



المكتب الوطني للإستشارة الفلاحية  
المجلس الوطني للإستشارة الفلاحية  
Office National du Conseil Agricole

Marché N° 31/2015/ONCA

**ELABORATION DES REFERENTIELS TECHNIQUES ET TECHNICO-ECONOMIQUES**

**PHASE 3 : ELABORATION DES REFERENTIELS TECHNIQUES ET  
TECHNICO- ECONOMIQUES SPECIFIQUE A LA FILIERE**

**CAS DE LA FILIERE DE LA VIGNE**



**Livrable :**

**Guide pratique pour les conseillers agricoles**

Version définitive 489-N1077-18b

**NOVEC**  
GROUPE CDG

## SOMMAIRE

LISTE DES TABLEAUX .....	4
LISTE DES FIGURES.....	4
PREAMBULE.....	5
1. Caractérisation de la filière vigne en situation actuelle .....	6
2. Les exigences agroclimatiques de la vigne:.....	6
3. Stades phénologiques de la vigne .....	6
4. Multiplication de la vigne .....	8
5. Profil variétal .....	8
5.1. Choix du porte-greffe .....	8
5.1.1. Critères liés au type de sol.....	8
5.1.2. Critères liés à l'objectif de production .....	9
5.2. Choix de la variété .....	10
5.2.1. Epoque de maturité.....	10
6. La plantation.....	12
6.1. Choix de la parcelle .....	12
6.2. Epoque de plantation .....	13
6.3. Conduite de plantation.....	13
6.4. Préparation de sol .....	13
6.5. Profondeur de plantation.....	13
6.6. Modes de conduite et palissage.....	13
6.6.1. Plan vertical .....	13
6.6.2. Plan incliné .....	15
6.6.3. Plan horizontal.....	15
7. Techniques culturales.....	16
7.1. Taille .....	16
7.1.1. Taille de rajeunissement .....	16
7.1.2. Taille de formation .....	16
7.1.3. Taille annuelle .....	17
7.1.4. Systèmes de taille.....	17
7.1.5. Époque de la taille .....	18
8. Fertilisation.....	18
8.1. Gestion de la fertilisation .....	18
8.2. Calendrier de fertigation .....	19

9.	Besoin en eau .....	19
10.	Opération en vert .....	20
10.1.	Ebourgeonnage .....	20
10.2.	Effeuilage .....	20
10.3.	Eclaircissage des grappes .....	20
10.4.	Palissage .....	20
10.5.	Rognage .....	21
11.	Régulateurs de croissance .....	21
11.1.	L'acide gibbérellique.....	21
11.2.	L'éthephon .....	21
11.3.	La cyanamide d'hydrogène.....	21
11.4.	Les désherbants préventifs .....	21
11.5.	Les désherbants curatifs.....	22
12.	Maladies de la vigne .....	22
12.1.	Le mildiou .....	22
12.2.	L'Oïdium .....	23
12.3.	Le black-rot .....	23
12.4.	La pourriture grise .....	24
12.5.	L'antracnose .....	25
13.	Insectes ravageurs de la vigne.....	26
13.1.	La cicadelle verte .....	26
13.2.	Le thrips.....	26
14.	Récolte.....	27
	Références bibliographiques .....	28

## LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1: Caractéristique des principaux porte-greffes utilisés au Maroc .....	9
Tableau 2 : Moyenne des prélèvements de la vigne en éléments nutritifs .....	18
Tableau 3 : Prélèvements de la vigne en éléments nutritifs dans le cas d'une plantation hors sol .....	19
Tableau 4 : Consommation de l'eau en fonction des stades physiologiques .....	20

## LISTE DES FIGURES

Figure 2 : Variétés de raisin de table .....	12
Figure 3 : Taille en guyot simple .....	14
Figure 4 : Taille en guyot double .....	14
Figure 5 : Taille en cordon de Royat .....	14
Figure 6 : Palissage en lyre .....	15
Figure 7 : Palissage en pergola .....	15
Figure 8 : Schématisation des principes de la taille .....	16
Figure 9 : Symptômes du mildiou sur le feuillage de la vigne .....	22
Figure 10 : Symptômes de l'oïdium sur grappe .....	23
Figure 11 : Symptômes de black-rot sur feuillage .....	24
Figure 12 : Symptômes de la pourriture grise sur grappe .....	24
Figure 13 : Symptômes de l'anthracnose sur feuillage .....	25
Figure 14 : Cicadelle verte .....	26
Figure 15 : Thrips .....	26

## PREAMBULE

L'Office National du Conseil Agricole a confié à NOVEC, le Marché N° 31/2015/ONCA pour l'établissement de l'étude relative à l'élaboration des référentiels techniques et technico-économiques.

Selon les Termes De Références (TDR), les prestations à réaliser dans le cadre de la présente proposition se présentent comme suit :

- **Phase 1** : Elaboration de la note méthodologique
- **Phase 2** : Caractérisation des principales filières
- **Phase 3** : Elaboration d'un référentiel technique et technico-économique spécifique à la filière
- **Phase 4** : Voies d'amélioration et mesures d'accompagnement

Le présent dossier est relatif à la phase 3 : Elaboration d'un référentiel technique et technico-économique spécifique à la filière de la vigne.

## 1. Caractérisation de la filière vigne en situation actuelle

La superficie de la vigne à raisins de table a atteint plus de 69 300 ha durant la période 2015/2016. (MAPM, 2016).

Le profil variétal du raisin de table est dominé par 'Doukkali' qui occupe à lui seul 42% de la superficie totale. 'Muscat d'Alexandrie', 'Valency' et 'Abbou' occupent respectivement 10, 9 et 6% de la superficie du raisin de table.

Le vignoble de table marocain est constitué de toute une panoplie de variétés étrangères et locales. Les variétés locales couvrent 61,2% de la superficie occupée par ce type de vignoble et elles sont dominées par deux principales variétés qui sont Doukkali et Abbou qui couvrent respectivement 41% et 7% de la superficie du vignoble de table (MAPM, 2004).

Les variétés introduites représentent toute une gamme mais les plus abondantes sont Valency et Muscats qui détiennent respectivement 8% et 16% de la superficie du vignoble de table, (MAPM, 2014).

Les principales régions de production de la vigne de table sont : Doukkala, Marrakech-Tensift-Haouz, Rabat-Salé-Zemmour-Zair, Meknès Tafilalt et l'Oriental, qui détiennent ensemble environ 84 % de la superficie totale. (MAPM, 2016).

## 2. Les exigences agroclimatiques de la vigne:

La vigne préfère les climats semi-arides et subtropicaux avec des étés secs et chauds sans précipitations et des hivers frais. Elle peut croître en situation ombragée mais elle perd une grande partie de sa vivacité. Le rendement en fruits perd de sa qualité, et dans certains cas peut se trouver faible ou nulle. Il conseille d'éviter de planter sous de gros arbres, sur le flanc nord des montagnes ou encore de les palisser sur les murs. A l'inverse la vigne est à l'aise en plaine, idéalement sur une légère pente vers le sud ou palissées du côté sud ou sud-ouest des maisons.

Pour la croissance des baies et leur maturité, il est nécessaire de disposer d'une atmosphère sèche, d'une température modérément chaude (de 15 à 40°C) et d'un fort ensoleillement.

La vigne s'adapte à une large gamme de sols mais préfère des sols profonds argilo-limoneux, ayant une bonne structure et riches en matière organique. Le pH doit être de 6,5 à 7,5 et la salinité faible. Les besoins en eau sont estimés à 400 à 500 mm. Au cours de la période floraison-nouaison, la vigne est très sensible à un déficit hydrique (coulure de fleurs et baies nouées).

## 3. Stades phénologiques de la vigne



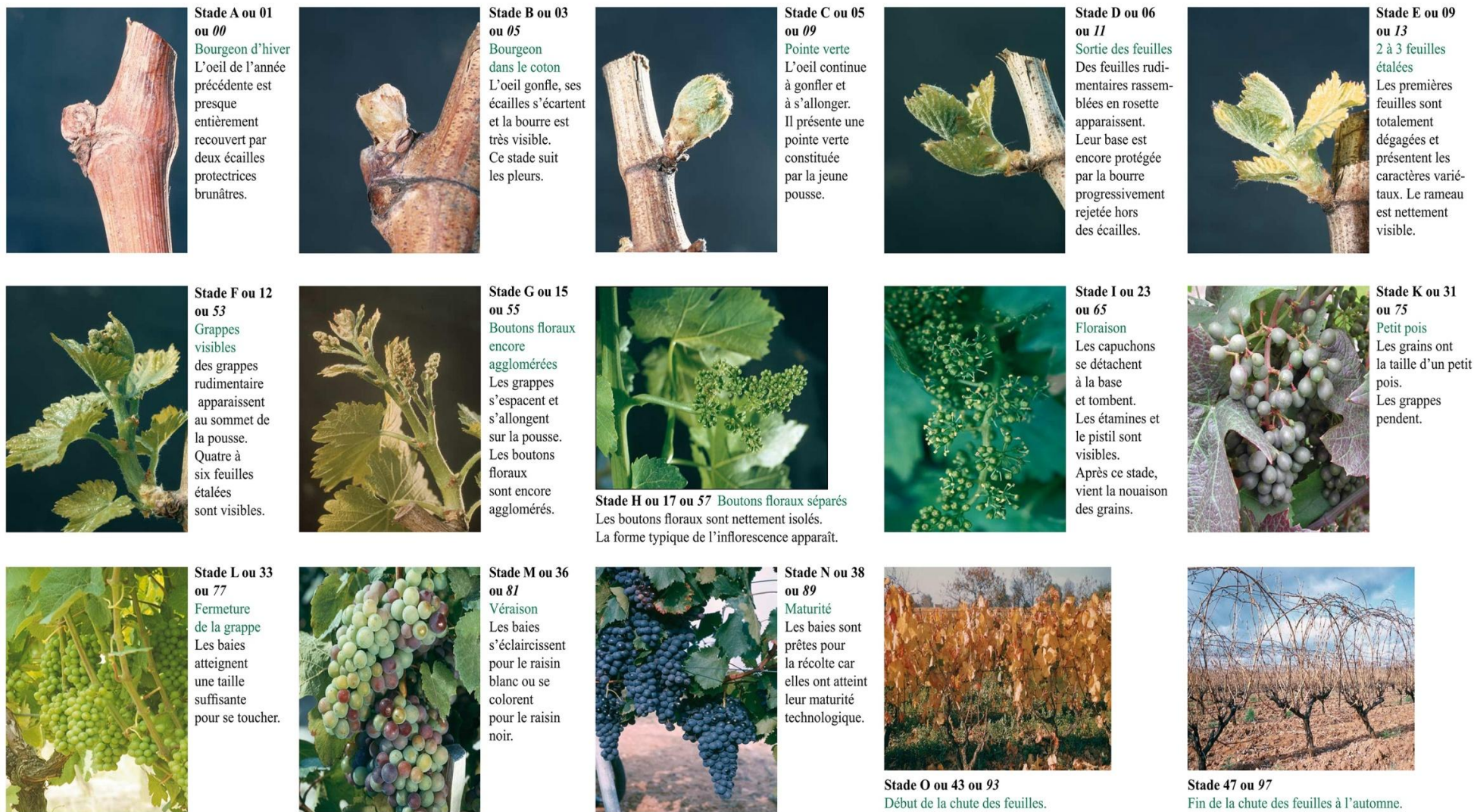


Figure 1 : Stades phénologiques de la vigne

## 4. Multiplication de la vigne

La multiplication de la vigne peut être réalisée selon deux voies : sexuée ou asexuée (végétativement). La multiplication sexuée est réservée aux sélectionneurs et aux hybrideurs pour la création de variétés et de porte-greffes nouveaux, alors que le viticulteur est plus directement intéressé par les procédés de multiplication végétative.

## 5. Profil variétal

Le vignoble de table est constitué de toute une panoplie de variétés étrangères et locales. Les variétés locales couvrent 61,2% de la superficie occupée par ce type de vignoble et elles sont dominées par deux principales variétés : Doukkali et Abbou.

Les variétés introduites représentent toute une gamme mais les plus abondantes sont Valency et les Muscats (Muscat d'Italie, Muscat d'Alexandrie et la Muscat) qui détiennent 8,7% et 16,6% de la superficie du vignoble de table.

### 5.1. Choix du porte-greffe

Afin de déterminer le porte-greffe optimal à la plantation, les critères suivants doivent être considérés :

#### 5.1.1. Critères liés au type de sol

- **Taux de calcaire actif**

L'excès de calcaire actif dans le sol provoque la chlorose chez la vigne. La présence de calcaire actif oblige donc à choisir un porte-greffe qui tolère la chlorose.

- **Régime hydrique de la parcelle**

Le système racinaire du porte-greffe doit être adapté au risque de sécheresse ou d'excès d'humidité. Même si dans ce dernier cas, il est fortement conseillé de considérer des aménagements permettant le drainage de la parcelle.

- **Profondeur du sol**

La vigueur du porte-greffe doit être adaptée à la profondeur du sol. Plus la profondeur du sol se trouve réduite, plus la vigueur du porte greffe est recommandée.



## 5.1.2. Critères liés à l'objectif de production

- **Vigueur et production**

Le choix du porte-greffe est conditionné par la vigueur conférée permet d'atteindre des objectifs de production dans des sols très variés. Le choix doit être considéré comme un outil de gestion de la vigueur à utiliser dans l'objectif de rendement souhaité.

- **Précocité conférée**

Il faut donc éviter les porte-greffes précoces en situation gélive. En revanche, les porte-greffes tardifs sont à éviter avec des clones ou des parcelles tardives pour éviter les retards de maturité.

- **Résistance au phylloxera**

A ce jour quasiment tous les porte-greffes sont suffisamment résistants au phylloxera. Mais il faut rester attentif aux nématodes présents surtout dans les sols sableux.

Le tableau suivant démontre les principaux porte-greffes utilisés au Maroc, ainsi que leurs caractéristiques :

**Tableau 1: Caractéristique des principaux porte-greffes utilisés au Maroc**

Porte-greffe	IPC	Résistance			Vigueur	Observation
		au calcaire actif (GALET)	à l'humidité	à la sécheresse		
1103 P	30	17%	moyenne	bonne	très forte	Tolérant en terrains salés
Ruggeri 140	90	20%	moyenne	bonne	forte	Déconseillé dans les terres riches et humides
R 110	30	17%	moyenne	très bonne	moyenne	Incompatibilité avec la Syrah, porte greffe le plus résistant à la sécheresse
SO4	30	20%	bonne	moyenne	bonne	S'adapte bien en milieu humide, très résistants aux nématodes, sensible à l'acidité
41 B	60	40%	faible	moyenne	moyenne	Retarde la maturité
Fercal	120	40%	moyenne	bonne	moyenne	Résiste aux nématodes, porte-greffe le plus résistant à la chlorose
5BB	40	20%	bonne	faible	bonne	S'adapte bien en milieu humide
3309 C	10	11%	moyenne	moyenne	moyenne	Qualitatif – Tolérance élevée à l'acidité des sols
196-17	5	6%	faible	très bonne	forte	Tolérant en terrains salés
Riparia Gloire	5	6%	faible	faible	faible	Très qualitatif, précoce et résistant aux nématodes

Porte-greffe	IPC	Résistance			Vigueur	Observation
		au calcaire actif (GALET)	à l'humidité	à la sécheresse		
Gravesac	20	12%	moyenne	moyenne	moyenne	Production régulière, porte greffe le plus tolérant à l'acidité.

## 5.2. Choix de la variété

Le choix variétal doit être guidé par la possibilité de maturité dans la zone de production ainsi que par les critères de commercialisations (couleur, goût, forme, aptitude à la conservation).

### 5.2.1. Epoque de maturité

Les cépages de table se caractérisent par la couleur des baies (jaune, vert, noir, violet), par l'époque de maturation qui détermine leur distribution géographique et leur valeur commerciale, enfin par leur saveur et leur parfum (raisins musqués ou saveur simple) ;

D'après leur époque de maturation les cépages sont répartis en plusieurs groupes par rapport au Chasselas :

- **groupe de maturité 1** mûrissant avant le Chasselas : Perle de Csaba, Madeleine angevine, Cardinal, Prima, Isa, Delhro, Ora, Perlaut, etc.
- **groupe de maturité 2** mûrissant de 0 à + 2 semaines après le Chasselas : Lival, Exalta, Panse précoce, Admirable de courtilier
- **groupe de maturité 3** mûrissant + 2 à + 3 semaines après le Chasselas : Sultanine, Alphonse Lavallée, Muscat de Hambourg, Bicane, Listan, Danlas
- **groupe de maturité 4** mûrissant + 3 à + 4 semaines après le Chasselas : Italia, Dattier de Beyrouth, Dabouki, Muscat d'Alexandrie, Ribol
- **groupe de maturité 6** mûrissant + 5 à + 6 semaines après le Chasselas : Gros vert, Servant, Danugue, Ahmeur Bou Ahmeur
- **groupe de maturité 7** mûrissant + 6 à + 7 semaines après le Chasselas ; Aledo, Olivette noire, Ohanès.

Les Principales variétés des raisins de table cultivées au Maroc sont :

- **Cardinal** :

Cette variété est assez vigoureux, préfère les portes greffes de bonne vigueur et n'aime pas les tailles trop longues, elle s'adapte aussi bien à la conduite Pergola. Cette variété a un millerandage plutôt accentué avec présence de coulure. C'est un meilleur raisin noir précoces, la résistance au transport n'est pas très bonne et celle sur la vigne non plus, à sa maturité le raisin doit être récolté presque immédiatement.

- **Victoria :**

Cépage vigoureux, doté de bonne fertilité basale, il s'adapte à des formes de cultures aussi bien développées que réduites. Il est peu sensible à l'oïdium et au botrytis, la productivité est élevée, on atteint facilement 20 t/ha. C'est une variété intéressante pour la précocité, très bonnes caractéristiques des grappes, ainsi que pour sa productivité constante.

- **Muscat d'Italie :**

Cépage très vigoureux, requiert des formes de conduite élevées et une taille longue, excellent pour les environnements chauds, légèrement sensible à l'oïdium et au Botrytis. Elle résiste très bien au transport, même à longue distance ; elle est appréciée par tous et pour cette raison elle est devenue la reine des marchés.

- **Muscat d'Alexandrie :**

Cépage très vigoureux, il donne une production régulière, il s'adapte aux formes de conduites en palissage ou en pergola. Ce cépage est utilisé pour la production de raisins pour la consommation fraîche surtout en Afrique du Nord moins dans les autres pays.

- **Sultanine :**

Cépage très vigoureux, exige des tailles longues vu que la fertilité basale est basse. C'est une variété intéressante pour sa réponse aux traitements avec l'acide gibbérellique et à l'incision annulaire qui permet d'obtenir des baies du poids de 6g, la résistance au transport, aspect esthétique et les caractéristiques organoleptiques sont très bons.

- **Red Globe :**

Cépage vigoureux et fertile à port érigé, sensible au mildiou, maturité tardive. Les grappes sont très sensibles aux manipulations pendant le grossissement des baies. Le Red Globe se conserve bien au froid et résiste assez bien au transport.

- **Superior Seedless :**

Cette variété s'adapte à la conduite large et aux porte-greffes vigoureux. Cependant, elle est très sensible aux carences nutritionnelles et elle aime la chaleur. Elle a une bonne réponse à l'acide gibbérellique et à l'incision annulaire, elle est aussi apte à la conservation et au transport, et elle a une maturité précoce.

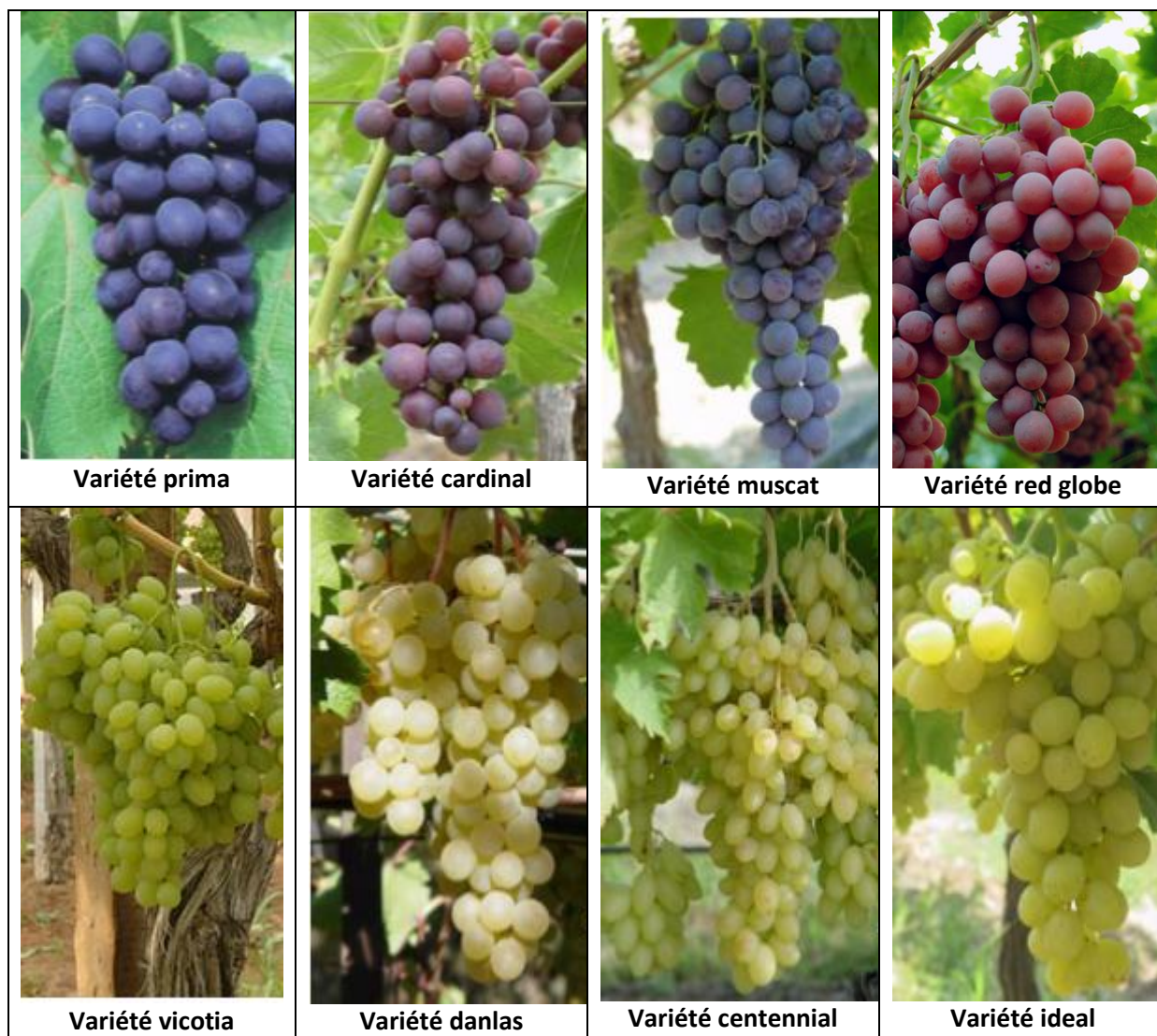


Figure 2 : Variétés de raisin de table

## 6. La plantation

La mise en place de la culture de raisin de table doit intégrer le système de production de l'exploitation. Ainsi l'organisation des travaux et la gestion du matériel doivent être prises en compte.

### 6.1. Choix de la parcelle

Les situations gélives, mal ventilées et les sols mal drainés et à la salinité excessive sont primordialement à éviter pour l'installation du vignoble. Comme pour le choix du porte-greffe, la connaissance des caractéristiques du sol et du microclimat de la parcelle sont des éléments déterminant dans le choix de la parcelle.

## **6.2. Epoque de plantation**

La période, allant de fin Novembre à fin Avril, est idéale pour la plantation. Cependant, quand les plants sont livrés en sachet, la plantation peut durer jusqu'à fin Mai. Tout retard dans la plantation, nécessite des soins beaucoup plus importants et peut avoir comme conséquence un mauvais aoûtement de la plante.

## **6.3. Conduite de plantation**

Le choix important du système de conduite doit être effectué entre le plan vertical et la lyre, principaux systèmes de conduite utilisés. La plantation en plan vertical opte pour des densités de 2,5 à 2,25 m d'écartement inter-rang et de 1,20 à 1 m sur le rang, soit des densités réelles allant de 3000 à 4 000 pieds/ha.

La conduite en lyre (ou en « V » du fait du double palissage ouvert) suppose une densité inférieure de plantation mais également le dédoublement de chaque pied pour permettre une double taille (écartements de 3,5 à 2,5m, distances sur le rang de 1,5 à 1,2 m, soit des densités réelles de 1 700 à 3 000 pieds/ha, et une équivalence en production de 3 400 à 6 000 pieds/ha).

## **6.4. Préparation de sol**

Généralement, le vignoble est maintenu propre par 3 labours par an: en Janvier-Février au voisinage du débourrement, en Avril-Mai, un peu avant la floraison, et vers Juin, à la nouaison. Ces labours ont pour objectifs la destruction des mauvaises herbes, l'ameublissement et l'aération du sol.

## **6.5. Profondeur de plantation**

La profondeur de plantation est comprise entre 20 et 25 cm dans un sol normal. Mais il faut planter moins profond (15 à 20 cm) dans un sol argileux, lourd et froid et plus profond dans un sol drainant (25 à 30 cm).

## **6.6. Modes de conduite et palissage**

Le palissage le plus approprié doit permettre d'exposer la surface foliaire la plus grande au soleil sans pour autant créer un tassement des feuilles (surface foliaire beaucoup plus exposée).

### **6.6.1. Plan vertical**

La conduite en plan vertical est beaucoup plus adaptée pour une culture en sec avec des ceps de vigueur moyenne. Ces limites sont un entassement de la végétation d'où une protection phytosanitaire difficile et une difficulté de maturation en cas de fortes productions.

La hauteur du palissage doit représenter au maximum 80% de l'écartement entre les rangs alors que celle de l'établissement du cordon ou du long bois doit se situer entre 0.60 et 0.90 m. Les palissages en conduite vertical se présentent comme suit :



**Guyot (taille longue)** : chaque année deux longs bois sont palissés de part et d'autre du tronc du cep et deux coursons de rappel sont conservés.

**Guyot double (taille longue)** : même chose que pour le Guyot mais sur les deux côtés du cep.

**Cordon de Royat (taille courte)** : Chaque année, une sélection est réalisée sur les deux pousses issues de chaque courson du cordon. La meilleure est taillée à deux yeux en fin d'année pour former des coursons.



**Figure 3 : Taille en guyot simple**



**Figure 4 : Taille en guyot double**



**Figure 5 : Taille en cordon de Royat**



### 6.6.2. Plan incliné

Le mode incliné le plus pratiqué est la lyre. L'aspect général de la végétation apparaît globalement sous forme de deux plans inclinés à droite et à gauche du rang de plantation exposant au maximum la végétation au soleil. L'écartement entre les rangs varie de 1.60 m (angle d'ouverture presque fermé) et 2 m.



Figure 6 : Palissage en lyre

### 6.6.3. Plan horizontal

Ce mode de conduite est représenté par la pergola ('parron', 'tendone', ou 'parral') qui comporte 4 bras horizontaux établis à partir d'un tronc d'au moins 2 mètres de haut et sur lesquels est pratiquée une taille longue.



Figure 7 : Palissage en pergola

## 7. Techniques culturales

### 7.1. Taille

La taille permet de limiter l'allongement, de limiter le nombre de bourgeons et de maîtriser la forme de la vigne afin de faciliter sa culture. Elle se fait lors du repos végétatif.

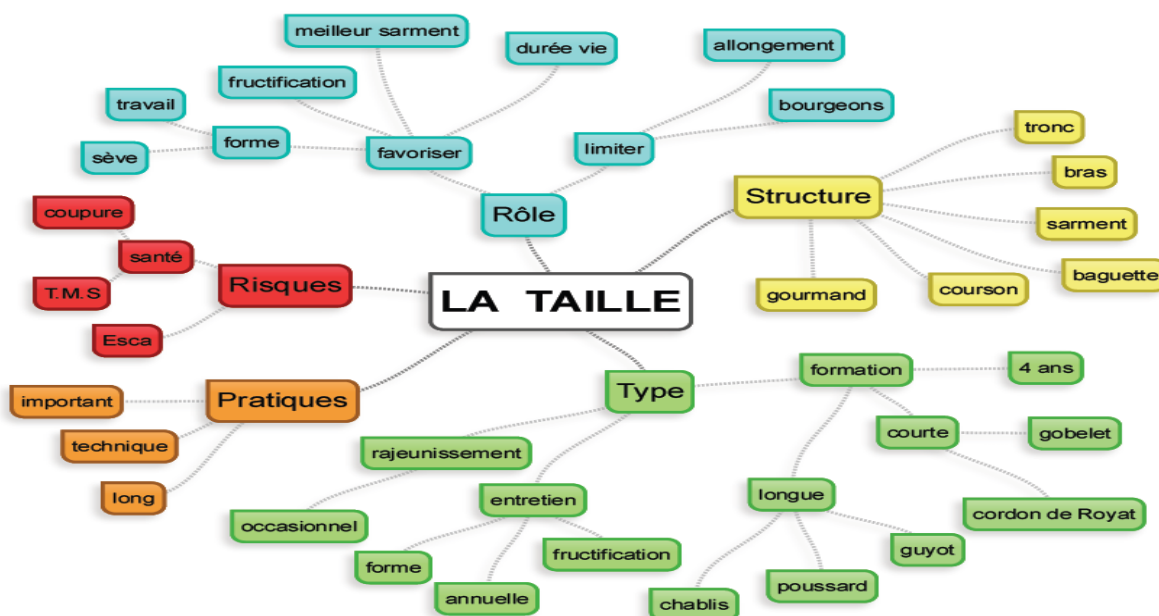


Figure 8 : Schématisation des principes de la taille

#### 7.1.1. Taille de rajeunissement

Au bout de quelques années, quand les bois s'allongent trop, l'architecture s'éloigne du système de taille initiale ou que le cep est atteint de maladie, il est nécessaire de recourir aux tailles de rajeunissement.

#### 7.1.2. Taille de formation

La souche est formée dans ses premières années par l'établissement du tronc et des bras en respectant les critères suivants :

- Le tronc est formé à partir d'un sarment droit, de vigueur suffisante et il contient peu de plaies de taille ;
- Les bras sont placés au même niveau pour les tailles en éventails à deux bras symétriques et pour les gobelets afin qu'ils aient une vigueur similaire ;
- La taille de fructification est réalisée sur chaque bras.

### 7.1.3. Taille annuelle

La taille annuelle prend place à partir de la 3° ou 4° feuille. Elle sert à harmoniser la fructification et la végétation en fonction de la vigueur de la souche, tout en respectant l'équilibre du cep.

**Taille courte** : Les sarments conservés sont taillés à 2 ou 3 yeux francs. Ils portent le nom de coursons ou de cot. Le gobelet et le cordon de Royat sont en taille courte.

**Taille longue** : Les sarments sont taillés à plus de 4 yeux. Ils portent alors le nom de baguette ou d'aste.

**Taille mixte** : on applique sur le même cep des tailles longues et courtes : c'est le cas de la taille Guyot.

### 7.1.4. Systèmes de taille

- **Taille Guyot**

C'est une taille mixte sur une charpente courte. La taille en Guyot est la plus fréquente des systèmes de taille, elle s'est beaucoup développée car, associée au palissage de la vigne, elle est adaptée à la mécanisation du vignoble.

#### **Taille Guyot simple**

La souche porte un courson à deux yeux et un long bois dont la longueur dépend de la vigueur de la souche. Le long bois est toujours formé par le sarment supérieur et le courson par le sarment inférieur du courson de l'année précédente.

#### **Taille Guyot double**

La souche est constituée par un tronc à deux bras portant chacun un courson et un long bras. Cette taille permet de répartir la charge sur deux bras plus courts que sur une seule branche à fruit, on évite ainsi les risques de surproduction et l'allongement de la charpente.

- **Taille en cordon de Royat**

Le cordon de Royat est une taille courte sur une longue charpente, qui se caractérise par un ou deux bras horizontaux de 40 cm environ, portant 2 à 5 coursons, installés dans le sens du palissage sur le fil porteur, au minimum à 60 cm du sol.

- **Taille en gobelet**

Le gobelet est constitué par un tronc supportant des bras disposés dans l'espace. Leur nombre est variable allant de 3 à 7, chacun portant des coursons à un ou deux yeux. Ce système est répandu dans les régions méditerranéennes. La tige est courte, généralement de 15 à 30 cm, parfois jusqu'à 70 cm dans les bas-fonds humides. Les coursons seront installés au même niveau et sur une circonférence dont la souche serait le centre. C'est une taille adaptée au climat venté.

- **Taille en Pergola**

La pergola peut être définie comme un mode de conduite haut, large et à palissage horizontal. C'est une forme comportant au maximum 4 bras horizontaux établis à partir d'un tronc d'au moins deux mètres de haut, chacun des bras comporte une sorte de guyot simple avec 6 à 7 yeux pour la baguette longue et 2 yeux pour le courson de rappel. Sur ces bras, on pratique généralement une taille longue.

#### 7.1.5. Époque de la taille

La taille s'effectue durant toute la période de repos végétatif, c'est à dire de la chute des feuilles au débourrement. Mais les risques de gelées, la disponibilité de la main d'œuvre ou la forte pression de maladies du bois peuvent limiter cette période.

## 8. Fertilisation

La fertilisation repose sur les besoins de la vigne en fonction des éléments nutritifs exportés et des réserves minérales et organiques du sol. Les apports sont donc déterminés à partir de l'analyse citée, puis chaque année ils sont pondérés en fonction du rendement, de la variété, des manifestations physiologiques (carence, vigueur excessive, tendance à la pourriture) et des conditions climatiques.

### 8.1. Gestion de la fertilisation

Pour une culture intensive de raisin de table avec un rendement variant entre 15 et 25 tonnes/ha, les prélèvements ne dépassent:

**Tableau 2 : Moyenne des prélèvements de la vigne en éléments nutritifs**

Élément	Quantité prélevée (kg/ha/an)
N	70
P205	22
K20	80
MgO	25
CaO	125
S	6
Fe	0.6
B	0.1
Mn	0.08

Pour une culture en hors sol non chauffé de la variété Corrin Seedless, les prélèvements totaux sont :

**Tableau 3 : Prélèvements de la vigne en éléments nutritifs dans le cas d'une plantation hors sol**

Elément	Quantité prélevée (kg/ha/an)
N	110
P205	35
K20	135
MgO	73
CaO	111

Pour l'azote, la consommation passe par trois fortes périodes de consommation :

- floraison : 200-300mg/cep/jour
- véraison : 350-400 mg/cep/jour
- maturité ; 250-350 mg/cep/jour

## 8.2. Calendrier de fertigation

Dans le cas du vignoble palissé les engrais sont apportés par fertigation, mais après un apport manuel, et voici le calendrier de fertilisation adopté:

Un apport de 14-28-14 ou 12-12-17 comme engrais de fond en janvier avec une quantité de 1 qx/ha, associé par un apport organique du fumier ou du composte avec une quantité de 30T/ha.

Dès le débourrement on commence un apport de 10 kg/ha de l'Ammonitrate (33,5%) avec un intervalle de 2 jours jusqu'à la floraison.

A partir du mois Avril et jusqu'au Juin avec un intervalle de 2 jours, il y a apport de 5kg/ha de potasse.

A partir de Mai, on apporte une fois par semaine une quantité de 5 kg/ha de MAP.

Un apport d'oligoéléments est nécessaire : l'apport du magnésium est le même que celui du potasse, alors que pour le calcium on apporte tous les deux jours pendant les mois Juin et Juillet une quantité de 3 kg/ha.

## 9. Besoin en eau

Les besoins en eau de la vigne estimés à partir des données expérimentales, sont de l'ordre de 300 mm disponibles pendant la phase végétative. Pour tenir compte des pertes par évaporation, ruissellement et percolation par conséquent ce besoin peut atteindre 600 mm.

L'irrigation au goutte à goutte permet d'obtenir une production 2,8 fois plus importante que celle irriguée à la raie. L'utilisation de ce système d'irrigation permet aussi d'avoir une meilleure qualité gustative des raisins que celle des raisins récoltés sur des parcelles irriguées à la raie.

Le tableau suivant présente la consommation de l'eau en fonction des stades physiologiques :

**Tableau 4 : Consommation de l'eau en fonction des stades physiologiques**

Mois	Besoin en eau (mm/j)			Stade phénologique
	1er Décade	2e Décade	3e Décade	
Janvier	0,8	1	1	
Février	1	1	1,2	
Mars	1,5	2	2,5	Débourrement
Avril	2,5	1	3,5	
Mai	1	5	6	Floraison - nouaison
Juin	1	4,5	4	
Juillet	1	2,5	2,5	Véraison
Août	1	2	2	Maturation
Septembre	1	1	1	
Octobre	1	1	1	
Novembre				
Décembre				

## 10. Opération en vert

### 10.1. Ebourgeonnage

L'ébourgeonnage, généralement effectué lorsque la majorité des yeux principaux a atteint le stade E (feuilles étalées) à G (grappes séparées), consiste en la suppression des gourmands qui se développent sur le tronc, les bras ou les cordons ou les rameaux doubles (bourgeons secondaires).

### 10.2. Effeuilage

Il s'agit d'enlever les deux à trois premiers entre-cœurs qui se développent à la base des premières feuilles (après floraison) et à supprimer quelques feuilles principales se trouvant près de la grappe (après floraison). L'effeuillage peut accélérer la maturation de fruits et d'améliorer leur coloration.

### 10.3. Eclaircissage des grappes

L'éclaircissage est une opération qui consiste à éliminer un certain nombre de grappe ou des parties de grappes dans le but d'obtenir une fructification régulière et de bonne qualité.

L'éclaircissage des grappes peut être réalisé avant la floraison dès que les inflorescences se séparent de bourgeon. Le but recherché à ce stade est d'augmenter le taux de fécondité des fleurs dans les inflorescences restantes. L'éclaircissage peut être pratiqué en phase post-florale pour éliminer les baies mal formées et pour raisonner la charge selon la variété et la vigueur de la souche.

### 10.4. Palissage

Il sert à fixer la végétation sur le support afin d'obtenir une meilleure exposition de la surface foliaire et un microclimat des grappes optimal. Il se réalise à travers l'attachement des rameaux, l'entre-laçage et l'utilisation de fils releveurs.



## 10.5. Rognage

Il consiste à éliminer une partie importante aussi bien de la hauteur (écimage) que de l'épaisseur du feuillage. Les résultats rapportés sur l'effet du rognage sur la vigne sont contradictoires. En fonction de la date d'application du rognage, on pourrait l'utiliser pour, entre autre, améliorer la qualité du produit par l'exposition des grappes et l'orientation des réserves et la gestion des effets négatifs des vagues de chaleur estivales par la formation d'anticipés.

## 11. Régulateurs de croissance

Des régulateurs de croissance sont appliqués à l'échelle commerciale pour atteindre différents objectifs. Parmi les principaux composés utilisés, on peut citer l'acide gibbérellique (AG3), ou ses sels (Berelex), l'Éthephon (Ethrel) et la cyanamide d'hydrogène (Dormex).

### 11.1. L'acide gibbérellique

L'acide gibbérellique peut être appliqué à double fins sur les cépages apyrènes:

- L'éclaircissage chimique, par application de 1 à 10 ppm pendant la floraison joue un rôle pollinicide et provoque la chute des fleurs de la grappe, permettant ainsi l'obtention des grappes assez lâches et de bonne présentation ;
- L'amélioration de la taille des baies par application de l'AG3 à des doses de 20 à 40 ppm après la nouaison, favorise la croissance des baies et la formation de baies plus larges.

### 11.2. L'éthephon

Les applications de l'éthephon à des doses de 200 à 1000 ppm, au début de la véraison, ont permis d'améliorer la couleur des raisins de cépages Red Malaga, Tokay, Emperor et Pinot noir. Dans certains cas, l'amélioration de la coloration est accompagnée par une augmentation de la teneur en sucres des raisins.

### 11.3. La cyanamide d'hydrogène

Les applications de la cyanamide d'hydrogène à des doses de l'ordre de 1 à 5%, 4 à 8 semaines avant le débourrement normal, améliorent le taux, l'homogénéité et la précocité du débourrement. Dans certains cas, ces effets ont été accompagnés par un avancement de la floraison, de la nouaison, de la véraison, et de la maturité des raisins, ainsi qu'une amélioration du rendement.

### 11.4. Les désherbants préventifs

Les herbicides préventifs sont appliqués sur un sol propre avant le développement des adventices. Ils peuvent être utilisés soit sur les graines pour empêcher leur germination (anti-germinative), soit sur le feuillage pour brûler les feuilles, soit sur le système racinaires. Cependant ces herbicides ne sont pas efficaces dans le cas où le traitement est réalisé sur des adventices bien développés. Parmi les herbicides de pré-émergence on cite : LA Sizamine et l'Amitrole.

## 11.5. Les désherbants curatifs

Ce groupe de produits chimiques est appliqué sur les mauvaises herbes déjà développées. Il existe deux types d'herbicide : le premier groupe renferme des herbicides de contact qui agit immédiatement par brûlure des organes herbacés des mauvaises herbes touchées par le produit, et le deuxième groupe des herbicides dits systémiques à action un peu plus lente car ces herbicides une fois pulvérisés sur un végétal, ils sont premièrement absorbés puis ils vont être conduits par la sève à toute les partie de l'adventices.

En ce qui concerne les herbicides de contact, les plus utilisés sont les Paraquat et les Glyphosinane ; pour les herbicides systémiques on trouve les Aminotriazole.

## 12. Maladies de la vigne

### 12.1. Le mildiou

Le *Plasmopara viticola* est le champignon responsable de la maladie dite mildiou de la vigne. Il s'attaque aux différents organes notamment, les rameaux, les feuilles, les vrilles et les grappes.



Figure 9 : Symptômes du mildiou sur le feuillage de la vigne

Ce champignon se développe surtout au niveau des organes herbacés très humides. Sur les feuilles à la face supérieure, il y a l'apparition des taches d'huile de teinte jaunâtre et à contours arrondis translucides.

#### Moyens de lutte

La lutte est basée sur les actions préventives qui visent à éradiquer les foyers primaires provenant de l'éclosion des œufs d'hiver, dès le début de printemps. Les produits utilisés sont à base des sels de cuivre et permettent une lutte efficace. Des traitements fongiques préventifs dont la matière active Mancozebe, Captane et cuivre, sont des traitements moins chers et peuvent contrôler d'autres maladies. La majorité des traitements curatifs sont des produits systémiques qui permettent une protection excellente contre le mildiou.

## 12.2. L'Oïdium

L'oïdium est une maladie dont l'agent causal est le champignon *Uncinula necator* qui possède une faculté d'adaptation élevée aux conditions climatiques les plus variées. Il devient agressif par temps chaud et sec. La maladie se développe sur tous les organes verts, notamment les feuilles, les jeunes sarments, les jeunes grappes à la floraison et à la véraison.



**Figure 10 : Symptômes de l'oïdium sur grappe**

Sur les grappes, les baies de raisin touchées par l'Oïdium montrent un durcissement, voire un arrêt de la croissance de la peau de la partie atteinte, mais pour le reste non contaminé de la baie, le développement est normal ce qui entraîne un éclatement très visible sur les baies.

### Moyens de lutte

Pour cette maladie, toutes les tentatives de recours à des pratiques culturales ont été vouées à l'échec. En effet, la maîtrise de lutte contre ce pathogène se fait principale.

La période clé pour une protection efficace se situe entre le stade préfloraison et le stade de fermeture de la grappe. Pendant cette période la protection doit être préventive et régulière à l'aide des fongicides. En dehors de cette période la protection fait appel aux produits de contacts à base de soufre.

L'oïdium se traite par l'utilisation de grands groupes de fongicides à savoir : les produits de contact et les fongicides organiques.

## 12.3. Le black-rot

Il s'agit d'une maladie causée par le champignon *Guignardia Bidwelii* qui attaque tous les organes verts de la vigne, en commençant par les feuilles.



**Figure 11 : Symptômes de black-rot sur feuillage**

Sur les grappes, les premières contaminations viennent des feuilles malades. Une fois la grappe attaquée, les baies malades développent une tache terne qui s'agrandit au fur et à mesure jusqu'à l'envahissement complet des baies. Le grain devient déformé, brun livide, se ride, puis se dessèche.

#### **Moyens de lutte**

Le traitement contre ce champignon doit être préventif, à base de cuivre ou d'un organo-cuprique comme c'est le cas pour le mildiou. Comme les périodes de contamination sont presque les mêmes pour les deux champignons (blackrot et plasmopara viticola), les traitements se ressemblent. Ainsi, la bouillie bordelaise contre le mildiou est valable aussi pour le blackrot. Il est recommandé d'effectuer deux traitements précoces espacés de 12 jours justes après débourrement.

#### **12.4. La pourriture grise**

La pourriture grise est une maladie causée par *Botrytis cinerea*. Sous des conditions d'humidité et de température suffisantes, les attaques sont très sévères sur les différents organes de la vigne.



**Figure 12 : Symptômes de la pourriture grise sur grappe**

## Moyens de lutte

La combinaison de deux stratégies de lutte, notamment prophylactique et chimique est nécessaire pour combattre *Botrytis cinerea* dans les grappes de raisins.

Méthodes prophylactiques parmi les moyens à même d'éviter ou de défavoriser les attaques de ce champignon sur les grappes de raisin, on peut citer : la diminution de la vigueur par des apports corrects de la fumure azotée, une surveillance des pratiques et des ennemis pouvant entraîner des lésions sur les baies, un bon niveau d'aération des grappes et de la plantation et une taille et un palissage adéquats, en effet il faudrait favoriser l'ensoleillement et l'aération des grappes en plus de la lutte contre le mildiou et l'oïdium pour éviter l'éclatement des baies. De même, il est recommandé de programmer des interventions à base de cuivre pour freiner le développement du Botrytis.

En ce qui concerne la lutte chimique, il est recommandé d'appliquer des fongicides à base de folpel, de dichlorofluanide, de bénomyl, de thiphanate-méthyl, de procymidone ou de vinchlozones. Les traitements devront être envisagés à priori lors des stades phénologiques suivants : fin floraison-début nouaison, fermeture des grappes, début véraison et un mois avant la récolte. Enfin, l'application de ces fongicides ne peut être efficace que si les zones concernées, c'est-à-dire les grappes, sont bien visées.

## 12.5. L'anthracnose

La maladie est due au champignon *Manginia Ampelina* qui affecte tous les organes verts de la vigne dès le début de leur croissance.



Figure 13 : Symptômes de l'anthracnose sur feuillage

## Moyens de lutte

Concernant la lutte chimique, les fongicides utilisés contre le mildiou, notamment ceux à base de folpel et de captane ont un effet sur cette maladie.



## 13. Insectes ravageurs de la vigne

### 13.1. La cicadelle verte



Figure 14 : Cicadelle verte

#### Moyens de lutte

Généralement la larve de cet insecte qui provoque des dégâts sur les ceps, les moyens de lutte contre ce ravageur demeurent chimiques à l'aide des insecticides et biologiques à l'aide des auxiliaires (*Anagrus atomus* , *Chrysoperla carnea*).

### 13.2. Le thrips

Ce ravageur provoque une décoloration et une mort des cellules entraînant par la suite :

- Chute des feuilles ;
- Décoloration ponctuelle des baies ;
- Chute des grappes.



Figure 15 : Thrips

Les thrips se trouvent surtout dans les grappes et surtout sur la face inférieure des feuilles en cours de développement à l'extrémité de sarment.



## Moyens de lutte

Le traitement chimique doit être effectué au cours de débourrement pour éliminer les femelles avant la ponte en employant des insecticides de contact.

## 14. Récolte

En matière de raisin de table, un certain nombre de facteurs sont admis comme critères de qualité :

- Fraîcheur de la rafle (vert et turgescente) ;
- Forme de la grappe et des grains, et leur poids ;
- Couleur de l'épiderme ;
- Pruine apparente ;
- Absence de pourriture ;
- Teneur en acide et en sucres ;
- Qualité sanitaire et hygiénique (absence de résidus et ravageurs).

Un raisin de table de qualité doit être cueilli une fois que les grappes sont bien développées et pleines. Les baies doivent être fermes d'une forme typique de la variété, de couleur uniforme, et exempte de toute tâche de brûlure, de blessure ou de maladies. On se base généralement sur le degré Brix et l'acidité pour la cueillette. Le degré de maturité est apprécié par l'augmentation de leur taux de sucre et la baisse du taux d'acidité et le développement de la couleur, l'arôme et la texture caractéristique du cultivar

Il est indispensable de prendre toutes les précautions afin de ne pas abîmer les baies pour éviter au maximum la pourriture. Il est recommandé de ne pas trop toucher les fruits afin de conserver la pruine des grains.

Une bonne préparation de la vigne avant la récolte peut alléger considérablement les temps de récolte : l'effeuillage ou le rognage permet de mettre les grappes en évidence. Le raisin est un fruit non climactérique ce qui signifie que sa maturation est très fortement ralentie après la récolte. Le but de sa conservation est donc de limiter sa dégradation due essentiellement au développement du Botrytis.

## Références bibliographiques

Agenis-Nevers M., 2006. Impacts du changement climatique sur les activités vitivinicoles.

Anonyme, 2008. Protection phytosanitaire. Centre technique interprofessionnel des fruits et légumes, pp : 339 - 344.

Attia F., 2007. Effet du stress hydrique sur le comportement ecophysiologique et la maturité phénologique de la vigne *Vitis vinifera* L: étude de cinq cépages autochtones de Midi- Pyrénées. Thèse de Doctorat. Institut national polytechnique de Toulouse. 185 p

Baillod M ., Charmillot PJ., Jermini M ., Valloton R., Antonin Ph., Hachler M., Linder C., Perrier JJ., 1993. Protection intégrée et stratégie de lutte contre les ravageurs de la vigne. Revue Suisse de Viticulture, Arboricultures et Horticultures, n°23, vol 25, pp : 23-29

Belmakdem,N., 1997. Contrôle du Mildiou (*plasmopara Viticola*) sur vigne. Maroc fruits, juin, juillet, août, pp, 4, 11, 12

Bolay J.M. et al, 2001. Viticulture fiches techniques. Ed. SRVA.

Bretaudeau J., 1964. Atlas d'arboriculture fruitière...: Vigne, groseilliers, cassissier, framboisier, ronce, logan berry, noyer, châtaignier, noisetier, figuier, cognassier, néflier...., Volume 4. Ed. J.-B. Baillièrre et fils, 256 p

Bretaudeau,J et Faure,Y.,1990. Atlas d'Arboriculture Fruitière. Volume 4, 3<sup>ème</sup> édition

Briche E., 2011. Changement climatique dans le vignoble de Champagne : Modélisation thermique à plusieurs échelles spatio-temporelles (1950-2100). Université Paris Diderot - Paris 7 École doctorale : E.E.S.C."Économie, Espaces, Sociétés, Civilisations. 263p.

Carolus M, 1970. Recherche sur l'organogenèse et l'évolution morphologique du bourgeon latent de la vigne (*Vitis vinifera* L. var Merlot), Bordeaux, Pp : 89-102

Champagnol, F., 1984. Eléments de physiologie de la vigne et de viticulture générale. Ed. Dehan. Montpellier Pp : 371.

Champagnol. F., 1984. Eléments de physiologie de la vigne et de viticulture générale. Ed. Saint- Gely-du FESC, Montpellier, 351 p.

Cliche M., La culture de la vigne, conférence présente le 5 avril 1969 à la société d'horticulture et d'écologie du nord de Montréal

Collet L., Magnien C., Boyer J., Muckensturn N ., Doublet B ., Martinet Ch., Guery B., Le Gall D., Rtlard P., Toussait Ph., Bertrant P. , Defant L. , 1998 : Raisonement de la lutte contre l'oïdium de la vigne. Phytoma-la défense des végétaux, n° 504 , avril pp :50-55

Ezzahouani A., 2002. Transfert de technologie en agriculture, bulletin mensuel d'information et de liaison du PNTTA, La qualité des raisins de table, n°90, p 4

- Fareta F., 2000. Décences de la vigne des principaux champignons parasites .cours international de la protection intégrée des cultures fruitières mediterraneennes.IAM, Bari, Italie, 20p
- Galet P., 1976. Précis de viticulture 4eme édition, techniques et documentation Lavoisier, Paris, 359p
- Galet P., 2000. Précis de viticulture. Ed. JF. 7<sup>ème</sup> édition. 597 p
- Galet P., 1995. Précis de viticultures. 6<sup>ème</sup> édition. 582 p
- Galet. P., 1988. Précis de viticulture. 5<sup>ème</sup> édition. Ed. Déhan, Montpellier, 612 p.
- Galet P., 2000. Précis de viticulture. JF Impression, St Jean de Védas. 7<sup>ème</sup> édition. 600 p
- Gautier M., 1993. L'arbre fruitier: la culture fructifère, vol 1&2, tech et doc., Ed. Lavoisier. Pp : 55-60.
- Huglin P., 1986. Biologie et écologie de la vigne. Ed. Payot Lausanne, Paris.
- Huglin, P et C. SCHNEIDER (1998), Biologie et écologie de la vigne, Tec & doc, Paris. Pp : 256
- Huglin. P., SCHNEIDER. C., 1998- Biologie et écologie de la vigne. 2ème édition. Ed. Lavoisier, Paris, 370 p.
- Kevin,K. (1997) . "Conseiller en lutte contre les ennemis des cultures ",
- Lebon G., 2005. Importance des glucides lors de la floraison chez la vigne *Vitis vinifera* L. Exemples de cépages présentant une sensibilité différente à la coulure. Thèse Doctorat de l'Université de Reims Champagne-Ardenne. 131 p
- Lombard P.J., & Viljoen J.A. and wolfe.E.H. (2000). Preliminary results for the evaluation of new rest breaking agents on table grapes in South Africa. *Acta Horticulturae* 514: 99-122.
- Reynier A., 1999. Manuel de viticulture. Technique et Documentation, Paris, 514 p
- REYNIER A., 2003. « Manuel de viticulture » 9<sup>ème</sup> édition. Ed. Lavoisier. Pp : 491
- Robert Laumonnier R., 1960. Cultures fruitières méditerranéennes. Ed.: J.B. Baillièrè, 453 p
- Rouassi, B., 1991. « Etude de rognage sur la production et la nutrition minérale de la vigne (muscat d'Alexandrie) », mémoire fin d'études.
- Rynier, A. (2007)." Manuel de viticulture " 10<sup>ème</sup> édition, Technique et Documentation Lavoisier Paris, 213 p
- Sbaghi M., 2014 Guide pratique du viticulteur, INRA- Ed.
- Simon J-L., Eggenberger w., Koblet W., Mischler M., Schwarzenbach J., 1992. Viticulture. Ed. Payot, Lausanne.
- Simon,H et al. 1994. « La protection des cultures » agriculture d'aujourd'hui. 352p
- Srinivasan, C ET M.G. Mullins, 1981. Physiology of flowering in the grapevine - a review, *American Journal of Enology and Viticulture*, 32 (1), Pp : 47- 63,

Steva H., Gomes Da Silva M. T, Maurax Ph., Novea D., 1997 .Lutte contre l'oïdium de la vigne. Phytoma, la défense des végétaux, 490, pp ,42-48

Toussaint X., 1983. Coulure et millérandage. Vititech 68, 14-15

Vaysse P. et al., 2001. Reconnaître les variétés de raisin de table. Editions Ctifl, 69p

Vidaud, J., S. Charmont et R. Wagner (1993). Le raisin de table. CTIFL, 263 p.

Walaly Loudyi D.EL., Skiredj A., Hassane., 2003.Le bananier, la vigne et les agrumes. Transfert de technologie en agriculture N°109.pp 1-4

Zayani K., Dali N., Alouini A et Hadj Taieb M., 2000.Evaluation de l'irrigation localisée de la vigne de table dans la région de Mornag. pp : 88-97



المكتب الوطني للإستشارة الفلاحية  
Office National du Conseil Agricole

**Siège : Avenue Mohamed Belarbi Alaoui – Rabat**  
**Adresse postale : B.P : 6672 – Rabat Instituts**  
**Tél : 0537.77.65.13**  
**Fax : 0537.77.92.89**  
[www.onca.gov.ma/](http://www.onca.gov.ma/)

**NOVEC**

GRUPE CDG

**Immeuble NOVEC, Park Technopolis 11 100, Sala El Jadida/ Rabat-Salé**  
**Tél : 0537 576 800**  
**Fax : 0537 566 741**  
**www.novec.ma**