

La Vigne (*Vitis vinifera* L.)

À

La vigne appartient à la famille des ampélidacées (vitacées). Les vitacées sont, en général, des arbrisseaux souvent sarmenteux, grimpant comme des lianes, s'attachant à des supports variés grâce à des vrilles oppositifoliées, simples ou le plus souvent ramifiées. Cette famille comprend dix-neuf genres (Galet, 2000), un seul de ceux-ci nous intéresse: le genre *Vitis* lui-même divisé en trois groupes de vigne, classée en fonction de leur origine géographique (Huglin et Schneider, 1998) :

- Les vignes américaines (*V. riparia*, *V. labrusca*, *V. berlandieri*, *V. rupestris*...), introduites en Europe au début du XIX^e siècle, à titre de curiosité dans les jardins botaniques ou chez les amateurs, sont responsables des malheurs de la viticulture : elles apportèrent en Europe successivement l'Oïdium (1845), le Phylloxéra (1868), le Mildiou (1878) et le Black rot (1885).

Ces vignes d'origine américaines sont utilisées aujourd'hui comme porte-greffe pour leur résistance aux maladies venues d'Amérique.

- Les vignes asiatiques : elles ne sont pas résistantes aux maladies d'origine américaine (Oïdium, Mildiou, Black-rot...), mais elles sont parfois utilisées dans les programmes de croisement interspécifique pour leur résistance au froid (*Vitis amurensis*) (Galet, 2000).

- La vigne européenne ne comprend que l'espèce *Vitis vinifera* cultivée (sativa) et sauvage (silvestris) (Huglin et Schneider, 1998).

1. variétés, cépages, clones, cultivars

La vigne cultivée *Vitis vinifera* L. comprend plus de 6000 variétés, que les botanistes modernes appellent cultivars, et les vignerons cépages.

Un clone, ou cultivar, peut être défini comme le descendant par voie végétative, d'une souche mère (Galet, 2000).

Le terme cœpage est plus génoral, car un cœpage peut être un clone unique ou, au contraire, provenir de plusieurs clones apparemment très proches entre eux, au point d'être confondus sous un même nom, on parle de cœpage-population (Galet, 2000).

Deux hypothèses peuvent expliquer cette hétérogénéité des vieux cœpages :

- les cœpages peuvent être issus de semis différents mais génétiquement très proches (origine «polyclonale» décrite par Rives en 1961).

- la variabilité phénotypique des cœpages serait issue de mutations intervenues cours des cycles de multiplication végétative (Huglin et Schneider, 1998).

2. morphologie et anatomie de la vigne

Avant d'aborder la physiologie de la vigne, il est indispensable d'avoir quelques notions de la morphologie et de l'anatomie de cette plante.

2.1. Les racines

Les racines d'une souche de vigne sont des racines adventives. Elles ont avant tout un rôle d'ancrage pour la plante. Elles ont pour fonctions principales de puiser dans le sol l'eau et les matières minérales nécessaires à la vigne, mais également de produire des hormones de croissance (gibbérellines et cytokinines). Elles constituent également un organe de réserve en accumulant les grains d'amidon synthétisés au niveau des feuilles (Huglin et Schneider, 1998; Galet, 2000).

2.2. Le tronc

A l'origine, la vigne est une liane. Elle développe des tiges sarmenteuses qui s'accrochent à des supports très divers, grâce à ses vrilles, pour étaler son feuillage à la lumière. Les troncs que l'on peut observer dans les vignobles sont le résultat, d'une taille annuelle associée à un palissage variant du plus simple au plus complexe. Ainsi, le tronc des vignes n'est pas un fût droit, comme celui des arbres fruitiers ou forestiers, mais il est toujours flexueux, tordu autour des supports sur lesquels il grimpe. Le tronc se ramifie en plusieurs branches ou bras qui portent les tiges de l'année, appelées rameaux tant qu'elles demeurent herbacées et sarments après l'août. En dehors de son rôle de support, le tronc sert au transport de la sève brute et de la sève élaborée par l'intermédiaire des vaisseaux du bois et du liber. Il joue également un rôle de réservoir pour les substances de réserve qui s'accumulent dans les cellules du bois (Huglin et Schneider, 1998; Galet, 2000).

2.3. Les rameaux

Chaque année, au printemps, des pousses herbacées se développent à partir des bourgeons, ce sont les rameaux. Chaque rameau est composé d'une succession de noeuds (parties renflées) et de mérithalles (ou entre-noeuds). La longueur des mérithalles, varie en fonction des espèces, et pour une espèce donnée, elle varie de la base au sommet (très courte près du point d'attache, puis de plus en plus longue). Les noeuds portent les différents organes : feuilles, bourgeons et inflorescences ou vrilles. Les vrilles et inflorescences sont oppositifoliées et disposées de manière rythmique et discontinue sur le rameau : les premiers noeuds ne portent aucun de ces organes, les noeuds suivants portent les inflorescences, puis les vrilles. On trouve deux noeuds successifs (N1 et N2) qui portent ces organes, un noeud qui ne porte rien (N0) et ainsi de suite. Le rameau reste herbacé devient ligneux eu mois d'août puis s'aoûte. Le nombre de noeuds portant des inflorescences est variable en fonction des espèces (Huglin et Schneider, 1998; Mullins, et al., 1992; Galet, 2000).

2.4. La feuille

Sur les plantes adultes, les feuilles sont en position alterne et opposée alors que chez les jeunes plantes, issues de semis, les feuilles sont disposées en spire phyllotaxique de 2/5. Au niveau morphologique, la feuille adulte possède de excellents critères pour la détermination et la classification des espèces et des espèces (ampélographie). La taille des feuilles peut varier de 50 à 500 cm², suivant les espèces et les espèces. Le limbe comprend 5 nervures principales qui partent du point pétiolaire ; elles se ramifient en nervures secondaires. Le plus souvent, les feuilles sont entières mais présentent des sinus plus ou moins profonds. La villosité du limbe, la forme et la profondeur des dents, ainsi que la couleur interviennent également dans la description qui permet de classer les espèces (Huglin et Schneider, 1998; Mullins, et al., 1992; Galet, 2000).

2.5. Les bourgeons

Types de bourgeons

On distingue plusieurs types de bourgeons en fonction de leur possibilité de développement :

- Le prompt-bourgeon : comme son nom l'indique, ce bourgeon a la propriété de pouvoir se développer l'année de sa formation. Il donne une petite pousse appelée « entre-cœur ».
- Le bourgeon latent : l'année de sa formation, ce bourgeon va changer uniquement de volume. Il se développera l'année suivante.
- Les bourgeons du vieux bois : les bourgeons latents qui ne se seront pas développés l'année suivant leur formation, surtout ceux de la couronne, donneront les bourgeons du vieux bois. Ils peuvent rester à l'état latent pendant plusieurs années. Certains seront recouverts par

les couches

successives de bois et ne se développeront plus. Après une taille très sévère, ou après l'élimination des bourgeons latents, les bourgeons du vieux bois peuvent se développer et donner une pousse appelée « gourmand ».

- Le bourgeon

terminal : pendant la croissance du rameau, il existe un bourgeon terminal dont le méristème assure la formation et la croissance des différents organes du rameau (Carolus, 1970; Huglin et Schneider, 1998; Morrison, 1991; Galet, 2000).

Morphologie des bourgeons axillaires

A l'aisselle des

feuilles, on trouve le bourgeon latent et le prompt-bourgeon. Ces bourgeons, ne sont pas identiques, le prompt-bourgeon ne porte qu'une écaille alors que le bourgeon latent en porte deux (Galet, 2000). La thèse de Prillieux (1856) précise que la présence d'une pré-feuille en forme d'écaille à la base du bourgeon latent montre que ce dernier est en réalité un bourgeon axillaire de la pré-feuille basale du prompt-bourgeon (Huglin et Schneider, 1998).

Alors que le

prompt-bourgeon n'est formé que d'un seul bourgeon, le bourgeon latent comprend un bourgeon principal (ou primaire) et un ou deux bourgeons secondaires appelés également bourgeons de remplacement.

La coupe

longitudinale d'un oeil latent juste avant le débourrement montre que le bourgeon principal comprend déjà l'organisation du futur rameau (feuilles, inflorescences, vrilles) (Carolus, 1970; Huglin et Schneider, 1998).

Fertilité des bourgeons

La fertilité,

chez la vigne, correspond au nombre moyen d'inflorescences des rameaux issus des bourgeons laissés à la taille (Huglin et Schneider, 1998). Les rameaux fertiles portent en moyenne 2 inflorescences, disposées à partir du troisième noeud, mais chez certains hybrides de *V. riparia*, on compte jusqu'à 6 inflorescences (Huglin et Schneider, 1998; Galet, 2000).

Ce caractère peut

varier selon plusieurs facteurs :

1- Pour un cépage

donné, la fertilité varie avec l'emplacement du bourgeon sur le sarment. Certains cépages comme l'Aramon dont les bourgeons de la base sont fertiles, permettent une taille courte. D'autres cépages comme le Poulsard, ont des bourgeons qui sont infertiles à la base du sarment, ce qui nécessite une taille longue pour avoir une récolte suffisante. La Sultanine ne possède qu'un ou deux bourgeons fertiles, il faut parfois attendre le débourrement de ces bourgeons avant de tailler.

2- Pour un cépage donné, la fertilité varie avec l'emplacement du bourgeon sur le sarment. Certains cépages comme l'Aramon dont les bourgeons de la base sont fertiles, permettent une taille courte. D'autres cépages comme le Poulsard, ont des bourgeons qui sont infertiles à la base du sarment, ce qui nécessite une taille longue pour avoir une récolte suffisante. La Sultanine ne possède qu'un ou deux bourgeons fertiles, il faut parfois attendre le débourrement de ces bourgeons avant de tailler.

3- Pour un cépage donné, la fertilité varie avec l'emplacement du bourgeon sur le sarment. Certains cépages comme l'Aramon dont les bourgeons de la base sont fertiles, permettent une taille courte. D'autres cépages comme le Poulsard, ont des bourgeons qui sont infertiles à la base du sarment, ce qui nécessite une taille longue pour avoir une récolte suffisante. La Sultanine ne possède qu'un ou deux bourgeons fertiles, il faut parfois attendre le débourrement de ces bourgeons avant de tailler.

2- Sur une même souche, la fertilité des bourgeons est intimement liée à la vigueur individuelle des sarments (Huglin et Schneider, 1998; Galet, 2000).

- Les bourgeons latents (bourgeons principaux) ont une fertilité qui croît de la base vers le milieu du sarment, puis qui diminue. La fertilité des bourgeons secondaires est très variable en fonction des cépages ; elle peut varier de 0 à 0,5 inflorescence par rameau.

- Les prompt-bourgeons peuvent être fertiles et donner des grappillons mais cette fertilité est assez variable en fonction de la position du bourgeon sur le sarment.

- Les bourgeons de la couronne et les bourgeons du vieux bois sont en général stériles mais peuvent parfois contenir une inflorescence, particularité qui sera utilisée lors de la taille des vignes gelées ou grâilles.

À

3- La fertilité varie avec les cépages et constitue donc un caractère ampélographique. Le Riesling et le Pinot, par exemple, sont des cépages fertiles qui ont en moyenne deux inflorescences par rameau (Carolus, 1970; Huglin et Schneider, 1998; Galet, 1998 ; 2000; 2001).

2.6. L'inflorescence et la fleur

L'inflorescence

L'inflorescence de la vigne est une inflorescence à deux bras. C'est une « grappe composée » qui porte des ramifications plus ou moins nombreuses et plus ou moins longues (de 4 cm chez les espèces sauvages à plus de 40 cm pour le raisin de Palestine). La forme générale de l'inflorescence varie avec l'espèce et le cépage. Le nombre d'inflorescences portées par un rameau est très variable (Huglin et Schneider, 1998; Galet, 2000).

À Les fleurs

La majorité des espèces cultivées, possèdent des fleurs hermaphrodites ; les espèces américaines et certaines espèces asiatiques sont dioïques. Les fleurs sont très petites variant de 2 à 7 mm. La fleur hermaphrodite est composée de cinq pièces :

- Le calice composé de 5 sépales rudimentaires, soudés entre eux. Il est généralement vert

mais peut être rosé ou brunâtre. Le calice subsiste après la floraison.

- La corolle constituée de 5 pétales alternant avec les sépales. Les pétales sont soudés, ce qui donne à la fleur de vigne la forme d'un capuchon. Lors de la floraison la corolle s'ouvre par la base, c'est la déchirance « calyptrae ».

- L'androcée comprenant 5 étamines opposées aux pétales. Leur filet est long et porte une anthère à deux loges.

- Le disque est composé de 5 nectaires de couleur jaune.

- Le gynécée est formé d'un ovaire à deux carpelles renfermant chacun 2 ovules.

Le nombre de fleurs par inflorescence varie de 100 à 1000 et constitue une caractéristique variable. Il varie également en fonction de la position de l'inflorescence sur le rameau. Le Pinot blanc possède en moyenne 200 fleurs par inflorescence mais une étude réalisée en 1960 à l'INRA de Colmar montre que certaines inflorescences peuvent compter jusqu'à 750 fleurs. (Huglin et Schneider, 1998; Galet, 2000).

2.7. Les grappes et les baies

Les grappes

La grappe est composée d'un pédoncule qui la fixe au rameau, d'un rachis, ou rafle, plus ou moins ramifié dont les ultimes ramifications, les pédicelles, portent les baies. Les grappes peuvent varier de 6 à 24 cm de longueur, et de 100 g à 500 g pour la plupart des cépages. Chez certains cépages (Muscat d'Alexandrie, Aramon, Carignan), les grappes peuvent peser jusqu'à 1 kg (Huglin et Schneider, 1998; Galet, 2000).

Les baies

Les baies résultent du développement des tissus de l'ovaire, après la fécondation. La forme et les dimensions de la baie sont assez variables. Les baies sont constituées d'une pellicule entourant la pulpe, de faisceaux vasculaires et de pépins. La couleur de la pellicule varie du vert au noir en passant par le jaune, le rose, le rouge, le bleu et le violet. C'est dans cette pellicule que sont localisées les substances aromatiques. La pulpe est colorée, uniquement chez les cépages dits « teinturiers » (Huglin et Schneider, 1998; Galet, 2000).

2.8. La vrille

Les vrilles permettent au rameau de s'agripper à différents supports (arbre, fil...). Elles

sont disposées du côté opposé au point d'insertion des feuilles sur le rameau. Une vrille se compose de trois parties : le pédoncule basilaire, la branche majeure et la branche mineure. Les vrilles, d'abord herbacées, deviennent ligneuses à l'automne (Galet, 2000).

2.9. La graine

La graine ou pépin résulte du développement de l'ovule fécondé. Le pépin comprend trois parties: l'embryon qui se développera en plantule, l'albumen qui contient des réserves pour la survie de l'embryon et son développement, et le tégument qui protège l'embryon et son albumen (Huglin et Schneider, 1998; Galet, 2000). L'embryon dans une graine mûre (pépin), contient déjà l'amorce d'une première racine, et deux feuilles embryonnaires, les cotylédons (Bugnon et Bessis, 1968). Le nombre de pépins est en général de 4 par baie, il peut y en avoir moins si tous les ovules ne sont pas fécondés. Dans certains cas les raisins n'ont pas du tout de pépins et sont dits apyrènes (Sultanine, Corinthe) (Huglin et Schneider, 1998; Galet, 2000).

À