



AUBERGINE

Solanum melongena L.

SOLANACEES

(famille de la tomate, pomme de terre, piments & poivron, physalis, etc...)

ORIGINE

L'aubergine est originaire d'Asie (Inde, Birmanie) ; sous nos climat, c'est une plante annuelle, alors qu'elle est pérenne en climat tropical, voire en région méditerranéenne méridionale (Grèce, Maroc) dans certaines conditions de non-gel.

SOL ET CLIMAT

L'aubergine est relativement exigeante en éclaircissement, probablement au regard de son origine écologique (culture très développée en Extrême-Orient). Elle est également exigeante en chaleur et s'avère très sensible au vent. En hiver, l'étiollement de la plante peut être maîtrisé par une taille adéquate et par une réduction de l'alimentation en eau et en azote. Cela explique son bon comportement en serre de zone très septentrionale comme en Hollande. Ses exigences en eau sont importantes et nécessitent un dispositif d'irrigation (consommation estimée à 2,5 litres d'eau/plante à la fructification ; besoins évalués à 6000-7000 m³/ha). Zéro végétatif à 12-13°C (végétation) et 15°C (racines), croissance, production de pollen et fructification optimales entre 15 et 30°C. Une bonne nouaison est assurée en contre-saison lorsque sont réunis les facteurs de fertilité florale (bonne production de pollen, utilisation de bourdons) ou existe une aptitude naturelle à la parthénocarpie (fructification sans fécondation).

La préférence sera donnée aux sols profonds se réchauffant vite et se ressuyant bien. La plante a un bon comportement aux concentrations salines relativement élevées (2,5 g de NaCl pour 1000).

PLACE DANS LA ROTATION

Les précédents de la même famille sont à éviter. Par exemple, une rotation courte derrière une culture de tomate augmente les risques d'attaque par les acariens. En revanche, l'aubergine valorise bien la matière organique et on pourra la positionner en 1^{ère} ou 2^{ème} position derrière une fumure de fond.

TYPES VARIETAUX

Les variétés fixées, anciennement cultivées en pleine terre (Violette de Barbentane, Ronde de Valence) ont cédé la place, pour les cultures abritées, aux hybrides F1 d'obtention plus récente, présentant une meilleure capacité de nouaison en culture protégée – offrant ainsi une meilleure précocité, voire une aptitude à un développement parthénocarpique du fruit ainsi qu'une végétation réduite :

Variétés à fruits demi-longs à intermédiaires pour culture de serre	ANET, COSMOS, DOBRIX, ORION, LUNAR
Variétés à fruits demi-longs à intermédiaires pour culture sous tunnel et de plein champ	ANET, VERNAL (tolérante aux mosaïques du tabac et du concombre), ESTIVAL, BERINDA (bon comportement au greffage), MADONNA (bon comportement au greffage), TELAR, MISTRAL, MILEDIA, LONGO, BONICA, GALINE
Variétés à fruits longs pour culture de plein champ	TELAR, MISTRAL, MILEDIA, LONGO
Variétés à fruits ovoïdes de pleine terre	BONICA (nouaison correcte ; tolérante aux mosaïques du tabac et du concombre), GALINE (tendance parthénocarpique)

Une seule variété est actuellement disponible en bio : FALCON F1 (Vitalis).

PREPARATION DU SOL

Le travail du sol consiste en un labour ou bêchage à 20-25 cm suivi de façons superficielles, mais limitées le plus possible. Actuellement, une technique est à l'étude (méthode Wens - Mussler) consistant à travailler le sol avec des outils à dents sur une faible profondeur (10-15 cm), en association avec une planche haute permanente.

INSTALLATION DE LA CULTURE

Semis

- Modalité : Soit semis en terrine sur terreau désinfecté à la vapeur ou vermiculite (poudre de roche), soit semis direct en motte ou minimotte (levée en 8 jours à 28-30°C, en 10 jours à 25°C).
- Dates :
 - Pour culture sous serre et grand tunnel, semis en janvier/mi février, repiquage début mai
 - Pour culture sous petit tunnel, semis en février/début mars,
 - Pour culture en plein champ, semis fin mars/début avril.
- Quantité de semences : 11 000 à 16 500 graines par hectare.

Repiquage et élevage du plant

Le repiquage intervient 8 à 10 jours après la levée au stade de deux cotylédons étalés/1^{ère} feuille émergente. Il est réalisé en motte ou en godet.

- Température d'élevage 20°C puis 18°C, minimum 16°C, écart maximum jour/nuit : 8 à 10°C.
- Densité d'élevage : 16 à 24 plants/m².

Une semaine avant plantation, la température de nuit sera réduite progressivement (8-12°C) pour durcir les plants destinés à la culture de pleine terre ou à la culture protégée à froid.

En cas de nécessité, un greffage sur le modèle de la tomate sera pratiqué : sectionnement des deux hypocotyles en biseau et ajustement de la partie basale de l'hypocotyle du porte-greffe (KNVF ou similaire) et de la partie supérieure de la variété à cultiver avec pose d'une pince de greffage. Egalement, possibilité d'un greffage par sectionnement horizontal des deux sujets et pose d'une aiguille en céramique.

Plantation

Système de culture(*)	Date de mise en place	Distance entre rangs	Distance des plants sur le rang	Densité de plantation
Pleine terre	Mai-15 juin	Double rang à 1,4 m Rangs simples à 0,7 m	0,7 m (paillage noir)	1,3 plants/m ²
Petit tunnel	Avril	Rangs jumelés à 0,5 m Double rang à 1,65 m	0,7 m en quinconce (paillage noir)	1,4 plants/m ²
Serre et grand tunnel froid	15 mars-15 avril Début mai en Rhône-Alpes	1,2 m	0,45 m (paillage blanc)	1,8 plants/m ²

(*) Application au sud de la France.

CONDUITE DE LA CULTURE

Soins culturaux

En grand tunnel et serre

Au-dessous de 10°C, la fécondation des fleurs se fait mal, entraînant des difficultés de nouaison puis la déformation des fruits. La taille est raisonnée en fonction de la date de plantation et de l'objectif de précocité : le maintien d'une seule ramification favorise la précocité, le maintien de 2 ou 3 ramifications permet une augmentation du nombre de fruits (palissage horizontal des plantes).

Sous petit tunnel

Système à rapprocher de celui du plein champ (l'abri utilisé en protection temporaire assure un gain de précocité de 10 à 15 jours en fonction de la date de plantation). Adoption d'une forme pyramidale favorisant la précocité par ébourgeonnage des plantes au-dessous de la première ramification-maître. Comme en plein champ, il convient d'assurer un tuteurage individuel des plantes après retrait du film de protection temporaire au terme d'un mois de culture.

Plein champ

La taille, possible mais pas obligatoire en plein champ, permet d'augmenter la précocité. Elle consistera à ébourgeonner la base de la tige jusqu'au niveau de la première fleur, à ne conserver que 4 à 5 branches. Les plantes ne sont pas palissées ou sont palissées sur le rang.

Remarque : lorsque plusieurs fleurs se développent simultanément (ou à quelques jours d'intervalle) au même endroit, il est important de ne garder que la fleur principale. En effet, les fleurs secondaires, plus petites, peuvent produire des fruits décolorés.

Amélioration de la nouaison

Pour l'aubergine, les deux organes mâles et femelles sont portés par la même fleur et la fécondation peut être réalisée par les insectes pollinisateurs ou par action mécanique (vibrage). Les défauts majeurs de nouaison rencontrés sont :

- l'avortement et la chute de la fleur (tout au long de la culture),
- le fruit qui ne se développe pas normalement et donne un fruit « bouchon » (petit, creux et mal formé) : surtout pour les premiers fruits.

Mais la qualité de nouaison va être influencée par le climat (bien aérer les serres), les températures (basses ou élevées) et l'hygrométrie. La charge en fruits, le confort nutritionnel de la plante en eau et en éléments minéraux – optimiser la fertilisation azotée (pas d'excès), le contrôle de sa vigueur et l'activité des pollinisateurs sont également des facteurs de fluctuation.

Sous abri froid, il n'est pas possible de beaucoup jouer sur le climat, sauf en étant raisonnable sur les dates de plantation et en gérant bien l'aération de l'abri. Le rayonnement et son intensité joueront sur le fonctionnement de la plante sans que l'on puisse l'influencer, sauf par le choix des plastiques. Néanmoins, on peut intervenir sur la nouaison et ses effets en choisissant du matériel végétal ayant une bonne aptitude naturelle à la nouaison (variétés BONICA, GALINE), à vigueur suffisante mais non excessive, et en jouant sur la charge de fruits. En effet, il semblerait que le seuil de 10 fruits de tous stades sur une même plante soit difficilement franchissable : des récoltes à des stades plus ou moins jeunes peuvent permettre de réguler la charge en fruits des plantes et éviter des périodes de surcharge suivies de creux de production.

Les pollinisateurs, en l'occurrence des bourdons¹, sont utilisés en serres chauffées et ont montré leur intérêt en serres froides. Malheureusement, ils ne sont pas toujours suffisants si les conditions climatiques sont trop défavorables à leur activité. Cela nécessite d'une part de renouveler les colonies pour conserver une bonne activité pendant toute la durée de la culture, et d'autre part de ne pas utiliser de traitements insecticides (pyréthre, roténone) ; attention également aux applications de poudre (soufre poudrage par exemple), qui diminue l'activité des insectes.

IRRIGATION

En plein champ ou sous abri plastique, il est recommandé d'apporter 50 % de l'ETP jusqu'au début de la floraison, 60 à 70 % au grossissement des premiers fruits puis 80 à 100 % de l'ETP ensuite. En raison de la sensibilité de l'espèce à l'asphyxie, l'irrigation par localisation est recommandée.

FERTILISATION

La réussite de la fertilisation en AB repose sur le maintien d'une bonne activité biologique du sol (optimisation des 3 facteurs eau-air-température agissant sur les micro-organismes), de l'utilisation d'engrais et amendement de qualité, et sur une gestion des doses basée sur les analyses de terre et d'intrants.

La fumure organique sera apportée juste avant la plantation et incorporé superficiellement. En fonction des analyses de sol, on pourra apporter :

- 15 à 20 t/ha de compost (par exemple à base de fumier de bovin)²,
- 1 t/ha d'engrais organique complet type 6-3-13, une moitié à minéralisation rapide (à base de guano, fientes de volailles, farine de plume) et l'autre moitié à minéralisation lente (à base de corne ou de tourteau de ricin).

¹ Les sociétés qui commercialisent des insectes auxiliaires pour la protection biologique intégrée (Koppert, Bio-best) peuvent également fournir des insectes pollinisateurs.

² Les fumiers issus d'élevages à plus de 2 UGB/ha doivent être obligatoirement compostés (avec montée en température et retournements). Provenance d'élevages hors sol interdite.

Cette fertilisation suffit pour couvrir les besoins de l'aubergine ; néanmoins, en cas de nécessité, un apport de 20-30 unités/ha d'azote à base de guano ou de vinasse de betterave (avec ce dernier produit, toujours faire suivre d'un arrosage) pourra être effectué.

L'observation du maraîcher en lien avec le contexte pédo-climatique demeure l'atout essentiel pour optimiser la fertilisation.

DESHERBAGE

Il est préférable de repiquer les plants sur paillage plastique, voire sur paillage tressé (type Mypex ou Reviron, plus cher à l'achat, mais pouvant être réutilisé plusieurs années). Le paillage plastique peut avoir un effet thermique intéressant, que le paillage tressé n'aura pas.

De plus, un peu de désherbage manuel sera nécessaire pour l'entretien des passe-pieds et des trous du plastique.

PROTECTION PHYTOSANITAIRE

De nombreux ravageurs de l'aubergine s'attaquent également à la tomate. Néanmoins, l'aubergine y est très nettement plus sensible.

Ravageurs

Afin de surveiller les vols de parasites, installer des panneaux jaunes englués dans la culture (sous serre, 1 panneau à chaque ouverture et 1 au centre) ; ce type de piégeage permet de repérer très tôt les attaques et donc d'agir au bon moment. Avec des panneaux plus grands, et en battant les plantes, on peut également effectuer du piégeage curatif (aleurodes, thrips), mais cela entraîne aussi la destruction d'auxiliaires. Si des lâchers d'auxiliaires sont effectués, il ne faut utiliser aucun insecticide.

<ul style="list-style-type: none"> • Acariens*** (<i>Tetranychus urticae</i> ; <i>T. cinnabarius</i>) 	<ul style="list-style-type: none"> - Utiliser du soufre en poudrages ou mouillages directement sur la plante, ou en poudrage au pied des aubergines. - Bassiner : augmenter l'hygrométrie de l'air par des brumisations courtes et répétées. Ne pas agir trop tôt pour limiter les risques de botrytis sur fruits. - La protection biologique intégrée par des insectes auxiliaires n'est pas efficace à l'heure actuelle, en particulier si on ne dispose pas d'une régulation automatique de l'hygrométrie
<ul style="list-style-type: none"> • Aleurodes*** (<i>Trialeurodes vaporariorum</i> ; <i>Bemisia tabaci</i>) 	<ul style="list-style-type: none"> - Effectuer des traitements insecticides répétés (savon noir) afin d'éliminer les adultes et les larves ; ne pas traiter si la lutte biologique est déjà en place. - Protection biologique intégrée par lâchers de <i>Macrolophus caliginosus</i>, <i>Encarsia formosa</i>, <i>Eretmocerus eremicus</i> dès le repérage du ravageur, ou en préventif à l'aide de plantes-banques. - Effeuillez les 3-4 feuilles basales toutes les 3-4 semaines afin d'éliminer les larves âgées. - En situation à risques, un lâcher en pépinière est un gage de réussite

<ul style="list-style-type: none"> • Doryphores** (<i>Leptinotarsa decemlineata</i>) 	<ul style="list-style-type: none"> - Traiter à l'aide d'une souche spécifique de <i>Bacillus thuringiensis</i> (Novodor) à 5 l/ha : l'application doit coïncider avec l'émergence du maximum de jeunes larves L1 ; les traitements peuvent commencer dès le mois de mai et seront renouvelés en fonction des populations de doryphore et de la croissance des plantes. Le produit agit par ingestion : on peut ajouter 10 kg/ha de sucre (1 kg/hl de bouillie) pour renforcer l'appétence du produit. Produit lessivable : attention aux aspersion et pluies. - Pour les adultes : destruction manuelle uniquement - Protection biologique intégrée : lâchers de la punaise <i>Podisus maculiventris</i> ; solution encore trop coûteuse. - Eviter d'utiliser des insecticides non spécifiques type roténone ou des poudres.
<ul style="list-style-type: none"> • Mineuses** (<i>Liriomyza trifolii</i> ; <i>L. huidobrensis</i>) 	<ul style="list-style-type: none"> - Protéger la culture par des filets anti-insectes (type Filbio, Euronet) - Protection biologique intégrée : lâchers de <i>Dacnusa sp.</i>, <i>Diglyphus isaea</i> soit dès les 1^{er} symptômes (points blancs de piqûres au bord des feuilles), soit lorsque la larve s'apprête à sortir de la galerie. Entre les deux, la larve est protégée par la feuille. - En pratique, effectuer un lâcher en pépinière ou dès la plantation si l'on a déjà eu une attaque l'année précédente
<ul style="list-style-type: none"> • Nématodes** (surtout <i>Meloidogyne incognita</i>) 	<ul style="list-style-type: none"> - Recours au greffage (insuffisant en cas de forte attaque) - Intégrer des engrais verts dans la rotation (seigle, phacélie, crucifères nématicides, EV multiespèces) ; aérer le sol en profondeur - Effectuer une solarisation ou une désinfection à la vapeur avant plantation - Vérifier la qualité des plants - Protection biologique intégrée par champignons nématicides : encore à l'étude
<ul style="list-style-type: none"> • Noctuelles terricoles** (nombreuses espèces) 	<ul style="list-style-type: none"> - A titre préventif, effectuer des binages fréquents afin de détruire mécaniquement les larves; observer régulièrement les cultures afin d'intervenir dès l'apparition des premiers dégâts. - En traitement curatif, utiliser un appât au son (pour 1 hectare : 20 kg de son, 2 kg de sucre, 10 litres d'eau et 2 litres de pyrèthrine). Distribuer l'appât le soir, à proximité immédiate des cultures à protéger. Pour prolonger la durée d'efficacité, enfouir l'appât très superficiellement.
<ul style="list-style-type: none"> • Pucerons*** (nombreuses espèces) 	<ul style="list-style-type: none"> - Protection biologique intégrée par lâchers d'Aphidoletes aphidimyza, Aphidius sp., Aphelinus abdominalis : attention à la spécificité de l'auxiliaire vis-à-vis des espèces de pucerons. Egalement, utilisation de plantes-banques. - Eviter d'utiliser des insecticides (roténone, pyrèthre) sauf, en localisé, très tôt ou en cas de nécessité absolue, comme dans tous les cas de lâchers d'auxiliaires. - Retirer et détruire les feuilles trop envahies
<ul style="list-style-type: none"> • Thrips*** (<i>Thrips tabaci</i> ; <i>Frankliniella occidentalis</i>) 	<ul style="list-style-type: none"> - Protection biologique intégrée par lâchers d'<i>Amblyseius cucumeris</i>, <i>Orius sp.</i> ou plantes-banques. - Piégage curatif par grands panneaux bleus englués (au moins un tous les deux mètres) et battage des plants

Les * indiquent la gravité du ravageur sur la culture.

Remarque : l'implantation de bandes fleuries, destinées à nourrir et à héberger les auxiliaires indigènes et/ou lâchés, est en cours d'étude.

Maladies

En général, toujours aérer correctement les serres (mieux vaut un excès d'aération qu'un manque) et éviter toute fertilisation azotée excessive.

- Mildiou (<i>Phytophthora infestans</i>)	Grandes taches irrégulières sur feuilles	- Eliminer les déchets de récolte ainsi que les organes et les plants malades ; aérer la culture très tôt le matin ; préférer l'irrigation localisée ; longues rotations - Le cuivre peut légèrement ralentir la maladie (par exemple bouillie bordelaise à 2,5 kg pour 10 litres) ; il faut bien atteindre le dessus et le dessous des feuilles, et même les fruits ; en période humide, effectuer un traitement préventif tous les 15 jours
• Pourriture grise*** (<i>Botrytis cinerea</i>)	Pourriture des fruits à partir des pièces florales encore présentes	- Eliminer les déchets de récolte ; aérer la culture ; préférer l'irrigation localisée ; limiter la fertilisation azotée - Traiter au silicate de soude - Attention à la taille en période humide
• Sclérotiniose** (<i>Sclerotinia sclerotiorum</i>)	Pourriture entraînant dessèchement ou flétrissement des rameaux	- Effectuer une solarisation ou une désinfection à la vapeur pour lutter contre les attaques au collet (inefficace sur fruits ou fleurs) - Le cuivre a un très léger effet (préventif) - Rotations longues ; qualité sanitaire des plants & semences ; élimination préalable des déchets de récolte ; aérer la culture ; préférer l'irrigation localisée ; bien composter la matière organique
• Verticilliose*** (<i>Verticillium dahliae</i>)	Jaunissement unilatéral des feuilles de base puis flétrissement de la plante	- Greffage sur KNVF ou assimilé très efficace - Effectuer de longues rotations - Pas de traitement curatif, excepté le buttage qui peut limiter les dégâts
• Pourriture du collet de l'aubergine (<i>Phytophthora nicotianae</i> var. <i>nicotianae</i>)	Mort subite au stade de fructification	- Effectuer une solarisation ou une désinfection à la vapeur - Greffage sur <i>Solanum torvum</i>
• <i>Pythium</i> sp*	Pourriture du collet et flétrissement de la plante	- Effectuer une solarisation ou une désinfection à la vapeur - Eviter les sols trop humides et froids
• Maladie des racines noires et nécrosées (<i>Thielaviopsis basicola</i>)	Nécroses noires sans épaississement liégeux du cortex	- Effectuer une solarisation ou une désinfection à la vapeur - Rotation longue - Greffage sur KNVF ou <i>Solanum torvum</i>

Les * indiquent la gravité de la maladie sur la culture.

Remarque : attention à l'utilisation systématique (répétée dans le temps) de la solarisation ou de la désinfection à la vapeur, car cela entraîne une destruction des micro-organismes auxiliaires, un risque de toxicité au manganèse, etc...

RECOLTE

- Stade de maturité du fruit : coloration noire uniforme, fruit non renflé et souple près du calice.
- Rythme de récolte moyen : 2 à 3 fois par semaine en pleine saison.
- Période de début de récolte : Dans le sud-est :
 - Pleine terre : fin juillet
 - Petit tunnel : début juillet
 - Grand tunnel froid ou en antigel avec protection temporaire : 20 mai – début juin

En Rhône-Alpes :

- Pleine terre : risqué avec les aléas climatiques
- Petit tunnel : peu pratiqué
- Serre et grand tunnel froid ou en antigel avec une éventuelle protection temporaire : début juillet

SOURCES BIBLIOGRAPHIQUES

PERRON J-Y., Productions légumières, éditions Synthèse Agricole, 575 pages, 1999.

CLERC H., LANAVE J-L., Nouaison : quelles solutions ?, Réussir Fruits & Légumes, n°184, avril 2000, pages 42-43.

Fiche technique réalisée par J-François VEROLET (A.D.A.B.) en collaboration avec Roger RAFFIN (Chambre d'Agriculture du Rhône), Ludovic JAGU (Chambre d'Agriculture de l'Isère), Dominique BERRY (SERAIL) et les adhérents maraîchers de l'ADAB.