

Viticulture

Morphologie et anatomie de la vigne



Sommaire

Introduction

Chapitre 1: le pied de vigne

1. les cépages
2. plante entières
3. racines
4. tronc
5. rameaux
6. bourgeons
7. feuilles
8. fleurs
9. fruits

Chapitre 2: impact du sol et du climat

1. Le climat
2. le sol

Chapitre 3 :les différentes opérations réalisées sur la vigne

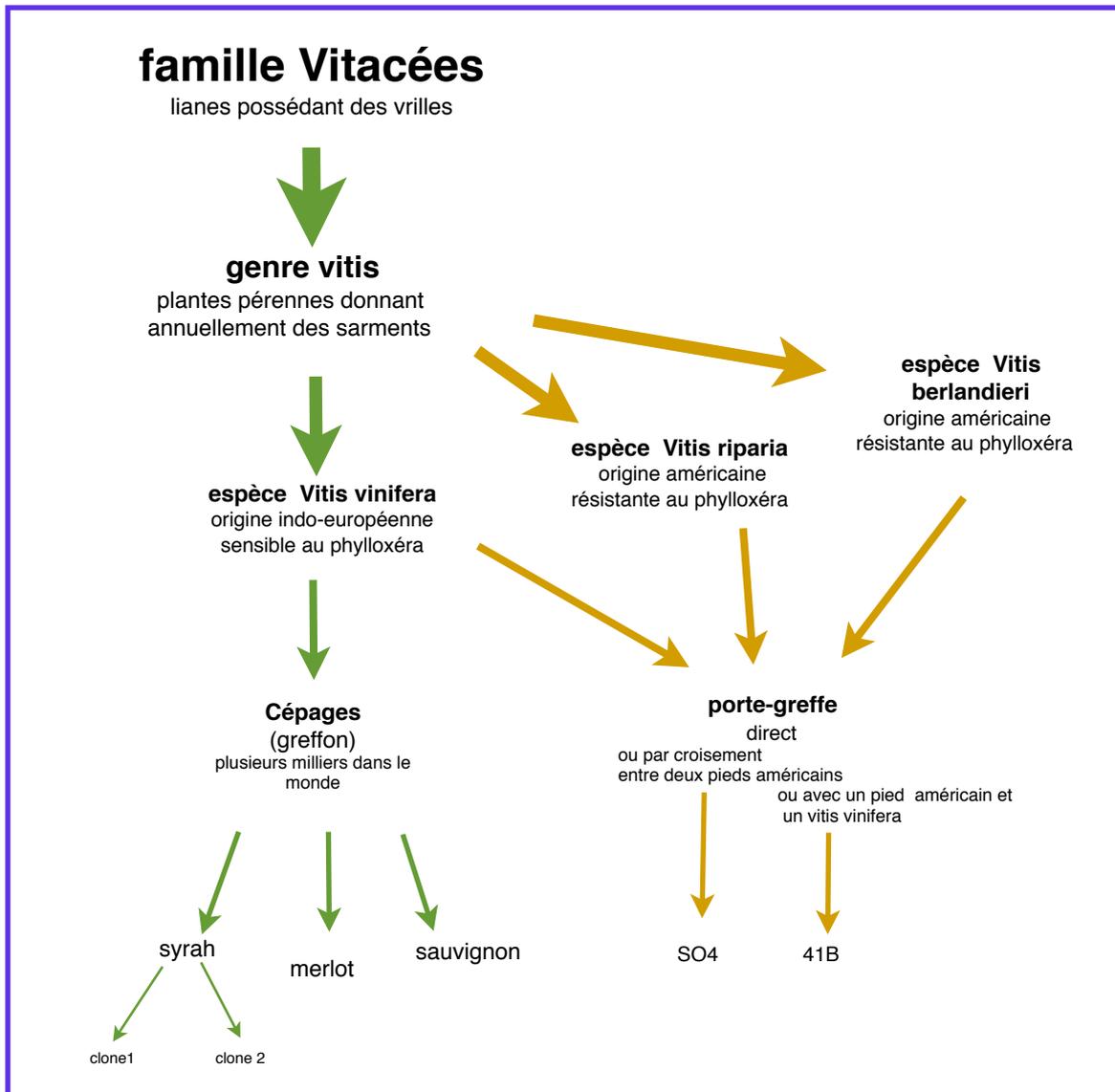
1. multiplication
2. travail du sol
3. taille
4. opérations en vert
 - ébourgeonnage
 - épamprage
 - levage
 - palissage
 - écimage
 - rognage
 - effeuillage
 - éclaircissage
5. récolte
6. Révision chapitre 3

Conclusion

Bibliographie

Introduction

La vigne est une plante pérenne, de la famille des Vitacées, du genre *Vitis* et dans la plupart des cas de l'espèce *vinifera* (d'où son nom *Vitis vinifera*), qui à l'état naturel donne des arbrisseaux grimpants, ressemblant à des lianes et possédant des vrilles facilitant l'accrochement au support. L'espèce *Vitis vinifera* contient de nombreuses variétés qui dans le cas de la vigne porte le nom de cépages. Il existe plusieurs milliers de cépages issus de l'espèce *Vitis vinifera*.



représentation schématique de la classification des plants de vigne

Le mode de multiplication utilisée pour la culture de la vigne est le bouturage. Il permet la production de population de ceps ayant les mêmes caractères et facilite le greffage indispensable dans les régions contaminées par le phylloxéra (monde entier, sauf terroirs sableux ou parcelles inondables).

Il est important de toujours penser à la vigne comme interagissante et non pas isolée de son milieu. C'est un être vivant qui présente des fragilités et des résistances. Nous allons étudier dans ce cours les particularités de *Vitis vinifera* et les différentes étapes qui mènent de la plantation à la vendange. À chaque opération réalisée sur la vigne ou le sol nous étudierons son impact sur le goût et sur l'environnement.

Chapitre 1: Le pied de vigne

1. Plante entière

Un pied de vigne est une plante dotée d'une partie aérienne et d'une partie souterraine qui interagit avec son environnement. Les sélections réalisées sur les cépages dans un but de production ont induit des modifications par rapport à la plante originelle (*Vitis sylvestris*), mais un cépage reste néanmoins inféodé aux conditions de vie qui ont permis à son espèce de survivre au cours des millénaires. Le fait de cultiver la vigne avec des densités élevées, dans des parcelles travaillées et de lui appliquer des opérations afin de favoriser la maturité des fruits et de limiter la partie végétative modifient le cycle normal de la plante. Nous allons succinctement étudier les différentes parties qui la composent et qui sont : le système racinaire, le tronc, les rameaux, les bourgeons, les feuilles, les fleurs, les fruits, les pépins et les vrilles.

2. 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 ceps 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. La rotation d'une parcelle destinée à produire des vins blancs vifs à ronds à boire jeune, sera plus rapide que celle destinée à faire des vins rouges haut de gamme ou des liquoreux. Lors de la mort isolée de ceps, il est possible de les remplacer individuellement dans la parcelle.

Les racines ont généralement une longueur comprise entre 2 et 5 m, mais certaines peuvent dépasser 12 à 15 m (recherche de l'eau souterraine). Le poids des racines augmente avec l'âge et peut atteindre plusieurs kilos par cep. La vigne étant un être vivant, elle cherche à s'économiser et tend à établir ses racines prêt du sol (en général entre 20 et 50 cm de profond) plutôt de manière horizontale que verticale. Plus les racines s'enfoncent plus le milieu devient pauvre en oxygène. Le niveau d'établissement des racines dépend de la nature du milieu, donc du sol, de ses propriétés physiques (humidité, compacité).

La nature géologique du sol exerce une influence sur le développement des racines, sur leur nombre et leur consistance (dans les sols caillouteux, les racines sont plus dures et aplaties pour résister aux chocs et mieux s'insinuer entre les pierres). La présence de rochers ou les propriétés chimiques du sol modifient le trajet des racines (fertilité, toxicité).

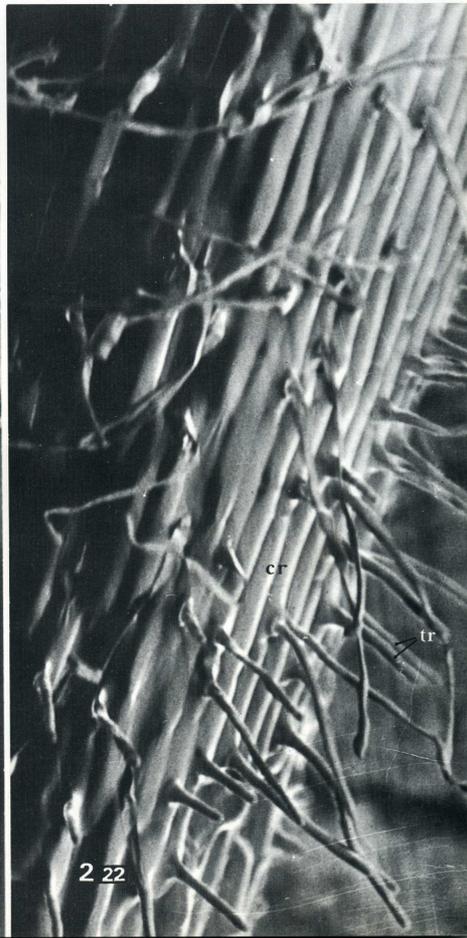
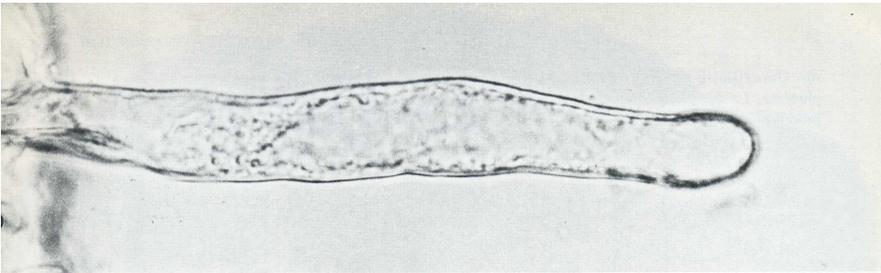
Le travail en agriculture biologique ayant pour objet de rendre le sol naturellement plus fertile grâce à la présence d'un grand nombre d'organismes aérant et enrichissants le sol permet une meilleure installation des racines et un meilleur captage de l'eau et des minéraux.

Les maladies (pourridiés) et les parasites animaux (phylloxéra, anguillules, cochenilles souterraines) attaquent et modifient la structure et l'importance du système racinaire.



Vieux cep de monastrell arraché

Le système racinaire a été endommagé par l'arrachage, mais on discerne deux zones de prélèvement des racines, une proche de la surface et une autre en profondeur. Dans cette région espagnole, l'arrosage au goutte-à-goutte, a été mis en place sur des parcelles de ceps âgés, d'où évolution du système racinaire.



Zone pilifère de la racine

en haut : poils absorbants en croissance.

En bas à gauche : Émergence des poils absorbants.

En bas à droite : Détail de la zone pilifère.

Photos JC et F Rolland. Atlas de Biologie végétale. Masson

3. tronc

En botanique, 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 maîtresses 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 dans le cas des treilles. 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 coeur du bois permettent la conduction de la sève brute des racines aux feuilles, grâce au phénomène de la transpiration.

4. rameaux

Les tiges aoûtées portent le nom de sarment, les tiges de l'année encore vertes, non aoûtées portent le nom de 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, car ils présentent 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 noeud à l'autre.

5. 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 méristèmes 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 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

Yeux de la couronne : le tronc peut porter des bourgeons qui restent en dormance sur le vieux bois, ils ont pour fonction de permettre à la vigne de survivre en cas de gel des sarments, de rupture de la structure à cause du vent ou autre. Les yeux de la couronne se trouvent au niveau d'attache du sarment sur le tronc. Des bourgeons latents peuvent se situer partout ailleurs sous l'écorce. À la reprise de la végétation il faut prendre soin d'éliminer les jeunes rameaux qui en sont issus (les gourmands).

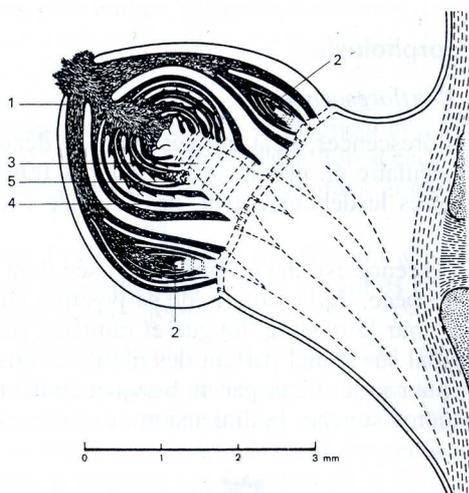


Schéma d'un bourgeon latent

Reynier - Manuel de Viticulture

- 1 : bourgeon principal
- 2 : bourgeons secondaires
- 3 : cône végétatif du bourgeon principal
- 4 : feuille primordiale
- 5 : ébauche d'inflorescence

Un bourgeon en se développant donne naissance à un rameau (qui prend le nom de sarment à l'automne). Alors que chez les autres espèces fruitières on distingue les bourgeons à fruits et ceux à bois, tous les bourgeons de la vigne sont du même type, ils peuvent tous donner des rameaux, des feuilles et des fruits. Les bourgeons latents sont néanmoins plus fructifères que les autres. Mais tous les bourgeons latents n'ont pas les mêmes caractéristiques selon leur place sur le sarment. C'est par la taille que l'on conditionne le nombre de bourgeons et leur répartition sur la souche. L'ébourgeonnage de printemps complète la sélection et la mise en forme. La vigne étant sensible au gel, il peut être opportun de laisser plus d'yeux latents que nécessaire, ceux de l'extrémité du sarment étant gelés en premier. Une fois les froids passés, il suffit d'enlever les bourgeons surnuméraires.

6. 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

7. 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).

Fécondation :

La fécondation est réalisée par la germination du pollen sur le stigmate. L'allogamie est fréquemment la règle, car les étamines et l'ovaire ne sont pas mûrs en même temps. L'ovaire récupérera donc du pollen d'une fleur voisine transporté jusqu'à lui par le vent ou les insectes. La pluie et le froid sont défavorables à une bonne floraison, car ils perturbent l'évacuation du capuchon floral et le transport du pollen. La floraison devrait aboutir à la formation de 4 pépins, mais ce n'est pas toujours le cas dans la réalité. Certains raisins sont même dépourvus de pépins, on les appelle alors apyrènes.

La nouaison : Toutes les fleurs d'une inflorescence ne seront pas fécondées. Toutes les fleurs fécondées ne donneront pas des grains de raisin. Lorsque la fécondation est réussie et qu'elle permet l'évolution vers un grain de raisin, on parle de nouaison. Toutes les fleurs non fécondées, ou fécondées, mais ne donnant pas de fruit sont désignés par le terme de coulure. Certains cépages seront plus sensibles à la coulure que d'autres. Les conditions climatiques, la richesse en insectes pollinisateurs du milieu amplifient ou diminuent le risque de coulure.

8. fruits

Les fleurs fécondées vont se transformer en fruits. De juin à septembre les baies vont évoluer pour devenir des fruits sucrés et aromatiques. Une fois fécondée, l'ovaire va se transformer, il va s'épaissir. Il conserve une couleur verte. La baie est alors dure et très acide. La croissance herbacée du grain se passe en même temps que la croissance du rameau. La baie de raisin est constituée de la peau, la pulpe et les pépins.

Au bout d'un certain temps, la couleur des baies se modifie. Les cépages rouges, vont commencer à se colorer, les cépages blancs, vont aller vers des teintes plus ou moins jaunes. Quand 50% des grains ont changé de couleur, on dit que le stade de la véraison est atteint. Cette période correspond à une phase de stockage des sucres et de maturation des pépins qui sont les graines du raisin.

Les baies non vérees dures se transforment en baies vérees souples.

La peau contient 3 couches différentes :

- La cuticule
- l'épiderme
- l'hypoderme

La cuticule, couche la plus externe est recouverte de la pruine, substance cireuse, qui imperméabilise le grain et par son aspect collant capte les particules en suspension, dont les levures et les bactéries.

L'épiderme est une couche intermédiaire.

L'hypoderme est la couche la plus intérieure, elle contient les tanins, les arômes et la couleur.

La pulpe est constituée de grandes cellules à parois très minces. Elle contient le sucre et les acides du raisin. À maturité, la pulpe représente 75 à 85% du poids de la baie.

La propagation naturelle des grains de raisin était effectuée par les animaux, en particulier les oiseaux. Les couleurs vives, le sucre contenu dans la baie, facilitent la dispersion par les animaux.

9. Les pépins et les vrilles

Les pépins et les vrilles sont les deux organes un peu délaissés de la vigne, pourtant ce sont les deux organes essentiels à sa survie. L'un lui permettant de se multiplier et de supporter les conditions difficiles du climat, l'autre permettant à cette plante grimpeuse d'aller chercher la lumière. Le faible développement de ces deux parties dans les cours de viticulture indique que nous n'avons pas encore tout bien compris des besoins de cette plante.

a. 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.

b. 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.