



Partie 1 : arboriculture fruitière

I. Importance de l'arboriculture fruitière:

Les arbres fruitiers sont essentiels pour la **santé** (fruits riches en vitamines), la **biodiversité** (nourriture et abri pour la faune, soutien aux pollinisateurs), l'**environnement** (qualité de l'air, structure du sol) et l'**économie locale**, tout en embellissant les jardins et offrant un plaisir de la récolte personnelle, qu'ils soient consommés frais ou transformés.

Les arbres fournissent de la **nourriture** aux gens et aux animaux (fruits, baies et noix). Les arbres rendent l'**air plus respirable** en réduisant la matière particulaire (Le rôle des arbres dans la réduction du CO₂ dans l'atmosphère

Les arbres et les arbustes **améliorent la conservation des sols et de l'eau, stockent le carbone, modèrent le climat local en procurant de l'ombre, régulent les variations de température, augmentent l'habitat faunique et améliorent la capacité des terres à s'adapter aux changements climatiques.**



	Pommier
	Poirier
	Prunier
	Cerisier
	Figuier
	Noisetier
	Abricotier
	Pêcher
	Oranger
	Olivier
	Framboisier
	Noyer
	Vigne
	Amandier
	Cognassier
	Myrtillier
	Kiwi
	Mirabellier
	Nectarinier

Importance économique

Elle a une grande importance économique car une grande partie des fruits cultivés dans les régions tempérées est produite par des espèces appartenant à cette famille (par ordre alphabétique) :

- **Abricot** : fruit des arbres du genre *Prunus* (*Prunus armeniaca L.*)
- **Amande** : fruit des arbres du genre *Prunus* (*Prunus amygdalis L.*)
- **Cerise** : fruit des arbres du genre *Prunus* (*Prunus avium L.*)
- **Coing** : fruit des arbres du genre *Cydonia* (*Cydonia oblongaL.*)
- **Framboise** : fruit des arbustes du genre *Rubus* (*Rubus idaeus L.*)
- **Mûre** : fruit des arbustes du genre *Rubus* (*Rubus fruticosus L.*)
- **Nèfle** : fruit des arbres du genre *Mespilus* (*Mespilus germanica*)
- **Pêche** : fruit des arbres du genre *Prunus* (*Prunus persica L.*)
- **Poire** : fruit des arbres du genre *Pyrus* (*Pyrus communis L.*)
- **Pomme** : faux-fruit des arbres du genre *Malus* (*Malus domestica L.*)
- **Prune** : fruit des arbres du genre *Prunus* (*Prunus domestica L.*)



II. Classification des arbres fruitiers

Famille des rosacées



Les *Rosaceae* (Rosacées) sont une famille [botanique](#) qui réunit environ 3 370 espèces réparties en plus d'une centaine de genres.

Cette famille cosmopolite comprend aussi bien des plantes herbacées vivaces que des arbustes ou des arbres. Elle est représentée par de nombreuses espèces cultivées et sauvages.



Les Rosacées sont des plantes herbacées ou **ligneuses**, à feuilles alternes, simples ou composées, stipulées.

Les fleurs régulières, à [symétrie](#) rayonnée et parfois réunies en inflorescences. Elles ont un réceptacle élargi en forme de coupe et présentent parfois, sous le calice, un calicule. Le calice, le plus souvent formé de 5 sépales est parfois soudé à l'ovaire. La corolle est en général formée de 5 pétales libres et entiers. Les étamines sont nombreuses, rarement en [nombre](#) déterminé et réduites à 1 ou 2: elles ont des filets libres et des petites anthères qui s'ouvrent par des fentes longitudinales. presque toujours parfaites et 5-mères (pièces florales par multiple de 5) comptent généralement cinq sépales, cinq pétales, de nombreuses étamines (entre 10 et 20).



Sous-familles des rosacées:

On distingue parmi les Rosacées quatre sous-familles homogènes :

- ✓ les *Amygdaloideae* (famille du pêcher),
- ✓ les *Maloideae* (famille du pommier),

Leurs principales caractéristiques sont résumées dans le tableau suivant :

Sous-famille	pos. de l'ovaire	type de fruit	nb. de chromosomes
Amygdaloideae = Prunoideae	infère libre (ou supère), unicarpellé, uniovulé	Drupe (fruit simple)	8
Maloideae	Infère adhérant, uni à pentacarpellé syncarpe, uniovulé	Piridion (fruit complexe)	17

Les *Maloideae* étaient une sous-famille de plantes à fleurs de la famille des Rosaceae, sous-famille des pommiers et des poiriers.

Les Prunoideae: sous-famille majeure des Rosaceae (famille botanique des Rosaceae (famille des Rosacées) au sein de l'ordre des Rosales, regroupant des arbres et arbustes à fruits charnus appelés drupes, incluant les genres importants comme *Prunus* (pruniers, pêchers, abricotiers, cerisiers, amandiers), souvent renommés en Amygdaloideae (Amygdaloideae, caractérisés par leurs feuilles simples et leurs fruits à noyau unique).

Famille des Rutacés: Agrumes

Genre Citrus:

Le genre *Citrus* regroupe les arbres et arbustes produisant les agrumes, tels que les oranges, citrons, mandarines, pamplemousses, etc., appartenant à la famille des Rutacées, originaires d'Asie du Sud-Est et caractérisés par des fruits juteux, riches en vitamine C, et des fleurs parfumées. Ce genre est le plus important pour les cultures fruitières, incluant des espèces ancestrales comme le cédratier (*Citrus medica*) et le mandarinier (*Citrus reticulata*) qui, par hybridation, ont donné naissance à la majorité des variétés actuelles.



Genre Poncirus:

Genre monospécifique; *trifoliata*, le **Citronnier épineux** ou **Oranger trifolié**, est une espèce de plantes à fleurs de la famille des Rutacées. C'est un arbre originaire de Corée et du Nord de la Chine.



Genre *Fortunella*:

Le genre *Fortunella* regroupe les **kumquats**, des agrumes originaires d'Extrême-Orient (Chine), appartenant à la famille des [Rutaceae plantes à agrumes](#). Ces petits arbres persistants produisent des fruits ovoïdes ou sphériques, comestibles avec leur peau, et sont appréciés pour leur résistance au froid et leurs propriétés antioxydantes.



Famille des Anacardiacées:

Les Anacardiaceae sont des arbres ou des arbustes caducs ou persistants, plus rarement des lianes ou des arbustes épiphytes. L'écorce est souvent résineuse. Les feuilles sont alternes, rarement opposées, exstipulées, généralement imparipennées, plus rarement paripennées



La Famille des *Fagaceae*

La famille des *Fagaceae* (Fagacées, anciennement Cupulifères) regroupe des plantes dicotylédones; elle comprend environ 900 espèces réparties en 7 à 9 genres, les plus connus étant : *Castanea* (châtaignier) ;



Famille des Juglandacées:

La famille des Juglandaceae (Juglandacées) regroupe des plantes dicotylédones ; elle comprend 50 espèces réparties en 8 à 11 genres.

Ce sont essentiellement des arbres à feuilles caduques originaires des zones tempérées à tropicales de l'hémisphère nord. C'est la famille botanique des noyers (genre *Juglans*) et du pacanier (*Carya illinoiensis*).



Famille des Oléacées:

Les Oleaceae sont une famille d'arbres et d'arbustes caducs ou persistants, plus rarement de lianes (*Myxopyrum*) ou de plantes grimpantes. Les branches et rameaux sont lenticellés. Les feuilles, dépourvues de stipules, sont le plus souvent opposées, plus rarement alternes ou pseudo-verticillées, simples, trifoliolées ou pennatifides. Le limbe a une nervation pennée ou palmée.

Les Oléacées (Oleaceae) sont une famille de plantes à fleurs dicotylédones, de l'ordre des Lamiales. Cette famille comprend environ 900 espèces, réparties en 25 ou 26 genres.

La fleur est tétramère. Avec 4 pétales (2 à 6 parfois), 4 sépales soudés entre eux. 2 étamines pouvant aussi jusqu'à 4 chez certaines espèces.

Leurs fruits ou graines sont soit à tissus oléagineux. Ce sont soit des drupes, des baies, des samares ou des fruits à capsules.



La famille des Palmées

La famille des Palmées, aussi appelée Arecaceae ou Palmacées, est un groupe diversifié de plantes monocotylédones, célèbres pour leurs stipes (faux troncs) non ramifiés et leurs grandes feuilles en éventail ou en plume, regroupées au sommet, incluant des espèces emblématiques comme le dattier et le cocotier

L'inflorescence (spadice) est formée d'un épis entouré d'une grande bractée appelée "spathe". Chez certains genres, l'épi peut porter plus de 2 000 fleurs. Les fruits ont une chair comestible tendre chez le dattier (*Phoenix dactylifera L.*) ou dure chez le cocotier.

La famille des *Punicacées*

La famille des *Punicaceae* était une famille à part entière; Le genre *Punica* est un genre de plantes à fleurs de la famille des Lythraceae ne comportant que deux espèces. Ce sont des arbres fruitiers à feuilles caduques. La plus connue est le grenadier commun. La seule autre espèce du genre, le grenadier de Socotra est endémique de l'île de Socotra.



Les feuilles caduques, une écorce décorative, et peut atteindre 5-8m, avec des variétés naines pour les petits espaces. Sa culture nécessite le soleil, sol bien drainé et une taille d'entretien en hiver.

La famille des *Moracées*

Les *Moraceae* (les Moracées) sont une famille de plantes à fleurs de l'ordre des Rosales qui comprend près de 1 400 espèces réparties en une quarantaine de genres.

Les deux genres de la famille comptant le plus grand nombre d'espèces sont *Ficus* et *Dorstenia*. Parmi les plus connues, le figuier, le banian, le mûrier blanc dont se nourrit le ver à soie, le mûrier à papier, l'arbre à pain.



Les Moracées comprennent près de 1400 espèces, réparties en plus de 40 genres. Elles se démarquent par des troncs à latex. Les Moracées comprennent près de 1400 espèces, réparties en plus de 40 genres. Elles se démarquent par des troncs à latex.

Famille des Musacées

la famille des musacées dénombrait pas moins de 91 espèces réparties en 3 genres : *Musa* (bananier), *Musella* et *Ensete*. Les bananiers cultivés constituent une espèce importante sur le plan commercial, les autres espèces sont cultivées comme plantes ornementales.

Le Bananier est un genre de plantes à fleurs monocotylédones vivaces de la famille des Musaceae dont les fruits, en général, sont les bananes. Le Bananier, contrairement aux apparences, n'est pas un arbre mais une plante herbacée. En effet, il ne possède pas de vrai tronc, mais un stipe, comme les palmiers.

***Musa acuminata* : c'est le nom botanique de l'espèce qui comprend la plupart des bananes comestibles.**

Famille des Lauracées

Les feuilles sont alternes, plus rarement opposées, sub-opposées ou verticillées, généralement coriaces et persistantes, sans stipules. Elles sont simples, entières, parfois

La feuille d'avocatier est excellente pour lutter contre l'épuisement, la fatigue, les migraines. Elle apaise également les troubles menstruels, digestifs et respiratoires

Riche en Nutriments : ...

Héros de la santé cardiaque : ...

Aide à la gestion du poids : ...

Défenseur de la santé digestive : ...

Protecteur de la santé oculaire : ...

Apaisant pour la peau et les cheveux : ..

Copain de contrôle de la glycémie :



III. Répartition des arbres fruitiers.

La répartition des arbres fruitiers dépend des conditions climatiques et pédologiques. Les zones méditerranéennes privilégient oliviers, agrumes et grenadiers. la pomme, les noyers , pruniers . L'espacement varie de 2-4 m (basse-tige) à 8-10 m (haute-tige).

Les catégories de fruits sont :

- les pépins
- les baies
- les fruits à noyau
- les fruits tropicaux
- les fruits secs et les agrumes .

Classification par type de fruit:

- Arbres à pépins : Pommier, poirier, cognassier.
- Arbres à noyaux : Pêcher , abricotier, cerisier, prunier.
- Arbres à fruits secs : Amandier, noisetier, noyer, châtaignier.
- Autres fruitiers : Figuier, agrumes, petits fruits (framboisier, groseillier).

Classification par forme et taille (conduite de l'arbre) :

- Tiges : Haute-tige (tronc long), demi-tige, basse-tige.
- Formes libres : Gobelet, fuseau.
- Formes palissées (dirigées) : Palmettes, cordons, espaliers.

Autres critères:

- Caducité : La plupart des fruitiers de nos régions ont un feuillage caduc (pommiers, poiriers), à l'exception du néflier du Japon.
- Climat : Fruitiers méditerranéens (agrumes, oliviers) vs. fruitiers rustiques (pommiers, cerisiers).

Le choix du porte-greffe détermine souvent la vigueur et la forme finale de l'arbre dans le verger.

Généralités sur les pépinières :

❖ Définition d'une pépinière:

- ✓ lieux où l'on fait pousser des plantules pour les replanter ensuite.
- ✓ Les jeunes plants y sont soignés depuis le semis de façon qu'ils deviennent capables de supporter les conditions difficiles qu'ils rencontreront plus tard sur le terrain.

❖ Importance d'une pépinière :

- ✓ Source de revenus par la vente des jeunes plants.
- ✓ Disponibilité des plants quand vous et vos clients en avez besoin.
- ✓ Production de plants sains.
- ✓ Elles peuvent être établies sur de petites parcelles.
- ✓ Elles peuvent valoriser des terres non utilisées pour la production végétale.
- ✓ Coûts de mise en place peu élevés.

Pour mettre en place une pépinière, il important de disposer des matériels suivants :

- ✓ Des terreaux : pour accueillir les graines jusqu'à ce qu'elles atteignent stade de plantule.
- ✓ Des sachets : pour accueillir le terreau.
- ✓ Des arrosoirs : pour diffuser l'eau et les nutriments dans la pépinière.
- ✓ Une ombrière : pour d'éviter la déshydratation des sacs après le semis et protéger les jeunes plants de l'ensoleillement.
- ✓ Un sécateur : pour effectuer la taille des plantules (petits plants).
- ✓ Un point d'eau (puits) : pour approvisionner la pépinière en eau saine.

Organisation d'une pépinière:

Les carrés de pieds-mères (champs de pieds-mères, parcs à bois, marcottières) :

Ce sont des espaces où sont cultivés des arbres pour produire le matériel végétal (semis, boutures, greffons, porte-greffe, marcottes) destiné pour les besoins de la multiplication. Ces arbres sont au préalable identifiés et indexés et bénéficient d'un entretien régulier.



Les carrés de multiplication:

Ce sont des espaces (ou des serres) qui sont réservés pour la multiplication et la culture du matériel végétal provenant des carrés de pieds-mères. Ils nécessitent des soins appropriés.



Les carrés d'élevage (ou de transplantation) :

Ce sont des surfaces qui sont destinées pour la transplantation, le greffage et l'élevage des jeunes plants jusqu'à leur arrachage.



Choix des semences:

La réussite d'une pépinière dépend en grande partie de la qualité du matériel végétal utilisé. Le choix de la semence peut se faire de deux manières :

- Approvisionnement externe : auprès des structures de production de semences expérimentées et de références (SODEFOR, CNRA, etc.), qui disposent de semences sélectionnées et traitées de bonne qualité donc ayant un taux de réussite élevé ;
- Approvisionnement interne : les semences peuvent être collectées à partir d'arbres issus de peuplements locaux (forêts communautaires, dans les champs, etc.) ou de pépiniéristes.

Une bonne graine présente les qualités suivantes :

- ✓ Être récoltée sur des arbres de bonne qualité .
- ✓ Être récoltée au stade mûr .
- ✓ Ne pas être ramassée par terre.
- ✓ Ne pas contenir des maladies et insectes et autres impuretés.
- ✓ Germer facilement avec un pouvoir germinatif élevé .
- ✓ Se conserver facilement avec une bonne longévité.

Choix et préparation du site de pépinière :

- ✓ Disponibilité permanente en eau de qualité suffisante.
- ✓ Accès aisé au site de pépinière. (infrastructure routière valable).
- ✓ Sol de bonne qualité physique,

Topographie favorable :

- ✓ le site idéal sera horizontal a très légèrement incliné (pente intérieure à 3%) ;
- ✓ Proximité d'une zone habitée pour répondre aux besoins de main-d'œuvre de surveillance et d'encadrement;
- ✓ Proximité des sites de plantation (de façon à réduire les frais de transport des plants).

Comment réussir une pépinière ?

La pépinière doit être installée dans un endroit accessible, ensoleillé et non inondable, proche d'un point d'eau, facile à irriguer et à drainer, à l'abri des animaux et des oiseaux granivores et proche du lieu de repiquage.

La position, la forme et les dimensions de la planche sont très importantes.

Un bon site de pépinière doit répondre aux exigences de disponibilité en eau et d'accessibilité en toute saison. La disponibilité en eau : La pépinière doit être alimentée d'eau de qualité et en quantité suffisante. Il faut donc éviter les eaux boueuses ou à pH très élevé.

Techniques de production de plants en pépinière arboricole: Le semis:

❖ Préparation des graines avant semis -

- Traitement à l'eau froide
- Traitement à l'eau chaude: Le traitement à l'eau chaude (bouillante) est facile et donne des résultats valables.
- Traitement à l'acide sulfurique

NB : avant tout semis, contrôler la faculté germinative des graines par • essais à l'eau,

Semis des graines:

La méthode appropriée pour le semis des graines est le semis de graines dans des sachets. Il est plus facile et plus pratique que le semis de graines dans un germoir ou sur une planche .

Semis dans un sachet : Le matériel utilisé est le sachet en polyéthylène de dimensions 20 X 26 cm. Ces sachets sont percés afin de permettre une bonne évacuation de l'eau pour éviter l'asphyxie et la pourriture des graines.



IV. Anatomie et physiologie des arbres fruitiers:

L'anatomie des arbres fruitiers comprend: Le système racinaire pour l'ancrage/absorption Le tronc (cambium) pour la croissance en diamètre, et charpentières, couronnes portant les organes de fructification (dards, boutons à fleurs).

La physiologie repose sur la photosynthèse foliaire, la circulation de sève brute/élaborée, la pollinisation et le développement du fruit (péricarpe) après fécondation.

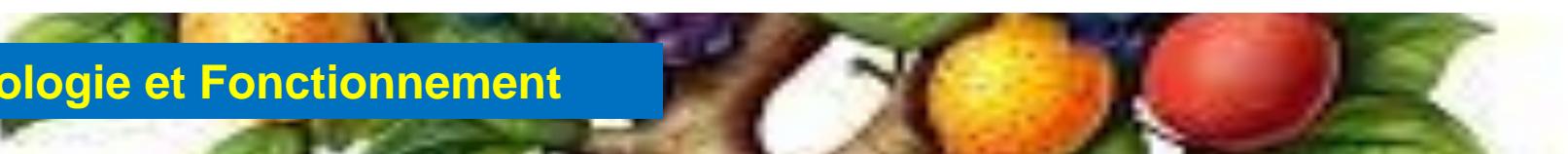


Anatomie des Arbres Fruitiers



- **Système racinaire** : Comporte des racines d'ancrage et un chevelu racinaire (radicelles) absorbant l'eau et les nutriments.
- **Tronc et branches** : Le cambium, situé sous l'écorce, produit le xylème (sève brute) vers l'intérieur et le phloème (sève élaborée) vers l'extérieur.
- **Organes de fructification (sur les coursonnes)** :
 - **Yeux à bois** : Pointus, ils donnent des brindilles.
 - **Boutons à fleurs** : Renflés (en ogive), ils contiennent les futures fleurs.
 - **Dards** : Organes pointus et décollés, indifférenciés (bois ou fruit).
 - **Brindilles couronnées** : Brindilles terminées par un bouton à fleur.

Physiologie et Fonctionnement

- 
- **Photosynthèse** : Les feuilles (chloroplastes) transforment l'énergie lumineuse en énergie chimique et l'eau pour produire la sève élaborée.
 - **Nutrition** : La sève brute monte par le xylème, tandis que la sève élaborée descend par le phloème pour nourrir l'arbre et les fruits.
 - **Reproduction** : Les fleurs (étamines/pistils) sont pollinisées (par le vent ou les insectes), puis l'ovule fécondé se transforme en graine, et l'ovaire en fruit (péridiole : épicerpe, mésocarpe, endocarpe).
 - **Transpiration** : Échanges gazeux via les stomates pour réguler l'eau.

Partie souterraine:



Formes des racines:

La partie souterraine des arbres fruitiers, le système racinaire, est essentielle pour l'ancrage, l'absorption d'eau et de nutriments, le stockage d'énergie et la synthèse d'hormones. Il se compose de racines ligneuses (charpentières et pivot) assurant la structure et de chevelu racinaire (radicelles) absorbant, situé principalement dans les 50 premiers cm du sol.



- **Racines ligneuses (charpentières/pivot)** : Constituent le "squelette" souterrain. Elles ancrent l'arbre au sol, stockent des réserves d'énergie pour le redémarrage printanier et se ramifient pour explorer le sol.

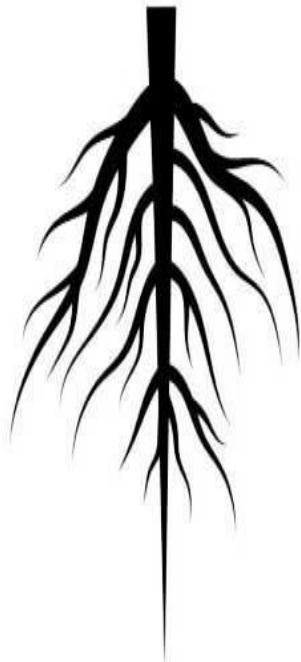
- **Chevelu racinaire (radicelles)** : Petites racines non ligneuses, souvent à l'extrémité, couvertes de poils absorbants pour puiser l'eau et les minéraux.

- **Collet** : Zone de transition entre le tronc (partie aérienne) et les racines (partie souterraine).

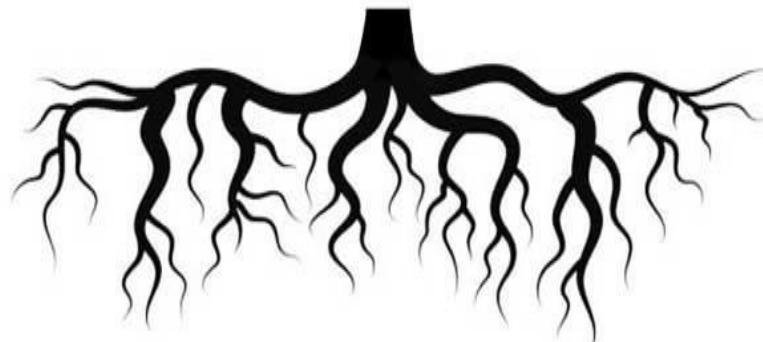
- **Symbiose** : Les racines collaborent avec des champignons (mycorhizes) pour améliorer l'absorption des nutriments.

Un système racinaire en bonne santé est crucial, car 80 % de la biomasse racinaire se trouve dans les premiers 50 cm de sol, nécessitant une terre ameublie et profonde pour se développer correctement.

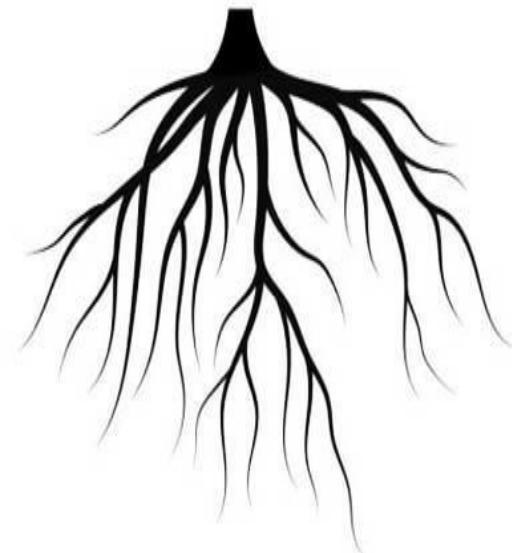
Système racinaire



SYSTÈME
RACINAIRE
PIVOTANT



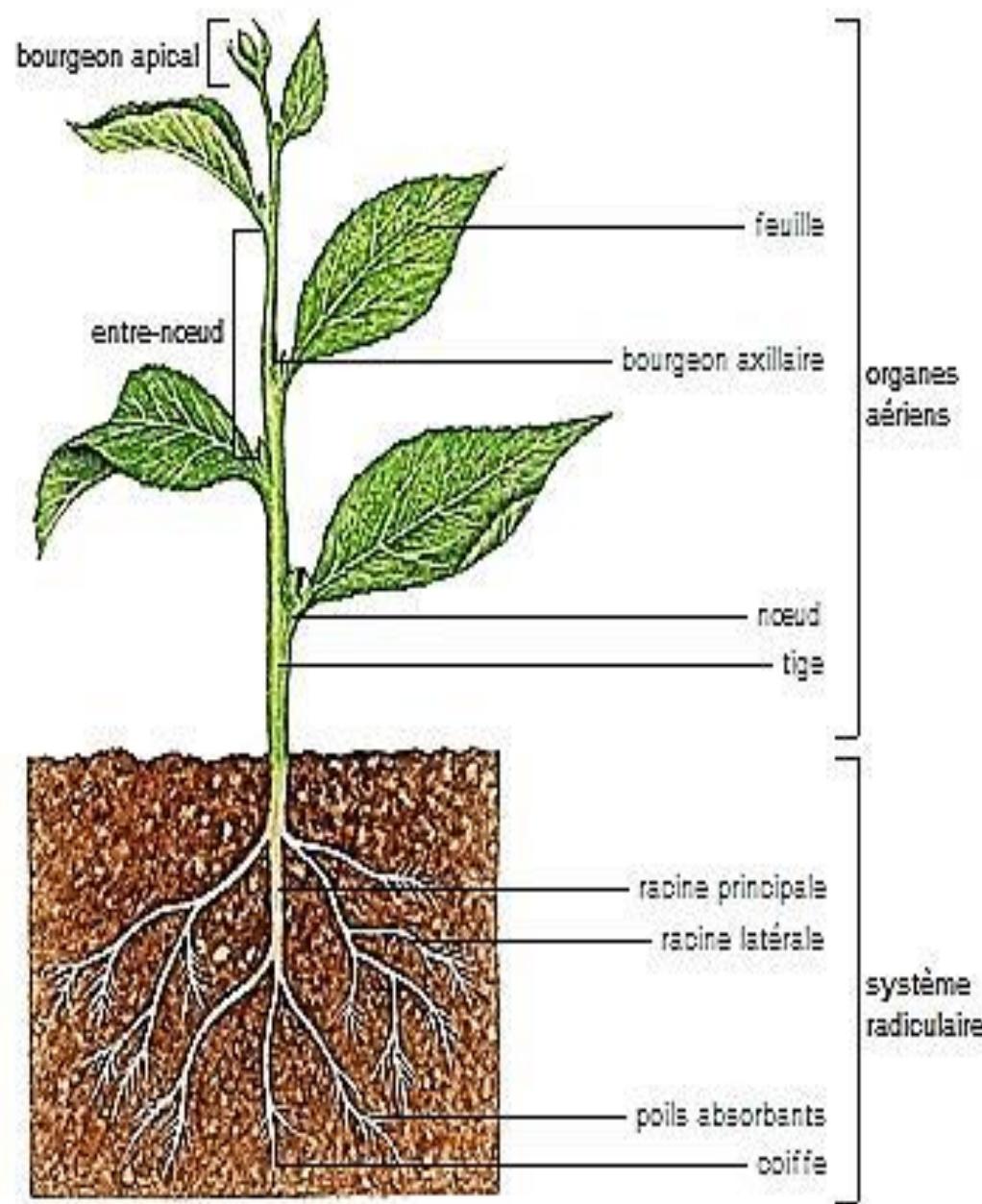
SYSTÈME
RACINAIRE
TRANÇANT



SYSTÈME
RACINAIRE
MIXTE

Partie aérienne:

La partie aérienne d'une plante, ou système caulinaire, regroupe les organes situés au-dessus du sol : tiges, feuilles, bourgeons, fleurs et fruits. Elle assure la photosynthèse, la respiration, la reproduction et le soutien de la plante, fonctionnant en interdépendance avec le système racinaire.



La multiplication des plantes a depuis longtemps suscité l'intérêt des horticulteurs et des pépiniéristes. Elle a connu beaucoup d'amélioration au fil du temps et actuellement sa vulgarisation est devenue facile et son utilisation est généralisée à tous les arbres fruitiers.

Les différentes méthodes de multiplication :

1. La multiplication par semis (sexuée):

C'est le procédé de multiplication le plus naturel qui, à partir de graines permet l'obtention de plusieurs autres plants. Le semis est un mode de multiplication qui est rarement utilisé en cultures fruitières (exception faite pour certaines variétés fruitières, pour l'obtention des francs. Les francs peuvent de semis naturels de graines (**sauvageons**) ou de semis dirigés en pépinière (**égrains**). Les francs sont destinés à être greffés avec les variétés que l'on désire multiplier. Les plants obtenus par semis ont le plus souvent une grande longévité et sont vigoureux et épineux. Ils ont en outre, une mise à fruit tardive et des fruits de moins bonne qualité qui ne ressemblent pas aux fruits des pieds-mères sur lesquels ils ont été récoltés. Leur ramure est difficilement maîtrisable et la germination des graines est hétérogène.

2. La multiplication végétative (ou asexuée):

La multiplication végétative offre, contrairement au semis des graines, l'avantage de conserver l'intégralité des caractères génétiques du pied-mère, avec ses qualités et ses défauts. On reproche toutefois à cette technique de multiplication les grandes superficies qu'elle nécessite. Il existe plusieurs techniques de multiplication végétative.

Les différentes formes de multiplication végétative:

1.1- Définition de bouturage :

Le bouturage consiste à détacher et à isoler de la plante mère, un fragment d'organe végétatif (bouture) et à le mettre en terre sans racine au bout de quelque temps il y a apparition des racines.

1.2- Pratique du bouturage :

On prépare des cm, ayant au moins des bons bourgeons avec une bonne tige. On prendra soin de ce que les 2/3 inférieurs

La multiplication végétative artificielle

Différents types de boutures :

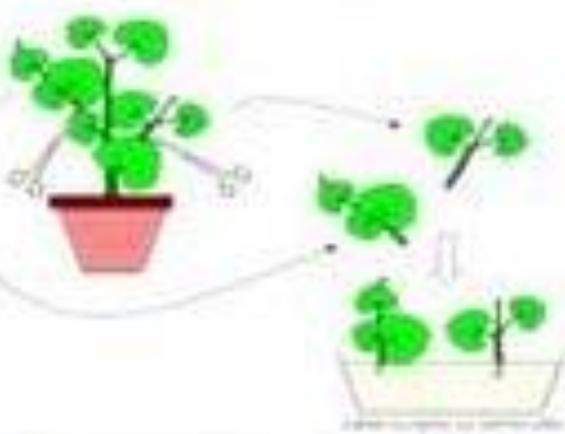
durant la période hivernale on exécute les bouturages suivants : ☐

Bouture simple : constituée par un fragment de rameau de 20 – 30 cm. ☐

Bouture à talon : le rameau bouturé est éclaté sur son rameau porteur on rafraîchit simplement l'éclat de bois de 2 ans. ☐

Bouture en crossette : L'éclat est remplacé par une portion de bois de 2 ans. ☐

Bouture d'œil : pour les espèces rares tel que le Merisier que l'on désire multiplier en maximum chaque œil viable prélevé avec une portion de bois de quelques cm (ex : la vigne). Bouture simple Bouture à talon Bouture en crossette



Le boutrage:

C'est une méthode de multiplication végétative qui consiste à provoquer l'enracinement de certains fragments de bois (tiges, racines ou feuilles) détachés du pied-mère et à obtenir ainsi une nouvelle plante identique à celle dont la bouture provient. Le boutrage peut être fait de diverses manières:

1. Le boutrage de rameaux secs :

Les boutures lignifiées sont des tronçons ou des extrémités de rameaux aoûtés dotés d'un bourgeon terminal. Elles sont prélevées durant le repos hivernal de l'arbre sur des rameaux âgés d'un an, parfois de deux

2. Le boutrage de rameaux herbacés:

Les boutures feuillées sont des portions de bois semi-lignifiées, prélevées sur des pousses de l'année, au cours de la saison végétative. Elles mesurent environ 12 à 15 cm de longueur et portent généralement 2 à 4 feuilles dans leur extrémité apicale.

a muniquer pour faciliter la rhizogenèse.

Pour réussir l'opération, la bouture doit présenter certains caractères liés à sa **longueur**, à son **diamètre**, au **nombre des entre-noeuds** qu'elle porte et à son **état sanitaire**. Elle sera traitée aux hormones de croissance (**l'AIB** surtout).



1.3- Condition de réussite

les maintenir dans une terre fraîche

les soustraire à une transpiration

2.2- Les différentes sortes de marcottage

a) Marcottage par couchage ou en couchette :
On place le rameau sur la litière et on le maintient avec un archet.

b) Marcottage en pot, On appelle aussi marcottage en l'air ou renouvellement par marcottage aérien :
On prend un rameau d'un arbre et on l'incube dans un pot.

c) Marcottage en cépée ou en bute :
On coupe un rameau et on l'élargit pour qu'il touche au sol.

Remarque : On appelle SEVR le marcottage où les racines suffisamment développées sont transplantées dans un sol humide.

2.1 : Définition de marcottage:

Le marcottage consiste à recourber dans un sol humide ou à introduire dans un pot fraîche l'arbre dont on souhaite faire naître une nouvelle plante.

2.3- Condition de réussite du marcottage :

Une présence d'humidité

Prendre de rameau avec des bons bourgeons

Immobiliser le rameau à marcotter avant l'apparition de nouvelles pousses

Pratiquer délicatement le sevrage.

Transplanter la marcotte dans un sol humide



Définition du greffage:

Une technique de multiplication qui consiste à unir la partie aérienne d'un végétal que l'on souhaite multiplier (le greffon) à une partie racinaire d'un autre végétal qui lui sert de support (le porte greffe).

Buts du greffage des arbres fruitiers

- Pour avoir des arbres plus résistants
- Pour avoir des arbres d'une certaine taille et d'une certaine forme
- Pour avoir une certaine qualité des fruits
- Pour avoir un bon rendement.

Les étapes de greffage:

Les figures ci-dessous présentent les étapes de greffage en écusson (bourgeon).

- 1- Préparer le porte greffe .
- 2- Détacher l'écusson doté d'un bourgeon .
- 3- Placer le greffon .
- 4- Ajuster la mise en place .
- 5- Ligaturer sans trop serré.



Quelques Modalités

Greffé en fente Le greffon est un rameau ou fragment de rameau portant au moins deux bourgeons ou "œil"

greffe en écusson

Le greffon est un bourgeon ou œil accompagné d'une bande d'écorce prélevée sur le rameau du porte greffe est incisée selon deux lignes perpendiculaire le greffon est inséré entre les deux lèvres et fixé en contact direct avec le bois du porte greffe



Greffé par approche

On emploie le greffage par approche en placage pour multiplier des variétés d'arbres qui ne reprennent pas par les autres procédés de greffage, comme les variétés d'acacia. Ce greffage s'exécute en juin juillet, avec sevrage en novembre ou avril. Ligaturer.

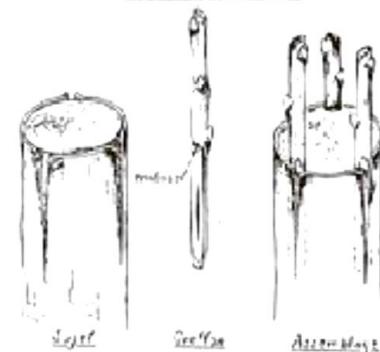


Greffé en couronne.

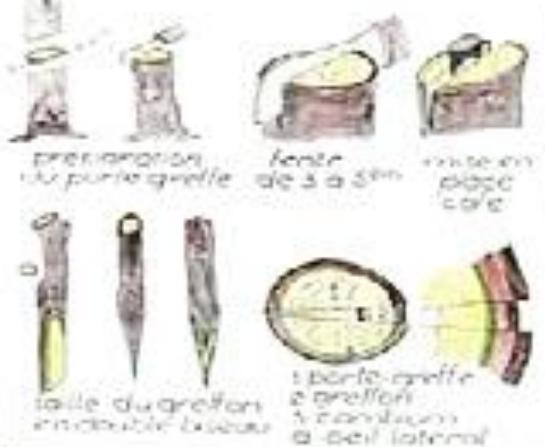
- La plus facile et la plus rapide mais se révèle parfois un peu fragile.
- Incision longitudinale du SPG sur 4 à 5 cm.
- Tailler le greffon en biseau simple
- Insérer le greffon sous l'écorce.
- On peut poser plusieurs greffons suivant le diamètre du SPG.
- Pose de ligature et de mastic.
- En avril & mai.

GREFFE PAR APPROCHE

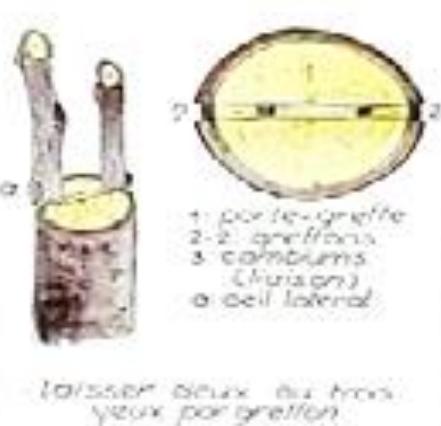
Greffé en écusson



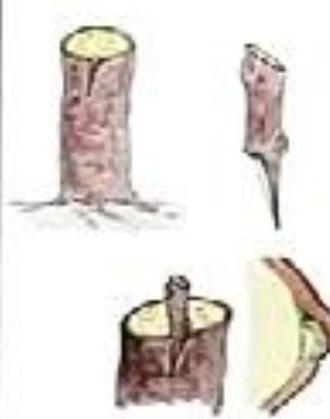
FENTE SIMPLE



DOUBLE



COURONNE



ligature - masticage



ANGLAISE SIMPLE



ANGLAISE COMPLIQUEE



INCRUSTATION



EN COULEE

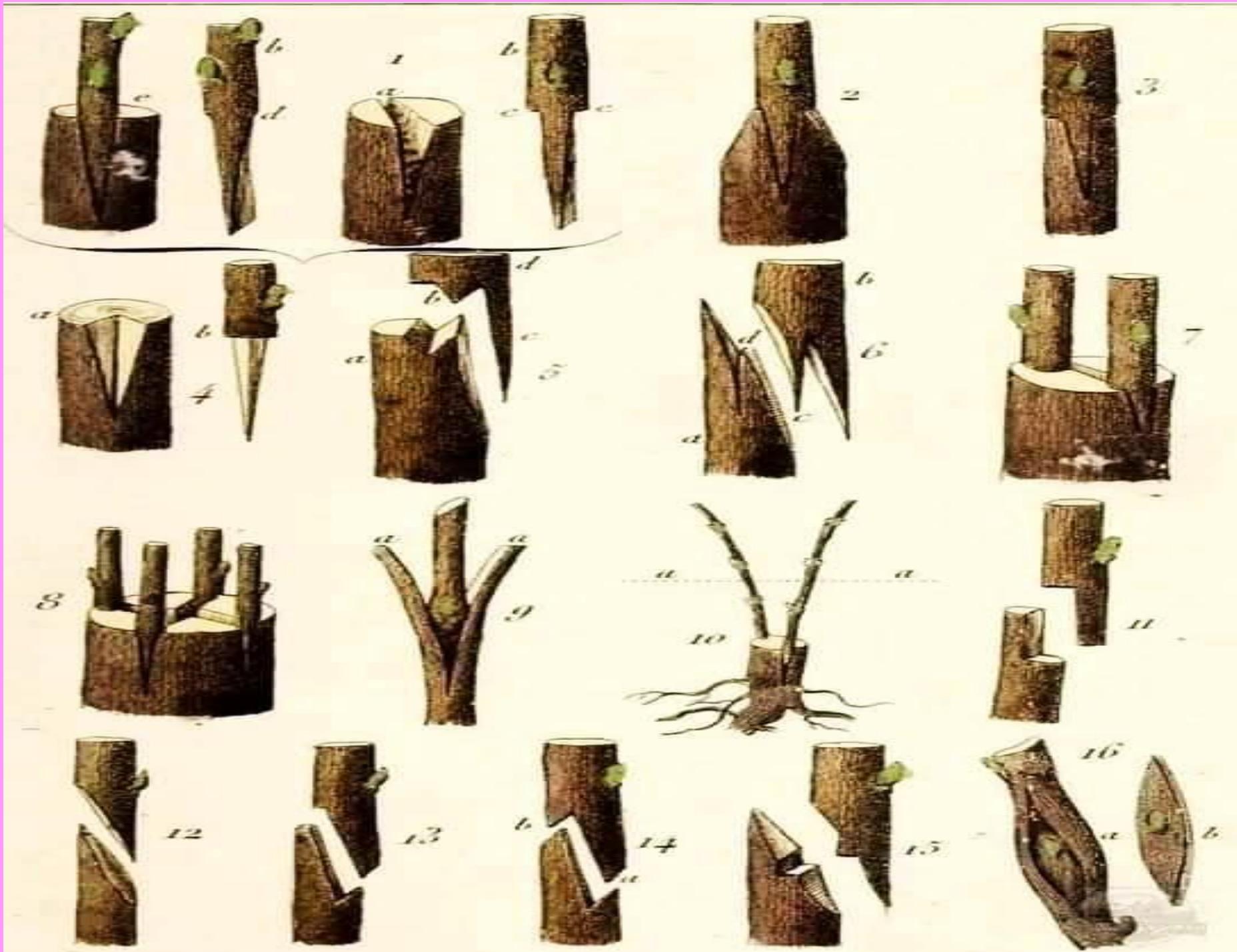


L'ECUSSON



EN SIFFLET





Prélèvement du greffon.

- Idéalement, prélever les greffons situés à l'ouest et au sud.
- Éviter les branches situées au centre ou aux extrémités.
- Ne pas prendre les greffons présentant des maladies (tavelure, oïdium) et de rats (pucerons).

Époque de la greffe.

Greffage d'été	Greffage en pépinière sur porte-greffé déjà planté.
Greffage en pépinière sur porte-greffé déjà planté.	Greffage en pépinière sur porte-greffé déjà planté.
Technique : l'écussonnage.	Technique améliorée.
Période du 15 août.	Mars, début avril-mai pour
Sève descendante. Œil dormant (dors jusqu'au printemps suivant). Démarrage de la greffe au printemps suivant.	Avril-mai pour
Matériel : écussonnair, élastique, étiquette, porte-greffé déjà planté, greffon (1 œil).	Matériel : gaine, étiquette, cellophane, mastic de pépinière.

Choix du greffon.

- Le greffon choisi détermine la variété du futur arbre fruitier. Futur fruitier qui possédera exactement les mêmes caractéristiques de l'arbre sur lequel le greffon a été prélevé.
- Le greffon est un rameau de l'année, idéalement d'un diamètre de 0,5 à 1 cm (diamètre d'un crayon).
- Il faut donc choisir des greffons bien formés, issus d'une branche de vigueur moyenne appartenant à un arbre d'âge moyen, sain, fertile et productif.

Matériel nécessaire.



Critères de choix du porte greffe:

Forme de porte greffe à adulte

- Vigoureux.
- adaptée au sol et au climat.
- résistante aux maladies.
- un système racinaire bien développé.



Multiplication asexuée

(individu identique au parent):

Bouturage: C'est un mode de multiplication végétative de certaines plantes consistant à donner naissance à un nouvel individu à partir d'un organe ou d'un fragment d'organe isolé par la création d'un nouveau plant à partir d'un organe ou d'un fragment d'organe isolé. Difficile à réaliser en fruitier. •

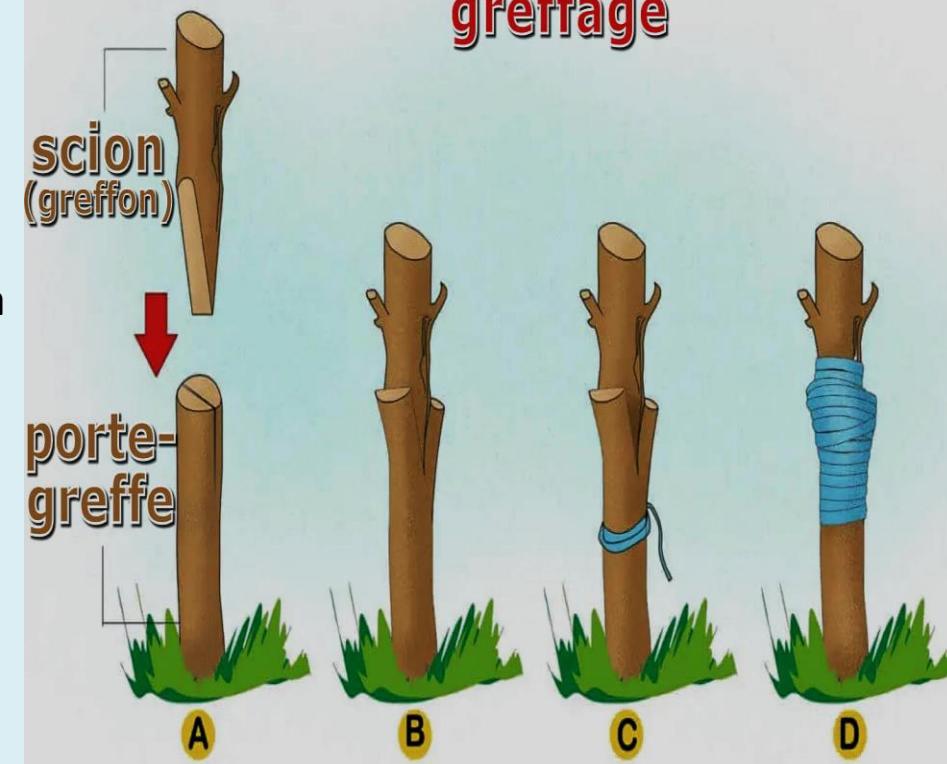


Marcottage: C'est une méthode de multiplication des végétaux par la rhizogenèse sur une partie aérienne d'une plante mère par la création d'un nouveau plant par développement de racines sur une partie aérienne de la plante mère. Cependant, certaines variétés de fruits à noyau sont capables de s'autoféconder. Les plants issus de pépins sont alors fidèles à la variété d'origine.

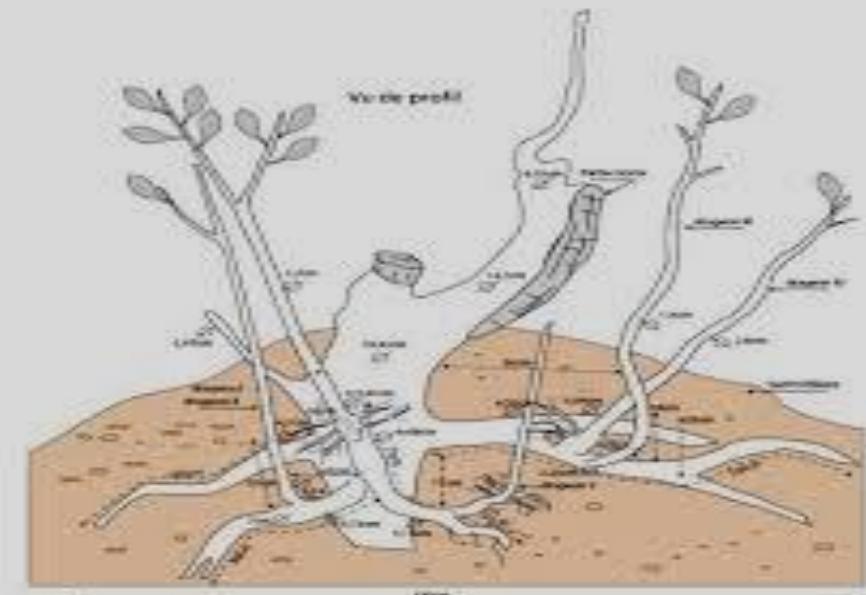


greffage

Greffage: Le Greffage est une technique utilisée pour multiplier les arbres et arbres fruitiers ou des végétaux qui consiste à « coller / imbriquer » un tronçon de bois d'un an (Greffon) sur un plant avec racines (Porte-Greffé). C'est la technique de multiplication la plus délicate à mettre en œuvre et aussi la plus coûteuse car elle nécessite un matériel spécifique. C'est une méthode de multiplication végétative asexuée conforme, contribue à l'obtention d'un verger moderne homogène. Même si chaque espèce fruitière pose des problèmes particuliers, le porte-greffé présente deux autres intérêts.



Drageonnage: est un processus naturel de multiplication végétative où une plante émet des pousses, nommées « drageons », à partir de ses racines superficielles, souvent en réaction à un stress ou à l'abattage. Ces rejets forment de nouvelles plantes autonomes, génétiquement identiques au pied-mère. C'est une technique de multiplication utilisée au jardin pour de nombreuses espèces.



VI. Cycles biologiques des arbres fruitiers.

Cycle vitale: **Les Saisons**

Période juvénile

La période juvénile d'un arbre fruitier est la phase initiale de croissance, **allant de la plantation à la première mise à fruit**, caractérisée par une forte vigueur végétative et l'incapacité à fleurir. Elle dure généralement de 2 à 5 ans pour les espèces classiques (pommier, poirier, pêcher), mais peut atteindre 8 à 10 ans pour des arbres issus de semis ou des espèces comme le noyer ou le pistachier.



Caractéristiques et gestion de la période juvénile :

- **Durée variable** : La fin de cette phase dépend de l'espèce, du porte-greffe et des conditions de culture. Elle est plus longue chez les arbres issus de semis.
- **Croissance et Fructification** : L'énergie est consacrée au développement racinaire et à la formation de la charpente (branches maîtresses).
- **Taille de formation** : Durant les 2 à 4 premières années, la taille vise à sculpter l'arbre, en supprimant les branches mal placées et en stimulant la ramification.
- **Gestion des fruits** : Il est souvent conseillé de supprimer les premiers fruits (la première ou deuxième année) pour éviter d'épuiser le jeune arbre et favoriser sa vigueur à long terme.
- **"Puberté" végétale** : Cette période s'achève par l'« induction florale », où certains bourgeons se transforment en boutons floraux, marquant le début de la mise à fruit.

Période d'âge adulte

LE FONDRIR D'ARRAS

Caractéristiques de la période adulte :

La période d'âge adulte (ou pleine production) d'un arbre fruitier commence généralement entre 3 et 8 ans après la plantation, selon l'espèce et le porte-greffe. Cette phase de maturité, où l'arbre est structuré et produit de manière constante, s'étend généralement jusqu'à 50-100 ans pour certaines espèces (ex. Noyer).

la durée de vie des arbres fruitiers si sec.

Amandier 50 ans

Cassissier et groseillier 10 à 20 ans

Cerisier 40 à 50 ans

Figuier 80 ans à 200/300 ans

Framboisier 20 ans

Noisetier 80 à 100 ans

Olivier plus de 100 ans voire plus d'un millénaire.

Pêcher 20 à 30 ans

Poirier plus de 100 ans jusqu'à 200 ans parfois.

Pommier 50 à 100 ans

Prunier 50 ans

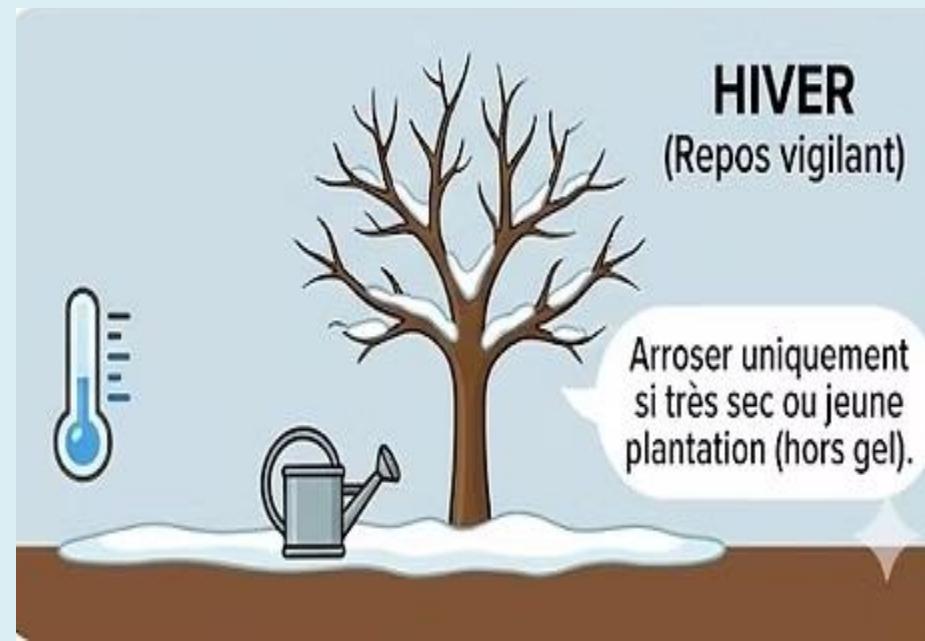
Vigne Plus de 100 ans

Début de production : 3 à 5 ans pour pommiers/cerisiers, 5 à 8 ans pour poiriers.

Pleine maturité : Les arbres ont une structure bien établie, souvent après 8 à 10 ans, nécessitant une taille de fructification pour équilibrer la production.

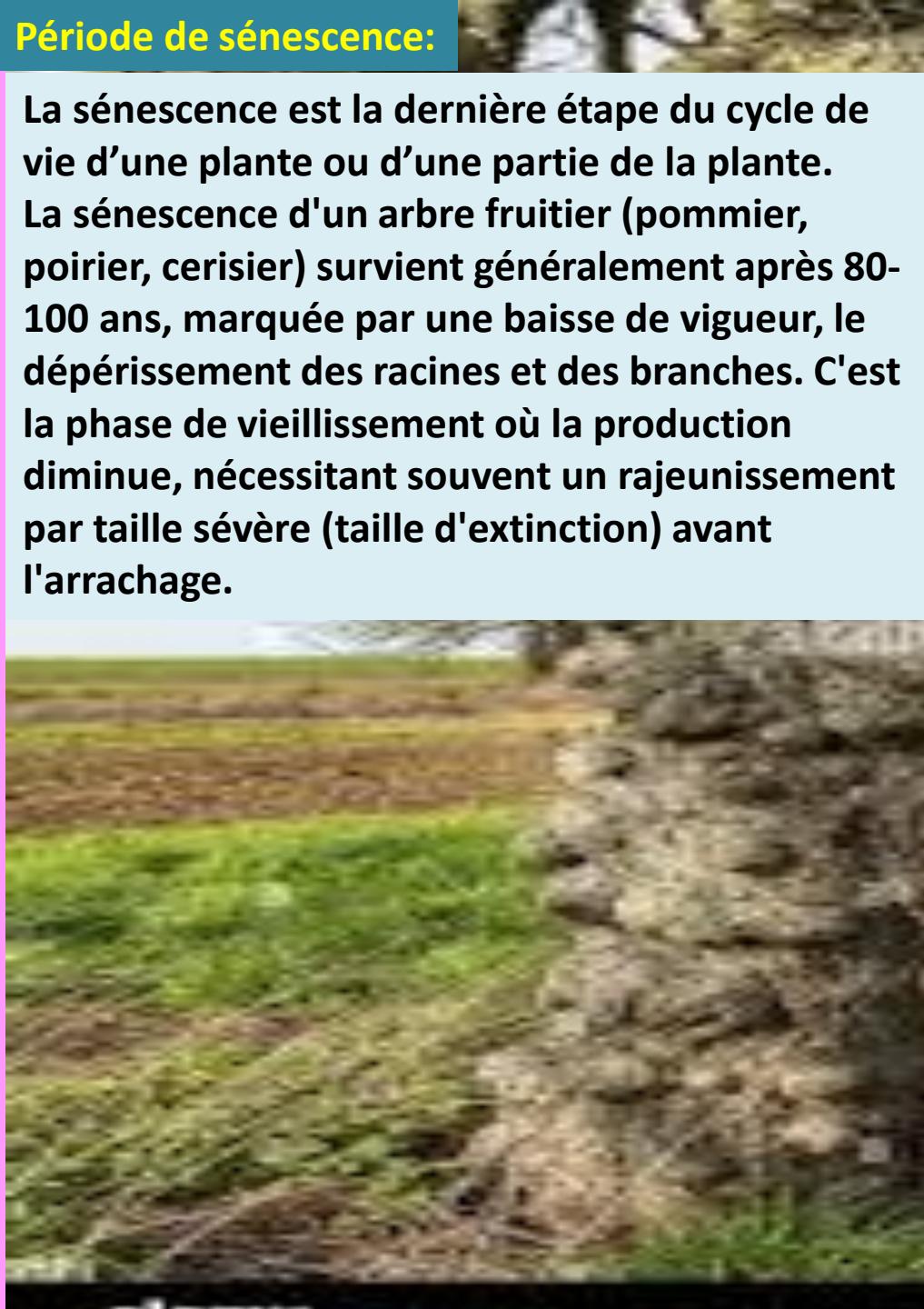
Longévité typique : Les pommiers, pruniers et cerisiers vivent en moyenne 50 ans, voire jusqu'à 100 ans pour certains bien entretenus.

Cas particuliers : Le figuier peut produire sur 200-300 ans, tandis que l'olivier peut dépasser le millénaire.



Période de sénescence:

La sénescence est la dernière étape du cycle de vie d'une plante ou d'une partie de la plante. La sénescence d'un arbre fruitier (pommier, poirier, cerisier) survient généralement après 80-100 ans, marquée par une baisse de vigueur, le dépérissement des racines et des branches. C'est la phase de vieillissement où la production diminue, nécessitant souvent un rajeunissement par taille sévère (taille d'extinction) avant l'arrachage.



Signes de sénescence : Les branches charpentières s'affaissent (proches de 90°) et le feuillage se concentre en périphérie.
Durée de vie moyenne : Environ 100 ans pour les fruitiers classiques (pommier, poirier, cerisier), bien que la négligence puisse réduire cette période à 30-40 ans.
Gestion : Il est possible de retarder ce processus par une taille de restauration progressive sur 2-3 ans, en éclaircissant le centre pour la lumière, ou enlevant les branches basses.
Finalité : La sénescence conduit inévitablement à une baisse de qualité des fruits, qui deviennent moins colorés et moins sucrés.

Le cycle annuel des arbres fruitiers est un processus biologique mesuré par les saisons, comprenant deux grandes phases : le repos hivernal (dormance) et l'activité végétative (printemps-été). Il débute au printemps avec le débourrement (gonflement des bourgeons), suivi de la floraison, la pollinisation, la fructification, et se termine à l'automne par la maturation des fruits et la chute des feuilles.



Éclatement des bourgeons



Dormance

• **Repos hivernal (Novembre - Février) :**

- L'arbre est en dormance, la sève descend, les échanges sont au ralenti. C'est une période cruciale pour la différenciation des futurs bourgeons et l'accumulation de réserves.

• **Débourrement et Floraison (Printemps) :**

- Sous l'effet de la hausse des températures, la sève monte, les bourgeons s'ouvrent (débourrement). La floraison a lieu, suivie de la pollinisation et de la nouaison (formation du fruit).

• **Végétation et Fructification (Printemps - Été)**

: Développement intense des feuilles, des jeunes pousses (allongement des rameaux) et grossissement des fruits. Les boutons floraux pour l'année suivante se forment déjà durant l'été.

• **Maturation et Chute des feuilles (Automne) :**

- Les fruits mûrissent et sont récoltés. L'arbre entame l'aoûttement (lignification des rameaux pour résister au froid) avant de perdre ses feuilles, signant l'entrée en repos. Ce cycle peut être influencé par le phénomène d'alternance, où une forte production une année est suivie d'une faible production l'année suivante.

Le repos hivernal:

Le repos hivernal, ou dormance, est une phase indispensable de vie ralenti pour les arbres fruitiers, cruciale pour leur survie et la future récolte. De fin novembre à fin mars, les arbres accumulent du froid pour lever cette dormance. Cette période permet de tailler, de traiter contre les maladies et de protéger les racines.

Importance du froid (Heures de froid)

: Les fruitiers ont besoin d'accumuler un nombre spécifique d'heures sous 7°C (environ 1 500 h pour les pommiers/poiriers) pour assurer une floraison et une fructification homogènes. Un manque de froid peut entraîner une récolte irrégulière, une floraison tardive ou une mauvaise qualité des fruits.

•Les soins pendant la dormance :

- Taille** : La fin de l'hiver, avant la reprise de la sève, est idéale pour tailler, car la cicatrisation est facilitée.
- Nettoyage** : Enlever les vieux fruits momifiés et les branches mortes.
- Traitement** : Appliquer un blanc arboricole (chaux + argile) sur le tronc pour désinfecter et éliminer les larves et champignons.
- Protection** : Pailler le sol (feuilles, compost, laine de mouton) pour protéger les racines du gel.
- Surveillance** : Vérifier l'état des tuteurs et retirer la neige accumulée pour éviter la casse des branches.
Un arbre bien reposé et soigné en hiver sera plus vigoureux et résistant aux maladies au printemps.

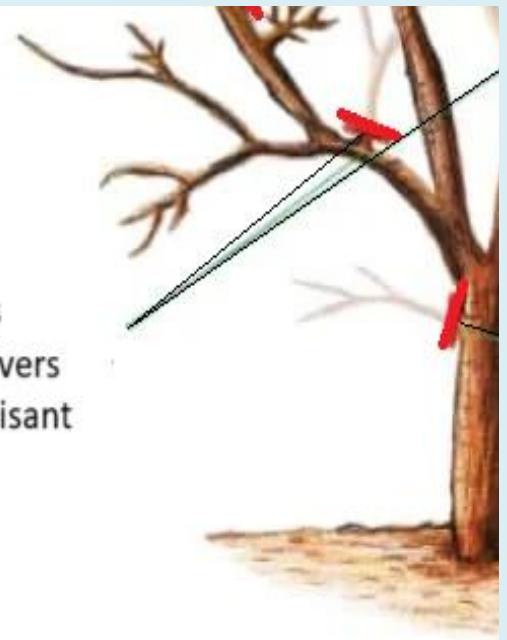
Période de végétation active

Croissance végétative

branches cassées,

La croissance végétative des arbres fruitiers est le développement annuel des tiges, branches et feuilles, crucial pour structurer l'arbre et soutenir la fructification. Ce cycle débute au printemps avec le **débourrement** et se nourrit par la photosynthèse et l'absorption de nutriments (azote, phosphore, potassium). Elle est influencée par la taille, la nutrition et le porte-greffe.

couper à la base les branches poussant vers l'intérieur ou se croisant



Phases et Caractéristiques de la Croissance Végétative :

/forcer l'arbre à se ramifier

Cycle Annuel : La croissance commence par le débourrement (gonflement et ouverture des bourgeons au printemps), suivi par la floraison et la mise en place du feuillage.

Édification de la structure : Les jeunes arbres se concentrent sur la formation de leur houppier (branches maîtresses). Il est souvent recommandé de supprimer les fruits les premières années pour favoriser ce développement structurel.

Croissance en hauteur et épaisseur : Si la croissance verticale (apex) ralentit, l'arbre continue de croître en diamètre grâce aux méristèmes secondaires sous l'écorce, formant des cernes annuels.

Vigueur et Nutrition : L'azote (N) est essentiel pour la croissance des feuilles et des tiges. Un excès peut stimuler une croissance végétative excessive au détriment de la fructification.

Régulation : La taille permet de gérer la vigueur, de supprimer les bois morts et de favoriser l'entrée de lumière.

La fructification

La fructification des arbres fruitiers est un processus biologique complexe, optimisé par la taille (notamment la taille de fructification en hiver), la courbure des rameaux et une pollinisation adéquate, pour maximiser la production de fruits sur le bois âgé d'un ou deux ans.



Principes clés de la fructification :

- **Types de bois** : Les fruits se développent principalement sur le bois d'un an (comme la brindille couronnée) ou de deux ans, caractérisé par des bourgeons à fleurs (plus ronds).
- **Taille de fructification** : Elle consiste à raccourcir les rameaux pour ralentir la sève et forcer les bourgeons à bois à devenir des bourgeons à fleurs, souvent en hiver (décembre à mars).
- **Courbure et Cernage** : Plier les branches (courbure) favorise la fructification. Le cernage (découpe des racines) stimule également la production en limitant la vigueur de l'arbre.
- **Pollinisation** : Elle est essentielle pour la formation du fruit. Si certaines espèces sont autofertiles (pêcher), d'autres (cerisier) nécessitent une pollinisation croisée avec une autre variété compatible.
- **Éclaircissement** : Pour obtenir de plus gros fruits et limiter l'alternance (production une année sur deux), il faut réduire le nombre de jeunes fruits (ex: une pomme par bouquet floral).

La différentiation florale

La différenciation florale chez les arbres fruitiers est le processus physiologique crucial, survenant généralement en été, où les bourgeons végétatifs (à bois) se transforment en bourgeons floraux (à fruits) pour l'année suivante. Influencé par la nutrition, le climat et la taille, ce changement permet de passer de la production de feuilles à celle de fleurs, influençant directement la récolte.

Facteurs d'Influence :

- **La taille** : La taille d'hiver ou d'été influence la répartition des bourgeons.
- **Alternance** : Une forte récolte une année peut bloquer la différenciation pour la suivante (alternance biennale).

Types de Bourgeons :

- **Bourgeons à bois** : Donnent naissance à des feuilles et des rameaux.
 - **Bourgeons à fleurs** : Donnent des inflorescences (bouquets) qui produiront des fruits.
 - **Lambourdes/Brindilles couronnées** : Courtes tiges portant un bourgeon floral, très productives chez les pommiers/poiriers.
- **La lumière et la nutrition** : Une bonne exposition au soleil et un bon équilibre nutritionnel favorisent la formation des bourgeons à fruits.

Points Clés de la Différenciation Florale :

- **Période** : Elle se déroule souvent en été (juin-août), après la période de croissance végétative, lorsque la compétition pour les nutriments est forte.
- **Signes Visuels** : Un bourgeon à bois est petit et pointu, tandis qu'un bourgeon à fleurs (ou « mixte ») est plus gros, globuleux et arrondi.
- **Mécanisme** : Les méristèmes latéraux (sur les rameaux) ou terminaux changent de fonction pour initier des ébauches de fleurs plutôt que de feuilles.

La floraison des arbres fruitiers est une étape printanière cruciale (mars-mai) où les bourgeons dormants s'ouvrent, déclenchant la pollinisation par les insectes et le vent, essentielle à la transformation en fruits. Les amandiers, abricotiers et pêchers fleurissent en premier, suivis des poiriers et pommiers. Des gels tardifs peuvent menacer cette phase.

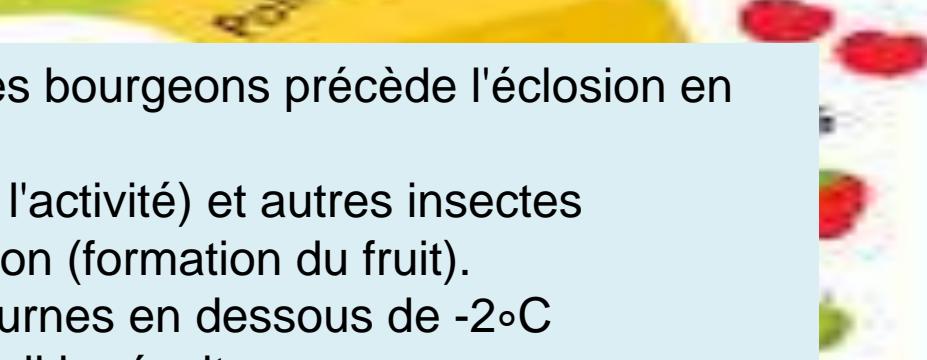
Processus et facteurs clés :

- **le cycle** : Après l'hiver, le gonflement des bourgeons précède l'éclosion en fleurs, qui dure quelques semaines.
- **Pollinisation** : Les abeilles (60-90% de l'activité) et autres insectes transportent le pollen, assurant la nouaison (formation du fruit).
- **Risques climatiques** : Les gelées nocturnes en dessous de -2°C peuvent détruire les fleurs, mettant en péril la récolte.
- **Conditions** : Un froid hivernal préalable est nécessaire pour une floraison uniforme, surtout pour les fruits à noyau.

s des Fruits



- **Février - Mars** : Amandiers, premiers abricotiers, pêchers.
- **Mars - Avril** : Poiriers, pruniers, cerisiers.
- **Avril - Mai** : Pommiers, cerisiers tardifs.



La fécondation

La fécondation des arbres fruitiers est l'union du pollen et de l'ovule (souvent croisée, via insectes), suivie de la nouaison, étape critique où l'ovaire de la fleur fécondée se transforme en jeune fruit. Si la fécondation échoue, la fleur tombe ; si elle réussit, le fruit grossit, initiant la production, généralement en juin.

La Nouaison : Transformation en Fruit

•**Définition :** C'est le passage de la fleur au jeune fruit juste après la fécondation, débutant souvent en juin.

•**Mécanisme :** Les ovaires se développent (deviennent des baies, drupes, ou piridions) et les étamines flétrissent.

•**Parthénocarpie :** Cas rare où le fruit se forme sans fécondation (pas de graines).

La Fécondation : Processus Clé

•**Pollinisation :** Transfert de pollen des étamines (mâle) au stigmate (femelle), assurée principalement par les insectes (abeilles) ou le vent.

•**Fécondation croisée :** La plupart des fruitiers (pommiers, poiriers, cerisiers) nécessitent du pollen d'une autre variété compatible pour fructifier.

•**Autofertilité :** Certaines variétés peuvent se féconder elles-mêmes, mais la pollinisation croisée améliore la qualité et la taille des fruits.

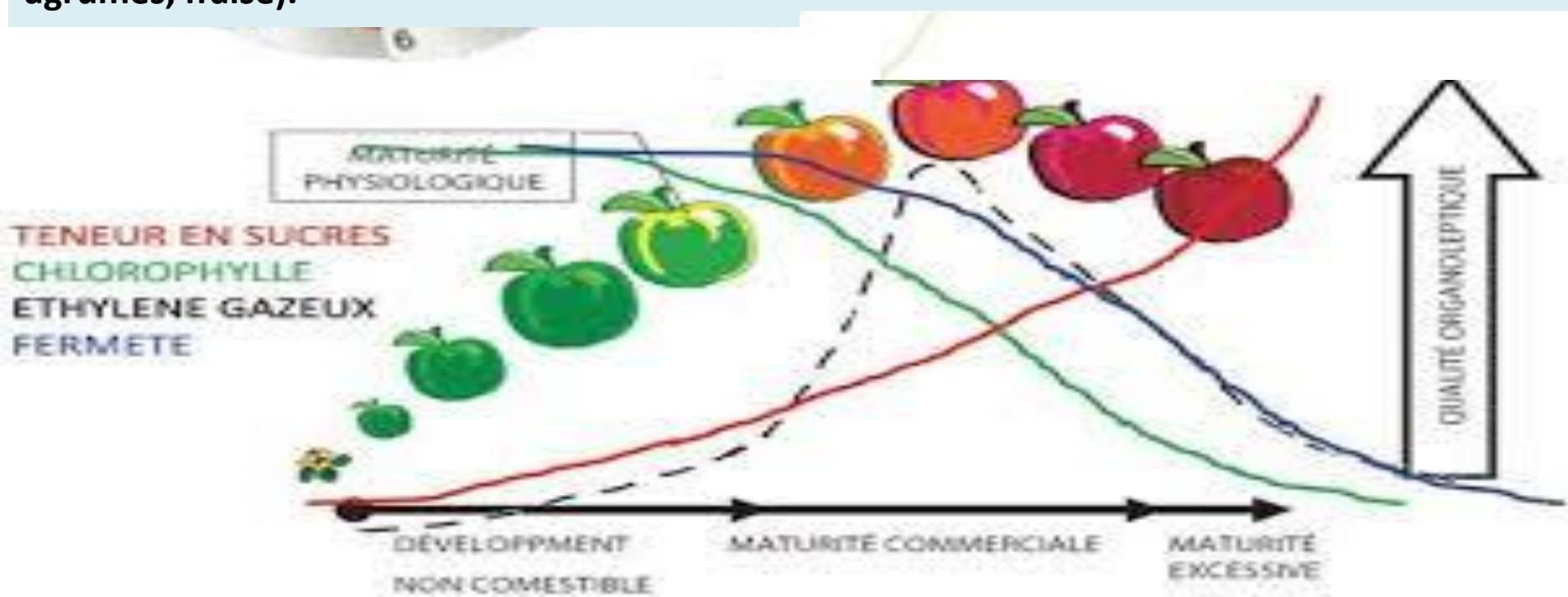
•**Période critique :** La réceptivité du stigmate est courte, souvent 3 à 5 jours après l'ouverture de la fleur, nécessitant des conditions météo favorables.

La maturité des fruits

La maturité des fruits est le stade final de leur développement, caractérisé par des changements biochimiques (transformation de l'amidon en sucres, ramollissement) et physiques (changement de couleur, arômes) rendant le fruit comestible. Ce processus est dicté par l'éthylène et permet de distinguer les fruits climactériques (mûrissent après récolte, ex: banane, pomme) des non-climactériques (ne mûrissent plus, ex: agrumes, fraise).

Indicateurs de Maturité (pour la récolte) :

- **Couleur de fond** : Le vert s'estompe au profit de couleurs plus vives (jaune, rouge).
- **Fermeté** : Le fruit devient moins ferme (mesurable au pénétromètre).
- **Test à l'iode** : La régession de l'amidon (lugol) sur une coupe de fruit, crucial pour les pépins.
- **Chute** : Chute naturelle de certains fruits (pommes, poires).
- **Pépins** : Brunissement des pépins.



Partie 2 : viticulture

Classification botanique de la vigne

Classification botanique détaillée :

Règne : Plantae

Division : Magnoliophyta (Angiospermes)

Classe : Magnoliopsida (Dicotylédones)

Ordre : Vitales (parfois Rhamnales)

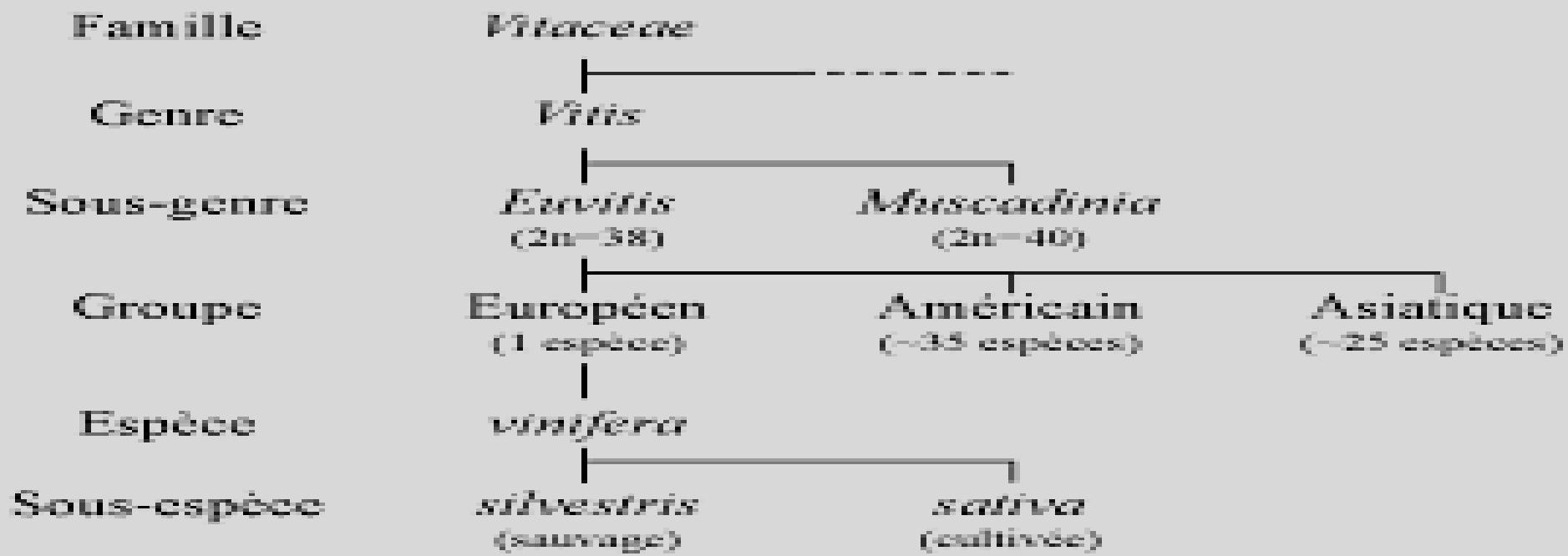
Famille : Vitaceae (ou Ampélidacées)

Genre : *Vitis*

Espèce : *Vitis vinifera L.* (la vigne cultivée)

Principales caractéristiques :

- Type : Arbuste sarmenteux grimpant.
- Genre *Vitis* : Comprend de nombreuses espèces (ex: *Vitis labrusca*, *Vitis riparia*), dont la plupart des vignes cultivées viennent du sous-genre *Euvitis*.
- Espèces : *Vitis vinifera* est l'espèce la plus répandue, divisée en sous-espèces dont *sativa* (cultivée) et *sylvestris* (sauvage). Fruit : Baie (raisin).



Importance de la viticulture

Importance économique et sociale :

- **Emploi** : La filière crée de nombreux emplois (taille, vendange, vinification, commercialisation, œnotourisme).
- **Revenus** : C'est un secteur d'exportation clé, représentant 16 % de la production agricole française (11,3 milliards d'euros en 2023).
- **Développement local** : Les vignobles valorisent le terroir et attirent le tourisme (œnotourisme).

Importance environnementale et écologique :

- **Biodiversité** : Une viticulture durable, incluant le couvert végétal, favorise la biodiversité et la santé des sols.
- **Gestion des paysages** : Les vignes façonnent des paysages ruraux durables.

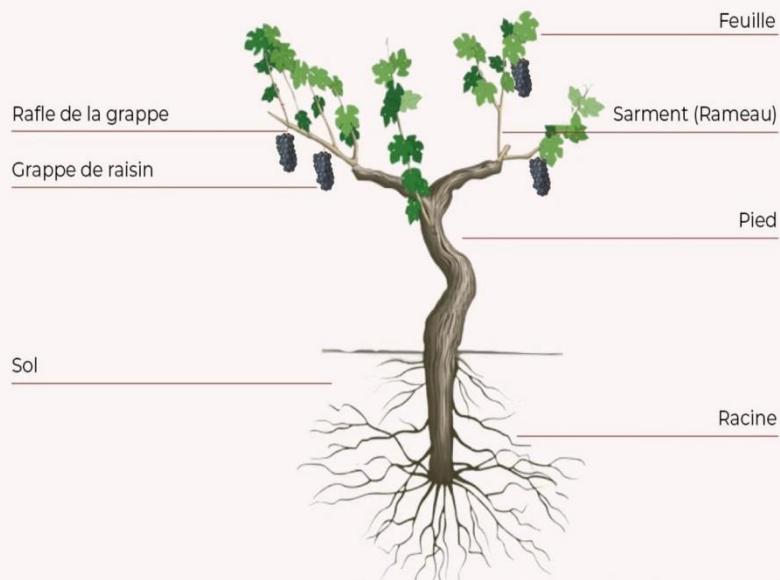
Importance culturelle et sanitaire :

- **Patrimoine** : Symbole de l'art de vivre, la vigne et le vin sont ancrés dans la culture.
- **Santé** : La vigne rouge possède des propriétés anti-inflammatoires, et le vin a des effets bénéfiques sur le système cardio-vasculaire.

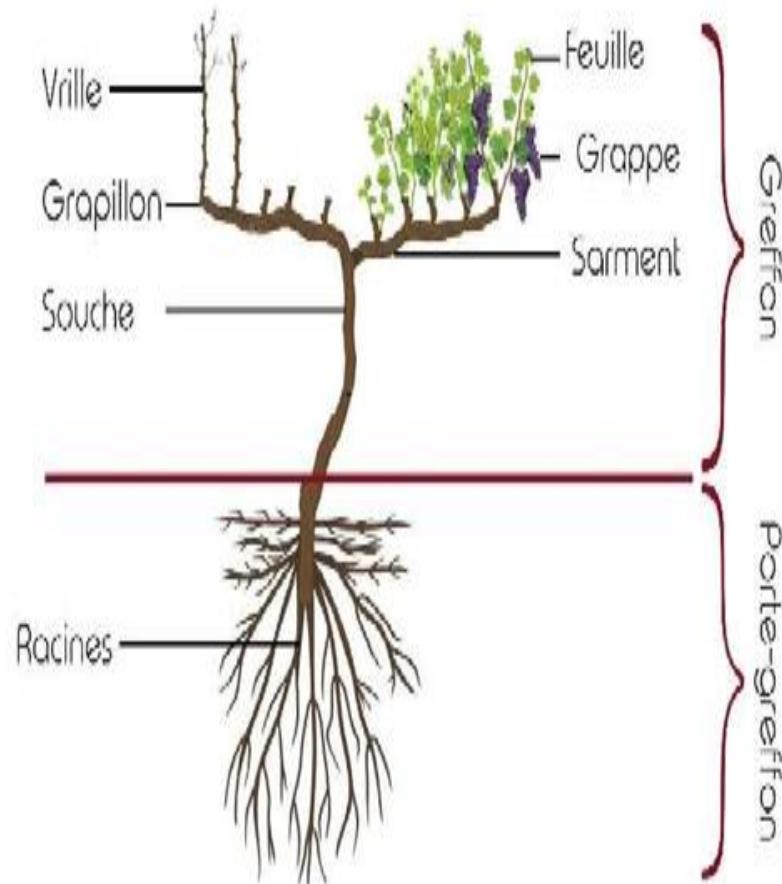


Anatomie et physiologie de la vigne

Anatomie d'un plant de vigne



CEP DE VIGNE





Le système racinaire

Le système racinaire a pour fonction de fixer la plante au sol, de puiser l'eau, de récupérer les minéraux indispensables et de stocker des réserves.

Chez les vignes obtenues par multiplication végétative (cas dominant), il naît plusieurs racines principales, fréquemment au niveau du sarment qui a servi de bouture, qui vont diverger à partir de leur point d'insertion dans plusieurs directions et qui vont se ramifier plusieurs fois ; ces racines secondaires portent elles-mêmes des radicelles qui forment le chevelu.

Une jeune racine à une forme plus ou moins cylindrique et est de couleur claire puis elle devient de plus en plus foncée en vieillissant. L'extrémité de la racine comporte un cône obtus, qui porte le nom de coiffe. Cette coiffe, composée de plusieurs couches de cellules a pour fonction de protéger l'extrémité racinaire et de permettre la prospection du sol.

Au-dessus de la coiffe, on trouve la zone des poils absorbants, qui s'étend sur 3 à 4 cm. Les poils sont perpendiculaires à la racine et sont les seuls responsables de l'absorption.

Au fur et à mesure que la racine grandit, la zone des poils absorbants se maintient à proximité de la coiffe.

Une vigne de plus de 30 ans est considérée comme vieille. Certains céps peuvent vivre plus de 100 ans. En général, la parcelle de vigne est renouvelée dès que le rendement devient trop faible par rapport au besoin de la production.



Le tronc

Le tronc est la partie principale du corps d'un arbre, généralement dénudée (sans rameaux, feuilles, vrilles ou fruits) située entre les racines et les branches maitresses les plus basses.

La vigne n'étant pas un arbre, mais une liane arbustive, le tronc est compris entre les racines et les sarments les plus bas. Le tronc a un diamètre peu important, inférieur à 20cm, d'une longueur variable selon le mode de taille, pouvant dépasser plusieurs mètres.

Le tronc a besoin d'un support dès qu'il s'allonge. Naturellement, la vigne rampe sur le sol si elle ne rencontre pas un support pour s'élever. Le tronc est constitué de deux parties, le bois, tissu ligneux assurant la rigidité et le transport de la sève, au centre et l'écorce en périphérie. Il est tortueux non lisse et recouvert de vieilles écorces qui se détachent en partie.

Le tronc se divise en un système racinaire dans le sol et développe des ramifications secondaires qui portent le nom de bras. Le tronc, les bras et les rameaux ont un rôle de soutien et de conduction. En se lignifiant, la tige devient rigide. Les faisceaux situés au cœur du bois permettent la conduction de la sève brute des racines aux feuilles, grâce au phénomène de la transpiration.

Le rameaux

Les tiges aoûtées = sarment, les tiges de l'année encore vertes, non aoûtée = rameau. Les sarments sont taillés durant l'hiver, ce sont eux qui vont donner les bourgeons à l'origine des fruits, vrilles et rameaux de la prochaine saison. Les sarments ont une couleur marron dont l'écorce commence à peine à se déliter et un diamètre inférieur aux bras. La taille va produire deux types de sarments selon le type de taille : • Le cot ou courson : qui est taillé court ; • La latte, baguette ou l'aste : qui est taillée longue. Si le rameau est issu du vieux bois (tronc ou bras) on l'appelle gourmand. Les ramifications du rameau de l'année issues du sarment portent le nom d'entre-coeur ou rameau anticipé. Les entre-coeurs sont issus des prompts-bourgeons, qui sont différents des bourgeons latents qui eux sont formés l'année précédente.

Les noeuds

: Les noeuds se reconnaissent par des renflements. Ce sont eux qui portent, les feuilles, les inflorescences, les vrilles et les bourgeons. Les bourgeons sont situés à l'aisselle des pétioles rattachant les feuilles au rameau. Il y a généralement deux bourgeons par feuille : un prompt-bourgeon et un bourgeon latent. Les vrilles et les inflorescences, quand elles existent, sont opposées au point d'insertion des feuilles. La disposition des feuilles est fixe. Elles sont distiques, c'est-à-dire disposées sur l'axe commun, sur deux rangs opposés à 180 degrés, donc situés dans un même plan et alternes d'un nœud à l'autre.

bourgeons

Un bourgeon est un embryon de rameau qui est constitué par un cône végétatif terminé par un méristème et muni d'ébauches de feuilles. Un oeil est un complexe de bourgeons élémentaires rassemblés sous des écailles communes. Bourgeon terminal : À l'extrémité , le bourgeon terminal, qui assure la croissance en longueur du rameau par multiplication cellulaire et la différenciation de nouveaux mérithalles de noeuds, de feuilles, de bourgeons et de vrilles. Le bourgeon terminal meurt et tombe à la fin de la croissance herbacée du rameau.

Prompt-bourgeon :

Au niveau de chaque noeud et à l'aisselle de la feuille, un prompt-bourgeon est apte à se développer rapidement après sa formation, c'est lui qui donne les rameaux appelés entre-coeurs. Oeil latent : il est situé au niveau du noeud, comme le prompt-bourgeon. Il restera en dormance et sera présent sur le sarment en hiver. Il ne se développera que l'année suivante, il est primordial pour le devenir de la vigne.

L'oeil latent:

L'oeil latent est en réalité composé de plusieurs bourgeons, un bourgeon principal encadré par un ou plusieurs bourgeons secondaires plus petits. Les bourgeons secondaires se développeront si le bourgeon principal est détruit. Les bourgeons d'un même oeil sont protégés par la Bourre et les deux écailles. Le bourgeon principal est constitué d'un cône végétatif, ébauche d'une tige rudimentaire portant également les ébauches des feuilles et des fleurs. oeil latent = bourgeon principal + bourgeons secondaires.

Les feuilles

Les feuilles s'insèrent sur les rameaux au niveau des nœuds grâce à un pétiole. Elles sont visibles dès le débourrement et de nouvelles feuilles apparaissent avec l'apparition de nouveaux rameaux. Elles chutent en octobre après l'arrêt de croissance ou lors de grand stress hydrique (manque d'eau + température élevée). Le pétiole se ramifie en 5 nervures principales qui se ramifient ensuite en nervures secondaires. Les feuilles portent généralement des poils surtout sur leur face inférieure. La partie supérieure est cutinisée pour se protéger de la chaleur et du froid, la partie inférieure est celle qui favorise la transpiration et les échanges gazeux réalisés par la photosynthèse. Chaque cépage a une forme de feuille particulière. L'étude de la forme des feuilles de vigne s'appelle l'ampélographie. La feuille à trois fonctions principales :

- transpiration, • photosynthèse, • dégradations respiratoires

Inflorescence et fleurs

Les inflorescences sont préformées dans le bourgeon latent. Après le débourrement, elles apparaissent très précocement (stade F). Les inflorescences ont une forme de grappe composée portant des ramifications plus ou moins nombreuses et de plus en plus courtes. La taille des grappes est variable selon les cépages allant de 4 à 25 cm de long. Le nombre de fleurs est également variable. Les fleurs de vigne sont pentamères, elles ont une taille très petite (de 2 à 7 mm). Le nombre de fleurs par inflorescence dépend du cépage et de la localisation de l'inflorescence sur le rameau. Le nombre de fleurs par inflorescence peut varier de 30 à 450. La taille et l'ébourgeonnage doivent donc favoriser la présence d'inflorescences porteuses de nombreuses fleurs. Le riesling à en moyenne 125 fleurs par inflorescence, le sauvignon 235 et le tannat 443. La fleur étant hermaphrodite, elle peut s'autopolliniser (autogamie) ou être polliniser par le pollen d'une autre fleur (allogamie). Le pollen de taille très petite est transporté par le vent (anémophilie) ou par les insectes (entomophilie), en particulier les abeilles qui sont attirées par le parfum des nectaires. La floraison dure plusieurs jours sur une même inflorescence (3 à 5 jours en moyenne).

Les pépins

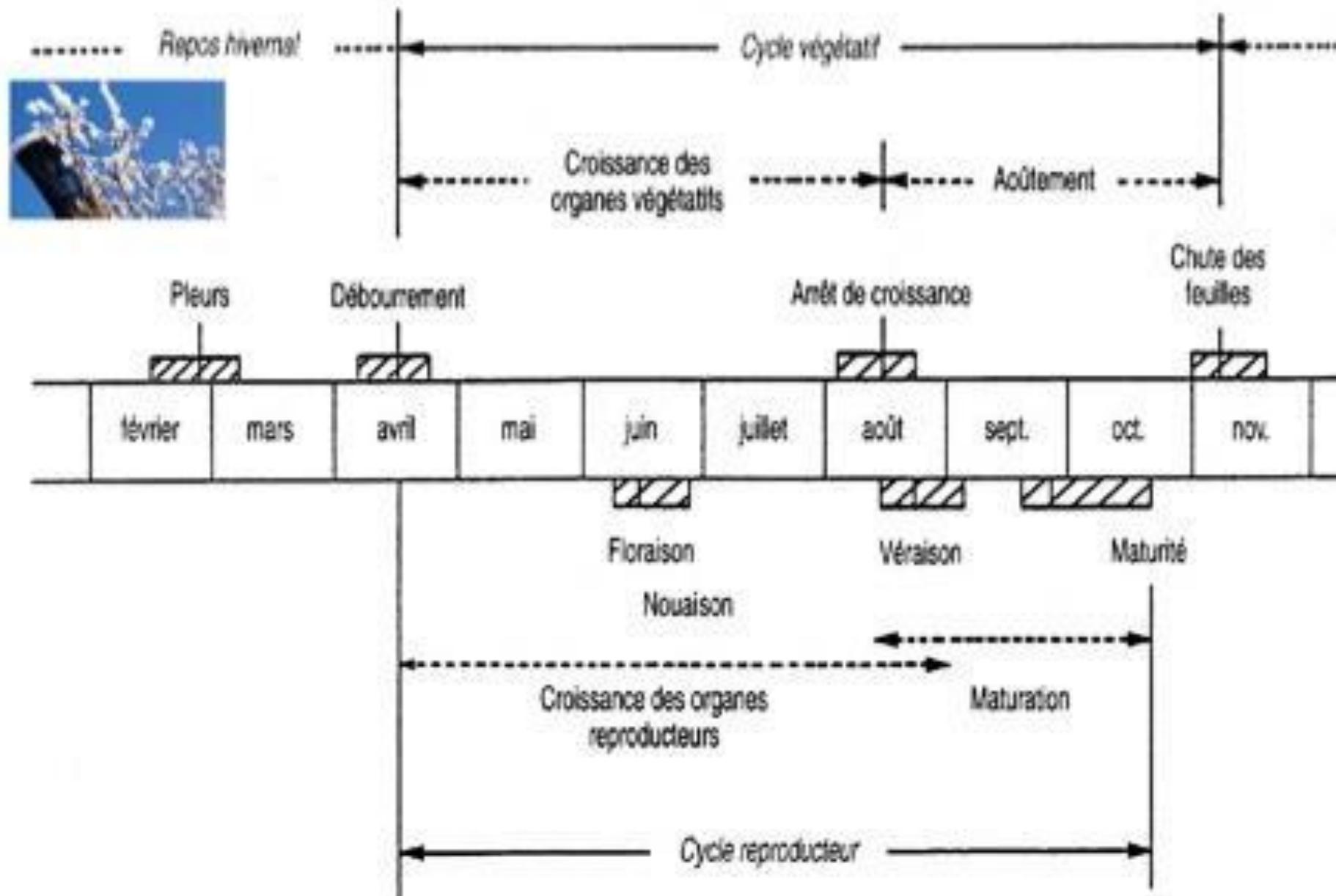
Les pépins, durs, de petite taille, contiennent à l'extérieur une enveloppe protectrice formée par les téguments séminaux, l'albumen, provision pour le futur développement de l'embryon. Un pépin peut produire un nouveau plant de vigne. Ce moyen de multiplication est très peu utilisé, car il produit des individus différents génétiquement de ses parents. La multiplication des cépages s'effectue aujourd'hui exclusivement par bouturage. Le nombre de clones disponibles dans le commerce étant très réduit. Seuls les centres expérimentaux réalisent encore des fécondations afin de rechercher des nouveaux caractères intéressants

les vrilles

Chez les végétaux supérieurs, une vrille est un organe spécialisé permettant aux plantes rampantes ou grimpantes de s'accrocher à des supports divers. Les vrilles, généralement de section circulaire, sont capables de s'enrouler en spirale serrée. Cet enroulement au contact du support est dû à un tropisme de contact (haptotropisme) et n'intervient qu'en certaines zones précises de la vrille. Une vrille résulte de la transformation de divers organes et peuvent avoir la structure interne d'une racine, d'une tige ou d'une feuille. Dans le cas de *Vitis vinifera*, la vrille est une inflorescence modifiée. Elles sont disposées sur les noeuds, opposés aux feuilles et alternent avec les inflorescences. Il n'est pas rare de trouver des étapes intermédiaires entre la vrille et l'inflorescence sur un pied de vigne. La vrille de *Vitis vinifera* est en général bi ou trifurquée.

Cycle biologique de la vigne:

Cycle végétatif annuel:



- **LES PLEURS:** La vigne termine son sommeil hivernal et le cycle végétatif annuel commence.
- **LE DÉBOURREMENT:** Les bourgeons finissent par se fendre, très sensibles aux gelées printanières.
- **LA FEUILLAISON – MI PRINTEMPS:** Les feuilles commencent à pousser et les bourgeons se transforment alors en nouvelles pousses.
- **LA SORTIE DES GRAPPES:** La sortie des grappes accompagne le développement des feuilles.
- **LA FLORAISON ET LA FÉCONDATION – FIN PRINTEMPS:** La floraison correspond au stade d'épanouissement de la fleur. Chaque grappe va porter entre 100 et 200 fleurs.
- **LA NOUAISON:** La fleur se fane et tombe car la fécondation a eu lieu. On assiste à la naissance du fruit: le grain de raisin.
- **LA CROISSANCE:** les grains de raisin augmentent de volume.
- **LA VÉRAISON:** La phase de croissance ralentit et les baies se chargent en couleur. environ 8 à 15 jours, La pulpe des raisins s'enrichit en sucres mais reste encore très riche en acides.
- **LA MATURATION:** les sucres s'accumulent dans les raisins.
- **LES VENDANGES:** Le raisin est prêt à être récolté.
- **LA SURMATURATION:**
- **LA CHUTE DES FEUILLES ET DORMANCE:**