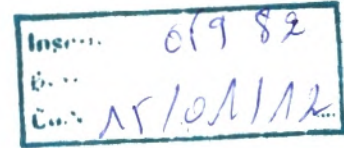


الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche scientifique

UNIVERSITÉ ABOU-BEKR BELKAID TLEMCCEN
FACULTÉ DES SCIENCES DE LA NATURE ET DE LA VIE ET SCIENCES
DE LA TERRE ET DE L'UNIVERS
DEPARTEMENT DES SCIENCES AGRONOMIQUES ET FORESTIERES



MEMOIRE
EN VUE DE L'OBTENTION DU DIPLOME DE MASTER
Option : Ecologie, Gestion et conservation de la Biodiversité

Présenté par : Melle HADJAOUI Nawel

Thème

Contribution à l'étude des cépages de *Vitis vinifera* dans la wilaya de Tlemcen : cas particulier de la ferme pilote Hamadouche.

Soutenu le : 02 /11/2011 devant le jury composé de :

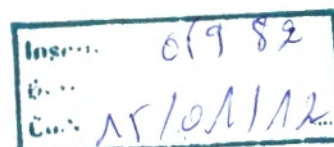
Président : Mr Mostefai N.	Maître de conférences	Dépt. Agroforesterie Univ. Tlemcen
Examineur : Mr Bouhraoua T.R.	Professeur	Dépt. Agroforesterie Univ. Tlemcen
Examineur: Mr Berrichi M.	Maître de conférences	Dépt. Agroforesterie Univ. Tlemcen
Encadreur : Mlle Belhoucine L.	Enseignante	INSFP Mansourah Tlemcen

Année universitaire : 2010/2011



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche scientifique

UNIVERSITÉ ABOU-BEKR BELKAID TLEMCEM
FACULTÉ DES SCIENCES DE LA NATURE ET DE LA VIE ET SCIENCES
DE LA TERRE ET DE L'UNIVERS
DEPARTEMENT DES SCIENCES AGRONOMIQUES ET FORESTIERES



MEMOIRE
EN VUE DE L'OBTENTION DU DIPLOME DE MASTER
Option : Ecologie, Gestion et conservation de la Biodiversité

Présenté par : Melle HADJAOUI Nawel

Thème

Contribution à l'étude des cépages de *Vitis vinifera* dans la wilaya de Tlemcen : cas particulier de la ferme pilote Hamadouche.

Soutenu le : 02 /11/2011 devant le jury composé de :

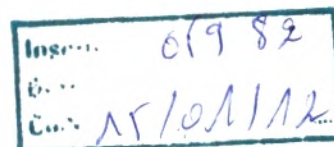
Président : Mr Mostefai N.	Maître de conférences	Dépt. Agroforesterie Univ. Tlemcen
Examineur : Mr Bouhraoua T.R.	Professeur	Dépt. Agroforesterie Univ. Tlemcen
Examineur: Mr Berrichi M.	Maître de conférences	Dépt. Agroforesterie Univ. Tlemcen
Encadreur : Mlle Belhoucine L.	Enseignante	INSFP Mansourah Tlemcen

Année universitaire : 2010/2011



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche scientifique

UNIVERSITÉ ABOU-BEKR BELKAID TLEMCEM
FACULTÉ DES SCIENCES DE LA NATURE ET DE LA VIE ET SCIENCES
DE LA TERRE ET DE L'UNIVERS
DEPARTEMENT DES SCIENCES AGRONOMIQUES ET FORESTIERES



MEMOIRE
EN VUE DE L'OBTENTION DU DIPLOME DE MASTER
Option : Ecologie, Gestion et conservation de la Biodiversité

Présenté par : Melle HADJAOUI Nawel

Thème

Contribution à l'étude des cépages de *Vitis vinifera* dans la wilaya de Tlemcen : cas particulier de la ferme pilote Hamadouche.

Soutenu le : 02 /11/2011 devant le jury composé de :

Président : Mr Mostefai N.	Maître de conférences	Dépt. Agroforesterie Univ. Tlemcen
Examineur : Mr Bouhraoua T.R.	Professeur	Dépt. Agroforesterie Univ. Tlemcen
Examineur: Mr Berrichi M.	Maître de conférences	Dépt. Agroforesterie Univ. Tlemcen
Encadreur : Mlle Belhoucine L.	Enseignante	INSFP Mansourah Tlemcen

Année universitaire : 2010/2011



Mah. B. 185/15

REMERCIEMENTS

Louange à Dieu, Seigneur tout puissant

*Qui nous a comblées de sa miséricorde jusqu'à la réalisation de ce modeste travail.
Aussi originale que personnel que puisse être un mémoire, il demeure le fruit d'un
environnement.*

Celui-ci n'aurait pu être réalisé sans l'impulsion et l'appui, donnée par

Mademoiselle Belhoucine Latifa, Enseignante

Au INSFP Mansourah de Tlemcen.

Je tiens ainsi à la remercier pour m'avoir accordé sa confiance en acceptant de m'encadrer, mais
aussi de m'avoir accordé généreusement le privilège de sacrifier

Des moments importants de son temps et mon faire profité de sa solide expérience.

Ses informations, ses conseils, ses orientations et sa lecture pointilleuse, m'a été fort

Précieux, afin d'aboutir à ce travail.

Je la suis donc doublement reconnaissante.

Mes remerciements les plus respectueux vont également à

Monsieur Mostefai Noureddine, Maître de conférences

Au département d'agroforesterie, Faculté des Sciences Université A.B.B de Tlemcen

Pour m'avoir fait le grand honneur d'accepter la présidence de ce jury.

Je tiens à exprimer mes gratitudes à l'égard de :

Monsieur Bouhraoua Tarik Rachid, Professeur

Monsieur Berrichi Mohammed, Maître de conférences

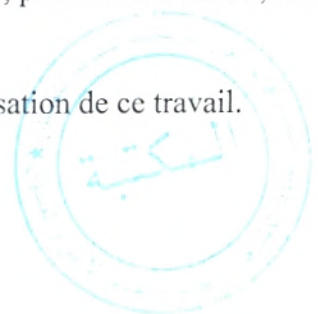
Au département d'agroforesterie, Faculté des Sciences Université A.B.B de Tlemcen

D'avoir bien voulu accepter d'examiner ce travail.

Qu'ils trouvent ici l'expression de mes profonds respects.

J'adresse un grand merci à **M.Yadi Chahira**, qui travaille Dans l'INSFP, pour leurs conseils, leurs
aides et leurs appuis.

À toute personne ayant contribué de près ou de loin pour la réalisation de ce travail.



DEDICACES

*A la mémoire de ma chère tante,
Qui reste toujours dans mon Cœur Djouhar Boumediene*

A la mémoire de mes grands-parents

A la mémoire de ma chère petite sœur Safia

*A mes très chers parents, avant tous et partout, qui ont toujours
été là pour moi:*

*A ma merveilleuse mère, que j'adore à en mourir qui ma tout donné
de puis mon enfance.*

*Au mon adorable et gentil père qui ma tout donné sans rien
recevoir en parallèle.*

A qui je souhaite les avoir toujours à mes cotés.

Que DIEU les protège et les garde pour nous.

A mes chères sœurs : Salima et Ahlem.

A mes oncles et mes tantes

A toute la famille Hadjaoui, surtout les nouveaux nés :

Omar Farouk, Bouchera, Djalal, Norhane.

*A celui qui m'a beaucoup aider pour la réalisation de ce mémoire
sans pour autant le remercier vraiment: Monsieur Ziani
Mohamed.*

A toute ma promotion 2010-2011 sans exception.

Je dédie ce modeste travail.

NAWEL

Sommaire

Introduction Générale

Chapitre 1 : Présentation de l'espèce

1-1-Histoire de la viticulture	03
1-2-Biologie de la vigne	03
1-2-1-Description botanique	03
1-2-2- Exigences	06
1-2-2-1-Le climat	06
1-2-2-2-Sol	08
1-2-3-Description morphologique	08
1-2-3-1- Le système racinaire	08
1-2-3-2- La tige et les rameaux	09
1-2-3-3- Les feuilles	10
1-2-3-4- Les yeux et les bourgeons	11
1-2-3-5- Vrilles et inflorescence	11
1-2-3-6- Les fleurs	12
1-2-3-7- Le fruit (grappes et baies)	13
1-2-4- Physiologie de la vigne	14
1-2-4-1- Le cycle végétatif	16
1-2-4-2- Le cycle reproducteur	18
1-3- Ampélographie	19
1-3-1- Notion de cépage et d'encépagement	20
1-3-2-Ampélographie Algérienne	21
1-4- Multiplication	25
1-5-Maladies de la vigne	27
1-5-1-Les principales maladies fongiques de la vigne	27
1-5-1-1-Les principales maladies fongiques non vasculaires	27
1-5-1-2-Les principales maladies fongiques vasculaires	29
1-5-2-Les principales maladies virales de la vigne	31
1-5-3-Les principales maladies bactériennes de la vigne	32
1-5-4-Les principales parasites de la vigne	33
1-6- Préparation et plantation	36
1-6-1-Préparation du sol	36
1-6-1-1- Assainissement du sol	36

1-6-1-2- Défoncement	36
1-6-2-Plantation	37
1-6-2-1- Epoque de la plantation	37
1-6-2-2- Modes de plantation	38
1-7- La taille de la vigne	39
1-7-1- Taille courte	39
1-7-2- Taille longue ou taille à long bois ou taille Guyot	40
1-8- Soins à donner à la vigne	40
1-8-1-Façons culturales	40
1-8-2-Fumures	41
1-8-3-Cultures intercalaires	41
1-9- La récolte de la vigne	42
1-9-1- Cueillette et conservation des raisins de table	42
1-9-1-1- Date de cueillette	42
1-9-1-2- Cueillette	42
1-9-1-3-Ciselage et conditionnement	42
1-9-1-4- Conservation	43
1-9-2- Vendange des raisins de cuve	43
Chapitre 2 : Étude du milieu	
2-1-Localisation de la zone d'étude	44
2-2-Paramètres climatiques	44
2-2-1-Les précipitations	47
2-2-2-Les températures	48
2-2-3-Autres facteurs climatiques	49
2-3-La synthèse bioclimatique	51
2-3-1- Classification en fonction des précipitations	52
2-3-2- Classification des ambiances bioclimatiques en fonction des « M » et « m »	52
2-3-4- L'indice de sécheresse estivale (Isc) ou indice xérothermique	53
2-3-5- Quotient pluviométrique d'Emberger (1952)	53
2-3-6- Diagramme ombrothermiques de Bagnouls et Gausson (1953)	56
2-4-Topographie et relief	57
2-5-Approche géologique	59
2-6- Approche pédologique	59
2-7- Hydrographie	61
2-8- Description de la ferme pilote « Hamadouche »	63

2-8-1- Situation géographique	63
2-8-2- Caractéristiques pédologiques	63
2-8-3- Ressources hydriques	63
2-8-4- Climatologie	63
2-8-5- Les données socio-économiques	64
2-8-6- Equipements et matériels	64
2-8-7- Occupation du sol	65
Chapitre 3 : Méthodologie	
3-1- Enquête prospective	66
3-2- Recherche et source de données sur la région étudiée	66
3-3- Enquête sur terrain	66
Chapitre 4 : Résultats et discussion.	
4-1- Viticulture dans la wilaya de Tlemcen	67
4-1-1- Répartition de la superficie agricole totale	67
4-1-2- La production viticole	68
4-1-3- Evolution de la production viticole	71
4-2- Viticulture dans la ferme pilote Hamadouche	75
4-2-2- Itinéraire technique	81
4-2-3- Les opérations culturales pratiquées par la ferme	82
4-2-4- Utilisation des intrants	83
4-2-5- La conservation	83
4-2-6- Les rendements	83
4-2-7- Les contraintes rencontrés au niveau de la ferme	84
4-3- Résultats et discussion	84
Conclusion générale	88
Références bibliographiques	91

Liste des tableaux

Tableau 01 : caractéristiques et aptitudes culturales des principaux cépages de table cultivés en Algérie (Levadoux et al, 1971) et (ITAF, 2000).	22
Tableau 02 : caractéristiques et aptitudes culturales des principaux cépages de cuve cultivés en Algérie (Levadoux et al, 1971) et (ITAF, 2000).	23
Tableau 03 : Situation géographique du périmètre d'étude (Source: Station météorologique de Saf-Saf).	44
Tableau 04 : Précipitations moyennes mensuelles et annuelles (en mm).	47
Tableau 05 : Répartition saisonnière des pluies (en mm).	47
Tableau 06 : Moyennes mensuelles et annuelles des températures de la station de Saf-Saf (En °C).	48
Tableau 07 : Moyennes des maxima du mois le plus chaud « M » et des minima du mois le plus froid « m » de la station de Saf-Saf pendant deux périodes différentes.	49
Tableau 08 : Amplitudes thermiques et type de climat (station Saf-Saf).	49
Tableau 09 : classification des étages bioclimatiques en fonction des précipitations.	52
Tableau 10 : classification des sous étages en fonction de « m °C ».	52
Tableau 11 : classification climatique selon l'échelle de Martonne (Carretero Canado et al, 2003).	53
Tableau 12 : le type de climat selon l'indice de Martonne de la station de Saf-Saf.	53
Tableau 13 : l'indice de sécheresse estivale.	53
Tableau 14 : les valeurs de Q ₂ obtenus.	54
Tableau 15 : Répartition de la superficie agricole par zone.	67
Tableau 16 : superficies des productions 2010.	67
Tableau 17 : La production vitivinicole de la wilaya de Tlemcen.	69
Tableau 18 : Evolution des productions viticoles.	72
Tableau 19 : Evolution de la superficie viticole.	73
Tableau 20 : Evolution des rendements vitivinicoles (quintaux / hectare).	74
Tableau 21 : Les principaux cépages de cuve cultivés dans la wilaya de Tlemcen.	75
Tableau 22 : Caractéristiques et aptitudes culturales des cépages de cuve (cépages nobles) cultivés au niveau de la ferme.	79
Tableau 23 : Caractéristiques et aptitudes culturales de 'Grenache noir' cépage de cuve (cépage classique) cultivé au niveau de la ferme.	81
Tableau 24 : Situation des plantations viticoles au niveau de la ferme Hamadouche (greffé-soudé) pour les cépages introduits.	82
Tableau 25 : Situation des plantations viticoles au niveau de la ferme Hamadouche (raciné à greffer) pour les cépages classiques (Grenache noir).	82
Tableau 26 : les rendements obtenus durant les cinq ans dans la ferme pilote Hamadouche.	83

Liste des figures

Figure 01 : Systématique des vignes (Simon et al., 1992).	04
Figure 02 : Pied de vigne (Web 1).	09
Figure 03 : Morphologie d'un cep de vigne (Reynier, 1991).	10
Figure 04 : Morphologie d'une feuille de vigne (Reynier, 1991).	11
Figure 05 : Morphologie de l'inflorescence de la vigne (Reynier, 1991)	13
Figure 06 : Fleur de la vigne (Simon et al., 1992).	13
Figure 07 : Morphologie d'une baie de la vigne (Web 2).	14
Figure 08 : les stades phénologiques de la vigne (Web 3).	15
Figure 09 : cycle végétale de la vigne (web 4).	19
Figure 10 : Greffe mayorquine (à gauche), Greffe cadillac (à droite) (Louis, 1965).	26
Figure 11 : Carte représentant la situation géographique de la station d'étude	46
Figure 12 : climagramme pluviométrique du quotient d'Emberger (Q2).	55
Figure 13 : Diagramme ombrothermiques de Bagnouls et Gausson (1953)-Ancienne période (1913-1938).	56
Figure 14 : Diagramme ombrothermiques de Bagnouls et Gausson (1953)-Nouvelle période (1975-2006).	56
Figure 15 : Carte représentant les pentes du groupement de Tlemcen (Mansourah, Chetouane, Béni Mester) (ANAT, 2010).	58
Figure 16 : Carte représentant l'occupation des sols de communes : Tlemcen, Mansourah, Chetouane, Beni Mester (ANAT, 2010)	60
Figure 17 : Carte représentant les risques naturels et technologiques des communes : Tlemcen, Mansourah, Chetouane, Béni Mester (Source : ANAT, 2010).	62
Figure 18 : Carte représentant l'occupation du sol de la wilaya de Tlemcen.	70
Figure 19 : Evolution des productions viticoles.	72
Figure 20 : Evolution de la superficie viticole.	73
Figure 21 : Evolution des rendements vitivinicoles.	74

Liste des PHOTOS

Photo 01 : les principaux cépages de table et de cuve cultivés en Algérie.	24
Photo 02 : Les symptômes de l'oïdium.	27
Photo 03 : les symptômes du mildiou	28
Photo 04 : les symptômes de la pourriture grise sur la grappe.	29
Photo 05 : les symptômes du Black Dead Arm (BDA) sur les feuilles.	29
Photo 06 : les symptômes du syndrome de l'Esca sur feuille de cépage noir (à gauche) et sur feuille de cépage blanc (à droite).	30
Photo 07 : les symptômes de l'eutypiose.	31
Photo 08 : les symptômes du court-noué.	31
Photo 09 : les symptômes de l'enroulement.	32
Photo 10 : les symptômes de la nécrose bactérienne.	32
Photo 11 : les symptômes des tordeuses de la grappe (à gauche) et un moyen de lutte (à droite).	33
Photo 12 : les symptômes du phylloxéra.	34
Photo 13 : les symptômes de l'Acarien (Érinose).	35
Photo 14 : Présence de mollusques sur la vigne.	35
Photo 15 : La ferme pilote 'Hamadouche'	63
Photo 16 : Cabernet Sauvignon (photos originales)	76
Photo 17 : Merlot (photo originale).	77
Photo 18 : Syrah (photo originale).	77
Photo 19 : Pinot Noir (photos originales).	78
Photo 20 : Tempranilo.	78
Photo 21 : Grenache noir (photos originales)	80



Index des sigles et abréviations

AI	Collaborateur.
ANAT	Agence Nationale de l'Aménagement du Territoire.
Cm	Centimètre.
°C	Degrés Celsius.
D S A	Direction des Services Agricoles.
EAC	Exploitation Agricole Collective.
EAI	Exploitation Agricole Individuelle.
EPE	Entreprise Public Economique.
Fig	Figure.
Fp	Ferme pilote.
GDSP	Groupement de Développement Semences et Plants.
Ha	Hectare.
hl	Hectolitre.
H P A E	Hiver, Printemps, Automne, Eté.
Is	Indice de sécheresse.
JC	Jésus Christ.
Kg	Kilogramme.
Km	Kilomètre.
m	mètre.
m²	mètre carré.
m³	mètre cube.
mm	millimètre.
Moy	Moyenne.
N	Nord.
N P K	Azote, Phosphore, potassium.

O	Ouest.
ONCV	Office National des Cultures Viticoles.
PNDA	Programme National de Développement Agricole.
%	Pourcent.
Qx	Quintaux.
qx/ha	Quintaux par hectare.
SAT	Superficie Agricole Totale.
SAU	Superficie Agricole Utile.
Sp	Espèce.
Sp	Secteur privé.
V	<i>Vitis</i> .
X	Longitude.
Y	Latitude.
Z	Altitude.

INTRODUCTION GÉNÉRALE

INTRODUCTION GENERALE

La viticulture en Algérie remonte à l'Antiquité et particulièrement à la colonisation romaine puisqu'elle a trouvé les conditions agro-climatiques idéales pour son développement. Ainsi, la vigne de cuve en Algérie, un fait colonial à l'origine, a pris sous le soleil de notre pays le caractère évident d'une richesse naturelle qui s'est ancrée dans notre sol avec la force de la tradition. C'est cette vocation que l'Algérie indépendante s'est attachée à exploiter pour sortir les vins d'Algérie de leur anonymat en favorisant la production de vins de qualité.

Depuis les années soixante dix, l'Algérie a décidé d'une politique de reconversion du vignoble avec pour objectif de limiter le vignoble de cuve aux régions sèches, aux coteaux et aux montagnes déjà connus pour la production de vins de qualité.

À l'époque de la colonisation française, le vignoble algérien a atteint 350 000 ha pour une production annuelle de vin allant de 14 à 18 millions d'hectolitres. Depuis l'indépendance du pays en 1962, la plus grande partie de ce vignoble a été arrachée.

La viticulture a connu dans les années 1980 une forte régression qui s'est traduite non seulement par la faiblesse des programmes de plantations, mais également à l'arrachage systématique de milliers d'hectares de vignes, pourtant cette culture était la locomotive de l'économie algérienne durant l'époque coloniale et les premières années de l'indépendance.

En 2009, selon les statistiques du Ministère de l'Agriculture et du Développement, le vignoble occupa 22200 ha, 90% du potentiel national est situé dans les wilayas de l'Ouest du pays comme Tlemcen, Mascara, Ain Timouchent et Sidi bel Abbas, les 10% restant sont localisés au centre du pays : Médéa, Bouira et Ain Defla.

Notre pays est toujours dangereusement dépendant des marchés internationaux. L'Algérie se classe parmi les dix premiers pays des plus grands importateurs de céréales. Il en est de même pour d'autres produits agricoles tels que le lait en poudre, les huiles, le sucre et le café. Cette situation aurait été moins intenable si l'Algérie arrivait à exporter ce que ses terres produiraient afin d'équilibrer sa balance commerciale agricole. Mais seulement une quantité marginale de dattes, de vin et de quelques produits maraîchers a pu se frayer une petite place dans les marchés étrangers.

Actuellement la vision de développement de la viticulture algérienne doit rechercher son adaptation au contexte mondial. En tenant compte des effets de la mondialisation, il est nécessaire de repenser sur une nouvelle stratégie pour placer durablement les produits dans le marché. La donnée fondamentale qui représente l'un des éléments de la stratégie est d'étudier les besoins du consommateur, ses exigences, ses goûts... et de les prendre en considération lors de la planification des actions durables de développement.

La filière viticole en Algérie à l'heure actuelle, concerne non seulement la vigne de cuve, mais aussi le vignoble de table et le raisin sec.

La wilaya de Tlemcen avait une renommée nationale pour ses fruits, particulièrement le raisin de table et une renommée internationale pour ses étendues de vignoble de cuve et la qualité de ses vins « coteaux de Tlemcen ».

L'objectif de notre travail est d'analyser l'état actuel du vignoble de la wilaya de Tlemcen. Et particulièrement, l'analyse d'un état de fait sur la viticulture au sein de la ferme pilote « Hamadouche » dans la commune de Chetouane.

Notre travail s'articule autour de quatre chapitres :

Le premier concernera l'analyse bibliographique et présentation de l'espèce, le deuxième sera réservé à l'étude zone d'étude et présentation de la ferme pilote Hamadouche, le troisième chapitre comportera la méthodologie de notre travail et le quatrième sera réservé aux résultats et discussion.

Enfin, une conclusion générale et des perspectives de développement viendront couronner ce travail.

CHAPITRE 1 :
PRÉSENTATION DE L'ESPÈCE.

Chapitre 1 : Présentation de l'espèce

1-1-Histoire de la viticulture

L'histoire de la Vigne accompagne depuis longtemps celle de l'Homme. Les premières traces de ceps de vigne, découvertes dans l'actuelle Géorgie, datent de plus de 7000 ans (**Rowley et al., 2003**). A partir de la Géorgie, la culture de la Vigne se serait répandue dans tous les pays tempérés depuis l'Inde jusqu'à l'Occident Européen (**Enjalbert, 1975**). Les premières fresques représentant des procédés de vinification ont été retrouvées en Egypte dans des lieux de sépulture datant de 3000 ans avant JC. La Grèce, en partie grâce à ses contacts avec l'Egypte, adopta la culture de la Vigne, la vinification et le commerce du vin (vers -2000 avant JC) (**Johnson, 1990**). Les Grecs, au cours de leurs nombreux voyages, implantèrent la Vigne dans tout le bassin méditerranéen et louèrent les bienfaits du vin sous le culte du dieu Dionysos. Quelques siècles plus tard, les Romains poursuivirent le développement de la viticulture, en honorant Bacchus, dieu de la Vigne et du vin (**Meheut et Griffe, 1997**). L'expansion de l'Empire Romain permit de répandre la culture de la Vigne en Sicile et dans l'Italie du Sud, puis dans les régions méditerranéennes d'Espagne et de France, jusqu'à atteindre les rivages de l'Atlantique. Ce n'est qu'en 600 avant JC que la Vigne apparaît en Gaule celtique, où les Gaulois améliorèrent les procédés de vinification. La viticulture s'est ensuite épanouie sous le règne des Mérovingiens et des Carolingiens qui firent une grande consommation de vin (**Méheut et Griffe, 1997**). C'est entre l'Empire Romain et le Moyen-âge que naissent en France les plus célèbres vignobles : le Bordelais au Ier siècle, la Bourgogne au IIème siècle, le Rhin et la Moselle au IVème siècle, la Vallée de la Loire et l'Alsace au IXème siècle. Au Moyen Age, le vignoble et les vins entrent dans une phase d'essor grâce au christianisme. L'ancienne France monarchique fixe définitivement l'entretien des vignobles comme culture traditionnelle (**Jacquemont, 1993**). A partir du XIIème siècle, la consommation de vin se généralise. Les vignobles continuent de s'étendre dans toute la France, puis progressivement à la Germanie et aux pays du Danube (**Enjalbert et Enjalbert, 1987**). A la fin du XIXème siècle, la Vigne disparaît presque totalement des vignobles français et européens. Ce désastre fut causé par l'importation accidentelle, en provenance d'Amérique du Nord, d'un minuscule puceron, *Phylloxera vastatrix*, qui se nourrit des racines de la Vigne. Finalement, la réimplantation de ces vignobles fut possible grâce au greffage de l'espèce *Vitis vinifera* sur des porte-greffes américains de l'espèce *Vitis labrusca* naturellement résistants à l'insecte.

1-2-Biologie de la vigne

1-2-1-Description botanique

La vigne est une plante pérenne ligneuse, de l'ordre des Rhamnales, appartenant à la famille des Vitacées (1000 sp.). Cette famille était autrefois appelée Ampélidées ou Ampélidacées (fig. 1.1). Elle contient des lianes, arbustes à tiges herbacées ou sarmenteuses, parfois à souche tubéreuse, possédant des vrilles opposées aux feuilles.

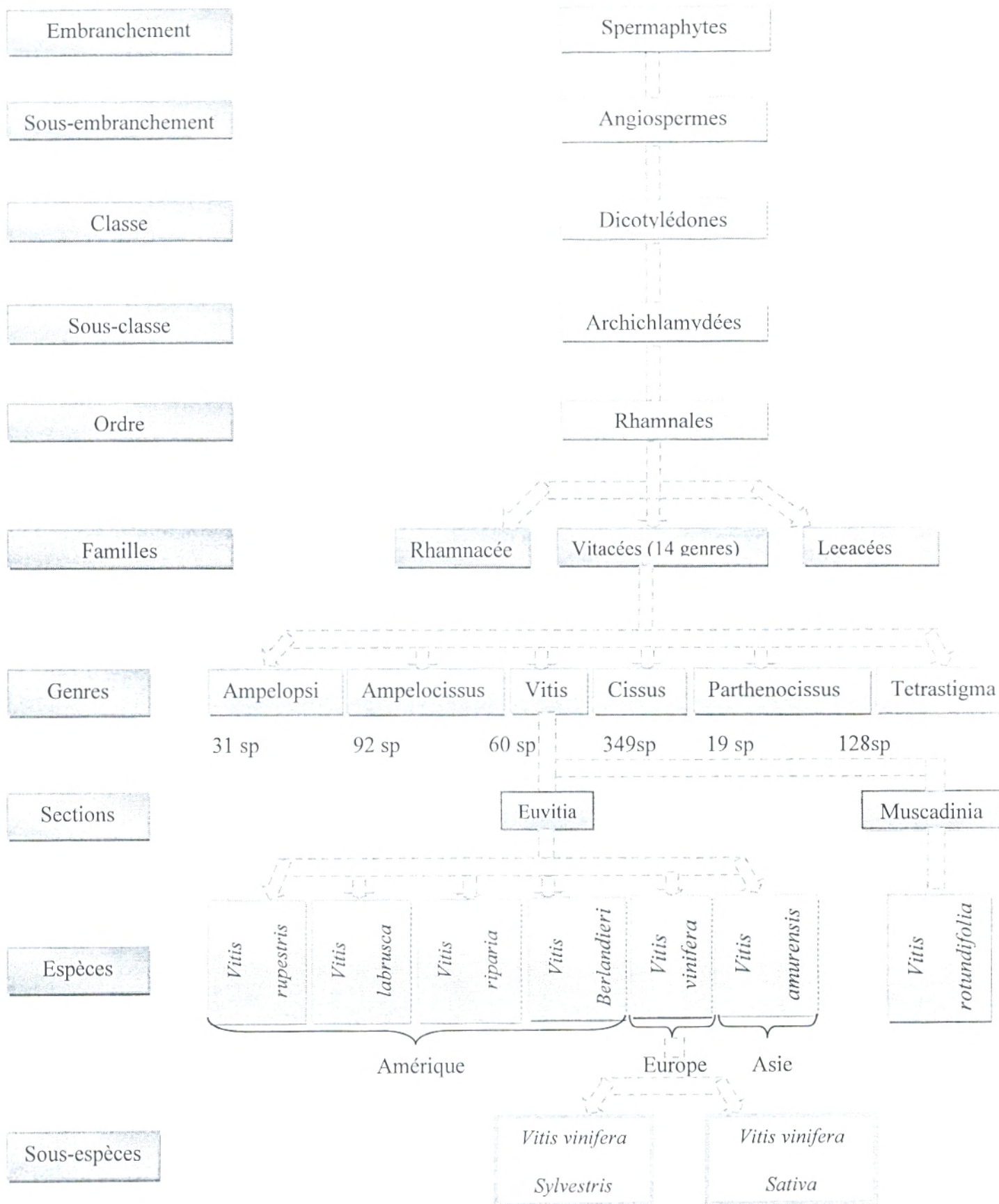


Figure 01 : Systématique des vignes (Simon et al., 1992).

A l'heure actuelle, quatorze genres ont été déterminés parmi lesquels on retrouve le genre *Vitis* caractéristique des zones tempérées (présent en Amérique, Europe et Asie). Le genre *Vitis* se divise lui-même en deux sections (sous-genres) :

§ Les *Muscadinia* (3 espèces.), que l'on rencontre dans le sud-est des Etats-Unis (dont une espèce, *V. rotundifolia*, cultivée et intéressante car résistante au phylloxéra) ;

§ Les *Euvitis* « vraies vignes », comprend une soixantaine d'espèces diploïdes ($2n=38$), classés en quatre groupes, en fonction de leurs origines géographiques (**Huglin et Schneider, 1998**) :

- **Les Vignes américaines** présentent une bonne résistance aux pathogènes et sont aujourd'hui utilisées comme porte-greffe dans 85% des vignobles mondiaux (**Galet, 2000**). Ce groupe comprend une vingtaine espèces dont nous présenterons les plus importantes du point de vue de leur utilisation viticole : *Vitis labrusca*, *Vitis riparia*, *Vitis rupestris*, *Vitis berlandieri*, *Vitis rotundifolia* (**Huglin et Schneider, 1998**).

- **Les Vignes asiatiques** comprennent une dizaine d'espèces non résistantes aux maladies. Certaines, comme *Vitis amurensis* sont utilisées dans les programmes de croisements interspécifiques pour leur résistance au froid (**Galet, 2000**).

- **Les Vignes tropicales**, moins communes ne seront pas détaillées (**Huglin et Schneider, 1998**).

- **La Vigne européenne** ne comprend que l'espèce *Vitis vinifera*. Il s'agit d'un arbrisseau grimpant, donnant annuellement des sarments à écorce caduque pourvus de vrilles fourchues. Les inflorescences sont oppositifoliées, en grappe plus ou moins ramifiées (**Makaroff, 1999**). Il s'agit de la seule espèce présente en Europe et, c'est à l'échelle mondiale l'espèce viticole la plus commune et la plus importante au niveau économique (**Hilbert, 2002**). On remarquera encore que l'espèce *V. vinifera* L. se partage en une sous-espèce sauvage (*Vitis vinifera sylvestris*) que l'on rencontre au Nord des Alpes, et une sous-espèce cultivée (*Vitis vinifera sativa*) qui se divise en milliers de variétés aussi appelées cépages (**Simon et al., 1992**).

La vigne sauvage est une plante dioïque. Les cépages cultivés sont quant à eux hermaphrodites et ont été obtenus par sélection d'individus monoïques apparus dans les populations sauvages déjà cultivées. A l'heure actuelle, l'amélioration variétale peut se faire par voie asexuée en sélectionnant les individus dans les populations existantes ou par voie sexuée en créant de nouveaux cépages (**Reynier, 1991**).

Galet (1988 b) précise la définition de cépage comme ceci : « Le mot *cépage*, pour le vigneron, sert à désigner le plant de vigne, utilisé pour préparer son vin ou pour en consommer les fruits. D'un point de vue botanique, le cépage ne peut être considéré comme variété, car il ne se reproduit pas identiquement à lui-même par semis. On ne peut donc que le multiplier par voie végétative.

Le terme de cultivar est également un peu différent puisqu'il correspond à un clone provenant d'un pépin, multiplié ensuite par voie végétative et dont tous les descendants sont donc identiques. Les cépages ne sont donc de vrais cultivars que lorsqu'ils proviennent d'un croisement artificiel.

Compte tenu du nombre considérable de cépages qui constituent l'espèce *V. vinifera*, la nécessité de créer de nouvelles variétés de raisins de cuve n'a guère été ressentie avant l'invasion phylloxérique qui se développa en Europe occidentale à partir de 1868.

Il convient cependant de signaler un premier travail d'hybridation important réalisé de 1824 à 1845 dans le Midi de la France par L. et H. Bouschet, qui croisèrent divers cépages méridionaux avec le teinturier, vieille variété du centre du pays, à jus très coloré.

C'est ainsi que le croisement aramon x teinturier, suivi de croisements avec d'autres variétés, a donné naissance à divers cépages teinturiers destinés à produire des vins de coupage.

Le plus connu, l'alicante Bouchet, a occupé vers 1927 plus de 18 % de la superficie du vignoble français (**Huglin et Schneider, 1998**).

Pour les raisins de table, et à la même époque, le désir de nouveauté s'est manifesté plus fortement, suivant ainsi une mode qui avait déjà touché d'autres espèces fruitières.

La plupart des cépages sont en réalité constitués par un ensemble de clones, très proches entre eux, au point d'être confondus sous un même nom. Néanmoins, au cours des siècles, les praticiens ont souvent su distinguer les différences entre ces clones et leur donner des noms particuliers ».

Finalement, on retiendra qu'il s'agit d'un ensemble d'individus ayant des caractères morphologiques et technologiques amenant les viticulteurs à les désigner sous le même nom (**Reynier, 1991**).

Pour s'assurer de la production de raisins et de vins de qualité, l'Homme a progressivement domestiqué la Vigne sauvage (*Vitis vinifera silvestris*), en sélectionnant uniquement les plantes hermaphrodites. Ce caractère génétique a donc été fixé chez la vigne cultivée *Vitis vinifera sativa* (**Johnson, 1990**).

1-2-2- Exigences

1-2-2-1-Le climat

La vigne est originaire des pays chauds et le type de climat qui lui est favorable peut être qualifié de « tempéré chaud » mais à caractère continental. Cette dernière remarque a sa valeur car ce type de climat comporte des hivers où la température est suffisamment basse pour permettre à la vigne le repos hivernal qui lui est indispensable.

Nous allons donc être appelé à examiner un certain nombre de facteurs ayant trait à l'influence du climat sur cette culture. A savoir :

- *Les besoins héliothermiques ;
- *Les besoins hydrothermiques ;
- *L'influence de l'altitude.

a- Les besoins héliothermiques

Pendant la période du repos de sa végétation, la vigne est susceptible de supporter des froids importants, de l'ordre de -12 à -15°C . Mais il est loin d'en être de même alors que la sève se trouve en circulation. Une gelée blanche relativement faible de -2°C détruit complètement les bourgeons de la vigne. En été, il faut à la vigne une somme de chaleur importante pour amener les grappes à maturité. En automne, pour les cépages tardifs, la chaleur doit rester élevée et sèche.

La somme totale des températures moyennes doit dépasser 1050°C pour que la culture d'un cépage débouillant en principe à $+11^{\circ}\text{C}$ soit viable. C'est dire que l'éclairement joue un rôle considérable car il conditionne pour une part le rayonnement calorifique. Ceci explique en partie la raison pour la quelle les vignobles en coteaux convenablement exposés procurent la qualité du fruit. D'ailleurs, dans ce domaine, chaque cépage demande des exigences héliothermiques qui lui sont propres et qui sont d'autant plus fortes que le cépage considéré est classé en troisième ou en quatrième saison (**Laumonnier, 1960**).

b- Les besoins hydrothermiques

La vigne a la réputation de disposer d'une résistance exceptionnelle à la sécheresse, ce qui est exact. Mais la résistance à la sécheresse de la plante ne conditionne pas pour autant le rendement qui est primordial dans tout vignoble commercial.

Nous noterons à cet égard que les exigences hydrothermiques d'un cépage sont d'autant plus élevées que ce dernier est plus tardif. Nous rejoignons en cela ce que nous avons précisé à propos de l'héliothermie. Il faudrait donc, notamment en Algérie, disposer de moyens d'irrigation pour ces cépages tardifs, ce qui permettrait de leur apporter l'humidité dont ils ont besoin en raison de la forte végétation qu'ils présentent.

Inversement, les pluies de printemps et d'été posent un autre problème qui est celui du Mildiou qu'elles favorisent (**Laumonnier, 1960**).

La vigne à raisin de table redoute l'excès d'humidité qui nuit à la qualité du raisin, aussi irrigue-t-on rarement. Cependant, certains cépages à végétation luxuriante sont assez exigeants en eau et tirent un bon parti de quelques arrosages. 'Sultanine', pour le séchage, et les raisins tardifs cultivés sous climats secs, sont dans ce cas.

Sous faible pluviométrie, il peut être avantageux de compléter la provision d'eau du sol à la fin de l'hiver (**Rebour, 1968**).

c- L'altitude

Les orientations sud-est et sud sont, en coteaux d'altitude, les plus favorables (**Laumonnier, 1960**).



1-2-2-2-Sol

Tous les sols conviennent à la vigne, il est seulement essentiel que celui-ci repose sur un sous-sol perméable à l'eau.

Les terres caillouteuses à l'excès conviennent très bien à cette essence.

Compte tenu des dominantes des différents sols, il est remarqué que c'est le calcaire qui assure aux raisins le meilleur goût (**Bretonneau, 1964**).

La présence du calcaire dans le sol doit être étudiée avant toute plantation. Le dosage du calcaire assimilable, dit actif, permettra d'orienter le choix des porte-greffes ou d'en conclure à une impossibilité d'y cultiver de la vigne. Précisons de suite que certains porte-greffes supportent des doses de calcaire actif allant jusqu'à 35% (**Laumonnier, 1960**).

1-2-3-Description morphologique

La viticulture a pour but la culture de la vigne de façon à obtenir, le plus économiquement possible, la plus grande valeur des produits. Pour bien comprendre toutes les opérations raisonnées de cette culture, il est indispensable de connaître tout d'abord comment vit la vigne et, par conséquent, les différents organes de cette plante, ainsi que leurs fonctions.

1-2-3-1- Le système racinaire

Les racines de la vigne mesurent assez fréquemment 10m, 15m, 20m de longueur. Elles sont loin d'atteindre toujours de telles profondeurs : elles tendent, très rapproché de la surface du sol. C'est que des obstacles s'opposent à leur pénétration dans le sol : l'eau en excès, un milieu non aéré, une terre trop maigre s'opposent à leur allongement ; un obstacle mécanique, tel que la compacité du sol, par exemple, modifie également leur cheminement. Par contre, l'eau en quantité suffisante, un milieu aéré, une terre riche, etc., poussent à l'allongement des racines (**Chancrin et Long, 1966**). La racine s'enfonce dans le sol pour y puiser les éléments nécessaires à la nourriture de la vigne. Lorsque les racines absorbent peu d'aliments fertilisants et que, par conséquent, la vigne se nourrit mal (soit parce que les racines plongent dans l'eau stagnante qui les asphyxie, soit par suite de la pauvreté du sol en azote, soit encore, par suite d'un excès de calcaire), les feuilles de la vigne prennent une couleur jaune pâle, la vigne dépérit, on dit qu'elle est atteinte de chlorose (**Chancrin et Long, 1966**).

Dans les vignes résistantes au phylloxéra, comme le sont beaucoup de vignes américaines, lorsque l'insecte a piqué la racine, la plante crée une ou plusieurs couches de liège immédiatement au-dessous de la plaie, formant ainsi une sorte de barrière isolante (**Chancrin et Long, 1966**).

Dans les vignes non résistantes au phylloxéra, comme le sont les vignes françaises et européennes, les formations de liège sont plus lentes, moins nombreuses, de sorte qu'avant que la cicatrisation soit faite, le tissu de la racine est envahi par les bactéries du sol, lesquelles provoquent la pourriture et la destruction de la racine jusqu'au cylindre central (**Chancrin et Long, 1966**).

1-2-3-2- La tige et les rameaux

La vigne est une plante sarmenteuse dont la tige et les rameaux, plus ou moins grêles, s'enlacent autour des supports qu'ils rencontrent (fig. 1.2).

Les rameaux ou sarments annuels de la vigne sont grêles, cylindriques ou aplatis, ils ont généralement de 8 à 30mm de diamètre et une longueur de 1 à 2 m ; ils peuvent atteindre annuellement une longueur de 8 à 10m. De distance en distance, ils présentent des parties renflés ou nœuds sur lesquelles prennent naissance des feuilles portant à leur aisselle les bourgeons ; en face de ces feuilles, toujours sur les nœuds, mais au côté opposé, on distingue les vrilles et les grappes de fleurs.

Les parties du sarment situées entre les nœuds s'appellent entrenœuds ou mérithalles.

Le viticulteur qui utilise les sarments comme bouture ou comme greffon doit avoir soin de choisir ces sarments dans les vignes où les feuilles n'ont pas disparu prématurément par suite de maladies, afin qu'ils contiennent bien les réserves. Ces réserves sont extrêmement utiles, car elles permettent de nourrir la jeune bouture en attendant quelle ait émis des racines et que les premières feuilles se soient développées (Chancrin et Long, 1966).

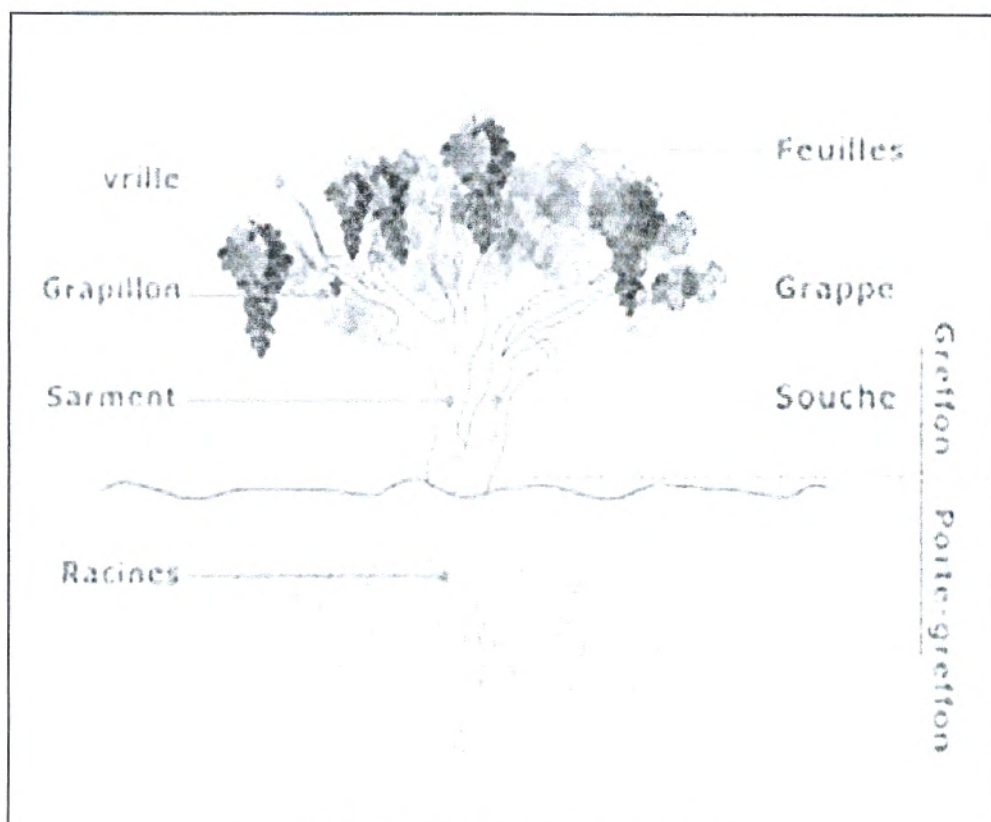


Figure 02 : Pied de vigne (Web 1).

Le tronc se divise en bras (vieux bois) portant les bois de taille (courson et aste) sur lesquels se développent des rameaux (R), aussi appelés baguettes, se ramifiant en entre-cœur(e). Des gourmands (g) se développent à partir des bourgeons du vieux bois (fig. 1.3).

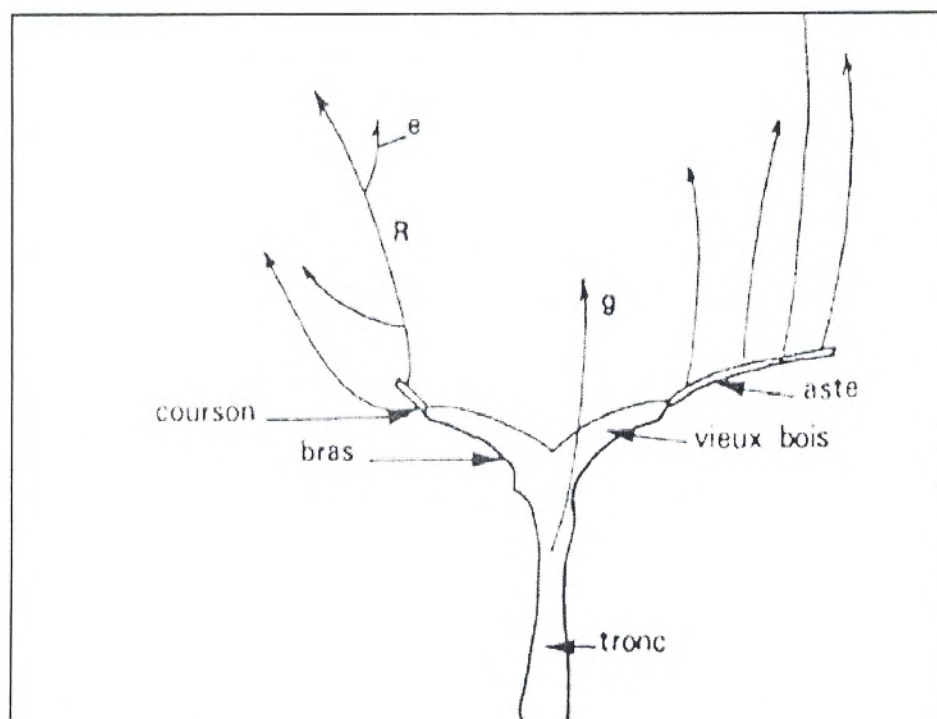


Figure 03 : Morphologie d'un cep de vigne (Reynier, 1991).

1-2-3-3- Les feuilles

Les feuilles de la vigne présentent cinq nervures principales qui partent du point pétiolaire. Les dimensions relatives des nervures les unes par rapport aux autres et les angles qui les séparent sont à l'origine d'un certain nombre de formes élémentaires des limbes : cunéiforme, cordiforme, pentagonale, circulaire et réniforme.

Mais l'énorme variabilité d'autres caractères comme les lobes, les dents, le sinus pétiolaire, la pilosité, la pigmentation, fait que les feuilles sont les organes de choix pour la différenciation des variétés. À ce sujet, il importe de rappeler que certaines viroses peuvent provoquer des déformations morphologiques et qu'une description ampélographique fiable exige un matériel végétal sain (Huglin et Schneider, 1998).

La forme de la feuille varie suivant les cépages, elle varie même sur chaque cep : il n'est pas rare de voir, en effet, sur un cep, des feuilles presque entières à côté d'autres profondément découpées.

En général, pour un cépage déterminé, les feuilles très découpées indiquent l'infertilité : les vignes stériles ont des feuilles très découpées. Lorsque les découpures profondes ne sont pas un caractère spécifique du cépage, elles sont dues, le plus souvent, à une maladie à virus : la dégénérescence infectieuse qui provoque aussi l'asymétrie des feuilles et aboutit à l'infertilité des ceps.

Il est bon de tenir compte de ces indications lors du choix des sarments comme boutures ou comme greffons (Chancrin et Long, 1966).

La forme de la feuille est déterminée par la longueur des nervures (L_1, L_2, L_3, L_4) ainsi que les angles entre les nervures (α, β, γ) (fig. 1.4). La taille de la feuille est déterminée à partir de sa

longueur (L) et de sa largeur (l). On distingue un sinus pétiolaire (SP), un sinus latéral supérieur (SLS) et inférieur (SLI), séparant les lobes (LT, LLS, LLI) (Fig. 1.4).

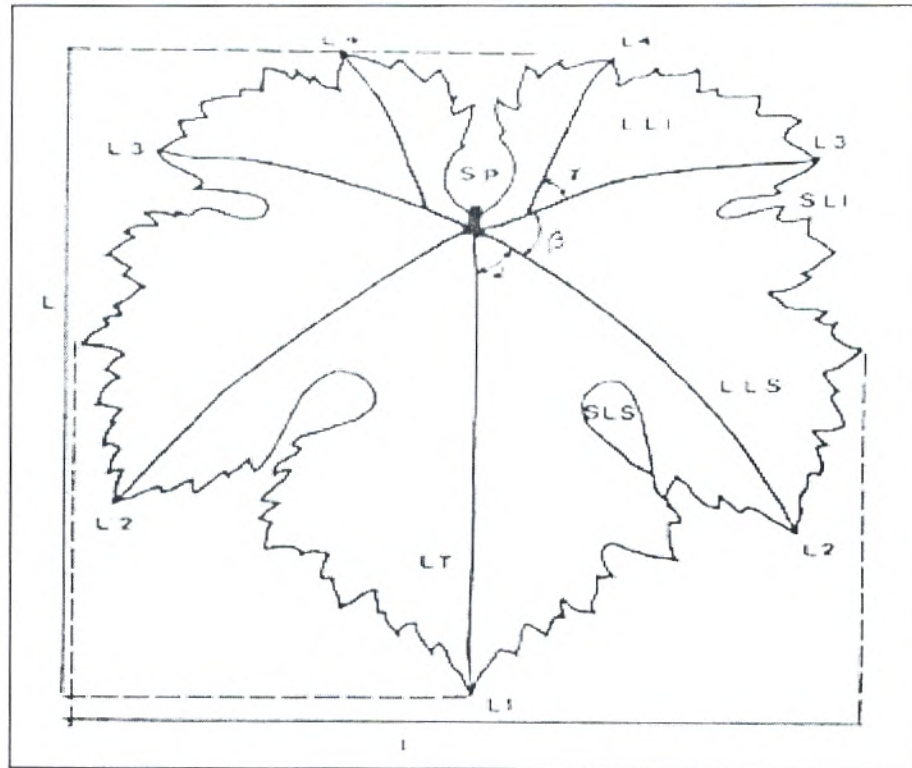


Figure 04 : Morphologie d'une feuille de vigne (Reynier, 1991).

1-2-3-4- Les yeux et les 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 œil est un complexe de bourgeons élémentaires rassemblés sous des écailles communes.

Sur le rameaux vert en croissance, on observe plusieurs types de bourgeons ou d'yeux :

- À l'extrémité, le bourgeon terminal, qui assure la croissance en longueur du rameau par multiplication cellulaire et la différenciation de nouveaux méristèmes de nœuds, de feuilles, de bourgeons et de vrilles ; il tombe à l'arrêt de croissance ;
- Au niveau de chaque nœud et à l'aisselle de la feuille, un prompt-bourgeon qui, comme son nom l'indique, est apte à se développer rapidement peu après sa formation sur le rameau, et un œil latent qui se retrouve sur le rameau en hiver. Cet œil est dit latent ou dormant parce qu'il ne se développe pas l'année de sa formation ; il reste à l'état de repos apparent (Reynier, 2007).

1-2-3-5- Vrilles et inflorescence

Les vrilles sont des organes de soutien qui permettent aux rameaux de la vigne de s'accrocher aux supports situés à proximité. Les vrilles sont opposées aux feuilles ; sur chaque rameau on les observe, en général, à partir de la quatrième ou cinquième feuille. Chez certaines vignes américaines (*V. labrusca*), elles existent à l'opposé de toutes les feuilles, elles sont alors dites

continues. Chez les vignes européennes, elles sont au contraire discontinues : une feuille sans vrille sépare deux feuilles ayant à l'opposé des vrilles (**Chancrin et Long, 1966**). Les vrilles se lignifient au même titre que les sarments.

Les inflorescences préformées dans les bourgeons latents, se montrent très rapidement après le débourrement. La croissance des ramifications, au début particulièrement rapide pour ce qui concerne l'axe principal et le pédoncule, se poursuit jusqu'à la véraison. Les inflorescences présentent des axes secondaires tertiaires et quaternaires, ces derniers étant en général les pédicelles porteurs des fleurs (fig. 1.5). Chez *Vitis vinifera* très souvent le premier axe secondaire est particulièrement développé et est appelé « aile ». L'ensemble de ces ramifications constitue la rafle.

Vrilles ou inflorescences paraissent oppositifoliées (opposées aux feuilles) dans tout le genre *Vitis*. Sur un même sarment de *Vitis vinifera*, par exemple, les premiers nœuds ne portent aucun de ces organes. Les inflorescences, en nombre variable (1 à 4), sont en général disposées à partir des troisième-quatrième nœuds, les nœuds supérieurs ne portant plus que des vrilles. Chez la majorité des variétés de cette espèce, inflorescences et vrilles sont en succession discontinue, les unes ou les autres existant régulièrement sur 2 nœuds successifs, alors que le troisième en est dépourvu. Chez *Vitis labrusca* la succession des vrilles est continue et chez ses hybrides leur continuité concerne au minimum trois nœuds.

L'étude de la position des vrilles ou des inflorescences est à l'origine de l'interprétation fondamentale de la ramification du rameau herbacé de la vigne qui, précisons-le, n'a rien à voir avec la ramification de l'ensemble de la plante (**Huglin et Schneider, 1998**).

1-2-3-6- Les fleurs

Les fleurs de la vigne sont réunies en grappes. Chaque grappe se développe, comme les vrilles, à l'opposé des feuilles, généralement à partir du quatrième ou cinquième nœud. On rencontre jusqu'à trois ou quatre grappes sur le même sarment dans les variétés fertiles. On remarque également assez souvent des vrilles portant de petites grappes.

La fleur de la vigne est petite, verte : le calice est formé de cinq sépales rudimentaires ; la corolle vert clair est formé de cinq pétales soudés au sommet et formant un capuchon qui recouvre les cinq étamines et l'ovaire, assez souvent la fleur présente six pièces au lieu de cinq. Entre les étamines et les pétales, on remarque une couronne de petits mamelons appelés nectaires qui renferment un liquide sucré odorant répandant un parfum spécial au moment de la floraison (**Chancrin et Long, 1966**).

Les fleurs de *V. labrusca* mesurent 4 à 7 mm de hauteur, celles de *V. vinifera* 3 à 4mm et celles des autres espèces américaines 2 à 3mm (**Huglin et Schneider, 1998**) (fig. 1.6).



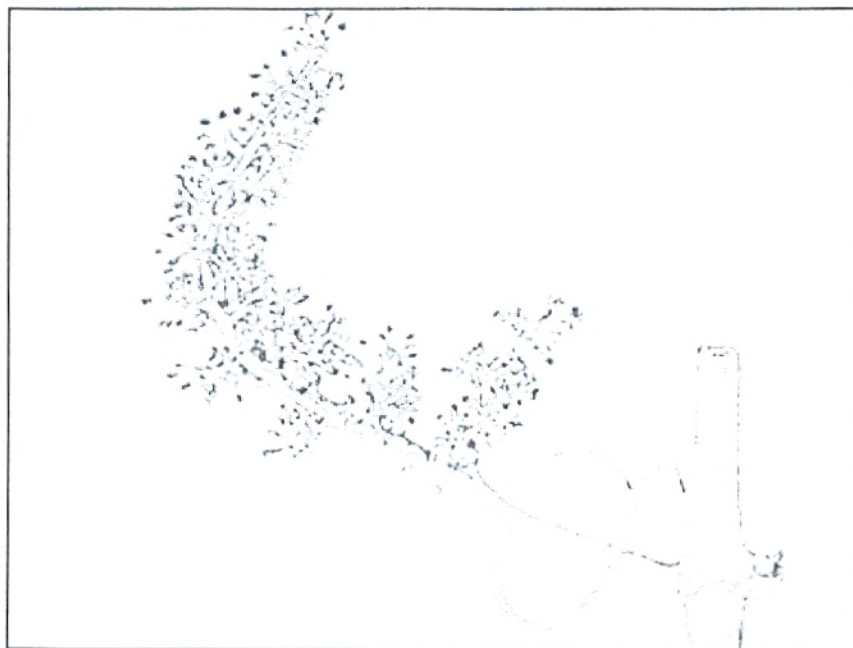


Figure 05: Morphologie de l'inflorescence de la vigne (Reynier, 1991).

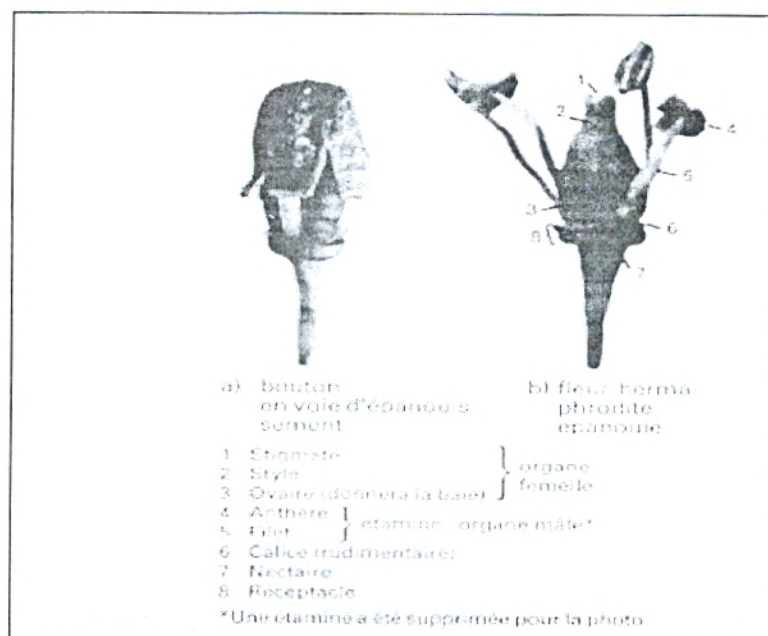
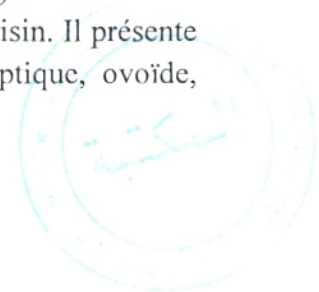


Figure 06: Fleur de la vigne (Simon et al., 1992).

1-2-3-7- Le fruit (grappes et baies)

La baie est un fruit dont le péricarpe entier est devenu charnu et dans lequel les graines (pépins) sont immédiatement entourées par la masse parenchymateuse provenant de la transformation des tissus, aux cellules gorgées de suc (Reynier, 2007) (fig. 1.7).

Le fruit est l'ovaire qui a été fécondé, qui a grossi et mûri ; c'est le grain de raisin. Il présente différentes formes suivant les cépages : il peut être globuleux, aplati, elliptique, ovoïde, allongé, etc. (Chancrin et Long, 1966).



La forme de chaque raisin est caractéristique de la variété, la chair ou pulpe est généralement incolore, seules quelques variétés ont une chair teintée ; cette chair renferme des pourcentages importants de sucre, acides divers, matières minérales. L'albumen des pépins est riche en huile (**Bretaudeau, 1964**). Les pépins, ou graines de la vigne, sont généralement au nombre de un ou deux, quelquefois trois et exceptionnellement quatre et cinq chez les vignes très fertiles. Les vignes sauvages de l'Amérique ont ordinairement quatre ou trois pépins (**Chancrin et Long, 1966**).

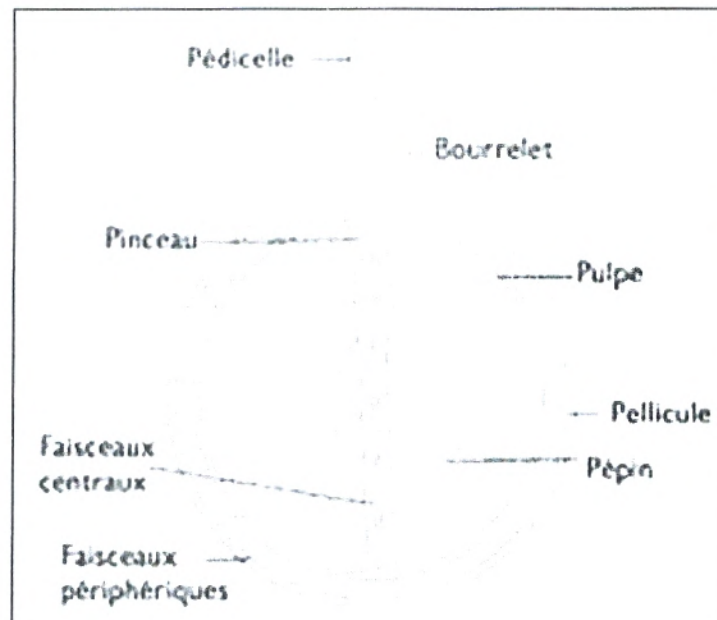


Figure 07 : Morphologie d'une baie de la vigne (Web 2).

1-2-4- Physiologie de la vigne

La vigne est une plante pérenne qui peut être cultivée pendant 30 ou 40 ans (voire un siècle) mais qui n'entre pas en production avant 3 ou 4 ans après sa plantation. Sous climat tempéré, on observe une succession de cycles annuels qui sont interdépendants les uns des autres. En effet, les conditions de végétation apparaissant lors d'un cycle et peuvent avoir une influence sur les cycles futurs. En pratique, on décrit les stades phénologiques de la vigne au moyen de stades-repères dont ceux de **Baggiolini** sont communément utilisés dans la littérature (fig. 1.8) (**Reynier, 1991 ; Simon et al. 1992**).



Figure 08 : Les stades phénologiques de la vigne (Web 3).

1-2-4-1- Le cycle végétatif

Ce cycle commence à partir du débourrement des bourgeons. Les organes (racines, rameaux, feuilles, vrilles) entrent en croissance, ensuite à lieu un stockage des réserves et une entrée en dormance des bourgeons (fig.1.9).

1- Les pleurs

Lorsque la vigne entre en végétation, à la fin de l'hiver, les racines absorbent de grandes quantités d'eau. Cette absorption se traduit par l'écoulement aux sections des sarments d'un liquide désigné sous le nom de pleurs (**Chancrin et Long, 1966**). Les pleurs coulent pendant environ 15 jours, quelquefois un mois ; ils se produisent beaucoup moins chez les vignes taillées tôt en automne, ils peuvent cesser momentanément à la suite d'un abaissement important de la température ; ils cessent lorsque les bourgeons se développent. Selon la même source, la quantité de liquide écoulé peut atteindre 1 litre par jour.

Les pleurs en mouillant les jeunes bourgeons peuvent augmenter les mauvais effets des gelées de printemps.

Les fertilisantes entraînées par les pleurs sont en faible quantité ; la perte occasionnée est peu importante, il est donc inutile de tailler très tôt pour empêcher l'écoulement des pleurs et éviter cette perte. Il vaut mieux tailler aussi tard que possible pour retarder le débourrement et éviter autant que possible les mauvais effets des gelées printanières (**Chancrin et Long, 1966**).

2- Débourrement

Lorsqu'au printemps les bourgeons commencent à gonfler, les écailles protectrices qui recouvrent les yeux s'écartent et laissent apparaître la bourre ; d'où le nom de débourrement donné à cette première manifestation de la croissance.

La date de débourrement est un stade phénologique important à déterminer ; on se réfère pour cela aux stades-repères de **Baggiolini** et, de plus en plus souvent, aux stades repères d'Eichhorn et Lorentz. L'échelle de Baggiolini, plus ancienne (1952) est caractérisée par des lettres, fait référence à 16 stades phénologiques bien défini. En 1977, Eichhorn et Lorentz, de la station de Neustadt, ont proposé une échelle caractérisée par une chronologie discontinue de chiffres de 01 à 50 permettant de préciser certains stades phénologiques intermédiaires :

-**Bourgeon d'hiver (stade A ou 01)**, stade caractérisant la vigne dans son état de repos hivernal, il correspond au bourgeon recouvert par deux écailles brunâtres ;

-**Bourgeon dans le coton (stade B ou 03)**, l'œil est gonflé, la bourre cotonneuse et brunâtre est visible, les écailles sont écartées ;

-**Pointe verte (stade C ou 05)** : alors que le bourgeon s'est allongé et a gonflé, ce stade caractérise le moment où la jeune pousse pointe à travers la bourre et devient visible.

Le stade qui répond le mieux à la définition du débourrement est le stade B de Baggiolini ou au stade 03 d'Eichhorn et Lorentz (**Reynier, 2007**).

3- Croissance des rameaux et feuillaison

La croissance du rameau n'est pas constante tout au long de la période de végétation. Les courbes de croissance des rameaux ont une allure sigmoïde. La croissance est d'abord lente (les températures sont encore faibles) ensuite elle rentre dans une phase rapide (typiquement de fin mai à mi-juillet) avec un ralentissement au moment de la floraison et enfin une phase de croissance ralentie. L'arrêt de croissance survient environ 120 jours après le débourrement (soit, début août).

Un rameau en croissance comporte trois zones aux activités métaboliques distinctes. Premièrement, on trouve au sommet, des jeunes feuilles en cours de formation (dont la taille est inférieure à la moitié de leur taille « adulte »). Cette zone est déficitaire en produits de la photosynthèse, et a une forte activité respiratoire. Ensuite, on trouve une zone médiane, composée de feuilles adultes. Cette zone, selon **Reynier (1991)**, est la principale région de production de sucre par la photosynthèse, c'est une zone exportatrice. Enfin, la zone basale comportant les feuilles les plus âgées, ayant une respiration et une photosynthèse plus réduites.

Après le débourrement, les feuilles rudimentaires qui contiennent les bourgeons se développent ; les jeunes pousses ont un développement d'autant plus grand que la température s'élève davantage. Au début, pendant la nuit, la température s'abaissant au-dessous de 9 à 12 degrés (température à laquelle la vigne débourre), l'accroissement des pousses s'arrête pour reprendre pendant le jour. Lorsque la température s'élève à 20 ou 25 degrés, l'accroissement des pampres peut atteindre en moyenne de 3 à 5 cm par jour (**Chancrin et Long, 1966**).

4- Aoûtement

L'aoûtement consiste en une accumulation de réserves glucidiques (en particulier de l'amidon) dans les parties ligneuses de la plante. Cette phase de stockage permet à la plante d'assurer sa pérennité. Cette accumulation commence pendant la maturation des fruits et se poursuit tant que les feuilles sont vivantes et ne sont pas vidées de leurs substances élaborées.

L'aoûtement se traduit visuellement par un changement d'aspect des rameaux. Ceux-ci perdent leur couleur verte et s'imprègnent de lignine (**Reynier, 1991**).

5- Chute des feuilles

Suite à l'aoûtement, les feuilles se vident de leur substance. Leur couleur se modifie. Une couche de liège se développe à la base du pétiole et la feuille se détache. A ce moment et selon **Reynier (1991)**, on peut considérer que la plante est dans une phase de repos végétatif.

6- Evolution des bourgeons

Les bourgeons latents se trouvant à l'aisselle des feuilles ne se développent pas l'année de leur formation. Ils restent à l'état de repos jusqu'au printemps suivant. **Reynier, (1991)** décrit cette période en 5 phases :

§ **Prédormance** : les bourgeons ont la faculté potentielle de se développer mais sont inhibés par le bourgeon terminal.

§ **Entrée en dormance** : caractérisée par la perte de leur faculté à débourrer. Cela survient au moment de l'aoûtement.

§ **Dormance** : aucune modification profonde des bourgeons pendant une période allant d'août à novembre.

§ **Levée de dormance** : sous l'action des basses températures, les bourgeons retrouvent leur faculté à débourrer.

§ **Postdormance** : les bourgeons ont retrouvé leur faculté à débourrer mais demeurent inactifs à cause des basses températures (hiver).

1-2-4-2- Le cycle reproducteur

On décrit le cycle reproducteur à partir du moment où les inflorescences apparaissent hors des bourgeons quelques jours après le débourrement (stade F de Baggiolini). Le développement des organes reproducteurs commence par l'initiation des inflorescences dans les bourgeons latents de l'année précédente.

1- Floraison et Fécondation

La floraison est l'épanouissement de la fleur. Elle se fait à une température comprise entre 15 et 25 degrés, généralement le matin dans une atmosphère chaude et plutôt sèche.

La fécondation est l'ensemble des phénomènes qui ont pour but de rendre l'ovaire de la fleur capable de se transformer en fruit.

Lorsque la fécondation naturelle se fait mal, par suite de la mauvaise constitution de la fleur, comme cela a lieu chez certains cépages (Madelaine angevine, Chasselas coulard, etc.), on peut pratiquer la fécondation artificielle (**Chancrin et Long, 1966**). Elle consiste à répandre, sur les fleurs, du pollen d'autres fleurs à l'aide de petits soufflets. Pour obtenir le pollen on secoue des grappes fleuries au-dessus d'un papier blanc glacé et on tamise la poudre obtenue pour retenir les débris de fleur. La fécondation artificielle n'est pratiquée que sur les treilles ou dans les serres.

2- Développement du grain et maturation

Après la fécondation, l'ovaire se développe, on dit que le grain est noué (nouaison). Le grain à la nouaison est vert ; il renferme de la chlorophylle (comme les feuilles), et assimile, c'est-à-dire décompose le gaz carbonique de l'air, absorbe le carbone et rejette de l'oxygène ; comme les feuilles il respire. A ce moment, si on goûte le grain, on constate une saveur acide très prononcée, le grain est en effet pauvre en sucre et très riche en acides (**Chancrin et Long, 1966**).

Après la nouaison, le grain s'accroît rapidement en poids et en volume ; la pulpe se constitue, elle s'enrichit de matériaux divers et spécialement de matériaux acides, le sucre n'y apparaît qu'en petite quantité ; le grain est toujours très acide. C'est surtout pendant cette période que le jeune grain redoute les maladies cryptogamiques, lesquelles se développent sous l'action de la chaleur et de l'humidité.

Au bout de quelques temps, l'accroissement du grain reste stationnaire ; à ce moment les pépins se forment, le grain se constitue. Cet arrêt dure jusqu'au moment où le grain change de couleur, vère. Pendant tout ce temps, la proportion de sucre augmente tandis que celle des acides commence à diminuer.

Quand les grains des cépages blancs vèrent, ils prennent une teinte plus claire, plus transparente, jaunâtre, et chez les cépages rouges ils se colorent en rouge vif, puis en violet. Ces modifications constituent la véraison. A ce moment l'accroissement du grain reprend ; la proportion de sucre augmente encore pendant que la production des acides diminue. Lorsque la richesse du raisin en sucre est stationnaire, le fruit est mûr, la maturation est terminée (Chancrin et Long, 1966).

Le cycle végétal de la vigne est résumé dans la figure 1.9.

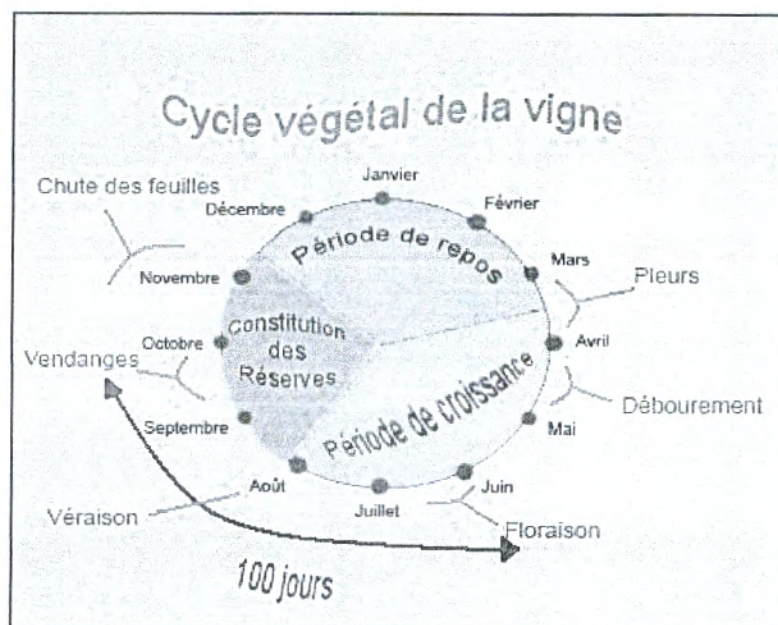


Figure 09 : cycle végétale de la vigne (web 4).

1-3- Ampélographie

L'ampélographie, dont l'étymologie signifie « description des vignes », s'intéresse à trois domaines complémentaires :

-**La description** des variétés et des espèces de vigne en vue de leur identification en utilisant des caractères morphologiques ou des caractères internes révélés par des marqueurs biochimiques et moléculaires ;

-**L'étude** de l'évolution et des relations entre cépages ;

-**L'appréciation** des aptitudes et des potentialités des cépages, des porte-greffes et des espèces dont ils sont issus.

1-3-1- Notion de cépage et d'encépagement

Le **cépage** est le terme utilisé par le vigneron pour désigner la variété de vigne. Le cépage n'est cependant pas une véritable variété, au sens botanique du terme (sauf les obtentions récentes) (Reynier, 2007). Jusqu'à ces dernières années, on considérait le cépage comme un cultivar, au sens qu'on lui donnait alors, c'est-à-dire une variété cultivée constituée d'un ensemble d'individus ayant en commun des caractères morphologiques et technologiques assez proches pour les désigner sous le même nom.

Le cépage est en général une population de clones (variété polyclonale), le clone désignant l'ensemble des copies conformes de la descendance par voie végétative d'une souche- mère.

L'encépagement d'après Reynier (2007), correspond à l'ensemble des cépages qui sont utilisés pour la production d'un type de vin ou de produit (vin, raisin de table) ou cultivés dans une aire de production (parcelle, exploitation, aire de production).

1-3-1-1-Cépages

Tous les cépages n'ont pas la même vocation viticole. D'après les caractéristiques morphologiques des grappes et des baies, comme par exemple la compacité, la grosseur et la forme des baies, l'épaisseur de la pellicule, la consistance de la pulpe, le nombre de pépins, et en fonction de la destination des raisins, on distingue plusieurs catégories de cépages :

-**Les cépages de cuve** à baies juteuses se prêtant au pressurage : grenache, merlot, syrah, Carignan, cabernet sauvignon, melon, gamay, chardonnay.....

-**Les cépages de table** à grappes lâches, à baies assez grosses, à pulpe croquante et à peau résistante : dattier de Beyrouth, Italia, cardinal...

Les cépages pour la production de raisin de table présentent des caractéristiques particulières :

*grappes généralement assez grosses, peu compactes, permettant de saisir les grains de raisin, et portant des baies de dimension homogène ;

*baies de taille moyenne à grosse, de forme plus souvent ovale (ovoïde, obovoïde, cylindroïde, etc.) que ronde, à pellicule épaisse et résistante, à pulpe charnue (peu juteuse).

-**Les cépages destinés au séchage**, à baies généralement apyrènes (sans pépins) et à pulpe assez consistante : sultanine, corinthe, perlette, mais parfois à baies pyrénées comme le muscat d'alexandrie et le rosaki.

Il arrive que certains cépages aient plusieurs usages. C'est le cas du muscat d'alexandrie qui est à la fois utilisé comme raisin de table, raisin sec, raisin de cuve pour la production de vin muscat et de vin à distiller pour la production d'alcool. La sultanine permet la production dans le même vignoble de raisin de table, de raisin sec et de vin blanc sec à gout assez neutre, ces deux dernières productions étant en partie distillées pour la fabrication du rakki (en Turquie), de l'ouzo (en Grèce) ou de l'arak (au Moyen Orient) (**Reynier, 2007**).

1-3-2-Ampélographie Algérienne

Dans le Tableau 1.1, nous avons regroupé les caractéristiques et aptitudes culturales des principaux cépages de table cultivés en Algérie et dans le Tableau 1.2, les caractéristiques et aptitudes culturales des principaux cépages de cuve cultivés en Algérie.



Tableau 01 : caractéristiques et aptitudes culturales des principaux cépages de table cultivés en Algérie (Levadoux *et al*, 1971 ; ITAF, 2000).

Cépage	Couleur	Maturité	Aptitudes culturales	Mode conduite	Porte-greffes	Zone de culture
Chasselas	Jaune ambré	Mi-juin Début juillet	-Sols maigres de cotéaux -Sols riches, sensible au mildiou, oïdium, siroco, vents chargés de sable et ambruns ; bonne transportabilité.	Gobelet Taille longue	41 B	Zones littorales Hivers doux et étés tempérés
Cardinal	Rose	Première semaine de juillet	-Terre riches, sensible au mildiou, oïdium, et gelée d'hiver.	Taille longue	1103 P 41 B	Zones chaudes et bien exposées au soleil Zones littorales
Alphonse Lavallée « Gros Noir »	Noir	Fin juillet début août	-Terrain frais et fertile, sensible à oïdium, mildiou, bonne transportabilité	Taille longue	SO 4 99 R 110 R	Plaines sublittorales Vallées intérieures
Italia	Blanc doré	Zone littorale Fin juillet début septembre Zones de montagnes mi-octobre mi-novembre	-Sols riches et frais sensibles au mildiou et oïdium, à la pourriture grise et aux gelées d'hiver.	Taille longue	99 R 110 R 1103 P	Plaines littorales et zones de montagnes
Muscat d'Alexandrie	Jaune vert	Mi-août mi-septembre	-Redoute le sirocco, préfère la proximité de la mer.	Gobelet et taille longue	SO 4 41 B	Zones littorales
Sultanine	Jaune doré	Début août	-Terre riches et irriguées, sensible au mildiou, facile à sécher (cépage à raisin sec).	Taille longue	SO 4	Zones à été chaud et secs
King's Ruby	Rouge	Début août	-Très productif sur terrain profond et riche et en irrigué	Taille longue	SO 4	Zones à été chauds et secs
Ahmar Bou-Amar	Rose ou rouge vif	Mi-septembre à mi-novembre	-Sols riches, à besoin de nuits froides pour colorer ses grains.	Taille longue	41 B 1103 P	Zones de montagnes
Valensi	Jaune doré	Mi-septembre à fin décembre	-Se conserve bien sur souche, résiste au transport	Taille longue	110 R 1103P 41 B	Zones de montagnes et plaines sèches

Tableau 02 : Caractéristiques et aptitudes culturales des principaux cépages de cuve cultivés en Algérie (Levadoux et al, 1971) et (ITAF, 2000).

Cépage	Couleur	Utilisation	Caractéristiques culturales	Mode de conduite	Zone de culture	Porte-greffes
Carignan	Noir	cuve	Peu exigeant, très sensible à l'oïdium, régulièrement productif.	Taille courte	Montagnes et coteaux	Tout les porte-greffes lui conviennent
Cinsault	Noir	Cuve et table	Productif, résiste au sirocco, assez sensible au mildiou et à l'oïdium	Gobelet ou palissé	Plaines coteaux et montagnes	Porte-greffes moyennement puissants 99 R 41 B.
Grenache	Noir	Cuve	Sensible à la coulure	Taille courte	Coteaux et montagnes	Hybrides Belandieri
Alicante Bouchet	Blanc	Cuve	Productif, sensible à la sécheresse, résistant à l'oïdium. Sujet à la coulure.	Gobelet	Plaines sèche et coteau maigre	99 R 110 R 41 B
Clairette	Blanc	Cuve et table	Sensible à la coulure, à l'eudémis et au mildiou. Résistant à l'oïdium.	Palissé	Coteaux et montagnes	SO 4
Ugni Blanc	Blanc	Cuve	Rustique et résistant à l'oïdium, mais sensible au mildiou très vigoureux	Palissé	Coteaux et montagnes	41 B
Merseguera	Blanc	Cuve	Résiste bien au sirocco et aux maladies cryptogamiques	Taille courte	Plaines sèches et coteaux maigres	41 B SO 4
Farrana	Blanc	Cuve et table	Très productif, sensible à la pourriture	Palissé	Coteaux et montagnes	41 B 1103 B



Photo 01: Les principaux cépages de table et de cuve cultivés en Algérie.

1-4- Multiplication

Elle se fait par marcottage, bouturage et surtout par greffage (Louis, 1965).

***Semis :** il est possible de semer des pépins de raisins, le Chasselas se reproduit même assez fidèlement, mais ce n'est qu'une exception, impossible à généraliser. Les jeunes plants ainsi obtenus fructifient dès leur deuxième année (Breteau, 1964).

***Marcottage :** il suffit de couler dans le sol un rameau de vigne âgé d'un an, tout en maintenant l'extrémité hors de terre.

Afin de faciliter la transplantation, il est recommandé de couler le sarment dans un panier grillagé qui permettra l'arrachage en motte. Les marcottes peuvent être séparées des plantes-mères dès l'automne.

***Bouturage :** les rameaux boutures sont coupés en janvier et conservés en stratification dans du sable, à exposition nord, jusqu'au moment de leur plantation.

Les boutures à talon s'enracinent plus facilement que les boutures simples, mais si l'on ne dispose que de quelques rameaux, on peut très bien préparer des boutures d'yeux.

Les yeux munis d'une portion de sarment de 10 à 15 mm sont enfoncés en terrine, dans du sable humide ; le tout étant ensuite placé à chaud en serre à multiplication ou sur couche.

Les rameaux boutures s'enracinent facilement en plein air ; il suffit de les enterrer presque complètement dans une terre riche et légère, que l'on maintient convenablement humide.

Louis (1965) précise que les plants provenant des marcottes et des boutures ne sont à utiliser que par les amateurs et dans les régions où il n'existe pas de vignes attaquées par le phylloxéra.

***Greffage :** c'est le procédé classique de multiplication. Les systèmes de greffage les plus utilisés sont :

- i. Greffe bouture à l'anglaise compliquée ; ces greffes s'opèrent sur table durant le mois d'avril et le début de mai, la soudure et l'enracinement sont obtenus dans des chambres chaudes (25 à 28°) durant les 10 premiers jours.
- ii. Greffes d'yeux : on opère à œil dormant, fin août début septembre, soit à la main, soit à l'aide de machines spéciales.

Deux systèmes sont utilisés ; la mayorquine et la cadillac.

- Dans le système mayorquine, le sujet est entaillé près du sol en une demi-queue d'aronde. Le greffon est taillé de manière à meubler très exactement l'encoche réalisée dans le sujet (Fig. 1.11).
- Dans le système cadillac, le greffon qui comporte un seul œil est taillé en un long double biseau, puis introduit dans une entaille oblique opérée latéralement dans le sujet (Fig. 1.11).

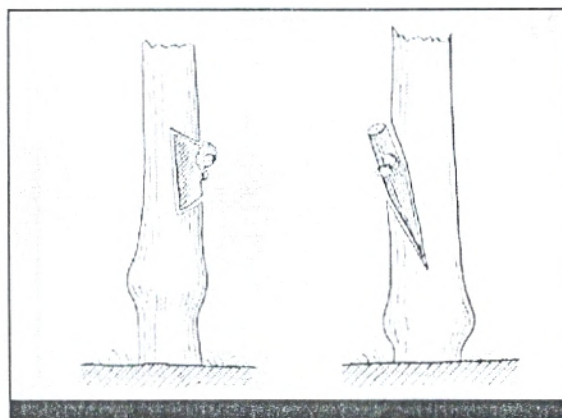


Figure 10 : Greffe mayorquine (à gauche), Greffe cadillac (à droite) (Louis, 1965).

Dans les deux cas, il convient de ligaturer solidement et de butter fortement les greffes, de manière à les mettre à l'abri des rayons solaires.

Au printemps qui suit, il convient de décapiter le sujet au sécateur, à 10 cm au-dessus de la greffe. Par la suite, le bourgeon feuillé provenant du développement de l'œil de greffe est palissé sur l'onglet (Louis, 1965).

Les principaux porte-greffes employés selon Bretaudeau (1964) sont :

**Vitis Riparia* : pour les sols riches, profonds, assez meubles, renfermant peu de calcaire (12% au maximum) et possédant un sous-sol perméable.

**Vitis Riparia X Rupestris 3.309* : pour des terres à peu près identique, moins fertiles, à sous-sol plus compact et pouvant doser de 15 à 18 % de calcaire.

**Mourvèdre X Rupestris 1.202* : pour les terres calcaires (jusqu'à 30 %) ; ce porte-greffe est très vigoureux, mais mise à fruit plus tardive qu'avec les autres porte-greffes.

**Riparia X Berlandieri 420 A et 34 E* : pour les sols silico-argileux et argilo-calcaire ; ils supportent une dose élevée de calcaire tout en assurant une bonne végétation aux diverses variétés.

**Berlandieri 41 B* : pour terres crayeuses, dites de Champagne, pouvant doser jusqu'à 35 et 40 % de calcaire.

**Téléki* : pour les sols maigres et calcaires (Bretaudeau, 1964).

1-5-Maladies de la vigne

1-5-1-Les principales maladies fongiques de la vigne

1-5-1-1-Les principales maladies fongiques non vasculaires

1- Oïdium (*Uncinula necator*) : un champignon ascomycète ; (forme parfaite ou sexuée). C'est un parasite obligatoire qui attaque tous les organes de la Vigne et peut entraîner des pertes de production très importantes et altérer la qualité des raisins.

Selon **Camps (2008)**, les symptômes sont :

- *Le premier signe visible sur les feuilles issues de bourgeons contaminés est une légère "frisure".
- *enroulement du bord du limbe vers le haut (limbe involuté).
- *Les inflorescences et les grappes contaminées se recouvrent d'un feutrage blanc.
- *Sur les tiges, on note la présence de taches de teinte brune ou brun rouge (fig. 1.12).

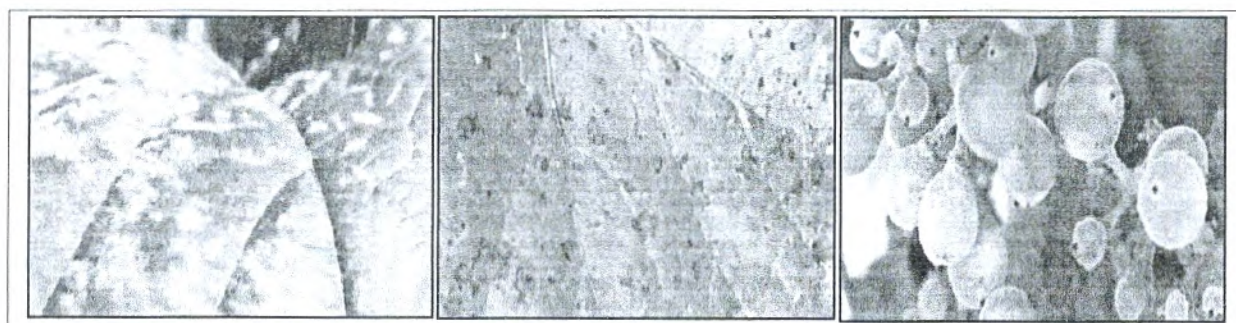


Photo 02: Les symptômes de l'oïdium.

Mesures de lutte

*Mesures prophylactiques : il n'y a pas de prophylaxie efficace. Toutefois une maîtrise de la vigueur des souches est préalable indispensable pour limiter l'entassement du feuillage. Ensuite, il faut éliminer les mouillères et favoriser l'éclaircissement et l'aération des grappes (effeuillage, palissage soigné, éclaircissage sélectif).

*Lutte chimique : Fongicide anti-oïdium : selon **Reynier (2007)**, il s'agit d'un fongicide minéral de contact (le soufre pour poudrage ou pour pulvérisation) ; fongicide organique de contact (le dinocap) ; fongicides à action systémique (les IBS : inhibiteurs de la biosynthèse des stérols).

2- Le mildiou (*Plasmopora viticola*) : champignon Oomycète, C'est un parasite obligatoire de la Vigne qui se développe sur tous les organes herbacés et particulièrement ceux en voie de croissance.

Selon **Camps (2008)**, les symptômes sont :

Les feuilles commencent à jaunir et des "taches d'huile" se forment sur les faces inférieures, Les feuilles se couvrent ensuite d'un feutrage grisâtre (sporangies) présentent de nombreuses taches rouges ou brunes et tombent prématurément (fig. 1.13).

*Les jeunes rameaux et les vrilles atteints portent des taches brunes plus ou moins allongées.

*Les fleurs malades se reconnaissent au brunissement des inflorescences qui se couvrent de duvet.

*Les grappes attaquées se recouvrent de fructifications blanches donnant un aspect grisâtre, ou des taches brunes à violacée plus tardivement.

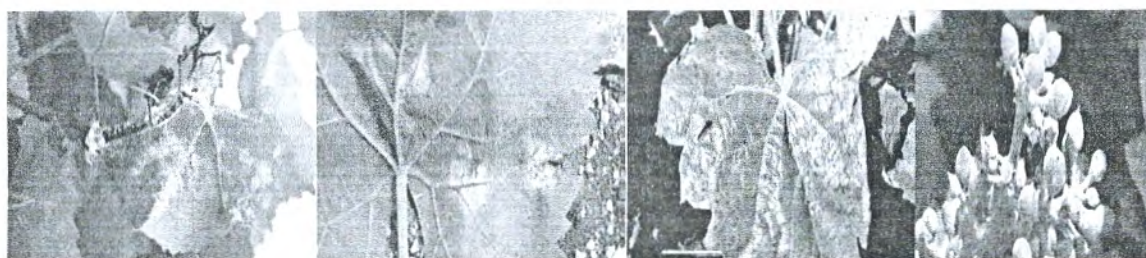


Photo 03: les symptômes du mildiou.

Mesure de lutte

D'après **Carter (2003)**, il faut :

- Tailler les vignes pour assurer une bonne circulation d'air et la pénétration de la bouillie;
- Protéger les nouvelles pousses à l'aide de fongicides efficaces (fongicides de contact : le cuivre, les dithiocarbamates, les phtalimides ; fongicides systémiques à base d'anilides ou phénylamides...

3- La pourriture grise (*Botrytis cinerea*) : C'est une maladie très ancienne connue depuis l'Antiquité, qui est causée par le champignon ascomycète *Botrytis cinerea* (forme asexuée). Il s'agit d'un champignon ubiquiste, polyphage, se situant à la limite du saprophytisme et du parasitisme. Il est de plus nécrotrophe, et peut se développer d'abord en saprophyte sur des tissus morts, avant de devenir parasite. Cette maladie affecte le rendement, la durée des travaux de cueillette (tri des vendanges) et la qualité organoleptique du vin.

Les symptômes

Sur les jeunes rameaux, après l'infection, on observe une nécrose brune parfois recouverte de fructifications. Au printemps, l'attaque des feuilles se manifeste par la formation de taches rouges brunes, à la périphérie du limbe.

Les inflorescences, une fois attaquées, se dessèchent et tombent. Le champignon *B. cinerea* peut infecter les baies dès la véraison, et finit par envahir totalement la grappe qui se recouvre de conidiophores (fig. 1.14) et prend une coloration marron (**Marin, 1981**).



Photo 04: les symptômes de la pourriture grise sur la grappe.

Moyens de lutte

-Moyens biologiques : l'utilisation du champignon *Trichoderma* ; antagoniste de *Botrytis cineria*.

-Moyens chimiques : application de l'un des produits suivants : type contact (Imide cyclique, Hydroxylanilide, Phénylsulfamide) ; type systémique (Benzimidazole,...) (**Marin, 1981**).

1-5-1-2-Les principales maladies fongiques vasculaires

1- Le Black Dead Arm (BDA) : La maladie du Black Dead Arm (BDA) est actuellement mal connue car les champignons pathogènes intervenant dans cette infection ne sont pas clairement identifiés. Ils appartiennent au genre *Botryosphaeria*.

Les symptômes de la maladie se traduisent au niveau du cep par la présence d'une bande brune située sous l'écorce. Cette bande peut aussi se former de part et d'autre d'une nécrose sectorielle (**Larignon et al., 2002**). Au niveau foliaire, des digitations rouges qui apparaissent entre les nervures se transforment en zones de nécrose à un stade plus avancé de la maladie (fig.1.15).

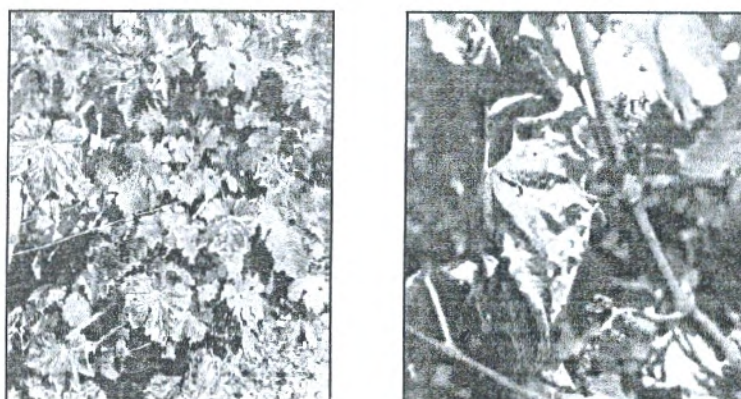


Photo 05: Les symptômes du Black Dead Arm (BDA) sur les feuilles.

2- Le syndrome de l'Esca

Le syndrome de l'Esca implique un complexe fongique dont les participants ne sont pas encore tous connus : *Fomitiporia punctata*, *Stereum hirsutum*, *Phaeoacremonium aleophilum*, *Phaeomoniella chlamydospora*, *Eutypa lata*. Au niveau du bois, des coupes transversales du cep montrent une zone centrale claire et molle (amadou) entouré d'une zone brune dure et sombre. Il existe deux formes de la maladie, une forme lente et une forme apoplectique. La forme lente se manifeste par l'apparition de symptômes foliaires sur une partie ou sur l'ensemble du pied. Il s'agit de taches jaunâtres pour les cépages blancs ou rougeâtres pour les cépages rouges (fig. 1.16), qui vont former des digitations entre les nervures. La présence d'un liseré jaune le long des nervures permet de distinguer ces symptômes de ceux du Black Dead Arm. La forme apoplectique ou foudroyante se manifeste en quelques jours voire en quelques heures et aboutit à un dessèchement rapide et complet des sarments et des grappes du pied malade (Camps, 2008).



Photo 06: Les symptômes du syndrome de l'Esca sur feuille de cépage noir (à gauche) et sur feuille de cépage blanc (à droite).

3- L'eutypiose

L'eutypiose est une maladie de dépérissement, due au champignon ascomycète *Eutypa lata*. Dans les parties lignifiées, l'infection se traduit par des nécroses brunes sectorielles et bien délimitées présentant un aspect de pourriture sèche (Moller et al., 1978, Mahoney et al., 2003; Lecomte et al., 2000). Ces nécroses, liées à la progression localisée du champignon, peuvent entraîner la mort du bras ou du cep dans les 10 ans qui suivent l'infection initiale (Pascoe, 1999). Les symptômes de l'eutypiose au niveau du bois ne sont mis en évidence que par des coupes transversales des parties pérennes.

A la surface du bois peuvent apparaître des zones bosselées noirâtres (fig. 1.17) correspondant à la formation de spores (Courby, 1997). Les symptômes foliaires sont les plus visibles au début du printemps (Moller et al., 1974). Ils correspondent à la nanification des sarments de l'année : le bras malade présente un aspect buissonnant dû à un raccourcissement des entrenœuds. Les feuilles de taille réduite, souvent enroulées ou déformées, présentent un aspect légèrement chlorotique, et sont crispées avec des nécroses marginales (Lecomte et al., 2000 ; Mahoney et al., 2003).

Les inflorescences peuvent se nécroser ou se développer mais, dans ce cas, elles donnent des grappes pourvues d'un petit nombre de baies de petite taille (Fallot *et al.*, 1997 ; Colrat *et al.*, 1999). Ces symptômes caractéristiques de l'eutypiose peuvent être observés dans un premier temps sur un bras du cep.

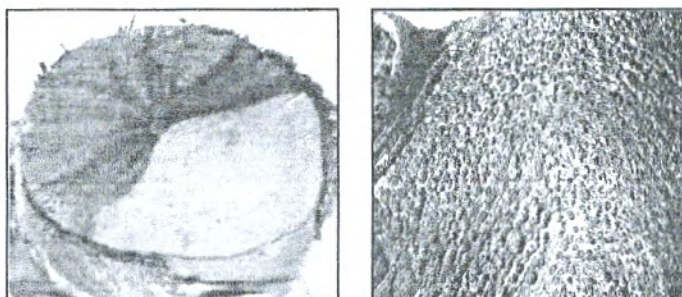


Photo 07: les symptômes de l'eutypiose.

1-5-2-Les principales maladies virales de la vigne

1- Court-noué : Le virus à l'origine du court-noué est un népovirus. Selon Padilla (1993), les symptômes sont :

- *Sur les feuilles : Mosaïque jaunes le long des nervures (fig. 1.18).
- *Sur les rameaux : présence de fasciations et bifurcations, bois aplati.
- *Sur les grappes : une coulure partielle ou totale des grappes (fig. 1.18).
- *Plus une baisse de rendement, réduction de durée de vie des ceps,...

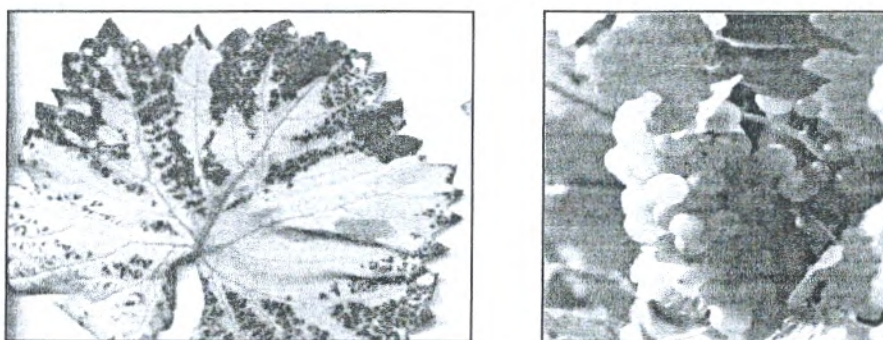


Photo 08: les symptômes du court-noué.

2- Enroulement : L'agent à l'origine de cette virose est un *Closterovirus* que l'on classe actuellement en sept sérotypes. Selon Padilla (1993), les symptômes sont :

- *Sur les feuilles : chez les cépages rouges, les feuilles prennent une couleur rougeâtre et seule une bande de 2 à 3 mm reste verte le long des nervures, et chez les cépages blancs, une légère chlorose foliaire est visible (fig. 1.19).

*Sur les grappes : les baies se décolorent.

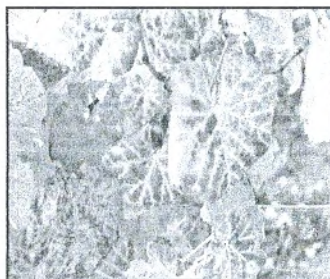


Photo 09 : Les symptômes de l'enroulement.

1-5-3-Les principales maladies bactériennes de la vigne

Les maladies bactériennes ont une présence ponctuelle, pouvant être sérieuse et nécessitant alors une lutte spécifique (Blouin et al, 2007).

1- Nécrose bactérienne : *Xylophilus ampelinus*

Lopez (1987), a décrit les symptômes comme suit :

Les bourgeons infectés avortent ou débourent difficilement. Les sarments, notamment leur base, présentent des nécroses sectorielles allongées de couleur brune ou noire (fig. 1.20), dont le contour est généralement humide ou huileux. Les feuilles présentent des petites taches angulaires de couleur rougeâtre ou sombre.

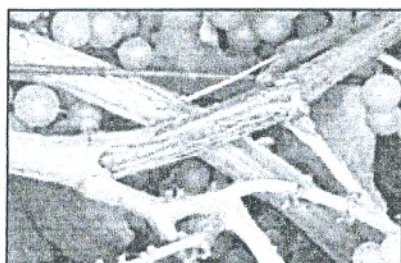


Photo 10 : les symptômes de la nécrose bactérienne.

2- Maladie de Pierce : *Xylella fastidiosa*

En 1987, Lopez a décrit les symptômes comme suit :

Sur le limbe des feuilles, on observe habituellement en été des zones chlorotiques, de couleur jaune sur les cépages blancs et rouge foncé sur les cépages rouges. Les fruits sont de plus petite taille, une partie tombe ou se dessèche sur les grappes.



1-5-4-Les principales parasites de la vigne

Les viticulteurs sont habitués à remplacer des pieds de vigne et à renouveler les parcelles de vignes affaiblies qui présentent un taux de mortalité élevé. Le dépérissement des vignes est la conséquence de causes diverses (accidents climatiques, erreurs agronomiques et attaques parasitaires). Les maladies et les ravageurs se trouvent souvent sur les pieds dépérissants mais leur présence découle fréquemment de mauvais choix agronomiques avant ou après la plantation. C'est dire l'importance des mesures prophylactiques et de la lutte intégrée qui prend en compte non seulement le raisonnement de la lutte chimique mais aussi l'ensemble des moyens permettant de réduire l'inoculum et la sensibilité induite des vignes (Reynier, 2007). Les parasites de la vigne sont fort nombreux. Nous ne ferons que résumer leur vie et leurs dégâts, mais nous indiquerons aussi bien que possible leur destruction qui intéresse plus particulièrement les praticiens (Chancrin et Long, 1966).

1-5-4-1-Insectes

1- Tordeuses de la grappe : Eudémis (*Lobesia botrana*)

Pourritures des grappes, qui sont une conséquence directe des attaques de tordeuses (fig. 1.21), les plaies créées favorisant la pénétration des agents déclencheurs (Coscolla, 1981).

Moyens de lutte

-Utilisation du piégeage (alimentaire ou sexuel) (fig. 1.21). Le piégeage sexuel en capturant les premiers mâles est le plus efficace (phéromone de synthèse acétoxy-1-dodécadiène E7) (Blouin et al, 2007).



Photo 11 : les symptômes des tordeuses de la grappe (à gauche) et un moyen de lutte (à droite).

2- Phylloxéra : *Dactylosphaera vitifoliae*

Les symptômes

-Des excroissances situées sur la face inférieure des feuilles et qui se referment presque sur la partie supérieure de la feuille avec des poils laissant entre voir un petit orifice (fig. 1.22).

-Sur les racines, elle est caractérisée par des nodosités (sur les radicelles) et des tubérosités (sur les racines de plus d'un an) provoquées par une hypertrophie des tissus suite à la piqure des insectes.



Photo 12 : les symptômes du phylloxéra.

Le phylloxéra pique la racine et absorbe la sève, l'empêchant de parvenir aux parties aériennes. Cela favorise par ailleurs la putréfaction des radicelles et affaiblit le cep, ce dernier finissant par se dessécher et mourir au bout de 3 ou 4 ans (**Marin, 1999**).

Moyens de lutte

D'après **Marin (1999)**, la seule protection efficace des vignes européennes est l'utilisation de porte-greffes (plantes américaines) résistants.

Les porte-greffes choisis doivent présenter une bonne adaptation au type de sol (calcaire actif, sécheresse, excès d'humidité, densité, salinité, etc.), de même qu'une bonne affinité avec la variété de vigne (vigueur, effets sur la maturation, cycle végétatif, etc.), et une certaine forme de résistance aux nématodes. Le tout doit contribuer à maintenir un bon niveau végétatif et productif du cep.

1-5-4-2-Vertébrés (exemple : les oiseaux)

Il existe deux périodes critiques dans le cycle de la vigne : la première au printemps, aux stades phénologiques (bourgeon dans le coton/pointe verte), lorsque les oiseaux piquent les bourgeons et vident leur contenu.

La seconde période se situe entre la véraison et la vendange, lorsque la quantité de sucre augmente dans le mout, prisé des oiseaux.

Blouin et al (2007) a donné certaines mesures de lutte :

-Protection optique : Épouvantails, banderoles, bandes en plastique (blanches ou jaunes), moulins à vent, épouvantails de la forme d'oiseaux rapaces, boules en plastiques avec dessins, paille sur les ceps,...

-Protection acoustiques : Canons, pétards, appareils électroniques diffusant les signaux d'alarme ou de dispersion, ou des bruits propres à effaroucher les oiseaux.

-protection chimiques : répulsifs et somnifères.

-Protection mécaniques : Filets, sacs en papier sur les grappes (raisin de table), etc.

1-5-4-3-Acarien : Érinose (*Colomerus vitis*, *Eriophyes vitis*)

La face supérieure des feuilles présente des galles légèrement saillantes (fig.1.23). Certains bourgeons restent inactifs et présentent alors un duvet marron-rouge plus abondant que sur les bourgeons sains (**Blouin et al., 2007**).



Photo 13 : Les symptômes de l'Acarien (Érinose).



1-5-4-4-Mollusques : (exemple : Escargot)

Les dégâts se situent au niveau des pousses dont le développement, s'il est suffisamment rapide, compense ces dégâts. Les escargots mordent les feuilles et parfois les grappes (Fig. 1.24). Les escargots présents dans les cépages de table au début de la maturation salissent le fruit. S'il s'agit de raisin ensaché, ils perforent les sacs en papier (**Blouin et al, 2007**).



Photo 14 : Présence de mollusques sur la vigne

1-6- Préparation et plantation

1-6-1-Préparation du sol

1-6-1-1- Assainissement du sol

Il est essentiel de ne planter des vignes que dans un sol sain ou assaini, c'est-à-dire dans un sol qui ne soit pas susceptible de transmettre la dégénérescence infectieuse aux jeunes plants mis en terre.

*Il est préférable pour cela de planter dans un sol qui n'a jamais porté de vignes.

*lorsqu'il est impossible de disposer d'une terre n'ayant jamais porté de vignes, ce qui devient de plus en plus fréquent dans les terroirs à appellation d'origine contrôlée, il faut assainir le sol.

Le meilleur moyen pour assainir le sol selon **Chancrin et Long (1966)**, est de ne replanter que 10 à 12 ans après arrachage, en cultivant entre-temps des céréales de préférence et en enlevant régulièrement les racines remontant à la surface, par les façons culturales. Après ce laps de temps, on admet que le sol est assaini, les virus de la dégénérescence infectieuse ayant disparu aussi bien des réservoirs à virus que constituent les racines de vignes restées en terre, que des nématodes vecteurs de la maladie.

1-6-1-2- Défoncement

Avant de planter une vigne, que se soit sur une terre en friche ou sur une terre ayant porté une vigne il faut procéder au défoncement du terrain. Ce dernier a pour but :

*D'ameublir le sol sur une grande épaisseur afin de faciliter le développement des racines de la vigne, les quelles peuvent prendre un développement assez considérable ; la vigne trouve ainsi une plus grande quantité de matières fertilisantes à sa disposition.

*De faciliter l'emménagement des eaux de pluie ;

*De faciliter le mélange du fumier et des autres engrais à la terre ;

*De purger le sol de tous les débris, des racines, des radicelles sur les quelles se développent des moisissures, causes de pourridiés, les pourridiés pouvant attaquer les jeunes vignes, et sur les quelles vit le phylloxéra, agent vecteur de la dégénérescence infectieuse.

1- Époque de défoncement

Il est recommandé de défoncer dans le courant de l'été qui précède la plantation. Le matériel dont on dispose actuellement permet toujours d'effectuer cette opération, même en période de sécheresse prolongée.

2-Fumure au moment du défoncement

La fumure est le complément du défoncement, afin que la vigne trouve dans le sol et le sous-sol les éléments fertilisants utiles à son développement. On préconise en général, d'enfouir au moment du défoncement :

Des engrais organiques à décomposition lente (débris de laine, de corne, de cuir, etc.) ou du fumier de ferme, à la dose de 25 000 à 30 000 Kg à l'ha ou même plus possible.

Toutefois, nombreux sont les viticulteurs qui considèrent que l'on peut éviter cette fumure organique de fonds si l'on apporte par la suite, régulièrement et avec une périodicité suffisante, du fumier de ferme.

Des engrais phosphatés ; l'apport d'engrais phosphatés au défoncement est considéré à l'heure actuelle comme indispensable. En Algérie, d'après **Chancrin et Long (1966)**, on utilise des doses encore plus élevées de phosphates naturels pouvant aller jusqu'à 5 000 et même 8 000 Kg à l'ha.

Des engrais potassiques ; mais seulement dans les sols argileux ou très argileux, à des doses variant de 1000 à 2000 Kg par ha. Dans les sols sablonneux ou légers, il est préférable d'apporter les engrais potassiques en fumure annuelle (**Chancrin et Long, 1966**).

3- Drainage au moment de défoncement

Dans les terrains plus ou moins humides il est bon de profiter du défoncement pour drainer : on pratique généralement des fossés de 1 m de profondeur que l'on remplit de gros cailloux jusqu'à la hauteur de 0,70 m ; ces fossés jouent le rôle de drains, il ne faut pas remplir ces fossés avec des sarments comme on le pratique quelquefois, car dans les sarments en décomposition le pourridié des racines peut se développer.

4- Nivellement après défoncement

Après le défoncement et tout au moins dans les sols plats ou en pente faible, on procède de plus en plus fréquemment à un nivellement du terrain, ce qui facilite ultérieurement les opérations culturales. Le nivellement s'effectue avec des pelles mécaniques, des bulldozers, habituellement utilisés par les entreprises de travaux publics (**Chancrin et Long, 1966**).

1-6-2-Plantation

1-6-2-1- Epoque de la plantation

On dispose en principe de toute la période de repos végétatif de la vigne pour effectuer la plantation. Cependant le froid et l'humidité de l'hiver, la nature, la préparation et l'état du sol à planter sont des facteurs qui limitent cette période et retardent le plus souvent les plantations. Pourtant l'expérience prouve que, si le climat et les terrains le permettent, les plantations précoces (décembre, janvier, février) donnent d'excellents résultats. A l'opposé les plantations tardives en saison, après le premier juillet, en pots ou avec des plants traditionnels risquent d'être un échec car les plants seront plus exposés aux conditions de sécheresse et auront plus de mal à s'aoûter avant les gelées d'automne. Dans la pratique et d'après **Reynier, (2007)** nous trouvons :

-Les plantations des racinés ou des greffés-soudés traditionnels (issus de pépinières) doivent être faites en hiver, avant le débourrement de la vigne, dès que le sol est suffisamment ressuyé ; lorsqu'on plante en avril-mai, il faut garder les racines plus longues et ne pas les couper au ras du talon du porte-greffe ;

- Cependant les plantations plus tardives peuvent être faites avec des plants en pots, après ressuyage des sols trop humides au printemps, surtout lorsqu'ils sont limoneux ;
- Les plantations d'automne sont possibles dans les vignobles méridionaux avec des plants aoûtés et en repos végétatif.

1-6-2-2- Modes de plantation

1. Plantations manuelles

L'enracinement de la jeune plante se fait facilement si elle est en contact avec la terre meuble : c'est par la plantation au trou que l'on réalise au mieux ces conditions, particulièrement dans les terrains difficiles à préparer.

*Les plantations à la tarière de 10 à 15 cm de diamètre ne permettent pas toujours de réaliser les mêmes conditions qu'avec la pioche. Dans les terres lourdes, surtout lorsqu'elles sont humides, on risque d'avoir un lissage des parois, les racines ne pourront pas traverser les parois et se développeront comme dans un pot de fleurs.

*Les plantations manuelles sont aussi réalisées au pal, à la cheville (trou de 4 à 5 cm de diamètre), ou à la fourchette (tige métallique munie à son extrémité de deux petites dents permettent de bloquer le talon du plant, utilisable en terrain souple).

*La plantation à l'aide de jet d'eau sous pression est utilisée par certains. D'après **Reynier (2007)**, cette technique permet de mettre en œuvre des chantiers très rapides mais nécessite que les plants soient habillés très courts ; avec cette technique les plants sont exposés à l'asphyxie racinaire, notamment en présence de sol à forte proportion d'argile.

2. Plantation mécanique

La plus part des machines sont conçues selon la même technologie. Un soc gouttière creuse un sillon dans le quel une languette amovible dépose le plant et le tuteur. Des coutres referment le sillon, des roues assurent le tassement de la terre autour du plant et deux socs réglables assurent le buttage des plants. Le positionnement de la machine sur le rang est réalisé par divers dispositifs de guidage (visée optique sur tracteur ou sur fil de guidage ou guidage par laser). L'écartement entre les rangs peut être simplement indiqué par un petit sillon tracé latéralement par un coutre placé à l'extrémité d'un bras extensible. L'espacement entre les plants sur le rang est réalisé par divers procédés selon les marques (lecture à partir du fil de traçage, cordeau à plots métalliques, chaîne à pinces entraînée par une roue crantée).

Il est impératif de planter dans une terre finement émietée (passage d'une herse rotative sur sol ressuyé) et d'arroser copieusement après plantation (3 à 4 litres d'eau à chaque pied) (**Reynier, 2007**). Cependant, on constate parfois des reprises insuffisantes en sols argileux, mais il semble que les échecs soient à attribuer plus à une mauvaise préparation du sol et à des soins insuffisants après plantation qu'au mode de plantation.

3. Cas des plantations sous film plastique

On utilise des plants, greffés et paraffinés, taillés à deux yeux ; ils sont plantés sur une légère butte, le greffon hors-sol. Un film de polyéthylène noir, d'une largeur d'un mètre environ et

d'une épaisseur de 80 à 100 microns, est déroulé mécaniquement. Il suffit de perforer le film à l'emplacement des plants. Certaines précautions sont nécessaires : ne pas trop tendre le film et déshebler obligatoirement une bande de chaque côté du film (**Reynier, 2007**). Cette technique offre certains avantages :

- elle limite les frais de main-d'œuvre pendant les premières années ;
- elle assure une végétation plus vigoureuse et une mise à fruits plus précoce (parfois dès la seconde année).

1-7- La taille de la vigne

Il existe de nombreuses méthodes de taille de la vigne. Elles ne sont pas les mêmes suivant les régions et suivant les variétés (**Michard, 1970**).

La taille de la vigne a deux buts :

- Elle permet d'obtenir un nombre limité de rameaux jeunes sur lesquels se formeront de belles grappes.
- Elle favorise le développement des bourgeons de remplacement vigoureux qui, l'année suivante, seront aptes à produire des rameaux fructifères et des rameaux de remplacement de choix.

Les rameaux herbacés de la vigne gèlent très facilement, il convient de tailler le plus tard possible, notamment dans les régions où il y a des risques de gelées printanières ; on retarde ainsi la période d'entrée en végétation (débourrement).

Deux systèmes de taille sont surtout utilisés :

- La taille courte à 1 ou 2 yeux,
- La taille longue ou taille à long bois.

1-7-1- Taille courte

Elle est surtout utilisée dans les régions froides où les bois mûrissent mal.

Elle s'opère : soit sur le premier œil, type chasselas ; soit sur les deux premiers yeux (cas le plus fréquent) ; soit sur le troisième ou le quatrième œil. Cette taille mi-longue est utilisée pour les variétés chez lesquelles les yeux inférieurs sont peu ou pas fertiles (**Muscat**).

Dans ce dernier cas, les yeux intermédiaires compris entre ceux fructifères d'extrémité et ceux de remplacement (inférieurs) sont éborgnés (**Louis, 1965**).

Les opérations d'été à pratiquer sur les vignes taillées court selon **Calvet (1966)** :

- i. **Ébourgeonnement** : dès que les pousses ont en moyenne 5 à 8 cm, on supprime celles qui sont inutiles ; en effet, sur chaque courson, on doit simplement conserver :
 - Une pousse de base destinée à fournir le bois de taille de l'année suivante ;
 - Une pousse chargée d'assurer la production de l'année en cours.
- ii. **Pincement** : le premier pincement se situe généralement courant juin ; il a surtout pour but de limiter l'allongement des pampres, ce qui peut favoriser le développement

du bois de taille pour l'année suivante ; les rameaux anticipés seront ultérieurement pincés à deux feuilles.

Il se fait en même temps que le palissage de la vigne, on lui succède.

- iii. **Incision annulaire** : on peut l'exécuter avant ou après la floraison, sur une partie qui sera supprimée par la taille de l'année suivante. Dans le premier cas, elle limite la coulure ; dans le second, elle favorise le grossissement du raisin.
- iv. **Ciselage** : il s'agit de l'éclaircie destinée à obtenir des produits aux grains non comprimés dans le centre de la grappe. Avec des ciseaux effilés, on coupe simplement la partie inférieure de la grappe et des ailerons ; la diminution du nombre de grains fait que la grappe est plus lâche, sa valeur commerciale est accrue.
- v. **Ensachage** : il est destiné à limiter les dégâts causées par les insectes ; on l'effectue surtout à la véraison ; les sacs en papier sulfurisé sont fixés aux rameaux porteurs.

1-7-2- Taille longue ou taille à long bois ou taille Guyot

Dans ce système, un sarment est taillé court (à 2 yeux) ; il fournit les rameaux de remplacement. L'autre est taillé plus ou moins long (50 cm et plus, selon les variétés et les régions) et palissé à l'horizontale de manière à faire développer la plupart de ces yeux, ce qui permettra, pour les variétés vigoureuses, une récolte très abondante.

Les tailles à long bois sont très utilisées dans les régions chaudes.

Chaque taille en sec comporte d'après **Louis (1965)** :

-L'élimination totale de la partie qui a fructifié l'année précédente.

-La réserve d'un long bois convenable et son palissage sur fil de fer.

-La taille à deux yeux du rameau de remplacement, afin d'obtenir, pour l'année suivante, les sarments nécessaires au renouvellement de la taille longue.

1-8- Soins à donner à la vigne

1-8-1-Façons culturales

Truet (1950) recommande la pratique de:

- déchaussage : qui consiste à déchausser les pieds assez profondément sans cependant atteindre les racines, pour endosser ensuite la terre suivant l'axe de l'inter-rang. Il se pratique en novembre ou en décembre. En terrain décliné, il s'exécute presque toujours à la main.
- chaussage : qui consiste à ramener les terres sur la ligne des ceps de façon à recouvrir les parties déchaussées. A pratiquer en février ou au plus tard, dans la deuxième quinzaine de mars. Dans les parties montagneuses, il ne peut encore s'exécuter qu'à la houe.

- binages : dont le nombre est variable. Ils doivent se pratiquer aussi souvent qu'il est nécessaire. Leur but essentiel est de détruire la végétation adventice qui assèche et appauvrit le sol. Ils doivent cesser à partir de la véraison. Leur profondeur ne doit pas dépasser 7 à 8 cm.

1-8-2-Fumures

La vigne a besoin d'être fumée pour donner une production régulière et importante. Les mélanges engrais organiques et chimiques donnent de meilleurs résultats que les engrais chimiques seuls. Voici deux bonnes formules convenant aussi bien pour les terrains calcaires que non calcaires (**Truet, 1950**).

Fumure répartie sur trois ans : à l'hectare.

Première année :

20 à 30000 Kg de fumier de ferme.

Deuxième année :

Phosphate bicalcique.....200 Kg
Sulfate de potasse.....50 Kg

Troisième année :

Sulfate d'ammoniaque.....200 Kg
Sulfate de potasse50 Kg
Phosphate bicalcique.....200 Kg
Plâtre200 Kg

Fumure annuelle :

Sang desséché100 Kg
Tourteau300 Kg
Sulfate de potasse60 à 80 Kg
Phosphate bicalcique200 Kg
Plâtre100 Kg

Ce dernier élément est à utiliser dans les terres non calcaires.

Bien entendu, il ne faut pas compter que ces formules seront immédiatement appliquées en pays indigène où l'on se contentera, au début, d'un rendement à l'hectare assez réduit. D'autre part, la meilleure formule de fumure sera établie par essais comparatifs (**Truet, 1950**).

1-8-3-Cultures intercalaires

Pendant la période de végétation de la vigne, les cultures intercalaires associées sont toujours nuisibles. Il faut donc les proscrire sans hésiter (**Truet, 1950**).

De la défeuillaison au débourrement, on peut si les rangs sont suffisamment écartés, pratiquer des cultures d'hiver, dans la zone littorale et sublittorale (pomme de terre, carottes, navets, fèves, pois, etc...), à condition que la restitution des fertilisants exportés se fasse largement, que ces cultures ne nuisent pas aux façons culturales et qu'enfin, elles soient suffisamment éloignées des lignes des ceps.

1-9- La récolte de la vigne

1-9-1- Cueillette et conservation des raisins de table

1-9-1-1- Date de cueillette

La qualité des raisins de table dépend :

- Du cépage : les grappes doivent être caractéristiques du cépage ;
- De l'aspect de la grappe, défini par sa dimension, sa compacité qui doit être moyenne et par la régularité des grains ;
- Des caractéristiques des baies : leur dimension définie par le poids moyen ou par le diamètre, la fermeté ou la turgescence évaluée au toucher, la couleur, l'absence de défauts (baies fendues, atteintes de pourriture, détachées de la rafle), l'originalité et la finesse du goût.

Le goût est extrêmement important pour la détermination de la qualité. Il est caractéristique du cépage mais il dépend du degré de maturité. La détermination de la date optimale de cueillette est donc primordiale. Au cours de la maturation, la couleur des baies, la teneur en sucres, l'acidité et les arômes des baies évoluent dans le sens d'une amélioration de la qualité. Après le stade de maturité, l'évolution continue mais la qualité diminue. Cet état de maturité industrielle peut être apprécié par :

- des critères visuels ou gustatifs : couleur de la base du pédoncule, couleur et saveur des baies ;
- des mesures de la teneur en sucres et de l'acidité du jus extrait des raisins.

Les dates de cueillette dépendent, selon **Reynier (2007)**, des conditions climatiques de l'année, des zones de production et des variétés.

1-9-1-2- Cueillette

La cueillette doit être faite avec précaution pour ne pas abîmer les baies. Les grappes sont manipulées par le pédoncule. Comme toutes les grappes ne mûrissent pas en même temps, il est souhaitable d'effectuer plusieurs passages dans le vignoble. Les grappes sont séparées de la vigne en coupant le pédoncule avec des ciseaux puis elles sont déposées dans des plateaux ou clayettes.

1-9-1-3- Ciselage et conditionnement

Le ciselage consiste à supprimer avec des ciseaux les grains anormaux, blessés ou atteints de pourriture. Le conditionnement consiste à mettre les grappes dans des plateaux en soignant la

CHAPITRE 2 :
ÉTUDE DU MILIEU.

Chapitre 2 : Etude du milieu

2-1-Localisation de la zone d'étude

Nous avons pris la commune de Chetouane comme zone d'étude. Celle-ci s'étend sur une superficie de 105Km². Elle a été fondée par les colons sous le nom de «Négrier », du nom du Général François-Marie-Casimir Négrier (1788-1848). Rebaptisée « Chetouane » après l'indépendance. Elle est limitée au Nord-est et Nord-ouest par la commune d'Amieur et de Hennaya, au Sud-est et Sud-ouest par Ain Fezza et Tlemcen ville.

La commune de Chetouane est située au Nord (Tab. 3, Fig. 2.1), à une altitude Z= 600m, selon les coordonnées Lambert :

X= 135 150Km.

Y= 185 250Km.

Tableau 03 : Situation géographique du périmètre d'étude (Source: Station météorologique de Saf-Saf).

Station	Latitude	Longitude	Altitude
Saf-Saf	34°57' N	01°17' O	599 m

2-2-Paramètres climatiques

Le climat est l'ensemble de tous les états ou l'état moyen que peut avoir l'atmosphère en un lieu donné au cours des années. L'étude climatique est basée sur des observations météorologiques archivées (évaluation momentanée et quotidienne), cette évaluation de l'atmosphère en un endroit donné peut être décrite avec de nombreux paramètres, en général elle se fait selon deux critères : la température et les précipitations (**Ozouf et al, 1961**).

La région de notre étude est sous l'influence du climat méditerranéen, qui est « un milieu transitoire entre la zone tempérée et la zone tropicale, ou c'est le climat subtropical de la façade ouest des continents » ; ce climat est caractérisée par la clémence des températures, le nombre élevé des jours ensoleillés sans pluies.

Sous ce climat on peut distinguer plus ou moins deux périodes ou saisons différenciées ; un été très sec et très chaud, un hiver pluvieux et très frais. La température annuelle moyenne est de 25 °C, la pluviosité annuelle moyenne est de 600 mm, avec des vents périodiques violents comme le sirocco (un vent chaud et sec qui vient du sud rempli de sable) et le vent de l'Est (**Ozouf et al, 1961**). Le climat méditerranéen est connu par son irrégularité, on peut avoir par exemple des années de sécheresse, succédées par des années pluvieuses.

Selon **Alcaraz** (1982), le climat de l'Oranie s'avère partout méditerranéen. L'orographie générale du pays paraît conditionner le climat ; la position latitudinale relativement basse interviendrait aussi à un degré moindre.

Les facteurs climatiques permettent de situer les ensembles géographiques au niveau de l'étage bioclimatique approprié, à partir du « quotient pluviométrique d'**Emberger**, 1942 » et pour la détermination de la période sèche par le diagramme de **Bagnouls** et **Gaussen**, 1953.

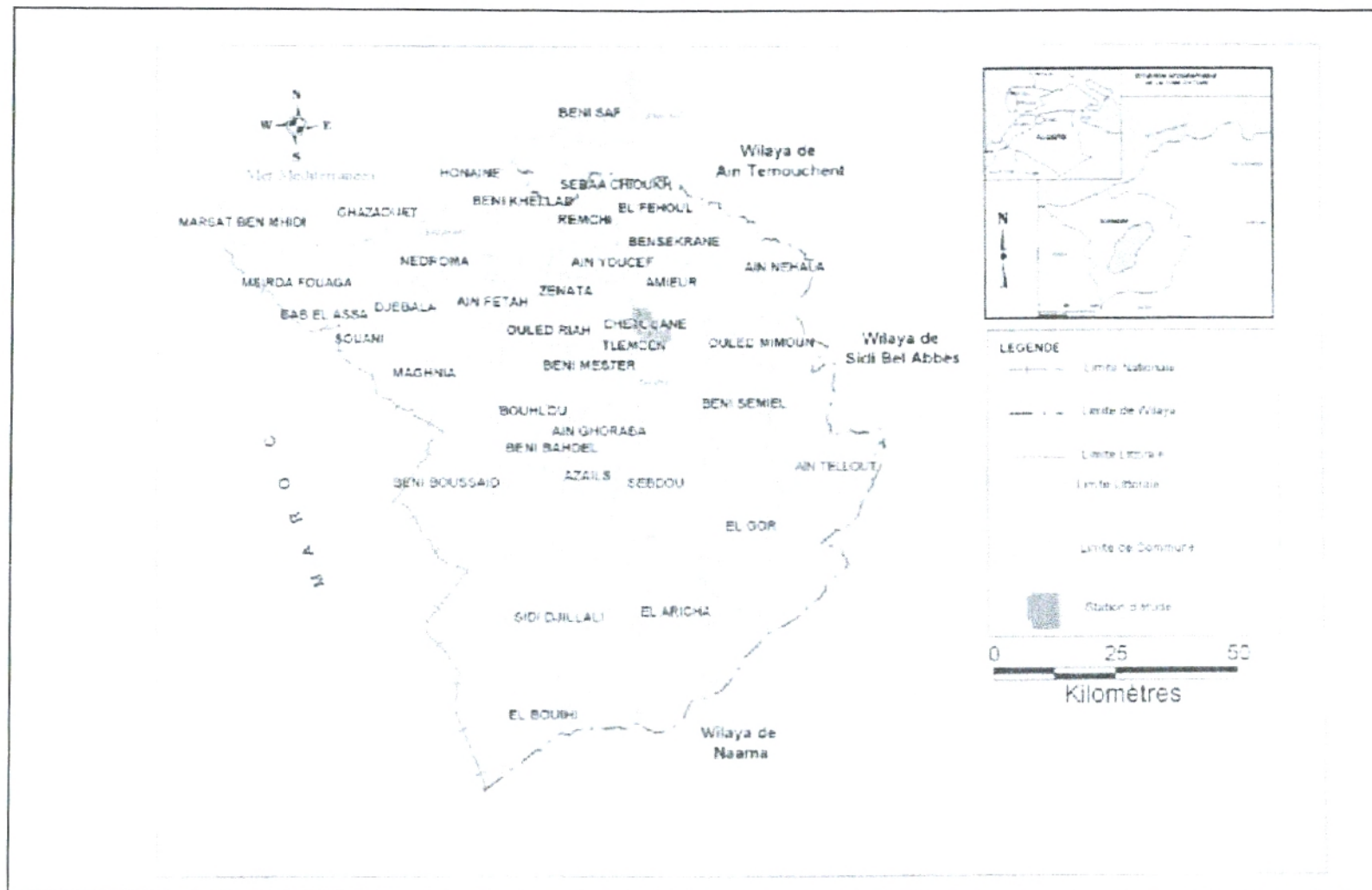


Figure 11 : Carte représentant la situation géographique de la station d'étude.

2-2-1-Les précipitations

La daïra de Chetouane est une partie intégrante de la Wilaya de Tlemcen qui comme toute autre région méditerranéenne se caractérise par l'irrégularité de la pluviométrie dans l'espace et par une moins grande irrégularité dans le temps (**Thintoin, 1948**).

En Algérie, la chute des pluies est déterminée par la situation géographique et par la topographie, notamment la direction des axes montagneux par rapport à la mer, l'altitude. Ce sont les faces nord plus élevées qui reçoivent les condensations les plus fortes tandis que les pluies se raréfient vers le sud (**Greco, 1966**).

La pluviométrie varie en fonction de l'éloignement de la mer et l'exposition des versants par rapport aux vents humides. Cette dernière agit d'une manière directe sur la végétation et le sol (**Greco, 1966**). En effet, le régime pluviométrique contribue dans une proportion importante au maintien et la répartition du couvert végétal, de plus elle joue un rôle primordial dans la dégradation du sol par le phénomène d'érosion.

Tableau 04 : Précipitations moyennes mensuelles et annuelles (en mm).

Périodes	J	F	M	A	M	J	Jt	A	S	O	N	D	Total
1913-1938	70	72	72	61	48	16	2	3	15	40	70	76	545
1975-2006	67.61	55.98	77.14	49.23	44.43	10.12	3.20	4.61	22.15	39.67	50.64	45.02	469.71

❖ Régimes saisonniers

La méthode consiste à grouper les mois trois par trois de sorte que le mois initial de chaque trimestre ou saison contienne : soit un solstice, soit un équinoxe, alors il en résulte quatre totaux pluviométriques saisonniers moyens. Ensuite, on procède à un arrangement de ces quatre saisons par ordre décroissant de pluviosité, les quatre initiales des saisons ainsi classés forment ce qu'on appelle « l'indicatif saisonnier » (**Halimi, 1980**).

Le tableau 05 donne la répartition saisonnière des pluies dans la zone d'étude (Saf-Saf).

Périodes	Tableau 05 : Répartition saisonnière des pluies (en mm)				Type
	H	P	E	A	
1913-1938	214	125	20	186	HAPE
1975-2006	200.73	103.69	29.96	135.33	HAPE

D'après ce tableau, les indicatifs saisonniers pour la station de Saf-Saf et pendant les deux périodes sont **H.A.P.E.**

Selon cet arrangement, on voit que le premier maximum pluviométrique se déroule toujours pendant l'hiver, tandis que la saison la plus sèche est l'été pour les deux périodes.

Pour le reste des saisons, on aperçoit que le régime saisonnier est semblable pour les deux périodes avec un automne plus arrosé que le printemps.

2-2-2-Les températures

C'est un élément vital pour le couvert végétal, elle intervient dans le déroulement de tous les processus : la croissance, la reproduction, ... et par conséquent la répartition géographique. Du point de vue pratique, la température est celle réalisée sur un thermomètre à mercure placé à l'abri du rayonnement du soleil et des vents ; cette mesure journalière peut être faite, soit selon un intervalle horaire précis (exemple, toute les deux heures), soit selon des moments dans la journée (exemple, le matin après le lever du soleil, à midi lorsque le soleil est au zénith, le soir avant le coucher de soleil) ; à la fin de la journée on fait une moyenne des températures relevées.

À partir de ces mesures journalières on détermine :

- La moyenne des □ minima □ du mois le plus froid (m) ; c'est la température la plus basse mesurée, appelée aussi **variance thermique**.
- La moyenne des □ maxima □ du mois le plus chaud (M) ; c'est la température la plus élevée mesurée, appelée aussi **sous variance thermique**.

Le tableau 06 donne les moyennes mensuelles et annuelles des températures de la station de Saf-Saf.

La température est un paramètre climatique qui s'influence par l'altitude. Il y'a une relation inversement proportionnelle entre les deux, plus on remonte plus la température baisse ; à savoir que M diminue de 0.7 °C tous les 100 m, par contre m diminue de 0.4 °C tous les 100 m, donc une moyenne de 0.55 °C tous les 100 m (**Ozouf et al, 1961**).

Tableau 06 : Moyennes mensuelles et annuelles des températures de la station de Saf-Saf (En °C).

Périodes	J	F	M	A	M	J	Jt	A	S	O	N	D	Moye
1913-1938	9	9.55	11.6	14.25	16.80	21.35	24.75	26	22.3	17.95	13.05	10	16.38
1975-2006	9.68	11.24	12.68	14.09	17.56	21.88	25.41	26.22	22.63	17.81	14.17	10.59	16.99

Le tableau ci-dessus porte les résultats de deux périodes différentes, l'une ancienne (1913-1938) et l'autre nouvelle (1975-2006). Il montre que dans la région la température moyenne est de novembre à avril inférieure à la moyenne annuelle, de mai à octobre est supérieure à la moyenne annuelle. Ceci permet de diviser l'année en deux semestres : l'hiver ou semestre froid, l'été ou semestre chaud.





***La neige** : c'est une précipitation plus ou moins solide, elle ralentit l'écoulement et maintient le sol imbibé. Dans notre station les chutes de neige se produisent en décembre - janvier, mais sont très rares suite à sa basse altitude. Ceci montre que les apports d'eau sur le sol peuvent avoir plusieurs formes, ces dernières se localisent surtout en Printemps et en Hiver, et peuvent provoquer parfois de grands dégâts (Ozouf *et al.*, 1961 ; Anonyme, 2006).

***La gelée** : ce sont des refroidissements nocturnes qui se produisent, en temps clair, calme et en présence de basses températures ; elle cause des dégâts sur la végétation surtout les jeunes pousses. Dans notre station, elle est fréquente au printemps et en hiver, où on enregistre des refroidissements sensibles, à cause de :

- La topographie de la région : l'absence des obstacles naturels avec un sol plus ou moins niveau ;
- Les vents du nord-ouest -c'est-à-dire maritime- qui soufflent chargés d'une certaine humidité.

***Le gel** : il existe dans la zone d'étude, et fréquent en période de décembre à mars dans la région de Tlemcen, avec un maximum qui vari de deux à trois jours.

***La grêle** : c'est la forme solide de précipitation, elle se forme lors d'un changement brutal en température dans l'atmosphère, elle peut causer de grands dégâts à la végétation. Dans notre station, elle est rare et se produit de 2 à 3 fois par an pendant la période printemps -

des mauvaises conditions de gestions de la terre par l'homme. Elle conduit aussi à la formation de stries, de griffes, de rigoles et ravines après saturation du sol (**Greco, 1966**).

2-3-La synthèse bioclimatique

Cette synthèse se base sur l'importance des facteurs climatiques en questions (températures et précipitations) et son influence sur le milieu en donnant lieu à de très nombreuses applications pratiques ; elle permet de,

- *Bien distinguer le microclimat de la zone ;
- *Bien comprendre la distribution naturelle des végétaux, l'existence de telle espèce dans tel lieu, et tirer ces exigences climatiques ;
- *Déterminer les espèces qui peuvent être cultivées ou introduites dans la zone d'étude ;
- *Prévoir et planifier le travail du sol.
- *Mieux distinguer la relation entre le type agricole et celui climatique.

Cette synthèse peut se faire par diverses méthodes ; selon **Houerou et al. (1977)**, la synthèse se fait en 3 étapes :

1. La division du climat en étages bioclimatiques en fonction des précipitations moyennes annuelles (en mm) ;
2. La subdivision des étages bioclimatiques en sous étages, en fonction des moyennes des minima du mois le plus froid ($m^{\circ}C$) ;
3. La subdivision des sous étages bioclimatiques en sous variances thermiques, en fonction des moyennes des maxima du mois le plus chaud ($M^{\circ}C$).

Elle peut se faire à partir :

- Du diagramme ombrothermique **Bagnouls et Gausson (1950)**, qui nous permet de déterminer la période sèche ;
- Du quotient pluviothermique et climagramme **d'Emberger (1942)** ; qui nous permet de situer la zone d'étude au niveau de l'étage bioclimatique appropriée.

Ces deux derniers indices sont les plus adaptés et demeurent exceptionnels au climat méditerranéen (**Chaib Draa, 2001**).

2-3-1- Classification en fonction des précipitations

Tableau 09 : classification des étages bioclimatiques en fonction des précipitations.

Etages bioclimatiques	Précipitations en (mm)
Sub- humide	600-800
Semi-aride	400-600
Aride supérieur	300-400
Aride moyen	200-300
Aride inférieur	100-200
Saharien	< 100

Les précipitations moyennes annuelles dans notre station d'étude varient entre 545 mm dans l'ancienne période et 469.71 mm dans la nouvelle période. Dans ces conditions notre zone d'étude peut être classée dans le semi aride.

2-3-2- Classification des ambiances bioclimatiques en fonction des « M » et « m »

Cette classification permet d'évaluer les facteurs agissant sur la dégradation du milieu végétal. L'analyse d'un seul paramètre comme « M » ou le « m » ne peut individuellement donner une image réelle du milieu par contre leurs combinaisons permet de mieux cerner le problème. Grâce au « m » considéré comme un élément fondamental pour le redémarrage de la végétation, **Emberger (1955)** a subdivisé les ambiances bioclimatiques en six variantes (hiver très froid, froid, frais, tempéré, chaud, très chaud).

Tableau 10 : classification des sous étages en fonction de « m °C ».

Moyenne des minima du mois le plus froid	-3	0	3	7	11
Sous étage	Froid	Frais	Tempéré	Chaud	

2-3-3- L'échelle thermo pluviométrique de Martonne

Cette valeur nous permette d'évaluer l'intensité de sécheresse dans notre zone d'étude. Elle s'obtient à partir des valeurs moyennes annuelles de la pluviométrie (P mm) et de la température (T °C). Elle répond à la formule suivante :

$$E_{mart} = \frac{P}{T+10}$$

Tableau 11 : classification climatique selon l'échelle de Martonne (**Carretero Canado et al, 2003**).

E mart	Classification climatique
0 – 5	Désert
5 – 10	Semi désert
10 – 20	Steppe et méditerranéen
20 – 30	Zone d'olive et de céréales
30 – 40	Zone humide prairie et bois
40	Zone très humide

Tableau 12 : le type de climat selon l'indice de Martonne de la station de Saf-Saf.

Périodes	Echelle de Martonne	Type de climat
1913-1938	20.65	Zone d'olive et de céréales
1975-2006	17.40	Steppe et méditerranéen

2-3-4- L'indice de sécheresse estivale (Ise) ou indice xérothermique

L'intensité et l'importance de la saison sèche en climat méditerranéen ont amené **Emberger (1942)** in **Emberger (1955)** à proposer un nouvel indice nommé indice xérothermique.

L'auteur retient le total des précipitations estivales en (mm) et la moyenne des maxima de la même période (°C) en signalant que cet indice ne dépasse pas 7 pour les stations méditerranéennes.

$$ISE = \frac{P}{M}$$

P : total des moyennes des précipitations estivales.

M : moyenne des maxima de la période estivale (°C).

Tableau 13 : l'indice de sécheresse estivale.

Périodes	P (mm)	M°C	ISE
1913-1938	21.00	31.40	0.67
1975-2006	17.93	33.26	0.54

Les valeurs obtenues au niveau de la zone d'étude oscillent entre 0.54 et 0.67 et traduisent un été xérothere et des pluies rarissimes.

2-3-5- Quotient pluviométrique d'Emberger (1952)

L'emploi du quotient pluviométrique Q_2 est spécifique au climat méditerranéen, ce quotient permet d'apprécier l'aridité des régions méditerranéennes, les valeurs étant d'autant plus basses que le climat est plus sec (**Mesli, 2001**).

A partir de Q_2 , Emberger a classé la région méditerranéenne en cinq étages bioclimatiques (saharien, arides, semi aride, sub- humide et humide).

D'après les travaux d'Emberger (1930-1955), le quotient Q_2 a été formulé de la façon suivante :

$$Q_2 = \frac{2000 P}{(M^2 - m^2)}$$

P : pluviosité moyenne annuelle.

M : moyenne des maxima du mois le plus chaud ($t^{\circ}K = t^{\circ} + 273$).

m : moyenne des minima du mois le plus froid ($t^{\circ}K = t^{\circ} + 273$).

Cet indice présente les avantages de tenir compte de la hauteur d'eau annuelle de la moyenne des températures $T^{\circ}C = (M + m)/2$ et de l'évapotranspiration ($M - m$).

Ainsi sur un repère d'axes orthogonaux, les stations se trouvent représentées par un point dont l'abscisse est la valeur « m » et l'ordonnée la valeur du quotient pluviométrique « Q_2 ».

En 1965, **Sauvage** et **Daget** apportent des modifications sur le schéma d'Emberger, en effaçant les sinuosités sur le climagramme pour les remplacer par des lignes régulières.

Tableau 14 : les valeurs de Q_2 obtenus.

Périodes	m °C	Q_2	Etage bioclimatique
1913-1938	5.80	73	Semi aride supérieur à hiver tempéré.
1975-2006	5.57	58.01	Semi aride inférieur à hiver tempéré.

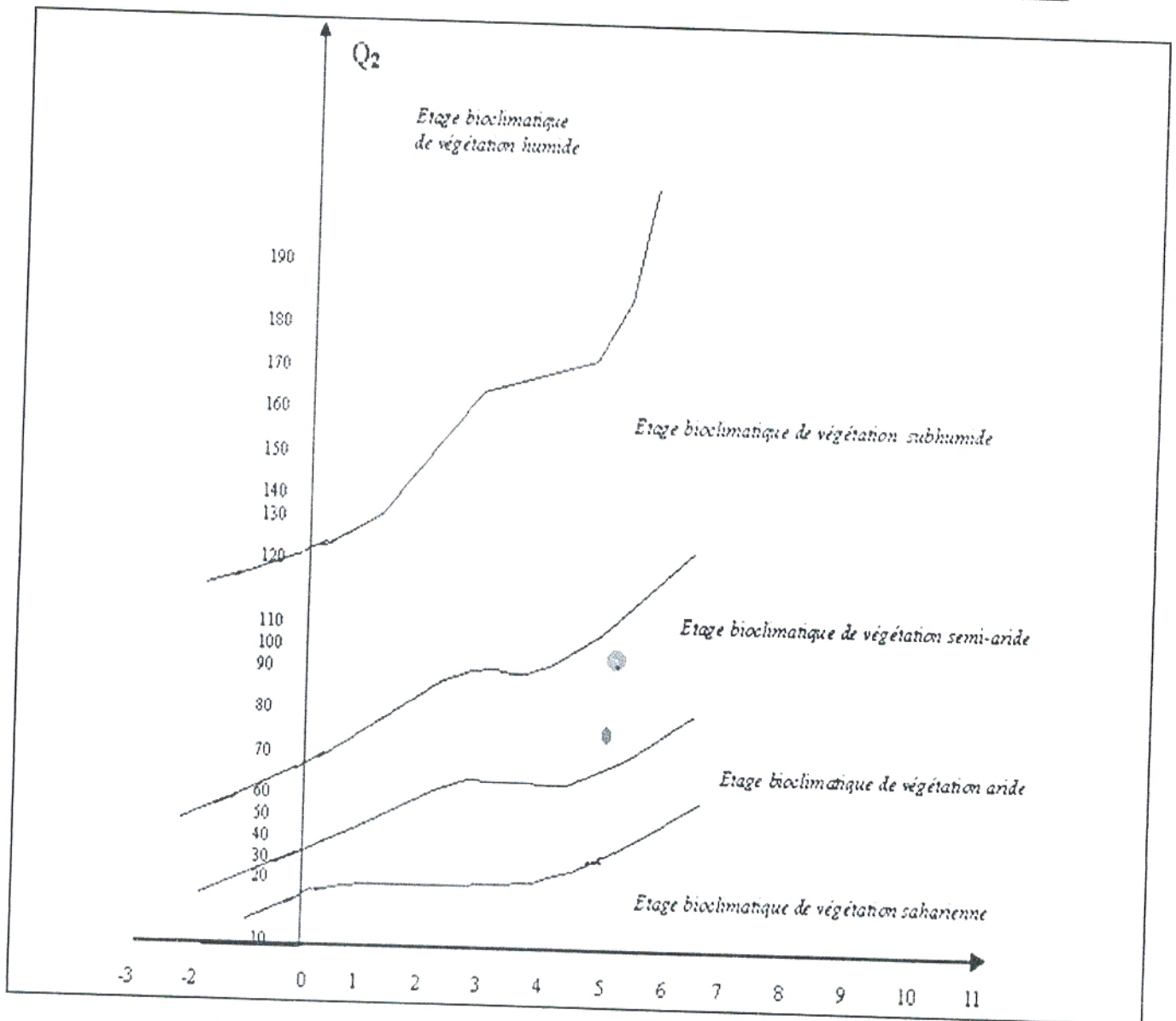


Figure 12 : climagramme pluviométrique du quotient d'Emberger (Q₂).

- Ancienne période (1913-1938).
- Nouvelle période (1975-2006).



2-3-6- Diagramme ombrothermiques de Bagnouls et Gausсен (1953)

L'indice de Gausсен s'applique surtout aux climats qui comportent une saison sèche assez accusée en considérant que celle-ci représente un facteur écologique défavorable à la végétation.

Pour connaître l'interaction qui existe entre la température et les précipitations, il faut prendre en compte les précipitations totales durant un mois et la température moyenne. Si les précipitations exprimées en mm sont inférieures au double de la température moyenne exprimée en °C, on dit que le mois est sec. Si les précipitations totales mensuelles sont supérieures au doubles de la température mais inférieure au triple, le mois est considéré sub-sec. La formule s'écrit : $P \leq 2T$ ou $P/T \leq 2$.

Pour connaître l'aridité moyenne des différents mois, on peut réaliser un diagramme ombrothermique, qui exprime sur même le graphique les précipitations mensuelles et les températures moyennes, sous forme de courbes. Les mois secs sont ceux qui se situent dans l'espace entre les deux courbes (période sèche).

Les figures 2.3 et 2.4 représentent respectivement, les diagrammes ombrothermiques de Bagnouls et Gausсен de l'ancienne et la nouvelle période.

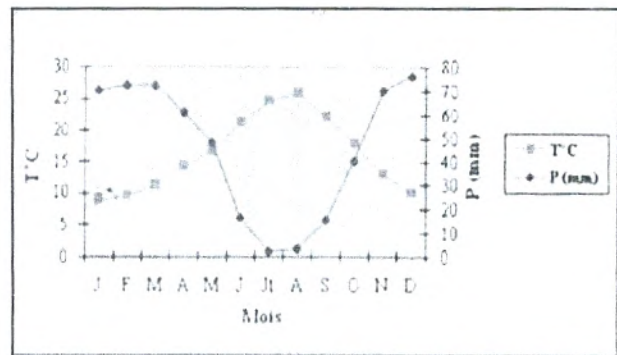


Figure 13: Diagramme ombrothermiques de Bagnouls et Gausсен (1953)-Ancienne période (1913-1938).

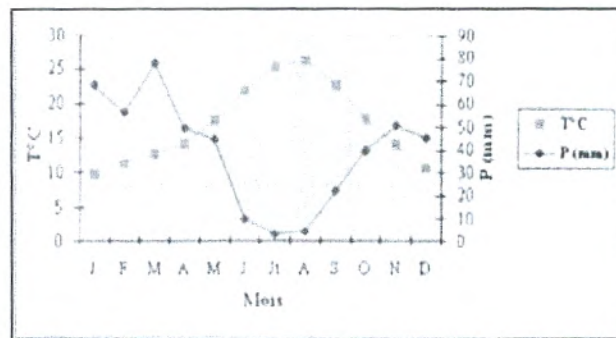


Figure 14 : Diagramme ombrothermiques de Bagnouls et Gausсен (1953)-Nouvelle période (1975-2006).

Avec la comparaison des diagrammes établis pour chacune des périodes de références, la région d'étude s'identifie par une sécheresse accentuée, car la surface comprise entre les deux courbes est plus importante.



2-4-Topographie et relief

Située à 10 Km au nord-est du chef-lieu de la wilaya de Tlemcen, la commune de Chetouane est un territoire plus ou moins vaste, occupant une superficie de 10388 ha, elle est limitée par :

- La plaine de Tlemcen au sud et sud-est ;
- Le bassin versant de Djebel El Coudia au Sud-ouest ;
- La plaine de Hennaya au Nord-ouest ;
- Les plaines de Amieur au Nord ;
- Le bassin versant des monts de Saf Saf à l'Est.

Le relief de la commune est plus ou moins accidenté, sa pente varie de 20% à moins de 3% (Fig. 2.5), il est formé essentiellement de vastes plaines à, Chetouane, Saf Saf, Ouzidène, Ain El Hout ; et les collines telles que Djebel El Hadid, Djebel Ain El Hout, Djebel Boudjelida, ... L'altitude moyenne est entre 635 et 485 m. sur ce relief la superficie agricole utilisable est de 2597 ha (**Anonyme, 1997**).

Cette superficie peut être divisée en trois classes, en combinant les facteurs pente, profondeur et disponibilité en eau :

↓ **Classe 1** : *les terres agricoles de bonne potentialité*

Ce sont des terres constituées de sols irrigués, de profondeur moyenne et ne représentent pas des contraintes pour être travaillées mécaniquement. Il s'agit des jardins de Saf Saf, Ain Defla, les périmètres irrigué de Ouzidene, Ain El Houtz.

↓ **Classe 2** : *les terres agricoles à moyennes potentialités*

Ces terres sont constituées de sols irrigués avec des contraintes moyennes de pente et de profondeur, le cas de Chetouane. La préservation du potentiel agricole existant et son extension ne pourraient que favoriser la préservation de ces terres à des fins d'agriculture.

↓ **Classe 3** : *les terres agricoles à faibles potentialités*

Ces terres non irriguées sont constituées de sols présentant de fortes pentes, de profondeur, de porosité et d'érosion.

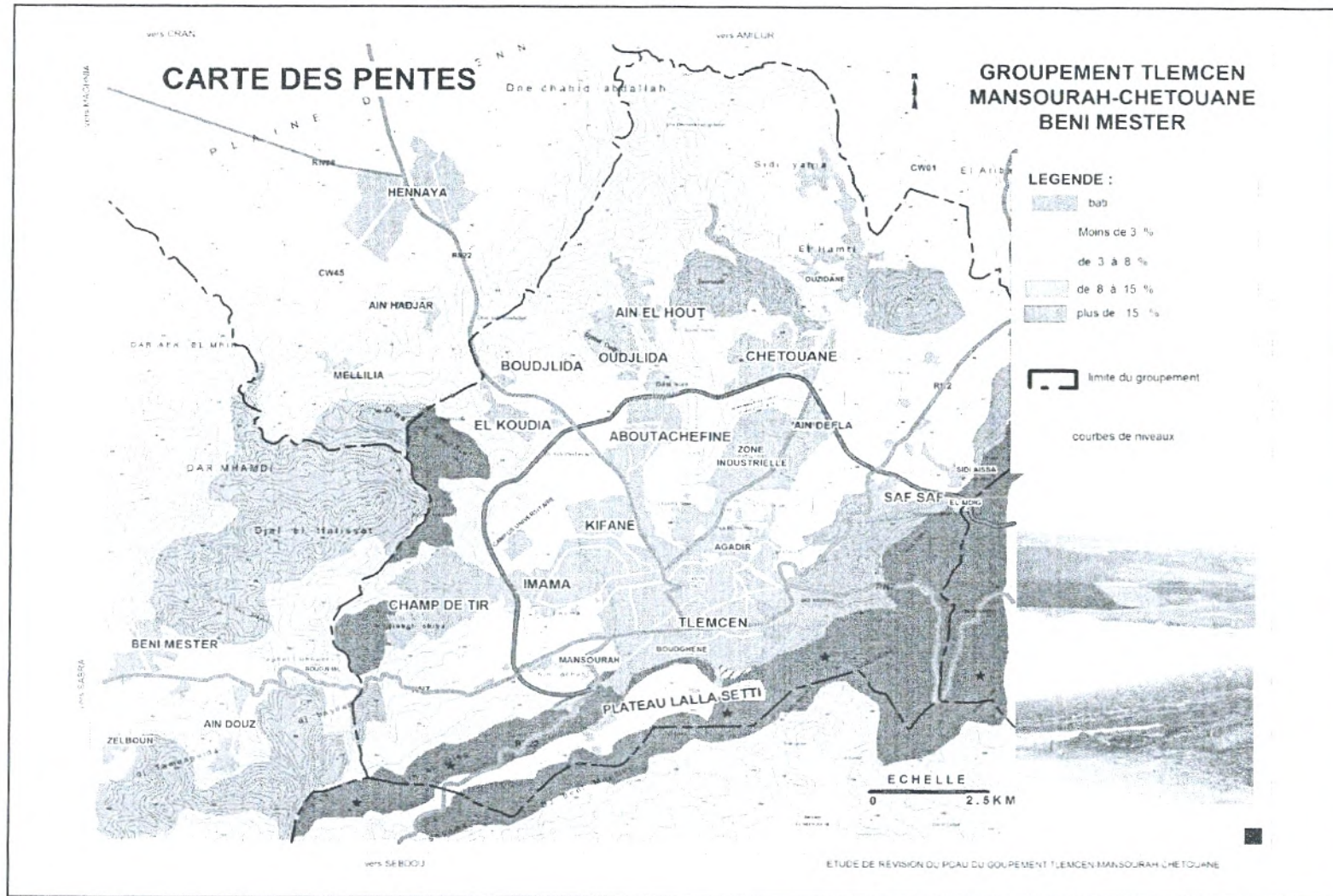


Figure 15 : Carte représentant les pentes du groupement de Tlemcen (Mansourah, Chetouane, Béni Mester) (ANAT, 2010).

Chapitre 4 : Résultats et discussion

4-1- Viticulture dans la wilaya de Tlemcen

La viticulture au niveau de la wilaya de Tlemcen qui occupait lors de la colonisation une superficie importante de plus de 16000 ha n'a pas cessé de connaître des régressions importantes tant sur le plan des surfaces plantées que des productions.

4-1-1- Répartition de la superficie agricole totale

La superficie agricole totale dans la région de Tlemcen s'étend sur une superficie de 538581ha alors que celle utile et productive ne dépasse guère les 65% à savoir 351579ha seulement dont 13% sont représentés par des vignobles.

Tableau 15 : Répartition de la superficie agricole par zone

Superficie Agricole Totale SAT	538581ha
Superficie Agricole Utile SAU	351579ha
Dont irriguée	23327ha
Terres improductives	32731ha
Parcours et pacages	154271ha
Vignobles	4469ha
Arboriculture	26864ha
Cultures herbacées	174854 ha
Terres au repos	145392ha
Zone steppique « Alfa »	42500ha

Tableau 16 : superficies des productions 2010

1 - Cultures pérennes	Unité hectare
- Oléiculture	5992
- Arboriculture	26864
- A noyaux, à pépins	17976
- Rustiques	9423
- Viticultures	4469
2 - Grandes cultures	
- Céréales	22450
- Légumes	13835
- Fourrages	11455
3 - Cultures maraichères	19123
4 - Cultures industrielles	0

4-1-2- La production viticole

Les zones de coteaux et des collines sont les zones qui détiennent relativement les plus grandes surfaces de vignobles de cuve, qui sont localisés au niveau des communes de : Amieur, Ouled Mimoun, Ain Tellout, Ain Nahala, Sidi Abdeli, Bensekrane, Hennaya, Ain Youcef, El Fehoul et Sebra. Les cépages de raisin de table sont localisés presque dans les mêmes communes qui détiennent les cépages de cuve. En plus, ils occupent de faibles superficies dans la région d'El Azail. Les cépages à raisins secs sont localisés généralement à la commune de Hennaya et avec une superficie presque négligeable à Ain Tellout (Tab. 17 et Fig. 4.1).

Tableau 17 : La production vitivinicole de la wilaya de Tlemcen.

Daïra		Vignes de cuve				Vignes à raisin de table			Vignes à raisin secs			Pieds mères et pépinières (ha)
		Sup totale plantée (ha)	Sup en rapport (ha)	Productions		Sup totale plantée (ha)	Sup en rapport (ha)	Productions (Qx)	Sup totale plantée (ha)	Sup en rapport (ha)	Productions (Qx)	
				Raisins (Qx)	Vins (Hl)							
Mansourah	SP	8	7	100	35	44	44	1440	0	0	0	0
Chetouane	FP	160	91	550	340	0	0	0	0	0	0	0
	SP	90	85	670	210	159	144	3480	0	0	0	0
Ouled Mimoun	SP	40	40	800	260	15	15	1200	0	0	0	0
Ain Tellout	FP	171	130	1400	880	10	5	50	0	0	0	0
	SP	221	221	5620	1250	341	326	6450	1	1	20	0
Bensekrane	FP	17	17	170	100	17	17	260	0	0	0	10
	SP	316	316	3650	1000	205	205	3080	0	0	0	6
Hennaya	SP	19	7	180	50	598	540	13770	15	15	450	0
Remchi	FP	115	115	1260	750	3	3	60	0	0	0	4
	SP	52	52	850	315	471	461	12630	0	0	0	0
Honaine	SP	0	0	0	0	4	4	160	0	0	0	0
Fillaoucene	SP	0	0	0	0	53	33	1650	0	0	0	0
Nedroma	SP	0	0	0	0	513	511	9470	0	0	0	0
Ghazaouet	SP	0	0	0	0	168	152	4190	0	0	0	0
Bab El Assa	SP	0	0	0	0	30	30	280	0	0	0	0
M.B.M'Hidi	SP	0	0	0	0	13	10	330	0	0	0	0
Maghnia	SP	0	0	0	0	151	115	16100	0	0	0	0
Béni Boussaid	SP	0	0	0	0	26	2	280	0	0	0	0
Sebra	FP	255	179	1520	905	0	0	0	0	0	0	0
	SP	23	23	190	60	116	94	2820	0	0	0	0
Sebdou	SP	0	0	0	0	9	9	800	0	0	0	0
Total Wilaya	FP	718	532	4900	2975	30	25	370	0	0	0	14
Total Wilaya	SP	769	751	12060	3180	2916	2695	78130	16	16	470	6
Total général		1487	1283	16960	6155	2946	2720	78500	16	16	470	20

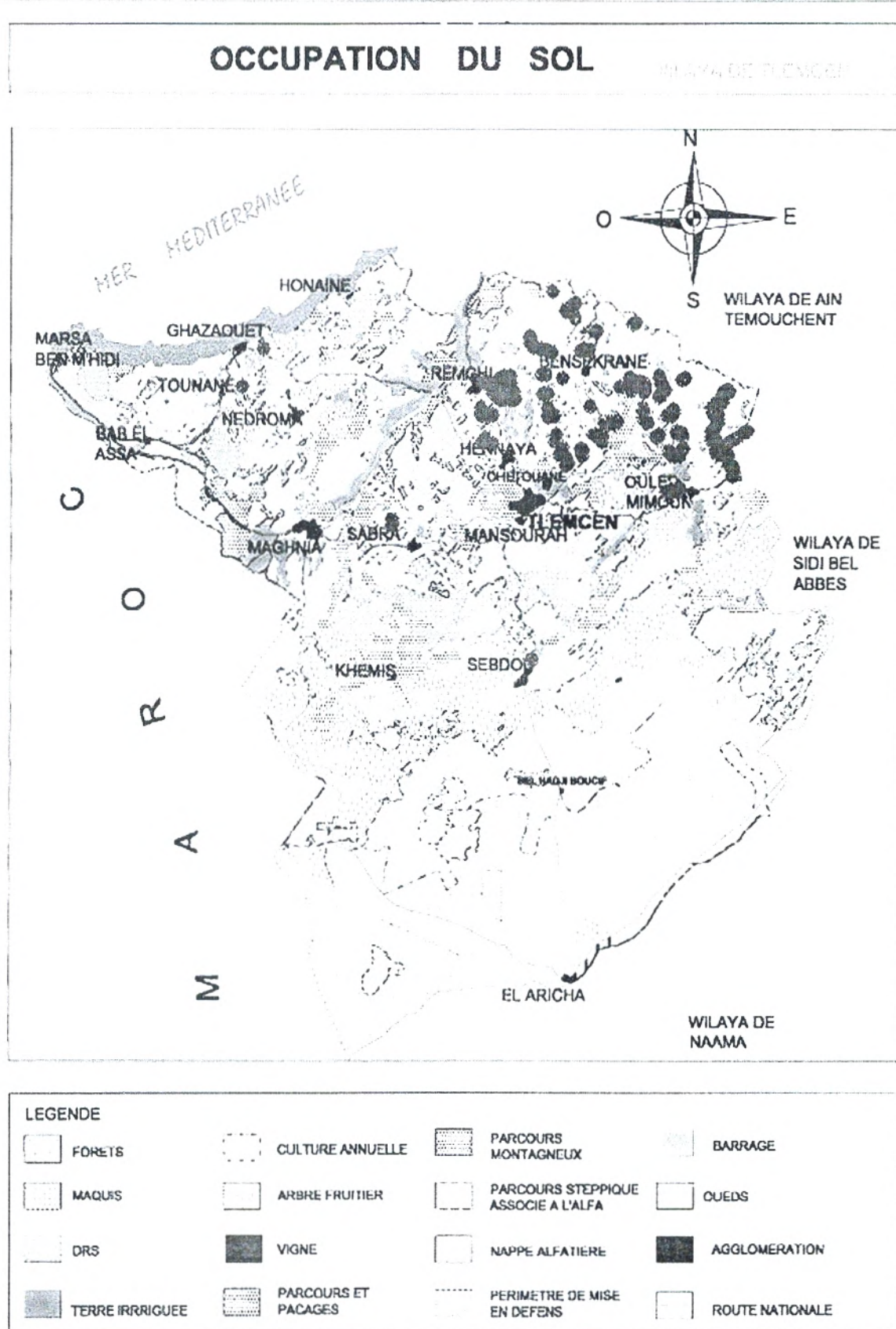


Figure 18 : Carte représentant l'occupation du sol de la wilaya de Tlemcen.

4-1-3- Evolution de la production viticole

Le potentiel viticole de la wilaya de Tlemcen n'a pas donné les résultats escomptés et cela, malgré les différents programmes soutenus par l'état Algérien dans plusieurs plans de développement.

Compte tenu des potentialités naturelles importantes que recèle la wilaya de Tlemcen et dans le cadre du plan national de développement de l'agriculture (PNDA) qui a été mis en place vers la fin de l'année 2000. L'adhésion au programme de reconstitution des vignobles durant les trois premières années était importante, néanmoins une régression au niveau de l'adhésion a été constaté, cela est dû surtout au montant de financement qui a été révisé en baisse pour la filière viticole (**Ramdani, 2009**).

Un déséquilibre entre la production viticole et les besoins de consommateurs a été remarqué durant la décennie passée jusqu'à nos jours (Tab.18 ; fig. 4.2). En effet, la production de raisin de table a connu des fluctuations importantes durant ces dernières années, elle a été réduite presque de moitié par rapport à l'année 2002- 2003. Il en est de même pour la vigne de cuve pour les mêmes périodes. La production du raisin sec a suivi la même tendance avec une régression de 75%.

Nous avons noté également une diminution successive des superficies réservées à la production viticole dans la wilaya de Tlemcen (Tab.19 ; fig. 4.3). La superficie réservée à la vigne de table a chuté de 25% en 2010 comparée à celle exploitée en 2003-2004, de 50% pour la vigne de cuve et de plus de 70% pour le raisin sec. De ce fait, une régression des rendements a été notée (Tab.20; fig. 4.4). Les rendements les plus importants ont été enregistrés durant l'année 2002- 2003 pour la vigne de table et le raisin sec et l'année 2009-2010 pour la vigne de cuve.



Tableau 18 : Evolution des productions viticoles dans la wilaya de Tlemcen.

Cépage	2000/2001	2001/2002	2002/2003	2003/2004	2004/2005	2005/2006	2006/2007	2007/2008	2008/2009	2009/2010
Raisin de Table	92000	114600	130000	70000	110760	110000	65000	73500	96000	78500
Raisin de cuve	18000	26250	35500	25000	33500	15000	22500	14700	17000	16960
Raisin sec	790	970	1.900	300	970	935	900	320	600	470

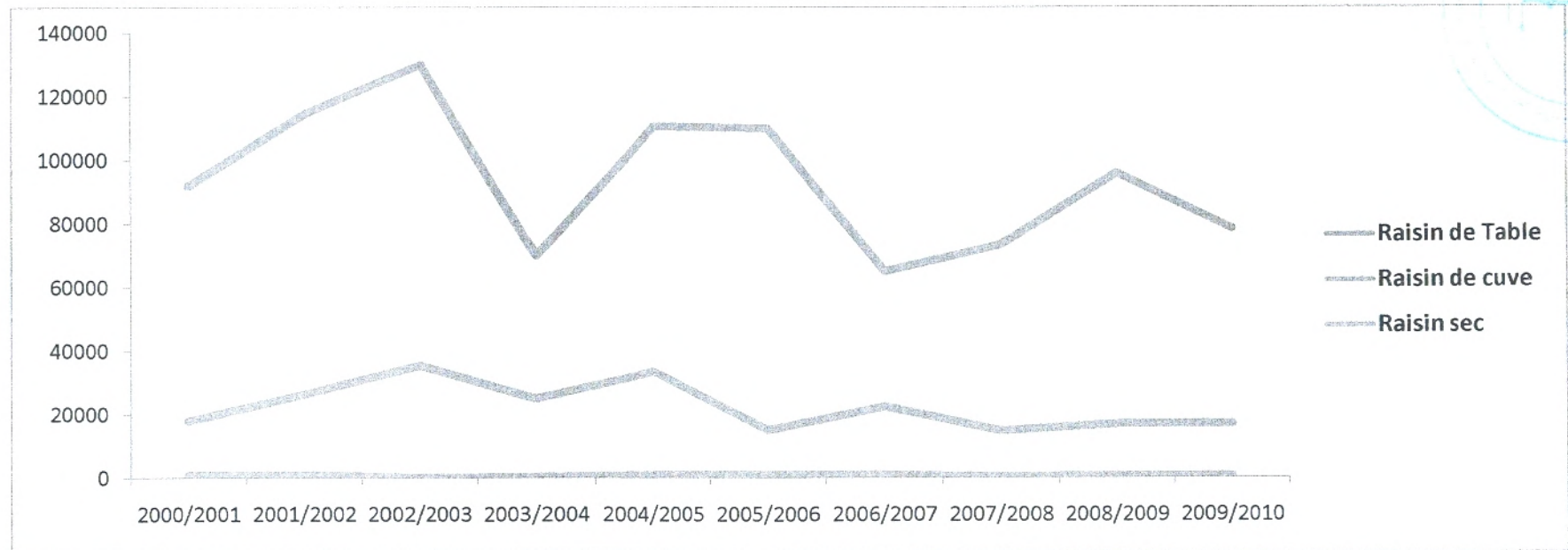


Figure 19 : Evolution des productions viticoles dans la wilaya de Tlemcen.

Tableau 19 : Evolution de la superficie viticole dan la wilaya de Tlemcen.

Cépages	2000/2001	2001/2002	2002/2003	2003/2004	2004/2005	2005/2006	2006/2007	2007/2008	2008/2009	2009/2010
Raisin de Table	3455	3602	3920	3925	3632	3611	3439	3232	2839	2946
Raisin de cuve	2864	3002	3117	2937	2709	2466	2228	1903	1450	1487
Raisin sec	28	28	28	58	30	28	29	20	16	16
C-P-M	91	115	115	132	107	101	100	68	26	20

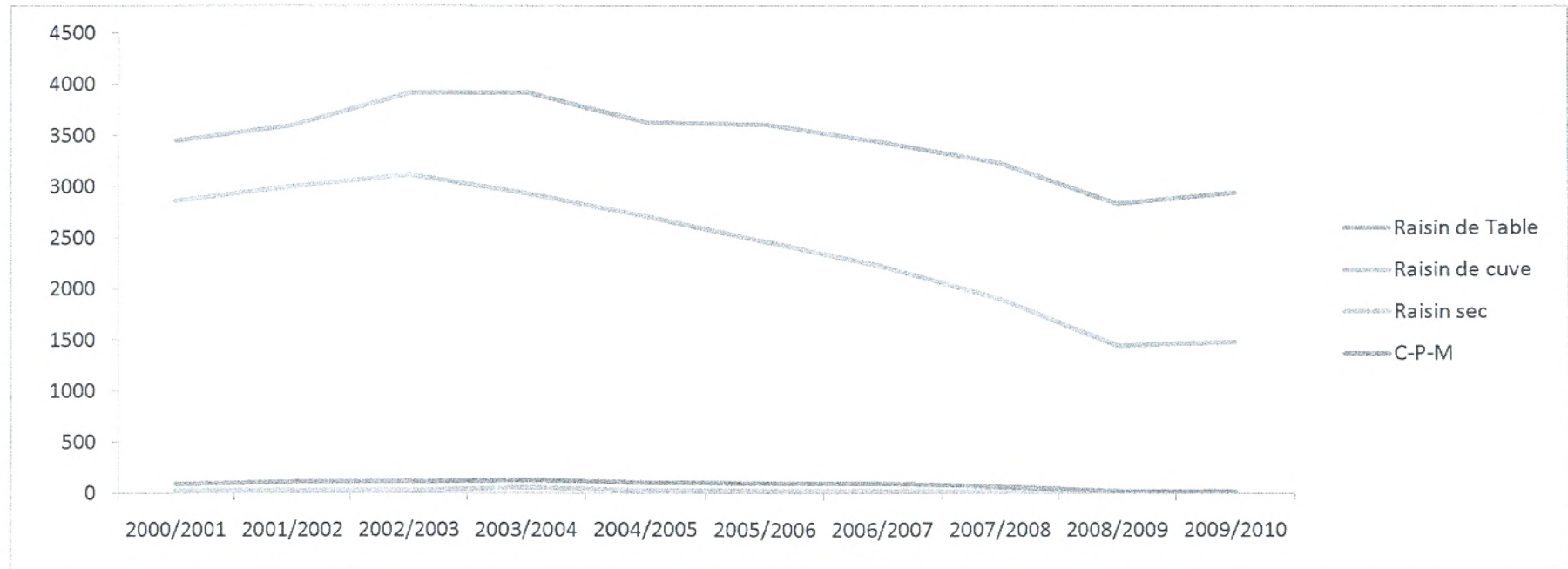


Figure 20: Evolution de la superficie viticole dans la wilaya de Tlemcen.

Tableau 20 : Evolution des rendements vitivinicoles (quintaux / hectare).

Cépages	2000/2001	2001/2002	2002/2003	2003/2003	2004/2005	2005/2006	2006/2007	2007/2008	2008/2009	2009/2010
Raisin de table	26,63	31,82	35,16	17,84	30,5	30,5	18,9	22,75	33,81	28,86
Raisin de cuve	6,28	8,74	11,39	8,51	12,37	6,1	10,1	7,72	11,72	13,21
Raisin sec	28,21	34,64	67,86	10,71	32,33	33,4	31,03	16	37,5	29,37

Source DSA 2010

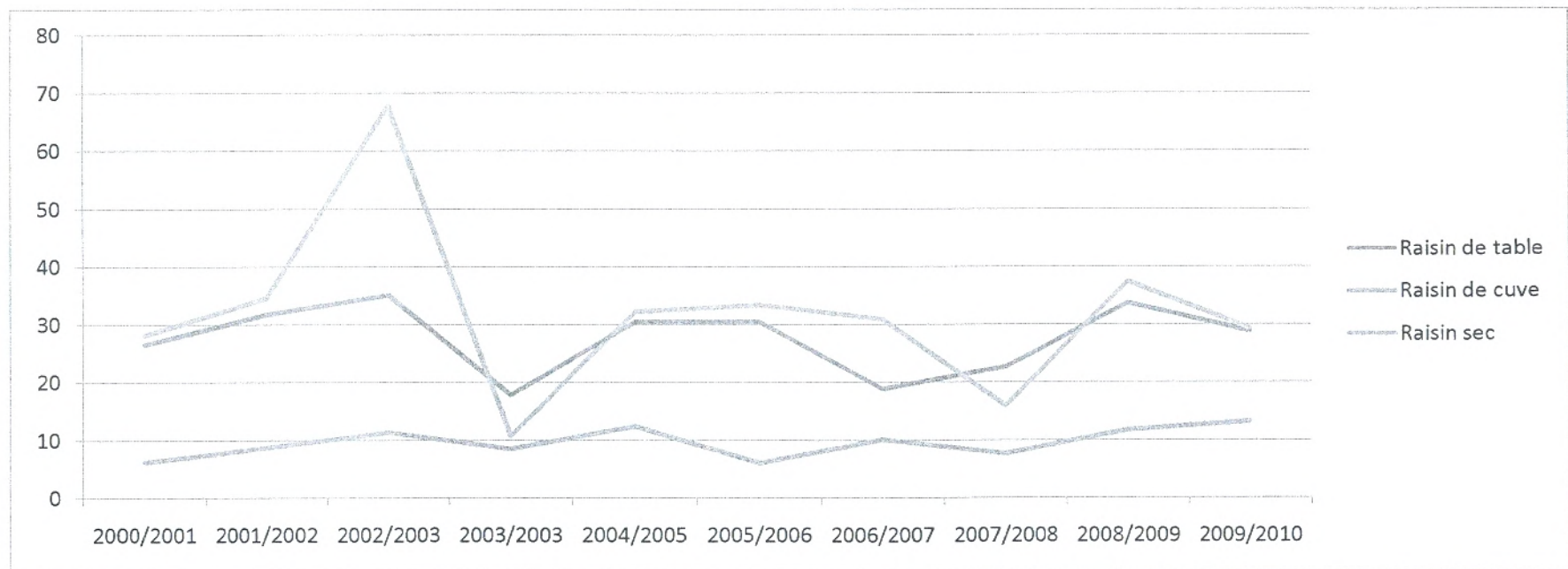


Figure 21: Evolution des rendements vitivinicoles

L'exploitation des résultats du questionnaire nous ont révélés également que la regression dans les superficies et les rendements sont en relation avec l'arrachage de la vigne surtout celle de cuve dans la région de Tlemcen (Tab.21).

Tableau 21 : Les principaux cépages de cuve cultivés dans la wilaya de Tlemcen.

Variétés	Superficie totale (Ha)	Superficie arrachée (Ha)
Cinsault		91
Grenache	1063	22
Alicante	143	30
Cabernet sauvignon	150	-
Syrah	72	-
Merlo	150	-
Chardonau	20	-
Tempranillo	15	-
Autre	5	10
(Clairette, Merseguera, Ugni blanc, Aramon)	22	

4-2- Viticulture dans la la ferme pilote Hamadouche

La ferme 'Hamadouche' est la seule ferme pilote dans la commune de Chetouane. Elle est spécialisée depuis les années soixante dix dans la production des vaches laitières et des bétails jusqu'à 1998 où la ferme a été transformée en une entreprise public économique (EPE) pour la production semencière et la production viticole depuis l'an 2000.

La ferme dispose de différents types de cépages de cuve, on y trouve les cépages italiens introduits dits nobles : Cabernet sauvignon, Merlot, Syrah, Pinot noir, Tempranilo et les cépages classiques locaux : Grenache noir, Clairette, Cinsault, ces deux derniers proviennent de anciennes plantations et sont victimes actuellement à l'arrachage à cause de leur vieillissement.

4-2-1-Identification du matériel végétal

La ferme dispose de :

- 1- Cinq cépages italiens introduits en 2000 dits nobles pour les différencier des cépages Locaux :

1- Cabernet Sauvignon

La souche est droite et assez vigoureuse, le tronc faible mais droit avec un port érigé. L'écorce possède des lanières minces et régulières. Les sarments sont droits, fermes, très érigés, durs et cassants, de grosseur moyenne ou mince.

Les bourgeons ont des nœuds de grosseur moyenne ou gros et bien marqués. Leurs mérithalles sont courts, droits, cylindriques et l'étui médullaire étroit. Les boutons sont forts et pointus, cotonneux à dents rouges sang intense, les vrilles courtes, petites et peu rameuses.

Les feuilles sont duvetées, minces, généralement plates, parfois en gouttière, aussi larges que longues, orbiculaires. Leur sinus pétiolaire profond en U est largement ouvert et très arrondi.

Les raisins se présentent en grappes de grosseur moyenne, ramassées, plus longues que larges, cylindres coniques généralement peu ailés. Leurs pédoncules sont longs, brun-rougeâtres, les pédicelles très courts et ramifiés avec une couleur plus claire. Les grains sont ronds, moyens ou petits et assez serrés, leur peau est dure, épaisse, bien pruinée bleu noirâtre à reflets blanchâtres. Leur chair, ferme et croquante (fig. 4.5).



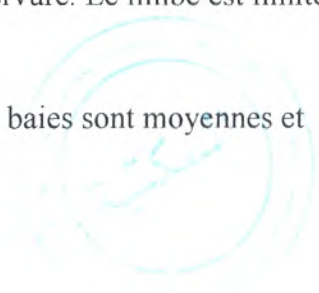
Photo 16: Cabernet Sauvignon (photos originales)

2- Merlot

Le bourgeonnement est cotonneux blanc à liseré rouge et les jeunes feuilles sont de couleur verte. Le rameau herbacé est de couleur uniforme.

Les feuilles adultes comportent cinq à sept lobes bien marqués, cunéiforme, de taille moyenne, vert foncé, à sinus pétiolaire en U, parfois bordé par la nervure. Le limbe est limité par des dents droites à convexes ; il est bullé, et gaufré.

Les grappes sont généralement ailées et moyennement grandes. Les baies sont moyennes et rondes (fig.4.6).



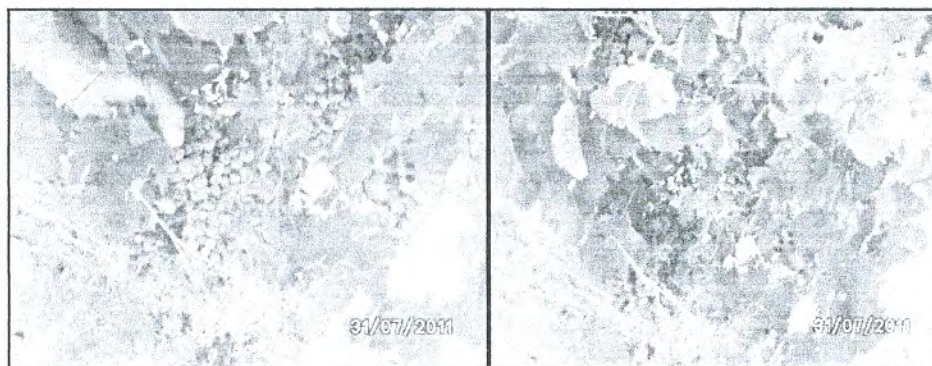


Photo 17: Merlot (photo originale).

3- Syrah

Un cépage qui porte un jeune rameau cotonneux, des jeunes feuilles vertes, un rameau côtelé, avec entre-nœuds longs et verts, des feuilles adultes à 5 lobes, sinus pétiolaire ouvert, sinus latéraux inférieurs ouverts, dents courtes à moyennes et ogivales, un limbe gaufré, des grappes petites à moyennes et baies petites et elliptiques (fig.4.7).

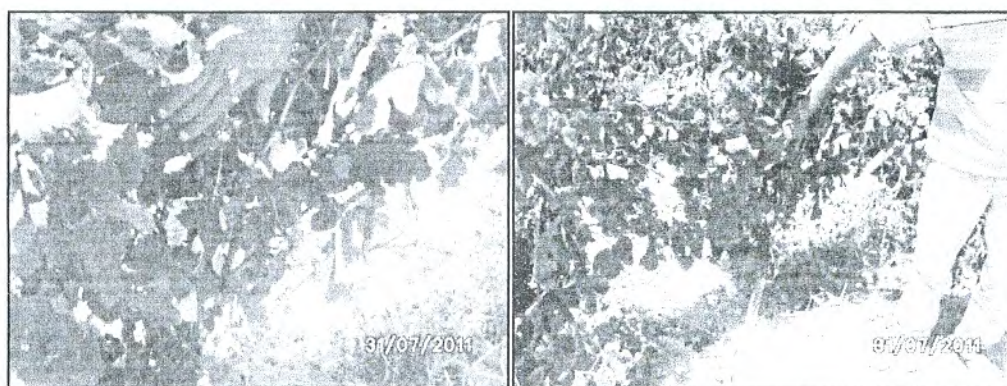


Photo 18 : Syrah (photo originale).

4- Pinot Noir

C'est un cépage qui porte de jeunes feuilles de couleur verte, des rameaux à entre-nœuds à raies rouges, des feuilles adultes de couleur vert foncé ou très foncé, entières, à 3 ou 5 lobes avec un sinus pétiolaire peu ouvert ou fermé, des lobes s'opposant vers la face inférieure en "crête de coq", des dents courtes, un limbe tourmenté fortement bullé et, en face inférieure, une faible densité de poils couchés, des baies arrondies ou légèrement elliptiques (fig.4.8).



Photo 19: Pinot Noir (photos originales).

5- Tempranilo

-Jeunes feuilles duveteuses.

-Feuilles adultes, à 5 lobes, avec des sinus supérieurs à fonds aigus et étroits, un sinus pétiolaire en lyre fermé, des dents anguleuses, étroites, en deux séries, un limbe aranéeux (fig.4.9).

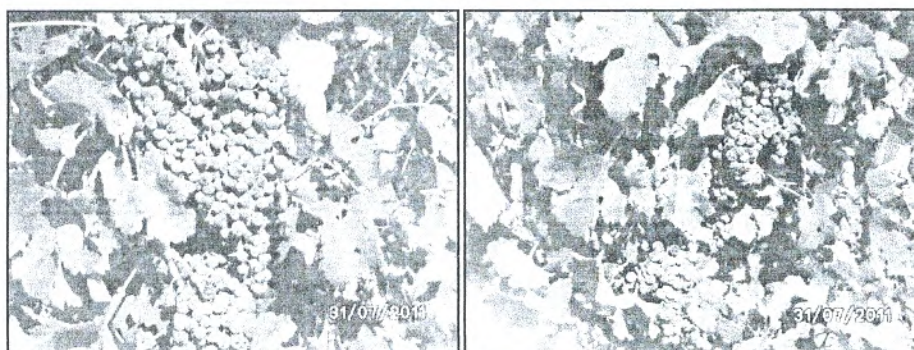


Photo 20 : Tempranilo.

Le tableau 22 regroupe les caractéristiques des cépages introduits dans la ferme pilote « Hamadouche ».



Tableau 22 : Caractéristiques et aptitudes culturales des cépages de cuve (cépages nobles) cultivés au niveau de la ferme.

Cépage	Couleur	Maturité	Caractéristiques culturales	Mode conduite	Porte-greffe
Cabernet Sauvignon	bien pruinée bleu-noirâtre à reflets blanchâtres	24 aout	Port : semi-érigé, Fertilité : bonne, Sensible à la sécheresse, Alimentation en eau régulière tout au cours du cycle végétatif. Sensible au mildiou, oïdium.	Traditionnellement conduit en taille longue (Guyot double)	1103P
Merlot	Bleue foncée.	07 aout	Il a un port retombant qui nécessite un bon palissage. Il est sensible à la carence en potassium, et moyennement à la chlorose. Il est sensible aux gelées printanières mais surtout à la sécheresse (nécessité d'un sol sans carence hydrique ou irrigué). Il craint le mildiou, le black-rot et la pourriture grise de la grappe. Il extériorise moins les symptômes de maladies du bois (esca, eutypiose, flavescence dorée) que le cabernet.	taille longue (Guyot double)	1103P
Syrah	Bleue foncée	24 aout	La syrah émet de longs rameaux fragiles au vent au printemps, de vigueur moyenne, son port retombant nécessite un palissage soigné. Elle craint les acariens et la pourriture grise à maturité, elle est toutefois sensible à la « coulure » (maladie de la vigne qui empêche une partie des fleurs de se transformer en baies).	Taille longue (Guyot double)	SO4
Pinot noir	bleu-noire veloutée	26 juillet	Précoce et sensible aux gelées de printemps, il donne un faible rendement. c'est un cépage sensible aux maladies, particulièrement au mildiou, à la pourriture grise et aux cicadelles.	Taille courte (en gobelet)	1103P

Tempranilo	Noir	28 aout	<p>Le cépage est moyennement vigoureux. Il est assez sensible à la pourriture grise, au court-noué, à l'oïdium et au mildiou. Il résiste mal la sécheresse ou les températures élevées.</p> <p>Sensible au vent à cause de ses sarments cassants.</p>	Taille longue (Guyot double)	1103P
-------------------	------	---------	---	---------------------------------	-------

- 2- Trois cépages locaux, dits classiques : Grenache noir, Clairette, Cinsault ; ces deux derniers ont pratiquement disparus à cause du vieillissement.

1-Grenache noir

C'est un cépage caractérisé par un Bourgeonnement légèrement cotonneux, de Jeunes feuilles vertes brillantes, des rameaux herbacés verts et sarments aoûtés jaunes, des feuilles adultes avec des dents rectilignes, des nervures et le pétiole rouges, un limbe tourmenté lisse et face inférieure une villosité faible, des grappes moyennes à grosses et des baies de taille moyenne et arrondies



Photo 21: Grenache noir (photos originales)

2-Clairette, qui porte une extrémité du jeune rameau cotonneux blanc à liseré carminé ; des jeune feuilles duveteuses, jaunâtres et feuilles adultes, à 5 lobes avec des sinus latéraux étroits et à fonds aigus, un sinus pétiolaire fermé à bords superposés, dents ogivales et petites, un limbe cotonneux-pubescent.

3- Cinsault, qui porte un bourgeonnement cotonneux blanc à bordure rouge ; des feuilles adultes orbiculaires à 5 lobes, avec sinus pétiolaire presque fermé, des sinus latéraux profonds en V, des dents longues, un limbe involuté ; des rameaux côtelés glabres avec de grandes vrilles.

Dans le tableau 23, nous avons regroupé les caractéristiques des cépages locaux cultivés dans la ferme pilote Hamadouche.

Tableau 23 : Caractéristiques et aptitudes culturales de ‘Grenache noir’ cépage de cuve (cépage classique) cultivé au niveau de la ferme.

Cépage	Couleur	Maturité	Caractéristiques culturales	Mode de conduite	Porte-greffe
Grenache noir	Noire violacée	28 aout	C'est un cépage très vigoureux et productif, il donne un rendement très élevé. Le Grenache noir est sensible à l'excoriose, au botrytis, aux maladies bactériennes, au mildiou, à la pourriture grise et aux vers de la grappe, mais il résiste à l'oïdium, aux nématodes et à la sécheresse. Il craint parfois la coulure en années défavorables au moment de la floraison.	Taille courte (en gobelet)	41B

4-2-2- Itinéraire technique

Les cépages nobles et classiques ont été plantés à différentes périodes (Tab.24 et 25) :

* Les cépages nobles

- Cabernet Sauvignon a été planté en 2000 et replanté en 2002 et 2003.
- Syrah a été planté en 2000 et replanté en 2001,2002 et 2003.
- Merlot planté en 2001 et replanté en 2002.
- Pinot noir planté en 2001 et replanté 2002.
- Tempranilo planté uniquement en 2003.

* Les cépages classiques

- Grenache noir a été planté en 1999 et replanté en 2000 et 2001.

Tableau 24: Situation des plantations viticoles au niveau de la ferme Hamadouche (greffé-soudé) pour les cépages introduits (greffé-soudé).

Année de plantation	Spéculation	Cépages	Superficie plantée	Densité de plantation	Nombre de plants plantés
2000	Vigne de cuve	Cabernet Sauvignon	13.5	(3x1m) 3333	44995.5
		Syrah	12.5	(3x1m) 3333	41662.5
		Melange variétale	01	(3x1m) 3333	3333
2001	Vigne de cuve	Merlot	15	(3x1m) 3333	49995
		Syrah	12	(3x1m) 3333	39996
		Pinot noir	10	(3x1m) 3333	33330
2002	Vigne de cuve	Cabernet Sauvignon	12	(3x1.30m) 2564	30768
		Merlot	10	(3x1.30m) 2564	25640
		Syrah	05	(3x1.30m) 2564	12820
		Pinot noir	13	(3x1.30m) 2564	33332
2003	Vigne de cuve	Syrah	05	(3x1.30m) 2564	12820
		Cabernet Sauvignon	07	(3x1.30m) 2564	17948
		Tempranilo	08	(3x1.30m) 2564	20512

Tableau 25 : Situation des plantations viticoles au niveau de la ferme Hamadouche pour les cépages classiques (raciné à greffé) (Grenache noir).

Année de plantation	Spéculation	Cépage	Porte greffe	Superficie plantée	Densité de plantation
1999	Vigne de cuve	Grenache noir	Richter/99	05	(3x1.25m) 2666
2000	Vigne de cuve	Grenache noir	Richter/99	28	(3x1m) 3333
2001	Vigne de cuve	Grenache noir	Richter/99	23	(3x1m) 3333

4-2-3- Les opérations culturales pratiquées par la ferme

1- Défoncement : est une opération pratiquée durant la période s'étalant d'aout à octobre sur une épaisseur de 70 à 80 cm.

2- Croisage et recroisage, pratiqué durant le mois de novembre.

3- Traçage suivant le sud de la parcelle sur un métrage et une densité voulue, c'est au mois de novembre à décembre.

4. Mode de plantation : pal injecteur, cette opération effectuée de janvier à la mi-février maximum.

5- Paillage plastique (type noir) : opération mécanisée effectuée au mois de février.

En Plus d'autres opérations telles : sevrage, taille de formation, palissage, ébourgeonnage,...

4-2-4-Utilisation des intrants

La ferme a utilisée des engrais spécifiques pour chaque opération culturale durant les premières années ayant succédées leur plantation. Cependant aucune information ne nous a été donnée sur leur nature.

Les traitements phytosanitaires ont été pratiqués uniquement durant les premières années de plantation pour les cépages introduits (Annexe). Le manque de traitement préventif a engendré l'installation de maladies cryptogamiques telles, le mildiou, oïdium, ...

4-2-5- La conservation

- 1- Dans la ferme Hamadouche, aucune pratique de multiplication n'est appliquée pour la conservation des cépages aussi bien locaux qu'introduits. Ainsi deux cépages locaux Clairette, Cinsault datant de l'époque coloniale ont été pratiquement perdus.

4-2-6- Rendement :

Les rendements des vignes de cuve au niveau de la ferme Hamadouche sont très faibles (Tab. 26), certains cépages ne sont plus productifs ou produisent de très faible quantités.

Tableau 26 : les rendements obtenus durant les cinq ans dans la ferme pilote Hamadouche.

Cépage	Superficie plantée	Superficie productive	Production année 2008		Production année 2009		Production en 2010		Production en 2011	
			Rdt total	Rdt à l'ha	Rdt total	Rdt à ha	Rdt total	Rdt à ha	Rdt total	Rdt à ha
Cabernet Sauvignon	32.5	25.5	392.8	15.71	191.9	8	164.3	6.56	128.80	5.05
Syrah	34.5	16.5	173	8.65	104	6	97.40	5.90	89.20	5.40
Merlot	25	15	165.5	9.70	116.8	8	118.8	7.92	92	6.13
Pinot noir	23	13	41.5	3.19	26.70	2.5	11.90	0.91	00	00
Grenache noir	56	20	109.30	5.46	102.5	7.5	49.5	3	115	5.75
Collection de cépage	01	01	12.30	12.3	6.30	6.30	00	00	00	00
Tempranilo	08	00	00	00	00	00	00	00	00	00
Totale	180	91	894.4	55.01	548.2	38.3	480.2	449.29	425	22.33

4-2-7- Les contraintes rencontrés au niveau de la ferme

- *Le manque de Financement pour l'entretien des différents cépages.
- *Manque de main d'œuvre spécialisé (taille, greffage,...).
- *Manque de matériels modernes pour effectuer les opérations culturales surtout estivales.
- *Attaques des fruits par certains animaux : oiseaux, guêpes, acariens.
- *Problèmes pour la commercialisation des raisins de cuves lors des vendanges à cause du nombre restreint des caves (une seule cave dans la commune Chetouane). De plus, le risque de stockage des raisins trop longtemps dans la ferme du fait de l'inexistence de chambres froides et manque de moyens de conservation. L'altération du raisin devenu impropre à la transformation vinicole engendre des pertes économiques considérables et par conséquent la perte des cépages de cuve.

4-3- Résultats et discussion

La viticulture au niveau de la wilaya de Tlemcen qui occupait lors de la colonisation une superficie importante de plus de 16.000 ha n'a pas cessé de connaître des régressions importantes tant sur le plan des surfaces plantées que des productions.

Les productions vitivinicoles au titre de la campagne 2009/2010 n'ont pas connu d'amélioration et ce en raison des conditions climatiques défavorables marquées par des taux d'humidité élevés ayant favorisé la prolifération des maladies cryptogamiques (Mildiou, Oïdium) ainsi que les fortes chaleurs (sirocco) qu'a connu notre Wilaya et ayant provoqué le dessèchement des grappes de raisins. Aussi les arrachages massifs que connaissent nos vignobles sans être reconstitués et sans autorisation ont accentué le problème de régression des productions viticoles aussi bien que les superficies utiles réservées à cette culture. Cette pratique a également conduit à la perte de cépages adaptés aux conditions climatiques et sols de nos régions tels : Clairette blanc, Ugni blanc, Aramon, Carignon (cépage de cuve) et Ahmar bouamar (cépage de table).

C'est aussi le cas de la ferme pilote Hamadouche, qui vit aussi d'autres situations ayant conduit à la mauvaise productivité des vignes de cuves plantées telles :

La cherté des intrants comme les produits phytosanitaires et les engrais et par manque de financement, ont fait que leur utilisation s'est limitée uniquement aux premières années après la culture. Ceci a conduit à l'installation de maladies cryptogamiques comme le mildiou et l'oidium. Ces maladies diminuent considérablement le rendement de la vigne, c'est le cas des cépages cultivés dans cette ferme.

Vieillessement des ceps de vigne surtout ceux ayant été planté depuis l'époque coloniale. Ces derniers ayant vécu plus d'un siècle dans cet endroit ont pu développer une certaine résistance

aux conditions climatiques et édaphiques locales. L'inexistence de la multiplication au niveau de la ferme ou même celle de conventions avec des pépiniéristes permettant la multiplication de ces cépages, a induit à la perte de leur productivité ou alors la perte des plants et donc une érosion génétique et perte de la biodiversité.

Les conditions climatiques défavorables installées ces dernières années telles une pluviométrie très irrégulière, une sécheresse prolongée, ont engendré la propagation de plusieurs maladies (le mildiou et l'oïdium...).

Le manque de conduite par manque de main d'œuvre spécialisé dans la viticulture ce qui a engendré la perte de plusieurs cépages dont deux locaux (Clairette, Cinsault).

La vigne est une culture pérenne. L'utilisation réduite des variétés de vigne a conduit à l'érosion génétique, ce qui semble être en contradiction avec la notion de biodiversité. Le viticulteur vise en priorité une production de raisins de qualité à haute valeur ajoutée qui lui permet d'assurer la pérennité de son entreprise. Pour certains, la biodiversité est assurée par un vignoble enherbé. Dans des conditions de faible hygrométrie, la présence d'herbe dans les vignes représente un effort particulier, ce qui n'est pas le cas dans des conditions bien arrosées. L'enherbement constitue certes un pas vers la diversité biologique mais peut, selon sa gestion, être mono-spécifique et ne pas correspondre à une vraie biodiversité. La diversité de l'écosystème viticole concerne tout l'environnement du vignoble et doit être conciliée avec les impératifs de la production.

Par la biodiversité, on souhaite généralement remédier à l'érosion des ressources génétiques indispensables au maintien des espèces et à la création variétale.

Des études récentes montrent l'existence d'un ensemble de relations complexes entre les éléments du paysage environnant et les ravageurs ou auxiliaires dans le vignoble : un paysage varié limite certains ravageurs (tordeuses) mais peut dans certains cas en favoriser d'autres (cicadelle verte).

Un élément du paysage (une haie par exemple) peut abriter des auxiliaires et faciliter, en jouant le rôle de « corridor biologique », leur déplacement et leur implantation dans les parcelles de vignes voisines. De manière générale, il est préférable de favoriser une biodiversité autochtone et « banale » plutôt que de chercher à implanter des espèces exotiques (cas des bandes fleuries par exemple).

C'est pour ça il ya des mesures liées à l'enherbement :

- Enherbement, naturel ou par semis, des pourtours de parcelles de vigne ;
- Enherbement par semis de graminées, ou trèfles, ou luzerne un rang sur 2 ou un rang sur 3 ;
- Enherbement, naturel ou par semis (exemple : mélange de graminées) des coupes intermédiaires (bandes dans le sens ou en travers de la pente, tracées dans une même parcelle) ;

- L'entretien des bandes enherbées à l'intérieur des parcelles de vigne consiste en 2 fauchages annuels maximum, l'un avant le 15 mars, l'autre après le 15 juin (pour favoriser la montée à graine, pour préserver l'habitat animal).
- L'entretien des bandes enherbées sur le pourtour des parcelles de vigne consiste en une fauche annuelle (après le 30 juin).

Donc pour maintenir une bonne gestion du potentiel de production viticole, il faut :

D'une manière générale, le dispositif d'arrachage mérite d'être encadré et adapté aux spécificités de chaque région pour éviter l'arrachage de vignes à fort potentiel, mais également pour la préservation de la fonction environnementale de la culture de la vigne.

Dans certaines régions, l'implantation d'une vigne permet en effet de lutter contre les incendies ou encore de prévenir l'érosion (Reynier, 1991).

Adapter le régime des soutiens : Cela permettrait aux viticulteurs de se voir garantir un revenu en cas de problème sanitaire ou climatique.

Améliorer la gestion des crises : Il est, par conséquent, indispensable de conserver des outils publics de gestion des crises : maîtrise des surfaces, affectation parcellaire, rendement économique, distillation. Mais surtout, il est essentiel de renforcer tous les instruments d'anticipation et de prévention des crises. Les structures nationales qui seront mises en place, doivent, à cet égard, être confortées dans leurs missions de prévision, de prévention et de régulation des crises.

Alléger les charges et les contraintes administratives et réglementaires : réduire les charges opérationnelles, engager des économies d'échelle et diminuer les contraintes administratives et réglementaires qui doivent être des priorités d'action.

Plus généralement, il faut appliquer un ensemble d'itinéraire technique mis en œuvre par le vigneron :

Protection du gel par des systèmes chauffants pendant les périodes critiques de la croissance (câbles électriques).

Vignes à palissage haut : le rognage haut crée des zones d'ombre sur les jeunes grappes et empêche la grillure (le grain se dessèche et tombe 15 jours après la floraison).

Enherbage des sols nus : la présence d'adventices au sol réduit l'évapotranspiration.

Mise en place de mulchs : ces copeaux de bois permettent une protection thermique et une meilleure utilisation de l'eau.

Irrigation : systèmes économiques comme le goutte à goutte, couplés à une détection isotopique de la contrainte hydrique.

Traitements à la fraîche (matin/soir), pour éviter une dégradation rapide des produits phytosanitaires sous l'effet du rayonnement.

Enracinement plus profond des pieds.

Augmentation de la densité de plantation, de façon à protéger les grappes du rayonnement.

Il ne faut pas négliger non plus les adaptations à plus long terme des cépages eux-mêmes : des croisements entre cépages résistant à la sécheresse ou aux nouvelles maladies avec des cépages intéressants sur le plan aromatique apporteront très probablement des résultats encourageants, et contribueront dans une large mesure à une meilleure utilisation des intrants dans le vignoble.



CONCLUSION GÉNÉRALE

CONCLUSION GÉNÉRALE

La diversité viticole est localisée essentiellement à l'Ouest de l'Algérie. Le vignoble de cuve a connu une régression considérable et continue de sa surface ; celle-ci est passée de 163970 ha en 1980 à 20850 ha en l'an 2000, alors que pour le raisin de table, on observe une augmentation de sa superficie pour la même période. La chute de la production est liée à l'arrachage de la vigne de transformation, au vieillissement et au rythme de reconstitution très faible du verger. L'encépagement actuel présente un éventail assez restreint de cépages adaptés aux différentes régions du pays ; en effet, la reconstitution du vignoble se heurte au manque en plants suite à l'arrachage des champs de pied mère.

Le développement de la viticulture en Algérie est inscrit comme l'une des priorités du ministère de l'Agriculture et du Développement rural. L'Institut technique de l'arboriculture fruitière (ITAF) estime que la connaissance et la maîtrise de données technico-économiques permettent d'outiller la mise en place de stratégies nouvelles de développement. L'un des critères à prendre en considération en plus des goûts du consommateur pour développer la viticulture, la connaissance du marché international, sa tendance, sa concentration et les échanges commerciaux. Cela permettra, une fois cette filière développée, d'aller vers l'exportation, chose qui ne se fait malheureusement pas aujourd'hui malgré le fort potentiel de cette filière et la saveur reconnue de ce fruit qu'est le raisin avec ses multiples variétés.

La viticulture algérienne occupe une superficie de 97 000 ha et représente 12% de la surface agricole utile (SAU) occupée par les plantations. Elle constitue la quatrième culture pérenne sur le plan de la surface et représente le deuxième poste à l'exportation.

La situation actuelle des vignobles dans la wilaya de Tlemcen est alarmante, nous avons remarqué une régression considérable aussi bien au niveau de la production que la superficie plantée. En effet, la production de raisin de table a connu des fluctuations importantes durant ces dernières années, elle a été réduite presque de moitié par rapport à l'année 2002- 2003. Il en est de même pour la vigne de cuve pour les mêmes périodes. La production du raisin sec a suivi la même tendance avec une régression de 75%. Nous avons noté également une diminution successive des superficies réservées à la production viticole dans la wilaya de Tlemcen. La superficie réservée à la vigne de table a chuté de 25% en 2010 comparée à celle exploitée en 2003-2004, de 50% pour la vigne de cuve et de plus de 70% pour le raisin sec. De ce fait, une régression des rendements a été notée. Les rendements les plus importants ont été enregistrés durant l'année 2002- 2003 pour la vigne de table et le raisin sec et l'année 2009-2010 pour la vigne de cuve.

Plusieurs cépages ont été victimes à des arrachages anarchiques, mal menés, ce qui a accentué les pertes en cépages locaux et la diminution des rendements.

L'enquête au niveau de la ferme Hamadouche a révélé l'existence des mêmes problèmes :

Un manque de financement, de mains d'œuvre qualifiée, d'une mauvaise conduite des vignobles et l'installation de maladies cryptogamiques nous renseigne sur l'état de santé et de

production des différents cépages existant dans la ferme. Ces conditions ont également conduit à la perte de deux cépages locaux (Clairette et Cinsault) adaptés aux conditions climatiques et édaphiques de nos régions. Aussi l'introduction de 5 cépages italiens : Cabernet Sauvignon, Syrah, Merlot, Pinot noir et Tempranillo, depuis l'année 2000 ne semble pas avoir solutionné le problème. Certains de ces cépages, notamment les deux derniers ne produisent plus de raisin. Ce qui est tout à fait explicable puisque ces cépages sont habitués à des taux de pluviométrie plus importants. Une irrigation bien menée pourrait diminuer la gravité de ce problème.

Par conséquent, pour améliorer la production viticole actuelle ; Il s'agit d'abord d'actualiser, de vulgariser et d'appliquer la réglementation vitivinicole existante, d'adapter les structures aux nouvelles exigences du marché et les doter en moyens matériels et humains adéquats, d'organiser et de développer les circuits d'informations sur les marchés internes et externes, de promouvoir les produits de la vigne et de procéder à une délimitation des zones favorables pour le développement des raisins de table et de séchage, d'une part. De l'autre, il sera procédé à l'enrichissement de la gamme variétale en cépages précoces et tardifs, à la préservation et l'enrichissement du patrimoine génétique local, au développement de la production des plants greffés soudés, à la production d'un matériel végétal standard, à la restauration et la modernisation des équipements liés à la transformation. A ce propos, les opérateurs économiques doivent s'investir davantage pour réduire les importations en raisin sec.

Les perspectives de développement de la viticulture en Algérie s'annoncent prometteuses pour peu qu'elles soient mises sérieusement en application pour cela nous conseillons :

D'une manière générale, le dispositif d'arrachage mérite d'être encadré et adapté aux spécificités de chaque région pour éviter l'arrachage de vignes à fort potentiel, mais également pour la préservation de la fonction environnementale de la culture de la vigne.

Dans certaines régions, l'implantation d'une vigne permet en effet de lutter contre les incendies ou encore de prévenir l'érosion.

Adapter le régime des soutiens : Cela permettrait aux viticulteurs de se voir garantir un revenu en cas de problème sanitaire ou climatique.

Améliorer la gestion des crises : Il est, par conséquent, indispensable de conserver des outils publics de gestion des crises : maîtrise des surfaces, affectation parcellaire, rendement économique, distillation. Mais surtout, il est essentiel de renforcer tous les instruments d'anticipation et de prévention des crises. Les structures nationales qui seront mises en place, doivent, à cet égard, être confortées dans leurs missions de prévision, de prévention et de régulation des crises.

Alléger les charges et les contraintes administratives et réglementaires : réduire les charges opérationnelles, engager des économies d'échelle et diminuer les contraintes administratives et réglementaires qui doivent être des priorités d'action.

Plus généralement, il faut appliquer un ensemble d'itinéraire technique mis en œuvre par le vigneron.

Protection du gel par des systèmes chauffants pendant les périodes critiques de la croissance (câbles électriques).

Vignes à palissage haut : le rognage haut crée des zones d'ombre sur les jeunes grappes et empêche la grillure (le grain se dessèche et tombe 15 jours après la floraison).

Enherbage des sols nus : la présence d'adventices au sol réduit l'évapotranspiration.

Mise en place de mulchs : ces copeaux de bois permettent une protection thermique et une meilleure utilisation de l'eau.


Irrigation : systèmes économiques comme le goutte à goutte, couplés à une détection isotopique de la contrainte hydrique.

Traitements à la fraîche (matin/soir), pour éviter une dégradation rapide des produits phytosanitaires sous l'effet du rayonnement.

Enracinement plus profond des pieds.

Augmentation de la densité de plantation, de façon à protéger les grappes du rayonnement.

Il ne faut pas négliger non plus les adaptations à plus long terme des cépages eux-mêmes : des croisements entre cépages résistant à la sécheresse ou aux nouvelles maladies avec des cépages intéressants sur le plan aromatique apporteront très probablement des résultats encourageants, et contribueront dans une large mesure à une meilleure utilisation des intrants dans le vignoble.



Résumé : Contribution à l'étude des cépages de *Vitis vinifera* dans la wilaya de Tlemcen : cas particulier de la ferme pilote Hamadouche.

Le potentiel viticole de la wilaya de Tlemcen n'a pas donné les résultats escomptés ; malgré les différents programmes soutenus par l'état Algérien dans plusieurs plans de développement.

Notre travail présente les potentialités vitivinicoles (raisins de table, raisins de cuve et raisins secs) dans les coteaux de Tlemcen, notamment dans la ferme « Hamadouche » au niveau de la commune chetouane. Ce potentiel vitivinicole a connu des régressions importantes tant sur le plan des surfaces plantées et nombre de cépages existant que des productions ; a cause des arrachages massifs sans autorisation, vieillissement des cepes de vigne, mauvaise conduite des vignobles, manque de financement et de matériel adéquat, manque de main d'œuvre qualifiée, installation de maladie cryptogamique.

La création de la biodiversité viticole par l'utilisation des ressources génétiques, dépend d'un Guide phytosanitaire qui s'inscrit parfaitement dans le contexte de la production intégrée et propose des solutions novatrices, comme le dosage des fongicides en fonction des surfaces foliaires. Son approche globale, de l'entretien du sol à la préservation de la faune auxiliaire, garantit une production à haute valeur ajoutée pour une biodiversité équilibrée.

Summary : Contribution to the study of *Vitis vinifera* grape varieties in the wilaya of Tlemcen: special case of the pilot farm Hamadouche.

The big potential of the Wilaya of Tlemcen has not produced the expected results despite the various programs supported by the Algerian government in several development plans.

Our work has the potential vine (table grapes, wine grapes and dry grapes) in the slopes of Tlemcen, especially in Hamadouche's farm located in Chetouane. This vine potential has registered significant regression of both planted area and number of existing varieties as well as their productions because of massive uprooting unauthorized acted against wine vine varieties, misbehavior of vine cultures, lack of funding and proper equipment, lack of skilled labor, installation of fungal disease.

The creation of vine biodiversity by using genetic resources, plant depends on a guide that fits perfectly in the context of integrated production and provides innovative solutions, such as the dosage of fungicides based on leaf surfaces. Its overall approach, maintenance of soil conservation of natural enemies, ensures production of high added value for a balanced biodiversity.

الخلاصة : المساهمة في دراسة أصناف العنب في ولاية تلمسان : حالة خاصة المزرعة النموذجية حماد وش

إن إمكانيات زراعة الكروم في ولاية تلمسان لم تحقق النتائج المرجوة على الرغم من مختلف البرامج التي تدعمها الدولة الجزائرية في إطار الخطط التنموية.

من خلال هذا العمل بينا أصناف الكروم (عنب المائدة، عنب النبيذ، عنب الزبيب) في سفوح تلمسان وبالخصوص في المزرعة النموذجية حماد وش بلدية شتوان. شهد صنف عنب النبيذ انخفاض كبير من حيث المساحة المزروعة بالإضافة إلى نقص الأصناف وهذا راجع إلى اقتلاع الكروم الغير مصرح بها وذلك بسبب الشيخوخة، نقص التمويل، سوء التسيير، غياب اليد العاملة المؤهلة زد إلى ذلك انتشار الأمراض الطفيلية.

إنشاء تنوع بيولوجي لأشجار الكروم يكون بدراسة الموارد الجينية، استعمال دليل لحماية النبات مع الأخذ بعين الاعتبار جرعات المواد المعالجة.

Résumé : Contribution à l'étude des cépages de *Vitis vinifera* dans la wilaya de Tlemcen : cas particulier de la ferme pilote Hamadouche.

Le potentiel viticole de la wilaya de Tlemcen n'a pas donné les résultats escomptés ; malgré les différents programmes soutenus par l'état Algérien dans plusieurs plans de développement.

Notre travail présente les potentialités vitivinicoles (raisins de table, raisins de cuve et raisins secs) dans les coteaux de Tlemcen, notamment dans la ferme « Hamadouche » au niveau de la commune chetouane. Ce potentiel vitivinicole a connu des régressions importantes tant sur le plan des surfaces plantées et nombre de cépages existant que des productions ; a cause des arrachages massifs sans autorisation, vieillissement des ceps de vigne, mauvaise conduite des vignobles, manque de financement et de matériel adéquat, manque de main d'œuvre qualifiée, installation de maladie cryptogamique.

La création de la biodiversité viticole par l'utilisation des ressources génétiques, dépend d'un Guide phytosanitaire qui s'inscrit parfaitement dans le contexte de la production intégrée et propose des solutions novatrices, comme le dosage des fongicides en fonction des surfaces foliaires. Son approche globale, de l'entretien du sol à la préservation de la faune auxiliaire, garantit une production à haute valeur ajoutée pour une biodiversité équilibrée.

Summary : Contribution to the study of *Vitis vinifera* grape varieties in the wilaya of Tlemcen: special case of the pilot farm Hamadouche.

The big potential of the Wilaya of Tlemcen has not produced the expected results despite the various programs supported by the Algerian government in several development plans.

Our work has the potential vine (table grapes, wine grapes and dry grapes) in the slopes of Tlemcen, especially in Hamadouche's farm located in Chetouane. This vine potential has registered significant regression of both planted area and number of existing varieties as well as their productions because of massive uprooting unauthorized acted against wine vine varieties, misbehavior of vine cultures, lack of funding and proper equipment, lack of skilled labor, installation of fungal disease.

The creation of vine biodiversity by using genetic resources, plant depends on a guide that fits perfectly in the context of integrated production and provides innovative solutions, such as the dosage of fungicides based on leaf surfaces. Its overall approach, maintenance of soil conservation of natural enemies, ensures production of high added value for a balanced biodiversity.

الخلاصة : المساهمة في دراسة أصناف العنب في ولاية تلمسان : حالة خاصة المزرعة النموذجية حماد وش

إن إمكانيات زراعة الكروم في ولاية تلمسان لم تحقق النتائج المرجوة على الرغم من مختلف البرامج التي تدعمها الدولة الجزائرية في إطار الخطط التنموية.

من خلال هذا العمل بينا أصناف الكروم (عنب المائدة، عنب النبيذ، عنب الزبيب) في سفوح تلمسان وبالخصوص في المزرعة النموذجية حماد وش بلدية شتوان. شهد صنف عنب النبيذ انخفاض كبير من حيث المساحة المزروعة بالإضافة إلى نقص الأصناف وهذا راجع إلى اقتلاع الكروم الغير مصرح بها وذلك بسبب الشيخوخة، نقص التمويل، سوء التسيير، غياب اليد العاملة المؤهلة زد إلى ذلك انتشار الأمراض الطفيلية.

إنشاء تنوع بيولوجي لأشجار الكروم يكون بدراسة الموارد الجينية، استعمال دليل لحماية النبات مع الأخذ بعين الاعتبار جرعات المواد المعالجة.