

Produire des agrumes en agriculture biologique

Les agrumes occupent la première place des productions fruitières dans le monde avec 96 millions de tonnes produites en 2000 (Source FAO, 2001). Leur culture s'étend des zones tempérées chaudes aux zones tropicales entre 40° de latitude Nord et de latitude Sud, la région Corse correspondant à la limite nord de leur culture. La clémentine et le pomelos sont les deux cultures majoritaires. La clémentine de Corse cueillie à maturité avec la présence de feuilles a récemment fait l'objet d'une certification IGP (Indice Géographique Protégé).

La production corse biologique et conventionnelle, toutes espèces confondues, est de l'ordre de 26 000 tonnes dont plus de 20 000 de clémentines (Données Agreste 2003).

En France, les surfaces consacrées aux agrumes biologiques atteignent 2% des surfaces fruitières biologiques totales. La Corse compte 135 ha d'agrumes biologiques pour 18 producteurs.

Implantation du verger

La localisation du futur verger biologique ainsi que les choix variétaux et de porte-greffes sont d'autant plus importants pour la culture des agrumes, qu'un verger productif peut dépasser les 40 ans d'âge. Même si le choix du porte-greffe permet de s'adapter à différentes conditions de sol, l'implantation d'une nouvelle parcelle doit respecter au mieux les conditions suivantes : sol léger et filtrant, en évitant les zones mal drainées et les sols lourds à tendance argileuse, pH compris de préférence entre 6 et 7,5 et exposition chaude présentant un bon ensoleillement sans zone basse mal ventilée où l'air froid pourrait s'accumuler.

Avant plantation, il est nécessaire de bien préparer le sol, voire de prévoir une ou plusieurs années de culture d'engrais vert, surtout dans le cas d'une replantation suite à un verger d'agrumes (tableau 1). La fertilisation et les amendements organiques avant la plantation se feront après la réalisation d'une analyse de sol. On préférera une approche globale comme la méthode BRDA-HERODY¹ qui permet au producteur de mieux appréhender la gestion de la fertilité organique de son sol. Si nécessaire, afin de limiter les risques de *Phytophthora* et de gommose, des fossés de récupération et d'évacuation des eaux de ruissellement peuvent être réalisés, voire une plantation sur butte notamment pour les cultures les plus sensibles comme les

¹Méthode BRDA-HERODY : méthode rapide et économique basée sur la gestion de la matière organique. Elle s'appuie notamment sur une observation poussée du terrain qui prend en considération le duo sol/plante dans une région climatique et géologique donnée.

Tableau 1 - Exemple de rotation d'engrais verts recommandés pour les jeunes plantations d'agrumes

Année	Espèces semées sur 3 à 4m sur l'inter-rang	Dose kg graines/ha
1 ^e année	Féverole ou lupin	120 kg
2 ^e année	Moutarde ou radis fourrager	20 kg
3 ^e année	Vesce-Seigle ou féverole	50-100 kg ou 120 kg
4 ^e année	Radis fourrager ou vesce-seigle	20 kg ou 50-100 kg
5 ^e année	Ray-grass ou moutarde	10 kg ou 20 kg

Tableau 2 - Distance de plantation

Région	Citronniers		Pomelos		Orangers		Clémentiniers	
	Distance*	Densité**	Distance	Densité	Distance	Densité	Distance	Densité
Corse	6 x 6	276	6 x 5	333	6 x 5	333	6 x 4	415
Afrique du Nord	7 x 7	202	7 x 6	236	6 x 6	276	6 x 5	333
Afrique Tropicale	9 x 9	123	9 x 8	138	7 x 7	202	6 x 6	276
USA	8 x 7	178	8 x 7	178	7 x 7	202	6 x 6	276

pomelos. En revanche, en l'absence d'un système d'irrigation performant, il est utile, sur jeune plantation, de réaliser des cuvettes. Les distances de plantation retenues peuvent être celles présentées dans le tableau 2.

Le matériel végétal

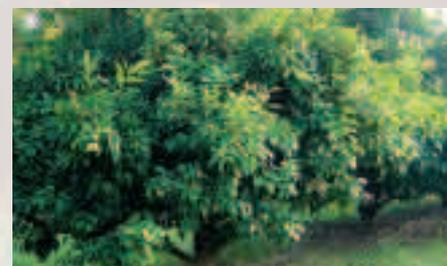
Les plants d'agrumes font l'objet d'une certification afin de les garantir indemnes des principales maladies virales comme la tristeza (maladie virale transmise par un puceron) : la bonne qualité des plants est un facteur déterminant de la future plantation. Le point de greffe doit être situé au moins à 30 cm au dessus du collet.

Les porte-greffes

En raison de l'absence d'un programme de sélection spécifique, les porte-greffes retenus en agriculture biologique sont les mêmes que ceux utilisés en agriculture conventionnelle. Le porte-greffe idéal n'existe pas, il convient donc de retenir le

meilleur compromis. En pépinière de production de plants, les porte-greffes sont obtenus par multiplication de semis. La sélection de porte-greffes, mis à part les caractéristiques agronomiques et les problèmes d'incompatibilité avec le greffon, est essentiellement basée sur des critères sanitaires et plus particulièrement la tolérance du porte-greffe à la tristeza et la résistance ou la tolérance à la gommose due au *Phytophthora*. La sélection s'oriente vers l'adaptabilité de nouveaux porte-greffes à des conditions de sols lourds.

Le choix du producteur doit tenir compte de plusieurs critères : les contraintes pédoclimatiques, les aspects sanitaires, le type de cultivar et la conduite culturale choisie. Le tableau 3 présente les caractéristiques des principaux porte-greffes utilisés.



Vergers de Pomelos

Tableau 3 - Présentation des principaux porte-greffes utilisés en culture d'agrumes

Porte-greffe	Description	Aptitudes agronomiques	Sensibilité aux maladies et parasites	Comportement variétal
Bigaradier <i>Citrus aurantium</i>	Porte-greffe dominant, le plus utilisé En cours d'abandon à cause de sa sensibilité à la tristeza Bon enracinement traçant et pivotant	Adapté à une large gamme de types de sol Craint les excès d'eau et les sols lourds Tolérant au calcaire et aux chlorures	Associations sensibles à la tristeza Sensible au mal secco et aux nématodes, associations tolérantes au blight, à l'exocortis	Amélioration faible pour la résistance au froid, productivité moyenne à bonne. Qualité du fruit correcte, bonne affinité avec l'ensemble des variétés (sauf Kumquat et mandarine de type satsumas)
Poncirus trifoliata	Porte-greffe résistant au froid (-15°C) partiellement conféré au scion - enracinement puissant traçant et pivotant - développement Faible vigueur des arbres	Supporte les terres humides et l'asphyxie (Craint les sols secs) Sensible au calcaire et aux chlorures	Résistant à la gommose Tolérant aux nématodes Associations tolérantes à la tristeza Sensible à l'exocortis et au blight	Amélioration de la sensibilité au froid amélioration de la qualité du fruit (taux de sucre), bonne affinité avec l'ensemble des espèces, mise à fruits tardive
Citranger Troyer	Hybride entre un oranger et un Poncirus Enracinement de type pivotant Porte-greffe vigoureux	Supporte les sols moyennement humides Peu tolérant au calcaire et aux chlorures Craint les sols secs	Résistant à la gommose. Association tolérante à la tristeza, sensible au Blight, à l'Exocortis et aux nématodes.	Amélioration très légère de la sensibilité au froid Fruits de petit calibre, de bonne qualité
Citranger Carrizo	Aujourd'hui porte-greffe le plus utilisé Hybride de même type que le porte-greffe C. Troyer, enracinement de type pivotant, dense et profond, porte-greffe vigoureux	Supporte les sols moyennement humide Peu tolérant au calcaire et aux chlorures Craint les sols secs	Association tolérante à la tristeza Sensible au blight, à l'exocortis Tolérant aux nématodes	Amélioration très légère de la sensibilité au froid Productivité élevée sans perte de calibre, de bonne qualité
Citrus volkameriana	Bon porte-greffe adapté à de nombreuses associations notamment pour les citronniers, bon enracinement	Adapté aux sol secs et aérés Résistant aux chlorures Peu adapté aux sols lourds et asphyxiants	Résistant à la gommose Association tolérante à la tristeza et à l'exocortis, sensible au blight	Bonne résistance au froid Très bonne productivité avec la variété de citron Eurêka (forte vigueur)
Citrus macrophylla	Porte-greffe surtout adapté aux citronniers	Sensible au froid et aux sols humides Supporte les chlorures et le calcaire	Tolérant à la gommose et à l'exocortis sensible à la tristeza	Bonne mise à fruit Forte affinité avec les citronniers

Le Bigaradier est le porte-greffe le plus anciennement employé, il demeure dominant dans de nombreux pays méditerranéens. Cependant, il donne des associations sensibles à la tristeza, il est désormais remplacé par d'autres porte-greffes tolérants.

Espèces et variétés d'agrumes cultivées

On distingue quatre groupes d'agrumes : les oranges, les citrons et limes, les pomelos et les petits agrumes (clémentines, mandarines, kumquats...). À notre connaissance il n'existe pas aujourd'hui de pépinière de plants certifiés biologiques en raison notamment des difficultés à résoudre certains problèmes phytosanitaires en agriculture biologique. Deux espèces sont principalement cultivées en région Corse : les clémentines et les pomelos. Pour les clémentines de variétés SRA (développées par l'Inra de Corse), les périodes de récoltes s'étalent d'octobre à février selon une gamme variétale de clémentines précoces à tardives. Les pomelos, dont la variété cultivée est "Star Ruby" se récoltent à partir de mai et jusqu'à juin de préférence afin de limiter les problèmes phytosanitaires liés à la cératite ou mouche méditerranéenne des fruits (voir photo).



Fertilisation

La fumure organique des agrumes ne peut être conduite que suite à des analyses pédologiques et à une connaissance du fonctionnement du sol par le producteur. Le tableau 4 présente les besoins théoriques d'un verger d'agrumes. Dans tous les cas en verger biologique, toute fertilisation azotée excessive avec des produits organiques à minéralisation rapide doit être évitée sous peine d'accroître la sensibilité aux ravageurs notamment aux cochenilles.

Taille

Les plantations sont conduites en forme "gobelet" généralement sur cinq charpentières accompagnées de nombreuses sous-mères. La sélection des charpentières peut s'opérer dès la deuxième année de plantation. La taille d'entretien du verger est rendue délicate par la forte croissance des arbres. Elle visera à étager la production et à favoriser la pénétration de la lumière ("fenêtres" et dédoublement des rameaux terminaux) ainsi qu'une floraison terminale sur les pousses de printemps. Il est impératif de ne pas négliger ces opérations car les arbres ont tendance à se fermer et la situation sanitaire du verger risque de devenir ingérable.

Itinéraire technique

Le verger d'agrumes peut se contenter d'un itinéraire technique simplifié (voir tableau 5). En Corse, ses besoins en eau sont de l'ordre de 2500 à 5000 m³/an/ha. L'irrigation par aspersion sous frondaison est à privilégier.

Récolte

Pour certains agrumes, notamment les clémentines, on veillera à un ressuyage de 24/48h des fruits après la récolte pour limiter le développement ultérieur de maladies de conservation.



Ravageurs

Les agrumes sont très sensibles à de nombreuses espèces de cochenilles. En verger biologique, la conduite de l'arbre (taille d'aération pour permettre une meilleure pénétration des traitements) et l'observation sont essentielles pour lutter contre ces ravageurs. En France, l'agrumiculteur ne peut traiter qu'avec des huiles minérales (homologation française et cahier

des charges AB). Ces traitements sont à réaliser soit de façon localisée sur les foyers (traitement à la lance) soit en plein à 1-2% et à haut volume en fonction de la végétation. Pour plus d'efficacité, il est recommandé de cibler les jeunes stades larvaires. En cas de forte infestation, il est utile d'essayer d'assainir le verger par des traitements aux huiles en période hivernale. Sur jeune plantation, la mineuse des agrumes est le ravageur le plus important, ses attaques successives sur les jeunes pousses de l'année limitent le développement de l'arbre et peuvent provoquer un retard à la production de deux à trois ans. Sur fruit, la mouche méditerranéenne est responsable de la majorité des dégâts. Les agrumiculteurs biologiques corses privilégient ainsi la culture de clémentines communes ou tardives peu sensibles à la mouche et la récolte des pomelos avant fin juin (date des premiers vols importants de cératite). Le tableau 6 présente le plan de surveillance sanitaire d'un verger d'agrumes en région Corse.

Tableau 4 - Besoins en éléments fertilisants en fonction de l'âge du verger d'agrumes, 6mx4m

Âge	N	P	K
Plantation	40	10	20
1 an kg/arbre/an	80	20	40
2 ans kg/arbre/an	160	40	80
3 ans kg/arbre/an	240	60	120
4 ans kg/arbre/an	290	70	140
5-6 ans kg/ha/an	150	35	70
7-8 ans kg/ha/an	160	40	80
9 ans kg/ha/an	170	45	85
> 10 ans kg/ha/an	180	45	90

Source : Inra Centre de Corse - San Giuliano

Cochenille chinoise

Ceroplastes sinensis

Cette cochenille blanche à bouclier épais présente une génération par an. Les femelles sont pleines d'œufs de couleur rouge courant juin. Les éclosions, étalées, débutent à la mi-juillet et les jeunes larves migrent sur la face supérieure des feuilles. Ces jeunes stades larvaires sont très répé-

Tableau 5 - Exemple d'itinéraire technique simplifié en verger enherbé de clémentine commune conduit en Corse

	Interventions					
	Amendement organique	Fumures Engrais organique	Amendement et engrais minéraux	Désherbage	Fongicide	Insecticides
PREPARATION DU SOL	Fumier ou compost sur les premières années de plantation					
PLANTATION		Guano Tourteaux (accompagnement des pousses végétatives)	Pratique des engrais verts pendant les 5 premières années de plantation puis enherbement naturel			
TAILLE				de 6 à 8 coupes		
FLORAISON			Compléments potassiques avec Vinasse de betterave tous les 3 ans		Cuivre si nécessaire comme traitement antiseptique tous les 3 ans	
DEVELOPPEMENT DU FRUIT						Huile de paraffine
RECOLTE			(Chaulage tous les 3 ans)			



Cératite sur clémentine précoce

ables et permettent de cibler les traitements. Différents auxiliaires contrôlent cette cochenille, notamment des guêpes parasites du genre *Scutellista sp.*. Mis à part l'affaiblissement des arbres par les prélèvements de sève, les dégâts sont provoqués indirectement par le développement de fumagine sur le miellat sécrété par les cochenilles.

Pou rouge de Californie

Aoenidellia aurantii

Les dégâts observés sont des déformations et des décolorations de l'écorce des fruits ainsi que le dessèchement des rameaux, encroûtés par les générations successives. Les cochenilles de la première génération apparaissent en Corse entre mai et juin. Elles se localisent d'abord sur les rameaux puis sur la face supérieure des feuilles, enfin sur les fruits, les rendant non commercialisables. Elles peuvent donner jusqu'à cinq à six générations dans l'année, formant ainsi des encroûtements sur les rameaux et rendant la lutte difficile. En général, c'est la deuxième génération qui migre majoritairement sur les fruits, c'est celle-ci qui devra surtout être ciblée par les traitements. En Corse, un parasitisme important est observé avec *Encarsia perniciosi*. Il est également possible de renforcer cette lutte biologique, avec plus ou moins de succès, grâce à des lâchers massifs d'autres parasites du genre *Aphytis melinus*.

Cochenilles virgules et serpette

Lepidosaphes beckii et *Lepidosaphes gloverii*

Ces deux espèces sont majoritaires dans les vergers d'agrumes biologiques corses. Elles provoquent des jaunissements et la chute des feuilles, des dépérissements de rameaux et la dépréciation des fruits. Elles présentent deux à trois générations par an. Le parasitisme naturel est généralement suffisant pour contrôler les populations.

Cochenille australienne

Icerya purchasi

Elles forment, sur les rameaux, des colonies importantes pouvant porter préjudice aux jeunes plantiers d'agrumes. La coccinelle *Rodolia cardinalis*, est très efficace pour maîtriser les populations. Il est possible de réaliser des lâchers à partir de parcelles réservoirs d'auxiliaires. A la taille, on éliminera les rameaux atteints.

Cochenille farineuse

Pseudococcoccus sp. et *Planococcus citri*.

Les dégâts sont observés plus fréquemment sur les pomelos que sur les clémentiniers. Les piqûres toxiques sur feuilles, rameaux et calices des jeunes fruits peuvent entraîner la chute des jeunes fruits et perturber la croissance des arbres. La fumagine qui se développe sur le miellat peut être très importante. Des prédateurs et parasites sont présents parmi la faune auxiliaire (*Cryptolaemus montrouzieri*, *Leptomastrix dactylopii*).

Cochenille noire de l'olivier

Saissetia olea

Les femelles sont de couleur noire et ses larves, plus petites, de couleur marron clair. Les attaques affaiblissent les arbres et leur miellat entraîne le développement de la fumagine. Les éclosions ont lieu à partir de juin (période de traitement aux huiles) et les populations se diffusent en été et sont généralement maîtrisées par la faune auxiliaire qui comprend des prédateurs de type coccinelle (*Chilocorus sp.* et *Exochomus sp.*) ou des parasites de type *Metaphycus sp.*

Cochenille plate

Coccus hesperidum

Cette cochenille provoque également le développement de fumagine et présente trois générations dont la première émerge début juin et peut être spectaculaire. Les auxiliaires sont aussi nombreux contre cette cochenille. En cas de verger infesté, on peut réaliser un traitement huile blanche d'été sur les foyers, de fin mai à mi-juin.

Mineuse des agrumes *Phyllocnistis citrella*

La larve de ce Lépidoptère forme des galeries sur la face inférieure des jeunes feuilles. Les attaques sont surtout préjudiciables pour le développement des jeunes arbres. On observe jusqu'à cinq générations de papillons par an. La première génération (mai-juin) peut passer inaperçue sur les pousses de printemps. En France, les traitements biologiques autorisés sur agrumes sont peu efficaces contre ce ravageur. Cependant, dans d'autres pays européens, l'usage de l'azadirachtine (extrait ou huile de neem) permet de contrôler ce ravageur. Les applications doivent être réalisées avant l'éclosion des pontes de la première génération et être ensuite renouvelées.

Les premières années d'une jeune plantation, il est possible de mettre en place une lutte mécanique par ensachage des jeunes arbres avant l'émergence du ravageur. On confectionne alors des sacs en voile non tissé type maraîchage P17. Ces sacs sont placés sur les arbres et doivent présenter au moins un tiers de leur hauteur libre afin de permettre le développement du jeune sujet. On veillera dans ces conditions à réaliser un traitement à l'huile avant l'ensachage afin d'assainir la jeune plantation vis-à-vis d'autres éventuels ravageurs.

Mouche méditerranéenne des fruits – *Ceratitis capitata*

C'est le ravageur le plus préjudiciable pour les fruits. Suite à des pontes sur les fruits réceptifs (virage de couleur, maturité interne), des asticots se développent à l'intérieur du fruit et les rendent impropre à la consommation. La mouche ne s'attaque pas qu'aux agrumes, elle se développe également sur les abricots et les pêches notamment. Dans ces conditions, il faut tenir compte de l'environnement du verger afin de lutter contre ce ravageur.

En France, les moyens de lutte en verger biologique sont limités. Il est possible d'obtenir des résultats acceptables par l'intermédiaire de pièges chromatiques (couleur jaune) englués, couplés ou non à des attractifs alimentaires. Sur clémentine précoce, la période de sensibilité est septembre octobre, les pièges doivent être posés dès septembre : un par arbre, et être renouvelé tous les 15 jours. Cependant, dans d'autres pays européens, une lutte par piégeage massif à l'aide de pièges de type gobemouches montre une réelle efficacité contre ce ravageur.

Les pièges de couleur jaune sont composés de trois attractifs sous forme de patch (permettant une capture plus importante de femelles) et d'un insecticide de synthèse.

Ces pièges sont posés pour une durée d'environ deux mois, avec une densité de 40 à 100 pièges par hectare en fonction de l'importance des populations de mouches. Ils ne peuvent pas être utilisés en agrumiculture biologique car ils ne sont pas autorisés par le cahier des charges AB (à moins d'une

