Le concombre sous abri froid en agriculture biologique

TECHN'ITAB maraîchage

La culture du concombre sous abri se développe en agriculture biologique malgré une maîtrise technique délicate. Deux ravageurs principaux peuvent entraîner des dégâts importants : les pucerons et les acariens tétranyques. Les thrips sont généralement bien maîtrisés par la lutte biologique. La protection contre le mildiou sera difficile en période ou région humide.
Le type majoritairement cultivé est le long lisse (type hollandais), mais il existe un petit créneau commercial pour le concombre court lisse ou épineux. Ce dernier présente l'avantage d'être plus rustique.

©GRAB

La production de plants en pépinière

Le semis

À partir du 15 mars (voir les périodes de semis dans le tableau 2), réaliser le semis direct en motte de 7,5 cm, ou en bouchons qui seront repiqués.
La température de germination est de 25°C (attention à la température de l'eau d'arrosage).

- Ecarter les plants dès l'apparition de la deuxième feuille, avant que les feuilles se touchent, pour obtenir une densité de 10 à 18 plants/m^2.
- Baisser progressivement les températures (15°C minimum).
- La plantation sera effectuée au stade trois feuilles.

La plantation

La préparation du sol

Il est important d'obtenir un sol aéré et drainé. En sol lourd, réaliser un sous-solage puis un passage de roto bêche (ou canadien ou Actisol) et la herse rotative permet au final d'obtenir un bon état de surface.

La fertilisation

En culture sous abri, et pour un rendement de l'ordre de 8 kg/m^2, une fertilisation apportant environ 150 unités/ha d'azote, 80 unités de phosphore et 200 unités de potasse doit couvrir les besoins de la culture.
Cette quantité devra être modulée en fonction de la durée de culture et de la quantité d'éléments fertilisants présents dans le sol : un test nitrate réalisé avant la plantation permettra d'ajuster la quantité d'azote à apporter. La fertilisation phospho-potassique doit aussi être adaptée en fonction de la richesse du sol en ces éléments (analyse).
Le concombre valorisant bien les apports de matière organique, il sera judicieux d'apporter un amendement organique avant la plantation : 15 à 20 t/ha d'un compost fermier ou 3 à 5 t/ha d'un compost du commerce. Il faut alors tenir compte des éléments fertilisants apportés par l'amendement et diminuer d'autant les apports d'engrais complémentaires (attention, l'azote de l'amendement n'est pas disponible en totalité la première année).

©Civambio66

Les variétés

Tableau 1 - Période de semis, plantation et récolte suivant les régions (tunnel froid)

	Société	Type	Tolérance	Caractéristiques
DEFENSE*	Vitalis	Long	Oïdium et CMV	Bonne productivité et fruit peu cannelé pouvant être légèrement épineux sous certaines conditions, variété intéressante en bio pour sa vigueur.
GARDON**	Rijk Zwaan	Long	oïdium, CMV CVYV	Bonne productivité, joli fruit régulier. Contraintes : à cultiver avec une hygrométrie élevée, peu précoce, exigeant en eau.
ARAMON*	Rijk Zwaan	Long	oïdium	Bonne qualité de fruits, vigueur et précocité moyenne.
TYRIA*	Vitalis	Long	oïdium	Variété productive
AKITO*	Vitalis	Court et épineux	Oïdium et CMV	Vigueur et rendement satisfaisants.
PARAMOS*	De Ruiter	Long	Oïdium, CMV CVYV	Variété productive, bonne qualité de fruit (parfois trop long en redescente)

**Semences disponibles en Bio ** Semences disponibles en non traitées(en 2006).*
Attention : Il n'y a plus de dérogation possible dans le dans le type hollandais (1ère espèce à entrer dans l'annexe 1 du règlement semences bio). A ce jour seules DEFENSE, ARAMON et TYRIA sont inscrites comme disponibles sur le site semences biologiques du GNIS.

Exemple de fertilisation pour un sol avec un reliquat d'azote faible (<50 kg NO_3^-/ha) et des teneurs correctes en P_2O_5 et K_2O : 3 à 5 t/ha d'amendement organique du commerce et 1 à 1,5 t/ha d'un engrais dosant 7/4/10.
Il est important de vérifier la conformité des fertilisants par rapport au règlement CEE de l'agriculture biologique.

La mise en place des plants

Les plants doivent être manipulés avec précaution et les mottes seulement très légèrement enterrées de manière à limiter le risque de pourriture du collet. Il est souhaitable que la température du sol atteigne 16-17°C à la mise en place des mottes afin d'obtenir un bon enracinement (voir les périodes de plantation dans le tableau 2). Une température de sol trop basse limite le développement racinaire et favorise les attaques de champignons pathogènes comme les Pythiacées. Le confinement de l'abri durant quelques jours, après avoir travaillé le sol et posé le paillage opaque thermique, permet de réchauffer le sol avant les plantations précoces.
En agriculture biologique, les risques phytosanitaires (pucerons, mildiou,...) parfois difficiles à maîtriser et les contraintes de fertilisation, peuvent justifier la programmation de deux cultures courtes : printemps et automne précoce. Ce choix permet souvent d'obtenir une production de meilleure qualité qu'une culture longue.
La densité de plantation est d'environ 1,6 bras par mètres carrés, ce qui donne pour un tunnel huit mètres : deux doubles rangs centraux et deux simples rangs latéraux, avec un écartement de 47 centimètres environ entre chaque pied.
En sol fatigué, l'utilisation de plants greffés est toujours conseillée : l'augmentation de la vigueur permet de conduire les plants sur deux têtes et de diminuer de moitié la densité, ce qui en réduira le surcoût. Pour cela, on peut choisir des plants double tête en pépinière ou bien étêter les plants après plantation au dessus de la troisième feuille et garder deux axillaires (généralement les deux derniers). Les porte-greffes offrent des capacités de prospection racinaire importantes permettant de mobiliser une quantité d'éléments nutritifs plus élevée que des plants francs.

La densité de plantation est d'environ 1,6 bras/m², ce qui donne pour un tunnel de 8 m : 2 doubles rangs centraux et 2 simples rangs latéraux

La plante est conduite sur un bras (ou deux bras en plant greffé)

La conduite

Le palissage vertical sur ficelle

La plante est conduite sur un bras (deux bras en plant greffé). Procéder de la manière suivante :

- Supprimer les fruits et les axillaires sur les premiers nœuds, le premier fruit sera sélectionné entre le huitième et le dixième nœud selon la vigueur de la plante, ne laisser ensuite qu'un fruit par nœud. Pour maintenir la vigueur et régulariser la production on pourra ne laisser qu'un fruit un nœud sur deux.
- Enlever rapidement les fruits déformés et non commercialisables. Supprimer les axillaires jusqu'au fil de fer. La tige principale doit passer sur un deuxième fil de fer parallèle (à 40 cm), avant de redescendre (côté passage). Laisser deux départs d'axillaires sur la descente et arrêter la tête 70 cm après le fil de fer.
- Si la vigueur le permet, renouveler les axillaires et les étêter à 1,50 m du sol.
- Pour faciliter le compostage des résidus de culture, il est préférable d'utiliser de la ficelle biodégradable, veillez à ne pas enterrer la ficelle biodégradable pour éviter sa dégradation rapide. Il faut la fixer avec un clip ou la nouer sur la tige sous la première feuille. Les clips biodégradables sont disponibles mais coûtent 5 fois plus cher (fin 2006) que les clips en polypropylène.

Tableau 2 - Période de semis, plantation et récolte suivant les régions (tunnel froid)

	Période de semis	Période de plantation	Période de récolte
Régions Nord	Avril	Mai	Juin à octobre
Régions Sud (culture de printemps)	Mars	Avril à mai	Mai à août
Régions Sud (culture d'automne)	Juillet (semis direct possible)	Juillet à mi-août	Septembre à octobre

L'irrigation

L'irrigation doit être gérée avec rigueur afin d'éviter tout excès. Elle est de l'ordre de 50% de l'ETP au premier fruit en fleur puis de 90 à 100% de l'ETP au début récolte. Fractionner les arrosages. Eviter d'arroser tôt le matin car la pression racinaire fragilise les tiges.

Le climat des tunnels

En conditions froides et humides les feuilles se gaufrent et se dressent et les entre-nœuds se raccourcissent. Les feuilles du bas présentent des tâches huileuses en périphérie du limbe. La plante est bloquée et ne transpire plus. Il faut aérer tôt et laisser l'abri ouvert la nuit dès que les températures nocturnes ne descendent plus en dessous de 14°C.

La plante est sensible aux excès de lumière qui peuvent provoquer des nécroses apicales sèches et des brûlures directes sur les feuilles et les fruits. Dès les premières chaleurs, il convient de blanchir la couverture plastique de l'abri en appliquant des produits commerciaux destinés à cet effet. En cours de culture, des bassinages (aspersions de courte durée) pourront être pratiqués. Ils augmentent l'hygrométrie sur une courte période et abaissent la température par vaporisation de l'eau. En période chaude et sèche, des aspersions plus conséquentes pourront être réalisées afin d'humidifier le sol des passages : cela aura un effet plus durable que des bassinages. Dans tous les cas, ne pas réaliser d'aspersion sur des plantes trop chaudes car cela risque d'augmenter le phénomène de flétrissement et de provoquer des gerçures d'épiderme sur les fruits à l'approche de la récolte. Il conviendra d'éviter tout excès afin de limiter le développement de maladies fongiques (mildiou, botrytis...) particulièrement dans les régions humides. Par journée fortement ventée, fermer le côté exposé pour limiter les pertes d'humidité et les blessures sur fruits.

La récolte

Les critères de récolte peuvent varier selon le circuit de commercialisation.

En circuit long pour le type hollandais long lisse :

Il faut cueillir au moins trois fois par semaine des fruits d'un calibre de 400 à 500g.

A certaines périodes une récolte quotidienne sera obligatoire.

Conditionner en carton cloche fermé de 12 fruits pour la vente en gros.

Attention aux chocs thermiques sur fruits, ne pas récolter trop tard dans la journée.

Température de stockage idéale de 12 à 15 °C.

Rendement espéré : 8 à 12 Kg/m^2 (soit de 20 à 30 fruits/m^2).

Protection phytosanitaire

Les pathogènes du sol

Le concombre est une plante dont le système racinaire est fragile. Un travail du sol soigné et une bonne gestion de l'irrigation sont particulièrement importants.

Les différents problèmes de sol se traduisent par des symptômes sur la culture tels que le flétrissement des plantes aux heures chaudes, le ralentissement de la croissance, le jaunissement du feuillage... Ils entraînent une diminution du rendement et parfois la mortalité des plantes.

©Civambio66

Cueillir les fruits au moins trois fois par semaine

La présence des pathogènes telluriques peut passer inaperçue la première année et entraîner de graves dégâts l'année suivante. En fin de culture, il est indispensable de pratiquer une vérification de l'état du système racinaire. Pour cela, arracher quelques plants au hasard et nettoyer les racines à l'eau claire. Les racines doivent être saines et blanches. En cas de doute (galles, brunissements), faire appel à un technicien pour identifier le pathogène responsable.

Le respect des rotations et la pratique de la solarisation permettent de limiter les risques de pathogènes du sol.

Les ravageurs aériens

Attention! Le concombre est particulièrement difficile à maîtriser en agriculture biologique. Dans certaines conditions, les attaques de pucerons et d'acariens tétranyques sont difficiles à maîtriser et entrainent de graves dégâts. Les piqûres sur jeunes fruits du thrips *Frankliniella occidentalis*, peuvent rendre les fruits non commercialisables car déformés.

Une nouvelle **mouche blanche, *Bemisia tabaci***, potentiellement vectrice de virus très dangereux sur concombre, est présente dans le sud de la France depuis l'été 2001. Les populations de ce ravageur augmentent en période chaude, de ce fait les cultures précoces sont relativement protégées. Attention aux pépinières (sensibilité aux viroses) et aux cultures d'été et d'automne.

Virus transmis par *Bemisia* sur concombre :

CYSDV : Jaunissement important du feuillage commençant par le bas des plantes, baisse de rendement.

CVYV : Jaunissement des nervures commençant par l'apex. Marbrures sur fruits qui les rendent non commercialisables.

Ces virus se rajoutent à ceux déjà présents dont le plus fréquent est le **CMV transmis par les pucerons.**

La stratégie de protection indiquée dans le tableau 3 est à moduler en fonction des conditions locales. **Pour chaque ravageur, le niveau de pression dépend du lieu, de la saison et de**

©Robert/INRA

Le puceron vert Aulacorthum solani

©Millon/INRA

Adultes de l'acarien prédateur Phytoseiulus persimilis

©CIVAMbio 66

Sachets d'auxiliaires

Tableau 3 - Prévention et lutte contre les pathogènes du sol

Pathogène	Prévention	Lutte
Pythium	Ne pas planter trop tôt, en sol froid (maintenir le tunnel fermé avant plantation). Utiliser des plants jeunes.	Aucune lutte directe en AB.
Phomopsis	Eviter le retour trop fréquent du concombre dans les rotations.	Le greffage permet de diminuer la sensibilité au Phomopsis ; de plus il améliore le comportement des plantes en conditions froides et sols fatigués.
Nématodes à galles	L'utilisation de champignons antagonistes et d'engrais vert nématicides est à l'étude.	En sol très infesté, notamment par les nématodes, seule la désinfection vapeur sera efficace mais son coût est élevé et sa mise en œuvre délicate. Bien que n'apportant pas la résistance aux nématodes, l'utilisation de plants greffés améliore la tenue de plantes en sol contaminé.

Tableau 4 – Stratégie de protection contre les ravageurs aériens

Date	Statégie	Auxiliaires	Dose indicative
Avant plantation	La serre doit être débarrassée des adventices et des déchets de la culture précédente (un vide sanitaire de dix jours minimum est souhaitable).		
Plantation	Utiliser des plants indemnes de ravageurs. Mettre en place des panneaux jaunes et bleus englués afin de détecter la présence et de suivre les populations de ravageurs.		
Semaine 1	Contre le puceron *Aphis gossypii*, mettre en place des plantes relais. (Le puceron vert *Aulacorthum solani* peut se rencontrer sur concombre, il colonise principalement l'apex des plantes. Traiter à la roténone le haut des plantes en se limitant aux zones atteintes.)	*Aphidius colemani*	Une plante relais pour 200 m²
Semaine 2	Mettre en place une deuxième série de plantes relais	*Aphidius colemani*	Une plante relais pour 200 m²
Semaine 3	Surveiller les premiers foyers de pucerons, si l'activité des auxiliaires est insuffisante, traiter en localisé à la roténone. Lâchers contre les thrips.	*Neoseiulus cucumeris*	Au printemps : un sachet pour deux plants L'été : un sachet par plant.
Semaine 4	Effectuer une surveillance régulière et repérer les premiers foyers d'acariens. Introduire le prédateur en insistant sur les foyers. En l'absence de repérage des acariens tétranyques, introduire l'auxiliaire "à l'aveugle".	*Phytoseiulus persimilis*	Un flacon pour 1000 m²
Semaine 5	Si besoin réintroduire le prédateur en insistant sur les foyers. Par la suite on pourra distribuer l'auxiliaire dans la culture à partir de feuilles prélevées dans les foyers où il est installé.	*Phytoseiulus persimilis*	Un flacon pour 1000 m²
Semaine 6	Si besoin, renouveler l'introduction de sachets d'auxiliaires contre les thrips.	*Neoseiulus cucumeris**	Au printemps : un sachet pour trois plants. L'été : un sachet par plant

**Un nouvel auxiliaire* Amblyseius swirskii, *dont les premiers tests sont très prometteurs, pourra remplacer avantageusement* Neoseiulus cucumeris. *En complément de son efficacité sur thrips il permet de lutter également contre les aleurodes. Sa rapidité d'installation sur la culture permet d'envisager des doses d'apport moindres que* Neoseiulus cucumeris *de l'ordre d'un sachet pour trois ou quatre plantes. Des introductions précoces en vrac semblent pouvoir être réalisées avec cet auxiliaire, d'après les essais réalisés en 2006.*

l'année. Un **suivi hebdomadaire des populations de ravageurs et d'auxiliaires** (spontanés et introduits), par l'observation d'une vingtaine de feuilles prises au hasard pour un tunnel, est indispensable. Il permet de **déceler précocement** la présence des ravageurs et d'adapter les stratégies de protection.

Le producteur et si possible les personnes travaillant sur la culture doivent **pouvoir identifier les principaux insectes et acariens présents.**

Respecter rigoureusement les conditions d'introduction préconisées et prévoir un délai entre un traitement et un lâcher d'auxiliaires.

Attention, dans certaines régions une punaise (Lygus sp.) peut entraîner des dégâts importants. En effet les apex se déforment en crosse et se dessèchent sous l'effet de ses piqûres. Aucune méthode de lutte n'est actuellement opérationnelle : seule la destruction manuelle de cette punaise peu mobile permet de limiter les dégâts.

Les maladies cryptogamiques

Oïdium : *taches jaunes et mycelium blanc.*

Utiliser des variétés tolérantes et traiter au soufre mouillable (deux fois à huit jours) dès les premières taches. Ensuite, moduler les interventions en fonction des symptômes. Attention, diminuer les doses par forte chaleur (risques de phytotoxicité). Le soufre mouillable tache un peu les fruits.

©INRA - Bouchot

Premières taches d'Oidium sur feuille de concombre

©GRAB

Tâches provoquées par le mildiou

Mildiou : *taches angulaires délimitées par les nervures d'abord vert clair puis jaunissantes pour enfin se dessécher.*

Ce champignon (*Pseudoperonospopra cubensis*) peut se développer très rapidement en culture sous abri (deux heures d'humectation du feuillage suffisent à la germination des spores). Une gestion rigoureuse de l'aération est nécessaire pour limiter le risque mildiou.

Bien que nécessaires pour augmenter l'hygrométrie en période sèche, les bassinages doivent faire l'objet d'une attention particulière. Ils doivent être supprimés dès l'apparition des premières tâches de mildiou.

Des applications d'engrais foliaires riches en cuivre (type Cuivrol à 500g/hl) permettent de limiter les attaques, le soufre mouillable semble avoir également un effet secondaire intéressant (essais du GRAB d'Avignon, à confirmer : soufre à 500g/hl aussi efficace qu'une protection cuprique).

Remarque : les traitements seront appliqués juste après une récolte afin de limiter le marquage des fruits.

Botrytis : *feutrage gris et dessèchement.*

Pas de lutte directe en agriculture biologique, une aération maximum de l'abri sera mise en œuvre.

Attention : vérifier la conformité des produits phytosanitaires par rapport au règlement européen concernant le mode de production biologique et respecter l'homologation française.

Pour en savoir plus

- **Arrufat A., 2003.** *Le concombre sous abri froid. Fiches techniques de l'agriculture biologique du Civambio66.*
- **Collectif, 2001.** *Le concombre. Ctifl, sept. 2001.*
- **Collectif, 2004.** *Greffage, choix variétal et conduite culturale. Culture légumière, mai-juin 2004.*
- **Guillaume C.,** *1994. Spécial concombre. Roussillon agricole. Chambre d'agriculture des Pyrénées Orientales.*
- **Lambion J., 2005 et 2006.** *Lutte contre le mildiou en culture de concombre biologique. Comptes-rendus Grab.*
- **Guillaume C., 1999.** *Concombre de printemps sous abri froid. Sica Centrex. Chambre d'Agriculture des Pyrénées Orientales.*

ITAB Institut Technique de l'Agriculture Biologique

ITAB : 149, rue de Bercy
75595 Paris CEDEX 12
Tél : 01 40 04 50 64
Fax : 01 40 04 50 66
www.itab.asso.fr

Fiche rédigée par **Alain Arrufat (Civambio66).**

***Relecture** : Catherine Mazollier, Jérôme Lambion et Annick Taulet (GRAB), Dominique Berry (Serail), Marie Dourlent (ITAB), Guillaume Vlemmings (Maraîcher), Alain Delebecq (GABNOR), Marie Doulent, Aude Coulombel et Monique Jonis (ITAB).*

Civam Bio 66
15, av de Grande Bretagne
66000 PERPIGNAN
Tél. : 04 68 35 34 12
Fax : 04 68 34 86 15

Viniflhor

Décembre 2006