

# Le châtaignier en agriculture biologique

TECHN'ITAB  
arboriculture

La châtaigne reste un produit de terroir fort, enrichi d'une tradition pleine de savoir-faire. Le mode de production de la châtaigne est par nature proche de celui de l'agriculture biologique du fait de son entretien léger et de ses pratiques ancestrales. C'est le premier fruit bio cultivé en France en terme de surface avec plus de 1 300 hectares. Les agriculteurs cherchent à valoriser la qualité de leur produit soit par une certification en AB soit au travers de l'Appellation d'Origine Contrôlée (plusieurs démarches sont en cours en Ardèche, Languedoc-Roussillon et en Corse). La production française (bio et conventionnelle) est répartie sur 2 bassins bien distincts.

- **Le Sud-Est (Ardèche, Cévennes, Languedoc-Roussillon, Var, Corse) représente près de 70 % de la production conventionnelle (6 000 t sur 6 000 ha), assurée par un éventail de plus de 100 variétés traditionnelles mais dominée par Comballe et Bouche Rouge. La châtaigneraie est conduite de manière traditionnelle dans des zones de montagne difficiles.**
- **Le Sud-Ouest (Dordogne et départements limitrophes) produit 3 000 t sur 1 400 ha. La châtaigneraie, là aussi traditionnelle, y est moins entretenue et progressivement remplacée par des vergers plus modernes à base de variétés hybrides moins sensibles au chancre et surtout à l'encre (Marigoule, Bouche de Bétizac).**



Filets dans vergers

Chambre d'agriculture d'Ardèche

Vérifier l'état et la qualité des plants à l'arrivée de la pépinière : état sanitaire satisfaisant, système racinaire bien développé, hauteur suffisante, point de greffe propre... Une démarche de certification accompagnée d'un schéma de production de plants minimisant au maximum les risques de contaminations par le phytophthora (maladie de l'encre) est en cours.

Les distances de plantation doivent prendre en compte la vigueur de la combinaison porte-greffe/variété, la nature et la profondeur du sol. Elles peuvent varier de 6 x 8 m pour Précoce Migoule/Marigoule en sol léger à 15 x 15 m pour Marigoule sur ses propres racines en sol riche et profond.

## Le matériel végétal

Les porte-greffe hybrides *Castanea crenata* x *C. sativa* sont à privilégier en raison de leur faible sensibilité à l'encre.

Les variétés indigènes représentent plus de

## Implantation d'un jeune verger

### Le choix de la parcelle et préparation

Le châtaignier préfère les sols acides, filtrants et assez profonds. Les besoins en eau sont de l'ordre de 25 à 35 mm par semaine en été. Le printemps suivant la plantation, l'irrigation est indispensable. L'arbre est sensible au gel de printemps et d'hiver qui provoque des brûlures voire la mort de l'arbre. Il faut donc éviter les plantations en fonds de vallée.

À la plantation, bien préparer le sol en profondeur et apporter les éléments manquants à la suite de l'analyse de sol. Rafraîchir les racines, arroser et rabattre le scion à mi-hauteur. Planter peu pro-

fond dans une terre meuble et tuteurer les jeunes scions pour une meilleure reprise. Pour des vergers très exposés au sud-ouest, badigeonner les troncs à la chaux pour éviter les risques de gel et de "coup de soleil".

Porte-greffe	Caractéristiques
Marsol (CA 07)	Vigoureux, compatible avec de nombreuses variétés. Bonne tolérance à l'encre. Sensibilité moyenne au chancre. N'induit pas de sensibilité au gel à la variété.
Marlhac (CA 118)	Vigueur moyenne. Bon comportement en sol limono-sableux. Induit une sensibilité au gel à la variété. Tolérance à l'encre moindre que Marsol et Maraval (problèmes possibles les premières années).
Maraval (CA 74)	Vigueur moyenne. Compatibilité avec de nombreuses variétés à condition qu'elles soient exemptes du virus de la mosaïque. Bonne tolérance à l'encre. Sensible au chancre.
Marigoule (CA15)	Producteur direct ou porte-greffe pour Précoce Migoule. Très vigoureux. Bonne tolérance à l'encre. Moyennement sensible au chancre. Sensible au gel de printemps.

90 % de la châtaigneraie française. On y retrouve par exemple Bouche Rouge, Comballe, Marron d'Olargues, Pellegrine ou Merle. Ce sont des arbres généralement peu vigoureux à mise à fruit lente (maturité à partir de la mi-septembre avec Précoce des Vans par exemple). En Ardèche, Comballe a une conservation très médiocre en comparaison à Bouche Rouge, variété à port très érigé, et doit de ce fait être commercialisée rapidement sans chercher à la conserver.

Belle Epine est utilisée pour ses qualités de pollinisateur, son introduction est indispensable dans une plantation d'hybrides à hauteur de 15 % lorsqu'il n'y a pas d'autres sources de pollen autour du verger.

Les variétés hybrides (Bouche de Bétizac, Marigoule, Précoce Migoule ...) ont une entrée en production plus rapide, une maturité plus précoce (à partir du 10 septembre) et sont davantage résistantes à la maladie de l'encre lorsqu'elles sont greffées sur porte-greffe hybride.

## Conduite et rénovation de la châtaigneraie traditionnelle

### Fertilisation

L'espèce est peu exigeante lorsque l'arbre est installé. Les éléments majeurs doivent être suffisamment présents les premières années. En fumure d'entretien, 60 à 80 kg d'azote et de phosphore et 100 à 120 kg de potasse sont largement suffisants voire inutiles en sols riches. Utiliser des produits figurant dans l'annexe IIa du règlement européen n° 2092/91 modifié.

### Taille de formation

La production est localisée en bout de branche sur la pousse de l'année. Pour obtenir des fruits de gros calibres, il faut sélectionner les pousses vigoureuses et bien éclairées. Chercher à donner à l'arbre une forme qui offre le maximum d'ensoleillement à sa périphérie (pyramide ou dôme). Certaines variétés s'y prêtent mieux que d'autres. Marigoule, Bournette et quelques *C. sativa* peuvent être conduites en axe (= pyramide), une forme plus naturelle que le gobelet, au moins pendant les premières années. La taille de formation de la pyramide est à faire en été.

### Taille d'élagage

Tailler en priorité les bois morts et les gourmands. Enlever les branches les plus faibles, notamment celles situées à l'intérieur et mal éclairées. L'élagage doit être plus sévère si on veut obtenir de plus gros calibres.

La plantation de nouvelles variétés dans le Sud-Est s'est souvent traduite par un échec pour cause de plants de mauvaise qualité sanitaire. Aussi, la rénovation par l'élagage et le greffage de la châtaigneraie traditionnelle, dont le potentiel de production reste important, est une voie que l'Ardèche et le Roussillon privilégient. Ces techniques permettent d'améliorer ou de retrouver une production de qualité (rendement, calibre).

### La rénovation par élagage sévère



Élagage sévère

SPCA

Rabattre toutes les branches de l'arbre au-dessus du point de greffe et des premières jeunes branches vigoureuses puis le reformer à partir des jeunes repousses. La production redevient conséquente à partir de la 5<sup>e</sup> année avec une quantité de fruits corrects et de bons calibres. Pour bénéficier d'une régénération durable de la châtaigneraie, la technique doit être appliquée avec le respect de certaines conditions :

- sols fertiles pour que la réaction soit rapide (ou apport de fertilisation),
- troncs relativement sains avec encore des branches basses jeunes et lisses,
- accès facile à la parcelle pour évacuer les grandes quantités de bois coupé,
- taille en hiver par temps sec et froid pour limiter les problèmes sanitaires.

Les coupes doivent favoriser l'ouverture de l'arbre au niveau des fourches et des repousses nombreuses et vigoureuses (ne pas tailler trop bas, en dessus de jeunes branches pour une meilleure attache à l'arbre). Prendre soin de faire des coupes nettes et de rapidement protéger les plaies au badigeon. On peut conserver quelques jeunes branches horizontales du bas de l'arbre pour garder une petite production transitoire et servir de tire-sève.

La sélection des rejets est réalisée en deux phases successives : une première sélection le 2<sup>e</sup> ou 3<sup>e</sup> hiver puis une seconde 4 ans plus tard. L'élagage doit respecter l'éclairage de l'arbre. Sélectionner les repousses les mieux positionnées (angle d'insertion de 40° environ, attache sur bois jeune et non sur vieux tronc) et saines.

### Le greffage



Attache sur greffe

SPCA (S. Sabot)

Cette technique permet de reconstituer plus rapidement un nouveau verger pour un moindre coût tout en conservant l'intérêt d'introduire de nouvelles variétés plus précoces ou plus productives. Cependant, l'opération nécessite une technicité et un suivi importants ainsi que de bien nettoyer le sol. La production débute 3 à 6 ans après la greffe.

1. Réaliser une coupe à blanc (au ras du sol) de l'ancien verger (opération facultative pour un taillis homogène à rejets peu développés).
2. Sélectionner 5 à 6 rejets à greffes et quelques-uns supplémentaires en cas d'échecs.
3. Greffer (en flûte, en fente ou en couronne). La greffe doit être bien éclairée. Ne pas chercher à obtenir plus de 200 souches par hectare.
4. Badigeonner.
5. Suivre la reprise des greffons : traitement des départs de chancre, badigeonnage, nettoyage des repousses non désirées...
6. Entretenir du sol par des girobroyages réguliers (les strates herbacée et arbustive peuvent être rapidement envahies suite à l'éclaircissement provoqué par la coupe du tronc).

## Protection phytosanitaire

**10 à 60 % des dégâts dans les fruits sont causés par les vers du carpocapse et du balanin mais le chancre et l'encre sont les premiers ennemis du châtaignier.**

### La maladie de l'encre

(*Phytophthora cambivora* et *P. cinnamoni*)

#### Symptômes

Flétrissement des feuilles et dessèchement des pousses terminales qui peuvent conduire à la mort des branches touchées, en commençant par celles de la cime. Les racines atteintes noircissent et les lésions

se propagent jusqu'à la base du tronc. On peut observer (cas de *P. cambivora*) une lésion à la base du tronc d'où suinte un liquide noirâtre rappelant l'encre.

### Biologie



Maladie de l'encre sur châtaignier

Ctiff

Ce champignon du sol se transmet surtout par des plants infestés en pépinière et par les ruissellements d'eau transportant les spores.

### Lutte

Veiller à maintenir une vigueur suffisante des arbres. Le sol doit être sain et drainant.

- Les porte-greffe hybrides *Castanea crenata* x *C. sativa* sont les plus tolérants en comparaison à *C. sativa* seul.
- Éliminer systématiquement tous les organes atteints, nettoyer les nécroses.

### Le chancre de l'écorce

(*Cryphonectria [Endothia] parasitica*)



Endothia chancre traité

SPCA

### Symptômes

Sur jeunes arbres: rougissement de l'écorce. En général, dessèchement de l'écorce qui se soulève en lames. Les pycnides oranges, lieu de multiplication des spores, sont visibles sur les vieux chancres. Le chancre réduit la circulation de sève élaborée, la partie supérieure sous-alimentée dégénérera progressivement.

### Biologie

Maladie de quarantaine

Le champignon est souvent présent sur les jeunes arbres mais la maladie reste latente. Les contaminations se font par deux types de spores véhiculées par l'eau, les insectes et oiseaux mais c'est surtout par le vent que

les ascospores peuvent parcourir de longues distances et jouer un rôle endémique important. On observe une projection active d'ascospores d'avril à octobre dont l'importance est fonction de la pluviométrie.

### Lutte

- Comme pour l'encre, certaines variétés sont plus tolérantes: Bouche de Bétizac et dans une moindre mesure, Marigoule.
- Tailler et évacuer les branches ou arbres morts sur lesquels la production d'ascospores est particulièrement intense. Tailler en période sèche et protéger les plaies.
- Lutte biologique: le principe consiste à appliquer, autour des chancres, dans des trous réalisés à l'emporte pièce, un gel contenant des souches d'*Endothia* "hypovirulentes"<sup>1</sup> peu agressives. Le chancre peut alors cicatrifier, l'action curative étant très bonne. Une cartographie des souches d'*Endothia* a permis d'adapter au mieux cette lutte aux différentes zones de production.

### Le Carpacse des châtaignes (*Cydia splendana*)



Chenille et dégât du carpocapse

Ctiff

### Dégâts

La larve de ce Lépidoptère creuse une galerie dans le fruit qui prend l'aspect de fruit "mordu" à la base (trou de sortie de 1,5 mm). 50 % des fruits peuvent être piqués à la récolte.

### Biologie



Chenilles de carpocapse à différents stades



Carpocapse adulte

Ctiff

L'adulte est nocturne, de couleur grise, plus petit que le Carpacse des pommes (*Cydia pomonella*) et n'ayant qu'une seule génération par an. Les adultes apparaissent fin juillet et les femelles pondent leurs œufs le long des nervures à la face inférieure des feuilles, à proximité des bogues. L'éclosion a lieu 10 à 12 jours plus tard. Les jeunes larves cherchent rapidement une bogue pour se nourrir et poursuivent leur évolu-

tion pendant 40 à 45 jours. Elles se laissent ensuite tomber au sol pour passer l'hiver.

### Lutte

- Le suivi de la présence des adultes peut se faire à l'aide de pièges alimentaires (jus de pomme) ou lumineux. Des essais avec une phéromone sexuelle sont en cours et permettent déjà de repérer l'arrivée des premiers papillons.
- Le virus de la granulose (Carpovirusine® 2000) a une efficacité sur la chenille en laboratoire. Des essais en vergers sont en cours. Le produit doit atteindre les jeunes larves avant leur pénétration dans la bogue et pour cela être positionné au plus tard 10 jours après les premières captures. Les traitements vont s'échelonner tous les 8-10 jours jusqu'à la récolte (4 à 6 traitements par saison). Le matériel de pulvérisation doit permettre d'atteindre la totalité de l'arbre<sup>2</sup>. Traiter à 1500 l/ha. Une lutte collective par voies aériennes semble donner des résultats satisfaisants. En 2001, le produit n'est pas encore homologué contre ce ravageur.
- Des essais de lâcher de trichogrammes parasites ont permis gain de 10 % de fruits sains à la récolte.
- Récolter rapidement et intégralement les fruits après leur chute pour réduire l'inoculum.

Un autre Lépidoptère, la tordeuse *Pammene fasciana*, est également présent dans la châtaigneraie et provoque une chute prématurée des bogues. Il existe une phéromone permettant de suivre les vols par piégeage sexuel.

Des essais de lutte contre ces deux ravageurs avec une formulation spéciale de *Bacillus thuringiensis* sont en cours.

### Le Balanin de la châtaigne

(*Curculio elephas*)



Balanin des châtaignes adulte

Ctiff

Ce Coléoptère est surtout problématique en Corse et en Italie et plus généralement sur les parcelles qui ne sont pas récoltées régulièrement. On le rencontre aussi sur chêne vert. Il provoque des piqûres sur fruit (trou de sortie de 4 mm).



Larves de balanin

Ctiff

1: Cette hypovirulence est due à un virus qui est transmis à la souche virulente responsable du chancre à condition qu'il y ait compatibilité entre ces souches.

2: Quelques constructeurs proposent des machines suffisamment performantes pour assurer une pulvérisation de qualité.

## Biologie

Ce charançon, gris fauve mesurant 9 à 10 mm de long, est caractérisé par un rostre aussi long que le corps chez la femelle. L'adulte sort de terre à partir de la mi-août jusqu'à fin septembre. Après l'accouplement, la femelle s'alimente durant une semaine environ avant de pondre de 30 à 50 œufs échelonnés sur 2 à 3 semaines, directement à l'intérieur de l'amande. La larve éclot une dizaine de jours plus tard et va évoluer pendant 40 jours dans le fruit avant de sortir et rejoindre le sol pour hiverner. Le balanin se caractérise par l'existence d'une diapause prolongée dont la conséquence est un étalement des émergences sur 3-4 ans.

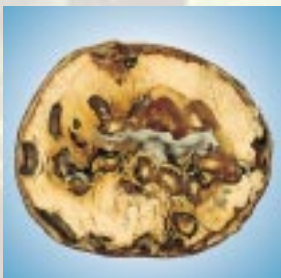
Au niveau de la châtaigne, la présence de larves de carpocapses réduit la ponte des balanins. On peut cependant trouver les deux espèces dans un même fruit.

## Lutte

- Coutinelle est très sensible (4-25 % de dégâts), Marigoule peu sensible.
- Les sorties d'adultes échelonnées, les diapauses longues et hétérogènes rendent la lutte insecticide difficile. Des filets ou cages d'émergences peuvent être mis au sol pour repérer les premières sorties. Le frapage est un autre moyen d'observation.
- La lutte par champignons antagonistes (*Beauveria*) n'est efficace qu'en laboratoire.
- Le travail du sol en vue de détruire les populations en diapause dans le sol n'est pas réalisable car les larves s'enfouissent très profondément (jusqu'à 60 cm)
- La récolte totale et rapide de tous les fruits reste la seule lutte efficace. Elle évite le retour des larves au sol. La destruction des chênes présents autour de la parcelle réduit les lieux d'accueils du ravageur.

## Les pourritures des fruits

• *Phomopsis sp* et *Botrytis cinerea* sont les agents responsables des pourritures brunes. Les symptômes n'apparaissent qu'à l'approche de la maturation du fruit bien que le champignon soit présent sur l'arbre toute l'année. Les étés pluvieux et chauds et les carences en calcium sont



Pourriture brune

Ctifl

favorables à son développement. Belle Epine est particulièrement sensible.

• *Ciboria batschiana*, agent responsable de la pourriture noire n'est présent sur les fruits qu'après leur chute. Le champignon contenu dans les amandes laissées au sol l'année précédente, fructifie et libère des spores qui vont contaminer les fruits de l'année. La présence d'eau et une baisse de température semblent être des facteurs favorables aux fructifications puis à la contamination. L'expression des symp-



Pourriture noire

Ctifl

## Lutte

- Récolte rapide de tous les fruits après leur chute.
- Trempage dans l'eau pendant 9 jours (voir ci-dessous).
- Conservation à 0 °C pour freiner l'évolution des pourritures.



Récolte manuelle

Chambre d'agriculture d'Ardeche

## Récolte

La récolte s'étale de fin septembre à début novembre. La récolte manuelle traditionnelle est progressivement améliorée par une récolte avec filets posés au sol ; le gain de temps est considérable (500 à 700 kg/j/UTH contre 80 à 150 kg à la main). Le rendement d'une récolte à l'aspirateur est de 65 kg/h en châtaigneraie traditionnelle pentue mais cet appareil n'est pas adaptable à toutes les situations. De plus, pour optimiser la qualité sanitaire des fruits, seule la récolte mécanique ou au filet permet une opération rapi-

de et totale. La trieuse-ébogueuse facilite le tri et sépare la bogue de la châtaigne. Le temps de récolte sur filet et de l'ébogage est estimé à 80 heures par hectare (y compris le temps de pose du filet de 40 heures). L'écobuage (brûlage des déchets après récolte) peut détruire les forts inoculum de champignons mais détruit également une partie de la matière organique.

## Les trempages post-récolte

Pour améliorer la qualité des fruits avant leur commercialisation, un trempage immédiatement après la récolte est fortement recommandé. Ce premier trempage court dans l'eau est primordial car il permet d'éliminer les fruits véreux. Placer les fruits dans un bac suffisamment profond et les laisser 20 à 30 minutes en brassant régulièrement. Retirer les fruits restant à la surface.

Un second trempage plus long bloque l'évolution des pourritures brunes et noires. Après 9 jours d'immersion dans une eau à température ambiante et renouvelée tous les jours, ressuyer les fruits soit en caisse soit sur une grille. Lorsque les fruits sont ressuyés (5 à 12 jours plus tard), trier les châtaignes noires ou recouvertes d'un mycélium blanchâtre. Ce trempage a également une action sur les vers.

Le trempage à l'eau chaude (50 °C) pendant 1 heure environ assure une désinsectisation de l'ordre de 90 % par noyade des chenilles (en cours d'essai).

Enfin, la conservation au froid prolonge les effets du trempage sur l'amélioration de la qualité sanitaire des châtaignes. ■

## BIBLIOGRAPHIE :

- *Châtaigne: forces et faiblesses de la filière.* B. Hennion, X. Vernin. Infos Ctifl n° 166, 2000.
- *Châtaignes et marrons.* H. Breisch. 1995 - Ctifl, 240 p.
- *La châtaigneraie fruitière du Sud-Est Massif Central. Guide pratique.* Bouchet M., Boutitie A. (SIME/ULRAC), Jayne E., Lalaque C. (CA 07/SEFRA), Sabot S. (SPCA). Septembre 2001.