développement de celles qui sont conservées.

h-Ebourgeonnage : c'est le fait d'éliminer les bourgeons en vue de d'avoir une plante d'une bonne vigueur et bien aérée cette technique se réalise au stade très jeune des bourgeons (quelques mm de diamètre) car les bourgeons laissées à un stade très avancé auront comme répercussions :

Un affaiblissement de la plante dû à la concurrence entre croissance-floraison et maturation des fruits. Le manque d'aération.

La perte considérable des éléments nutritifs exportés par ces bourgeons.

i-Effeuillage : Opération qui consiste à enlever toutes les feuilles âgées, jaunâtres ou apparemment malades sur toute la hauteur de la tige .c'est une technique nécessaire pour certaines cultures sous serre notamment la tomate car elle permet :

Une bonne circulation de l'air au niveau de la plante, ce qui permet d'éviter le développement de maladies et une meilleure nouaison des bouquets inférieurs.

Un bon entretien et une récolte plus facile.

j-Palissage : Opération qui consiste à fixer sur un support la ou les ramifications d'une plante pour faire prendre à l'ensemble une forme bien déterminée et la préserver des ruptures qui pourraient se produire par le poids du feuillage et des fruits exemple (tomate, sous abris ou en plein champ)

k-Tuteurage : c'est le fait d'attacher contre un support une plante faible qu'on veut soutenir ou redresser exemple (haricot à rames, petit pois etc.).

l-Couchage: technique qui vise à augmenter le nombre de bouquets par plante en modifiant l'allure et l'orientation de cette dernière en vue d'augmenter davantage le rendement par plante ; cette technique est adoptée généralement pour la tomate car c'est une plante qui se prête bien et qui a une durée de vie assez grande

m-Ecimage : c'est arrêter la plante en longueur et ceci par élimination du bourgeon terminal, pour favoriser le développement des bourgeons latéraux (melon), accélérer le développement et la maturation des fruits (tomate, melon, concombre).

n-Aération:

Intervention technique nécessaire pour les cultures sous abri serre car si elle est bien gérée; elle permet de :

Diminuer l'humidité à l'intérieur de l'enceinte

Baisser la température pendant les heures chaudes de la journée

Lutter indirectement contre les maladies cryptogamiques

Améliorer la pollinisation

Renouveler l'air au sein de l'abri

7-7 Récolte et la conservation des légumes

7-7-1 Récolte : pour permettre aux légumes de supporter les manipulations de transport, le stade de récolte doit être respecté, il varie selon les espèces, les variétés et la destination. La cueillette doit être faite avec soin en évitant de blesser les légumes ; les périodes de la journée les plus favorables sont le soir et le matin de bonheur .et grosso-modo on distingue deux stades différents dans la récolte de légumes :

La récolte des produits:

A- En voie de formation, alors qu'ils sont encore tendres et agréables à consommer tels sont : les choux, les artichauts, les asperges, les salades etc.

B- a L'état de Complète maturité, les légumes secs, les légumes racines, exemple (petit pois, lentilles, échalotes, oignons, carotte etc.)

8- les principales espèces légumières cultivées sou serre dans la région de Jijel

8- 1-la tomate



La tomate "*Lycopersicum esculentum* Mill" appartient à la famille des solanacées, d'origine tropicale (Amérique latine). Elle a des exigences particulières: sensible au froid, craint beaucoup le gel et les vents chauds (siroco) et très exigeante en température.

8-1-1-Exigences climatiques

A-La température

La température est le facteur le plus déterminant dans la production de la tomate. Celle-ci réagit énormément aux variations thermiques. Les basses températures (<10°C) ralentissent la

croissance et le développement des plantes, entraînant un raccourcissement des entre-nœuds et la formation d'un feuillage abondant au détriment de la production. Une température basse peut entraîner aussi des ramifications des bouquets, difficultés de nouaison et formation des fleurs fasciées. Au-dessous de 17°C, le pollen germe mal. Surtout si l'humidité est faible. Par contre, les températures élevées favorisent la croissance de la plante au détriment de l'inflorescence qui peut avorter. La persistance d'un temps chaud et sec (chergui) peut entraîner un allongement anormal du pistil, rendant ainsi une auto-pollinisation difficile. Au-dessus de 30°C, le lycopène, pigment responsable de la couleur rouge de fruit ne se forme plus. C'est le pigment β carotène qui se forme donnant ainsi une coloration jaune-orange au fruit. Les températures optimales sont:

Températures diurnes: 20-25°C

Températures nocturnes: 13-17°C

Température du sol: 14-18°C

B-Humidité

Une mauvaise aération et le manque d'étanchéité peuvent accentuer la mauvaise maîtrise

d'humidité relative (HR), Une humidité relative de 75 % est jugée optimale. Elle permet d'avoir des fruits de bons calibres, avec moins de gerçures et sans défaut de coloration.

Une HR trop élevée, couplée à une température élevée, entraîne une végétation luxuriante avec un allongement des entre-nœuds. Elle favorise aussi le développement des maladies, notamment le botrytis et le mildiou. L'aération matinale permet de réduire l'humidité de l'air et élimine les petites gouttelettes de condensation qui se forment sur la paroi du plastique.

En cas de temps sec, l'irrigation peut augmenter l'HR. En période de production (Octobre-Mai), l'HR diurne reste généralement proche de l'optimum.

C-Lumière

La lumière est un facteur écologique fondamental. Elle intervient dans de nombreux phénomènes physiologiques, notamment la photosynthèse. La tomate est une culture neutre à la photopériode. Cependant, elle est exigeante en énergie lumineuse et un manque peut inhiber l'induction florale. La réduction de la lumière baisse le pourcentage de germination du pollen, le déficit de lumière est compensé par les températures élevées sous les serres (effet serre). La transmission de la lumière est fonction du type de plastique utilisé. Elle est de 70 % pour le plastique anti-UV (2 étoiles) et de 65 % pour le plastique infrarouge (thermique). Cette transmission diminue lors de la 2ème année d'usage, en raison des saletés et des dépôts de poussières. Dans ce cas, un lavage du plastique en 2ème année est conseillé pour améliorer

son efficacité.

C-Exigences pédologiques

***Structure et texture**

En général, la tomate n'a pas d'exigences particulières en matière de sol. Cependant, elle s'adapte bien dans les sols profonds, meubles, bien aérés et bien drainés. Une texture sablonneuse ou sablo-limoneuse est préférable.

***Le PH**

La tomate est une culture indifférente au pH du sol.

Le rendement varie peu avec la variation du pH.

***La Salinité**

La tomate est classée parmi les plantes à tolérance modérée vis à vis de la salinité. Lorsque la conductivité électrique (CE) est de 4 mmhos/cm, soit 2,5 g/l de sels totaux, le rendement baisse de 10 %. Cependant, la baisse du rendement peut atteindre 25 % à une salinité de l'ordre de 4 g/l. L'impact de la salinité est plus grave sur le rendement export, suite à la réduction du calibre du fruit. A cet effet, un contrôle de la CE durant tout le cycle de la culture est indispensable.

8-1-2-Techniques culturales

A-Choix du terrain

Les conditions nécessaires que doit avoir une parcelle destinée à recevoir les abri-serres sont comme suit:

- La parcelle ne doit avoir porté de tomate ou d'autres solanacées sur une période d'au moins 3 ans
- Eviter les sols avec dalles calcaires et caillouteuses
- Eviter les sols infestés de nématodes et en vers blancs
- Installer les serres de préférence dans des terrains vierges ou à défaut bien reposés

- Eviter les terrains de forte pente et ceux exposés aux vents dominants
- Eviter les terrains où le risque de gel est possible

B-Préparation du terrain

Avant l'installation des serres, il faut procéder aux opérations suivantes:

- Epierrage s'il est nécessaire
- Labour profond sur au moins 30 cm
- 2 passages de cover-crop afin d'avoir un sol meuble et bien aéré
- Nivellement: le terrain ne devant pas avoir une pente qui dépasse 1%

D-Production de plants

***Semis**

La période de semis de la tomate sous-serre débute vers mi-Juillet pour les précoces et s'étale jusqu'à fin septembre pour les tardives et les extra-tardives.

Les besoins par hectare sont de 70 à 80 grammes de semences et 40 à 50 sacs de 80 litres de tourbe.

***Entretien de la pépinière**

- ombrer la pépinière en cas de forte chaleur
- Installer un filet insecte-proof au niveau de toutes les ouvertures des serres
- éliminer les plants apparemment malades ou chétifs
- n'irriguer les plateaux qu'après le 3ème jour de semis, ensuite irriguer à l'aide d'un arrosoir tous les 2 ou 3 jours, en évitant tout excès d'eau
- lutter contre les rongeurs, en mettant des appâts empoisonnés à côté de la pépinière
- traiter environ une fois par semaine avec des fongicides et des insecticides afin d'éviter le développement des maladies et les dégâts des ravageurs

E-Plantation

La plantation s'effectue lorsque les plants ont atteint 3 à 4 feuilles vraies, soit 3 à 4 semaines après semis. Juste avant plantation, effectuer une pré-irrigation, surtout si le sol est sablonneux. Essayer d'assoiffer les plants 1 à 2 jours avant plantation.

Juste avant la plantation, désinfecter les plants en trempant le bas des plateaux alvéolés dans un fongicide. Au cours de la plantation, essayer encore d'éliminer les plants malades et chétifs. Couvrir avec du sol jusqu'au niveau de la motte. Eviter les plantations en périodes chaudes.

La densité de plantation préconisée est de 18.000 à 20.000 plants/ha.

F-L'irrigation

La tomate est une plante assez sensible à la fois au déficit hydrique et à l'excès d'eau. Un déficit hydrique, même de courte durée, peut réduire sérieusement la production. De même, un excès d'eau, notamment aux stades de faible consommation peut provoquer l'asphyxie des racines et le dépérissement total des plants. Les stades où les besoins en eau sont critiques se situent entre la floraison, nouaison et le grossissement des fruits. En effet, un stress hydrique au stade floraison provoque une coulure des fleurs et une mauvaise nouaison. Il est recommandé d'assurer une bonne alimentation hydrique durant tout le cycle de la culture. Un stress hydrique qui précède ou suit une irrigation normale entraîne des éclatements des fruits qui deviennent par la suite prédisposés aux attaques de maladies et ravageurs.

G-Autres travaux d'entretien

***Palissage:** Toutes les variétés utilisées sous serre sont à croissance indéterminée. De ce fait, elles nécessitent un soutien pour que la tige demeure verticale. En serre, une ficelle doit être fixée au fil de fer au niveau de chaque plante. La ficelle est accrochée sur la 1ère ou la 2ème feuille basale de la plante d'une façon lâche afin de ne pas engendrer de dégâts (blessures ou coupures). Lors du 2^{ème} passage, on enroule manuellement la plante autour de la ficelle à un tour complet entre 2 feuilles et ainsi de suite jusqu'à la fin du cycle.

Si on applique la technique de couchage, il faut veiller à un bon palissage de telle sorte que les fruits ne touchent pas le sol.



Photo de palissage de la tomate

***Amélioration de la nouaison :** La production de la tomate sous-serre coïncide généralement avec des conditions climatiques défavorables à la nouaison. Plusieurs fleurs coulent, des fruits chutent sans se développer ou restent petits et déformés. Pour améliorer la nouaison sous abri, il est possible d'intervenir en partie sur la gestion du climat en agissant sur l'aération de façon à réduire l'humidité relative et à éviter les températures excessives. Mais ceci demeure souvent insuffisant sous abri-serre à climat non contrôlé. Il reste alors le recours aux méthodes mécaniques de secouage de fleurs. La technique la plus utilisée est celle des vibreurs électriques. Elle consiste à secouer le pédoncule du bouquet à l'aide d'un vibreur pendant quelques secondes. La période la plus favorable à la vibration se situe entre 10 h et 15 h quand la température est de l'ordre de 20 à 25°C et l'humidité relative de 60 à 70 %.

***Effeuillement:** L'opération consiste à enlever toutes les feuilles âgées, jaunâtres ou apparemment malades sur toute la hauteur de la tige. C'est une opération nécessaire pour une culture de tomate sous-serre car elle permet:

- Une bonne circulation de l'air au niveau de la plante, ce qui permet d'éviter le développement de maladies et une meilleure nouaison des bouquets inférieurs
- Un bon entretien et une récolte plus facile. Le degré d'effeuillage dépend de la variété. Les variétés à forte densité de feuillage doivent être effeuillées plus que les variétés à faible densité de feuillage. Toutefois, Un effeuillage très sévère peut réduire le rendement et la

qualité. Le 1er effeuillage doit être fait 45 à 60 jours après plantation puis l'opération se répète chaque fois qu'il est nécessaire.

***Ébourgeonnage:** La tomate sous serre est conduite en un seul bras. Donc, il faut procéder à Supprimer tous les bourgeons axillaires à un stade précoce. Un ébourgeonnage tardif peut engendrer un affaiblissement des plants. Il faut procéder à un badigeonnage de la tige au niveau des bourgeons enlevés car les blessures des tiges peuvent éventuellement constituer une porte d'entrée aux maladies.

***Écimage:** La tomate est une culture à croissance indéterminée. Afin d'arrêter la plante à un niveau de croissance déterminé et limiter le nombre de bouquets, un écimage est nécessaire. L'opération consiste à pincer la tige principale au niveau désiré. L'opération doit se faire 2 à 3 feuilles après le dernier bouquet afin de permettre un grossissement normal des fruits des bouquets supérieurs.



Figure : Photo Ecimage de la tomate

***Aération des serres** La pratique de l'aération joue un rôle essentiel dans la gestion du climat à l'intérieur des abris-serres. Elle a pour but d'atténuer les amplitudes thermiques et d'éliminer l'excès de chaleur et d'humidité accumulées à l'intérieure des serres. Une mauvaise aération peut engendrer des difficultés de nouaison, le développement des maladies et une qualité du fruit médiocre (mauvaise coloration, faible tenue, fruit creux,...). En période hivernale, allant de Décembre à Février, les abris doivent être manipulés de la façon suivante:

- fermer totalement les tunnels pendant la nuit et assurer une bonne étanchéité des abris-serre
- ouvrir tôt le matin afin d'éliminer l'excès d'humidité

- fermer un peu plus tôt l'après-midi pour emmagasiner la chaleur et ce afin de garder une température proche de l'optimum pendant la nuit. De Septembre à Novembre et de Mars à Mai on laisse ouverts, pendant la nuit, les côtés opposés aux vents dominants et on ouvre au maximum l'abri durant la journée afin d'éliminer l'excès de chaleur et d'humidité. Toutefois, on peut utiliser du filet insecte proof afin d'éviter l'envahissement des serres par les insectes ravageurs et vecteurs de maladies virales. Les serres doivent être laissées fermées en cas de fortes chaleurs (siroco).

8-1-3-Récolte et conditionnement

La récolte de la tomate sous serre se fait manuellement et elle est échelonnée sur plusieurs mois (5 à 8 mois). Le stade de récolte est fortement tributaire de la variété, des conditions climatiques, de la destination et de moyens de transport. A titre d'exemple pour les marchés lointains, il est préférable de récolter les fruits au stade pointé (30% à 40% rouge). Pour les marchés de l'UE et pour le transport routier, la récolte peut se faire à un stade avancé (60% à 70% rouge). La récolte doit se faire en temps sec, mais en dehors des heures les plus chaudes. Le recours au maintien des serres fermées pendant les mois Mars et Avril afin d'accélérer la maturité engendre des pertes considérables sur la qualité (ramollissement et mauvaise coloration des fruits).

- Eviter de remplir trop les caisses en procédant à un arrangement des fruits afin d'éviter les frottements et les écrasements.
- Eviter l'exposition de la production au soleil.
- Réduire au maximum le délai entre récolte et la livraison aux stations de conditionnement.

Pour l'emballage en plateaux alvéolés, les fruits doivent être cueillis avec pédoncules.

8-2 le poivron

Le poivron c'est un légume à fruits, nom scientifique (*Capsicum annum*) est une plante annuelle qui appartient à la famille des solanacées. Le poivron est originaire du Mexique et de l'Amérique centrale.



8-2-1 Exigences climatiques

a-Température : Les exigences du poivron en chaleur sont plus grandes que celles de la tomate. Son optimum de croissance se situe à 24°C. Son zéro végétatif se situe à 8°C, mais la croissance de la plante se ralentit à des températures inférieures à 13°C. Le poivron est très sensible aux températures basses. Les températures supérieures à 35°C réduisent la fructification et la photosynthèse.

b-Lumière : Les exigences de la culture en lumière sont très grandes. Le poivron est une plante de jours longs.

c-Humidité : Le poivron est fort exigeant en humidité de sol. Celui-ci doit avoir 80-85% d'humidité afin d'obtenir de bons rendements.. Lorsque l'humidité relative de l'air est basse (inférieure à 60%) et la température est élevée, les fruits ne grandissent pas.

8-2-2-Exigences édaphiques : Le poivron est très exigeant en qualité de sol. Ses exigences sont plus grandes que celles de la tomate. Le sol préféré présente les caractéristiques suivantes: sol profond, bien drainé, chaud et bien pourvu en humus et en matières nutritives aisément assimilables. Les sols légers conviennent à la culture de primeur; les sols frais, silico-argileux sont convenables à la culture de saison. Le poivron redoute plus l'acidité de sol que son alcalinité. L'optimum se situe vers un pH de 6,5-7.

Le poivron fatigue rapidement le sol. Il est très exigeant en rotation des cultures. La dissémination rapide de beaucoup de maladies interdit la monoculture. Les meilleurs rendements sont obtenus dans les terrains vierges ou nouvellement acquis, n'ayant pas été

occupés par une autre solanacée pendant les 4 ou 5 dernières années. Le poivron est un bon précédent cultural pour les légumes racines.

8-2-3-Techniques culturales

***Comment semer le poivron ?**

Les semis de poivron et piment se font en godet ou en terrine en recouvrant les graines de 0,5 à 1cm de terreau, dans une pièce à 20°C, idéalement derrière une fenêtre exposée à la lumière pour accentuer l'effet de serre. Quand les plants auront 5 à 6 feuilles, ils pourront être repiqués dans un godet un peu plus grand, mais devront encore rester au chaud car ces plantes demandent une température élevée particulièrement au début de leur développement. A partir de début mai, lorsque de belles journées ensoleillées seront annoncées, vous pourrez sortir les jeunes plants en godets afin qu'ils s'endurcissent. Il vous faudra encore les rentrer la nuit car ces dernières peuvent encore être trop froides pour les poivrons. Fin mai, vous pourrez enfin les mettre en place au potager en respectant un écart de 40 à 50cm entre chaque pied.

Plantation : Au plus tôt mars et jusqu'en juin

Dans certaines régions ou selon les années, la plantation sous tunnel la nuit est conseillée, en l'ouvrant toute la journée dès qu'il fait plus de 15°C.

A l'inverse, dans le Sud, le poivron peut être semé en pleine terre dès avril, à une exposition abritée et chaude.

Ecartement : pour une densité de 2 plants/m²

- Ecartement sur le rang : 0,5m
- Ecartement entre les rangs : 1m

a-Palissage : Le palissage consiste à maintenir une orientation verticale de la plante en utilisant comme support la ficelle. Il permet de mieux tirer parti de la lumière qui pénètre dans la serre, une meilleure aération des plantes, obtenir une récolte régulière et facile et aussi d'éviter le contact de la tige avec le sol afin d'éviter les maladies telluriques. Cette opération est réalisée avec du fil de fer installé à une hauteur de 2,5 à 3 m. Les plants sont attachés à des ficelles suspendues et fixées au fil de fer. Les trois bras sont palissés par trois ficelles dont le point d'attache est situé à la base du plant. Au cours de l'enroulement, qui doit se faire dans un même sens, on doit éviter le passage de la ficelle sur les bouquets.



Photo : palissage d'une plante de poivron

b-Effeuillage : Opération qui consiste à éliminer les feuilles touchant le sol et âgées, où apparemment malades, qui stockent certains éléments nécessaires aux fruits, notamment le calcium, ce qui peut augmenter les pertes en fruits dues à la carence en calcium.

Cette opération permet de maintenir l'équilibre entre les feuilles et les fruits. Elle permet aussi une meilleure aération de la base de la plante, une meilleure circulation de l'air dans la culture, favorable à l'état sanitaire, une facilité de récolte et d'entretien et une élimination des feuilles blessées ou en mauvais état qui peuvent constituer un foyer pour le botrytis notamment.



Photo : Effeuillage manuel

c-Ebourgeonnage : L'ébourgeonnage consiste à enlever les bourgeons axillaires qui consomment inutilement les éléments nutritifs et qui poussent sur la tige principale au fur et à mesure du développement de la plante. il permet de Garder l'axe principal vigoureux,

Améliorer le calibre du fruit et Obtenir un rendement précoce. Il se fait en laissant deux bras qui vont développer en donnant chacun des ramifications secondaires. Après on élimine une bras de cette ramification secondaire pour obtenir une succession de feuille et fruit. Le premier 'ébourgeonnage est réalisé 2 à 3 semaines après la plantation, les suivants auront lieu au fur et à mesure de la croissance de la plante et à chaque fois qu'il y a apparition d'un bourgeon Secondaire

d- Eclaircissage : Il consiste à éliminer les fruits malades ou mal formés et à diminuer par sélection le nombre de fruits. Ce dans le but d'homogénéiser la récolte.

d-Désherbage : Les adventices sont nuisibles à la culture du poivron à plusieurs égards à savoir la compétition pour les facteurs de la croissance, vecteurs de maladies, hôtes de ravageurs, altération de la qualité des récoltes. Et donc, leur contrôle devient une nécessité.

d-Tuteurage : Le tuteurage a pour but de soutenir les ramifications porteuses de fruits, ce qui permet une exposition correcte des feuilles à la lumière et une limitation des pertes de production par cassures. L'opération de tuteurage consiste à mettre de part et d'autre des lignes de plantation des piquets dépassant le sol de 0,6-1 m et distants entre eux de 1,5 m à 2 m. Il faut attacher à ces piquets, parallèlement à la ligne de plantation, deux étages de roseaux ou de ficelle, respectivement à 35-40 cm et à 60-80 cm au fur et à mesure du développement du plant.

e- Pincement : Cette opération consiste à tailler pour obtenir un nombre optimum de fruits pour permettre une bonne nouaison, une bonne qualité et un grossissement normal.

f- Amélioration de la nouaison : De nombreuses techniques sont utilisées pour l'amélioration de ce processus qui constitue l'étape clé pour la réussite de la culture du poivron. :

* La vibration : Elle se fait de manière traditionnelle à l'aide d'une tige souple en frappant à la base du plant. Elle facilite la libération du pollen. Force est de signaler qu'il faut vibrer lentement pour avoir un temps minimum de vibration et obtenir une pollinisation abondante.

*Le secouage : C'est la frappe au niveau des fils de fer à l'aide d'une baguette. Il est plus rapide que la vibration.

Récolte : récolte environ 6 mois après le semis.

8-3-Haricot vert

Le haricot commun, non Scientifique (*Phaseolus vulgaris L.*) est une espèce annuelle, originaire d'Amérique du sud et centrale. Elle fut introduite en Europe et en Afrique par les espagnols et les portugais au 16ème cycle.



Phaseolus Vulgaris L. est une plante qui appartient à la famille des légumineuses et à la sous famille des papilionacées. Son système racinaire est faible et peu profond dans le sol. Il est fasciculé, superficiel et chétif, pouvant développer des nodosités grâce à la bactérie "*Rhizobium phaseoli*". Généralement, la plupart des racines se développent à une profondeur de 25 à 45 cm.

8-3-1-Exigences édapho-climatiques

a-Température et lumière Le haricot vert est une plante de jour court à indifférente, mais elle est exigeante en lumière et en chaleur, le tableau suivant illustre les différents besoins en température (°C) en fonction des stades de la culture :

Tableau 5: Exigences en température du haricot vert (°C).

Stade	Destruction	Minimum	Optimum
Germination	- 6 à - 5	10 - 12	25 - 28
Croissance	- 1	10 - 12	20 - 30
Floraison	- 2 à -3	-	< 20
pollinisation	> 10	15 - 25	-

Source : (NISEN, 1974 ; DUKE, 1981 ; LEBOHEC et BARAER, 1976)

Le haricot exige des quantités importantes en lumière et surtout étroitement en liaison avec la température. En outre, dans le cas d'une culture sous serre, à partir de 20°C, tout manque de lumière se traduit par l'étiollement de la plante.

b-Humidité : Pour ce qui est de l'humidité, l'optimum est situé entre 60 et 90%. La sécheresse de l'air provoque la chute des fleurs, son excès entraîne la coulure des fleurs par *Botrytis cinerea* (pourriture grise). La plante est surtout sensible au manque d'eau dès la floraison. L'irrigation est souhaitable pour obtenir un rendement maximal et un produit de qualité.

c-Sol : Le haricot se développe convenablement dans des sols sablo-limoneux à sablo argileux, à bon drainage, riches en éléments organiques mais il est sensible à des hautes concentrations en Al, B, Mn et Na.

***pH :** La plante croît dans les sols à pH neutre à légèrement alcalin. Le pH optimum est de 5.5 à 6.8. Pour le pH, l'optimum se situe entre 6,1 et 7,4. La chute de rendement est relativement lente lorsque l'alcalinité croît, alors qu'elle est très brutale lorsque le pH descend au-dessous de 6.

***Salinité :** Le haricot est classé parmi les espèces très peu tolérantes à la salinité. Cette sensibilité devra être prise en compte dans les protocoles de fertilisation minérale, surtout au regard des sols.

8-3-2-techniques culturales

A-Culture sous abri froid et anti - gel : Les plantations de haricot en tunnels froids commencent après le 20 mars. La mise en place de la culture se fait avec des plants mottes. Pour un semis direct les températures de sol doivent être suffisamment élevées autour de 12 à

14 °C. L'utilisation d'une protection anti - gel est recommandée en zone gélive ou pour des plantations plus précoces

B-Culture sous abri chauffé : La culture des haricots sous abris chauffé est un mode de culture de moins en moins pratiqué à cause du coût de l'énergie. Pour des cultures précoces sous abris chauffé, le chauffage est utilisé pour avoir des températures de nuit dans les abris de 12°C minimum. En tunnel chauffé, les haricots à rame palissés sur ficelles verticales peuvent être plantés à partir du 20 février.

C-Pépinière Les plants sont utilisés pour des plantations précoces sous tunnel chauffé ou sous tunnel froid. La taille des mottes est en général de 6 par 6 cm. Le temps d'élevage du plant en pépinière est de l'ordre de 10 à 15 jours.

D-Rotation : Une rotation de 3 ans avant de revenir sur une parcelle de haricot est recommandée surtout après des cultures qui ont pu être attaquées par le *Rhizoctonia*, le *Sclerotinia* ou les mouches de semis qui touchent aussi les cultures de haricots. Les *Alliums* (ail, oignon, poireau ...) sont de bons précédents.

E-Travail du sol : Le travail du sol doit permettre d'ameublir le sol pour un bon enracinement des cultures et pour une bonne circulation de l'eau et de l'air. Il faut veiller à limiter autant que possible les semelles de labour, le tassement et la formation de grosses mottes.

F-Semis direct : Pour un semis direct sous abri, on dispose des poquets de 2 à 3 graines tous les 20 à 25 cm. Les semis doivent être recouverts de 3 à 4 cm de terre pas trop fine pour éviter la formation de croûte de battance qui peut gêner la germination des graines.

G-Distances de plantation Les rangs simples ou doubles doivent être assez espacés pour permettre un passage facile pendant la récolte et laisser entrer suffisamment de lumière pour les plantes. La densité de plantation est en moyenne de 4 à 5 mottes / m². Un plant motte porte généralement 2 à 3 plantes de haricot.

8-3-3-Entretien de la culture

a-Irrigation : besoins en eau

Les besoins en eau sont importants à la reprise, la terre doit être suffisamment souple et humide pour permettre un bon enracinement des plantes. Par la suite l'arrosage doit être

modéré voir limité pour favoriser la floraison et la nouaison. Les besoins en eau sont plus importants pendant le développement des gousses. L'apparition de gousses vrillées (crochues) ou déformées (boudinées) peut être liée à un manque d'eau.

b-Palissage Le haricot grimpant se cultive sous abris avec des filets ou des ficelles verticales accrochés au fils de culture. Les plantes s'accrochent naturellement sur ces supports. En culture longue, on peut palisser les cultures en forme de tonnelle à hauteur des fils de support de culture. Pour cela les rangs doivent être suffisamment rapprochés. Pour les haricots nains sous abris, le palissage se fait en haie avec des piquets et des ficelles horizontales

Des piquets d'une hauteur d'environ 80 cm sont installés tous les 3 à 4 m. Les ficelles horizontales, longent les rangs de culture pour les tenir et sont fixées aux piquets (par exemple à 20 et 40 cm de hauteur).

b-Tuteurage :



Figure : photo tuteurage le haricot vert

c-Blanchiment des abris La culture du haricot craint les fortes chaleurs ($> 35^{\circ}\text{C}$) qui peuvent perturber la fécondation, la formation et le développement des gousses (gousses courtes, déformées). Le blanchiment de l'abri permet d'abaisser les températures dans le tunnel. Il est conseillé de blanchir une à deux fois en mai et en juin.

8-3-3-Récolte : La récolte des haricots demande 3 ou 4 passages par semaine, afin de garantir des gousses suffisamment fines.

a-Durée de récolte : La récolte dure en moyenne 1 à 2 mois, en fonction du créneau de production et du type variétal : - En haricots à rame mangetout et filets sans fils, la récolte dure 1 mois et demi à 2 mois. - En haricots nains, la récolte dure 1 mois environ, elle est plus courte et plus groupée.

b- Quantité récoltée à l'heure : Pour le haricot à rame, le rendement de récolte varie de 5 à 10 kg récoltés / heure, en fonction de la qualité et de la quantité produite.

b-Rendements potentiels : Les rendements dépendent des créneaux de production (précoce, tardif), de la durée de la culture, de la zone géographique de production

8-4- Courgette : La courgette est une variété de l'espèce *Cucurbita pepo*. C'est une plante de la famille des Cucurbitacées comme la courge, la citrouille et autre potiron. Appelée également "courge d'été", la courgette est avant tout une courge cueillie très jeune, bien avant sa maturité.



Sa culture est très simple, ce qui la rend très populaire dans les potagers. La courgette aime la chaleur et l'eau. Elle sera détruite dès les premières gelées. Il lui faut des parcelles bien ensoleillées se réchauffant rapidement. Une vérification régulière de son développement est bien utile pour éviter de se retrouver avec des « gourdins » de plusieurs kilogrammes. Sa

croissance est tellement rapide qu'il faut être vigilant si on veut consommer les petits fruits bien meilleurs.

8-4-1-Les besoins pédoclimatiques

a-Température : L'optimum de croissance racinaire est de 22-25°C. Un minimum de 12°C est exigé pour le développement racinaire. L'optimum de la croissance végétative est de 20-22°C le jour et de 17-18°C la nuit. En période de production, la culture exige 20-25°C le jour et 17-20°C la nuit.

b-Sol : Les exigences en sol ne sont pas grandes. Le pH optimal du sol est de 5,5-6,8. Le sol ne doit pas être asphyxiant ni trop frais au printemps. Il est recommandé d'éviter les sols pauvres, trop lourds ou compacts. Un sol trop froid provoque la fonte des jeunes plantules.

8-4-2-Données générales

La courgette est la première culture qui peut être plantée sous tunnel froid au printemps : du 15 février au 15 mars selon les zones de production.

Elle entre en production assez rapidement, 5 à 6 semaines après plantation.

Etant une culture assez courte, elle permet de libérer les serres en été, notamment pour divers travaux tels que solarisation, engrais vert, culture d'été...

Une contrainte importante : la récolte, qui devient rapidement quotidienne.

Si la courgette revient trop souvent sur la même parcelle, il y a des risques de graves maladies du sol (*Fusarium solani*).

8-4-3-Techniques de culture

a-Pépinière : durée d'élevage du plant : environ 3 semaines

b-Semis : un semis direct en mottes est déconseillé. Semer en terrine, à une température de 25°C.

c-Repiquage : en mottes de 6 ou 7,5 au stade cotylédons déployés (soit 4 à 5 jours après semis).

d-Conduite du plant :

***Irrigation :** ne pas arroser avec une eau à température inférieure à 16°C. Eviter les à-coups d'irrigation et le dessèchement des mottes.

***Températures :**

D'abord à 20°C puis abaissement progressif à la température de culture : 10 à 12°C (tunnels chauffés) ou 6 à 8°C (tunnels non chauffés).

Remarque : Pour renforcer le plant et faciliter la plantation, on peut supprimer la première feuille quand apparaît la 3ème feuille.

d-Epoques de semis :

- **En pépinière :** septembre, octobre.
- **Plantation Sous serre :** Octobre, décembre.

e-Densité de plantation : 1,5 à 1,6 plants/m² avec un écartement minimum entre plantes de 40 cm. Pour exprimer tout son potentiel, la courgette a besoin de beaucoup de lumière.

f-Préparation du sol : elle doit permettre de planter dans un sol chaud et bien travaillé pour assurer un développement optimal des racines et une bonne circulation de l'eau :

- travail en profondeur pour obtenir un sol meuble, fin en surface et sans semelle de labour,
- apport d'une fertilisation organique et minérale raisonnée en fonction de l'analyse de sol.

La réalisation de buttes favorise le réchauffement du sol, la circulation de l'eau et l'implantation du système racinaire.

g-Paillage du sol : il a pour but de réchauffer le sol et/ou de lutter contre les mauvaises herbes.

h-Amélioration de la nouaison : Pour améliorer la nouaison : Installer des ruches ou ruchettes d'abeilles à l'intérieur des serres, surtout en culture précoce. Plus tard en saison, quand les serres sont ouvertes et le temps plus clément, des ruches à l'extérieur suffisent.

Les fleurs femelles apparaissent avant les fleurs mâles. Pour compenser ce décalage et favoriser la pollinisation des premières fleurs, il peut être intéressant de planter quelques plants plus avancés (semés quelques jours plus tôt).

i-Palissage : Il s'impose d'autant plus que la culture est longue et que la variété a des entrenœuds longs. Il procure une meilleure qualité de fruits, une facilité accrue de récolte en culture prolongée et un meilleur rendement. Il est pratiqué sur 1 à 3 ficelles attachées au pied avec un crochet. Les plantes sont ensuite régulièrement enroulées ou fixées par des crochets, ou simplement redressées entre les 2 ou 3 ficelles.

8-4-4-Récolte

Elle débute 35 à 40 jours après la plantation. Le délai entre 2 récoltes est de 36 heures au début, en période de faible croissance, puis de 24 heures. On récolte en général des fruits de 18 à 21 cm (peut varier selon le circuit commercial).