

Sciences et techniques

*Cave &
Terroir*

Alain REYNIER

Manuel de viticulture

12^e édition



Lavoisier
TEC & DOC

Manuel de viticulture

Guide technique du viticulteur

Chez le même éditeur

Brettanomyces et phénols volatils – Outils pratiques pour prévenir et limiter les altérations dans les vins

V. Renouf, 2015

Microbiologie du vin – Bases fondamentales et applications

A. Lonvaud-Funel, V. Renouf, P. Strehaiano, 2010

Analyses et décisions en œnologie – Guide pratique du laboratoire et de la cave

C. Bonder, 2014

Changement climatique et terroirs viticoles

H. Quénot, 2014

La fermentation malolactique dans les vins – Mécanismes et applications pratiques

V. Renouf, 2013

Le vin – De l'analyse à l'élaboration (6^e Éd.)

D. Delanoë, D. Maisondieu, C. Maillard, 2012

Bases scientifiques et technologiques de la viticulture - Manuels (2^e Éd.)

Bac pro CGEA option vigne et vin modules MP 141-142 (Coll. TEAM)

G. Girard, 2010

Bases scientifiques et technologiques de l'œnologie (2^e Éd.)

Bac pro CGEA, option vigne et vin, modules MP 141 et 143 (Coll. TEAM)

G. Girard, 2012

L'œnologie (7^e Éd.) (Coll. Agriculture d'Aujourd'hui)

C. Navarre, F. Langlade, 2010

Le champagne – De la tradition à la science

B. Duteurtre, 2010

Traité de viticulture de terroir – Comprendre et cultiver la vigne pour produire un vin de terroir

R. Morlat, 2010

Les climats sur les vignobles de France

R.-P. Dubrion, 2010

Manuel de viticulture

Guide technique du viticulteur

12^e édition

Alain Reynier

Ingénieur agronome
Œnologue
Professeur honoraire de viticulture

 **Lavoisier**
TEC & DOC
editions.lavoisier.fr

Direction éditoriale : Fabienne Roulleaux

Édition : Brigitte Peyrot

Fabrication : Estelle Perez-Le Du

Composition et couverture : Patrick Leleux PAO, Caen

© 2016, Lavoisier, Paris
ISBN : 978-2-7430-2129-0

Table des matières

Avant-propos	XV
Abréviations	XVII

Partie 1

Les vignes cultivées

Chapitre 1

Diversité des populations de vigne

1. Des vignes sauvages aux vignes cultivées	3
1.1. Ancienneté de la culture des cépages	5
1.2. Groupes de cépages en Europe et en Asie	6
1.3. Familles et groupes de cépages en France	7
2. Caractéristiques des cépages cultivés	9
2.1. Époque de maturité	9
2.2. Qualités organoleptiques des cépages	9
2.3. Productivité des cépages	10
2.4. Contraintes culturelles et sensibilité des cépages	10
2.5. Aptitudes technologiques des cépages	11
3. Encépagement des vignobles	12
3.1. Notion d'encépagement	12
3.2. Encépagement des vignobles de France	16
3.3. Encépagement pour la production des raisins de table	42
4. Porte-greffes, partenaires obligés des vignes cultivées	48
4.1. Origine des porte-greffes	48
4.2. Caractéristiques des principaux porte-greffes	49
5. Reconversion variétale	55
5.1. Reconversion variétale par sélection à l'intérieur des populations de vignes ..	56
5.2. Reconversion par sélection d'individus à l'intérieur des cépages existants ..	57
5.3. Création de nouvelles variétés	65
6. Reconnaissance des cépages et des porte-greffes	71
6.1. Méthodes ampélographiques	72
6.2. Caractères ampélographiques	74

Chapitre 2

Morphologie et anatomie de la vigne

1. La racine	87
1.1. Morphologie.....	87
1.2. Anatomie de la racine	90
1.3. Fonctions de la racine	91
2. La feuille	93
2.1. Morphologie de la feuille.....	93
2.2. Anatomie de la feuille	94
2.3. Fonctions de la feuille	95
3. La souche ou cep de vigne.....	99
3.1. Morphologie de la souche	99
3.2. Anatomie du rameau et du sarment.....	104
3.3. Fonctions de la tige.....	106
4. Les yeux et les bourgeons	107
4.1. Morphologie des bourgeons et des yeux	107
4.2. Développement des bourgeons	108
4.3. Fonction de continuité végétative des bourgeons sur une souche	108
5. L'inflorescence et la fleur.....	108
5.1. Morphologie de l'inflorescence	108
5.2. Morphologie de la fleur	109
5.3. Fonction de la fleur.....	111
6. La grappe et la baie de raisin	111
6.1. Morphologie de la grappe et de la baie	111
6.2. Anatomie de la baie	111
6.3. Fonctions de la baie	113

Chapitre 3

Physiologie de la vigne

1. Cycle végétatif.....	118
1.1. Les pleurs.....	118
1.2. Le débourrement.....	120
1.3. La croissance	124
1.4. Évolution des sarments et des bourgeons latents après l'arrêt de croissance	130
2. Cycle reproducteur.....	133
2.1. Initiation florale.....	134
2.2. Floraison, pollinisation, fécondation.....	138
2.3. Développement des baies	141

Chapitre 4

Production des plants de vigne

1. Production du matériel de multiplication	154
1.1. Filière des bois et plants de vigne.....	154
1.2. Techniques de production de plein champ du matériel greffable	159

1.3. Production sous serre de matériel greffable	163
2. Bases physiologiques du bouturage et du greffage	164
2.1. Rhizogénèse	164
2.2. Callogénèse	166
3. Techniques de bouturage et de greffage	168
3.1. Production des plants racinés par bouturage de bois aoûtés	168
3.2. Production des greffés-soudés par greffage de bois aoûtés	170
3.3. Microgreffage en vert	179
3.4. Mise en marché des bois et plants de vigne	179

Partie 2

Installation d'une parcelle de vigne

Chapitre 5

Règlementation des plantations et régime des aides

1. Pour planter une vigne, une autorisation est nécessaire	185
1.1. Autorisations de plantation pour renouveler le vignoble	186
1.2. Autorisations de plantations nouvelles pour l'agrandissement du vignoble	187
2. Plantation de vignes et fonds agricole	188
3. Aides à la restructuration	191
3.1. Actions éligibles	191
3.2. Dépôt des dossiers	192
3.3. Montant des aides	192
3.4. Dossier PAC et règles d'éco-conditionnalité des aides	193
4. Règles relatives au choix des cépages	194
5. Règles particulières relatives aux conditions de production définies par un cahier des charges	195
6. Déclarations obligatoires	195

Chapitre 6

Aménager le terrain

1. Observer et évaluer le terrain	197
1.1. Déterminer l'état général de la parcelle à planter	197
1.2. Observer le sol en profondeur et prélever des échantillons de terre pour les analyser	198
2. Aménager et préparer le terrain	203
2.1. Défrichement des bois ou arrachage de la vigne en place	203
2.2. Aménagement des terrains en coteaux	206
2.3. Nivellement et terrassement	208
2.4. Drainage	208
2.5. Aménagements limitant les effets du vent et de l'air froid	209
2.6. Défoncement et sous-solage du sol	210
2.7. Fumure de fond avant plantation	211

Chapitre 7

Raisonner les choix techniques avant plantation

1. Raisonner le choix du cépage	213
1.1. Choix des cépages en fonction du climat régional et du terroir	213
1.2. Choix du cépage en fonction des débouchés sur le marché des vins	218
1.3. Limites au choix des cépages	219
2. Raisonner le choix du porte-greffe.....	221
2.1. Résistance aux parasites du sol	221
2.2. Adaptation au terrain	222
2.3. Choix du porte-greffe en fonction du cépage et de l'objectif de production..	227
3. Raisonner le choix du système de conduite	228
3.1. Définition	228
3.2. Évolution des systèmes de conduite	229
3.3. Paramètres de l'implantation des souches	233
3.4. Paramètres de la forme des souches	237

Chapitre 8

Réaliser la plantation

1. Préparer et réaliser la plantation.....	245
1.1. Préparation superficielle	245
1.2. Traçage, marquage et piquetage de la plantation.....	245
1.3. Époque de la plantation	245
1.4. Commande, réception et préparation des plants.....	246
1.5. Modes de plantation.....	248
2. Entretenir la plantation et installer le palissage	251
2.1. Soins à donner après la plantation	252
2.2. Greffage en place	253
2.3. Taille de formation	254
2.4. Installation du palissage	255

Partie 3

Conduite du vignoble

La vigne, les saisons et les travaux.....	265
---	-----

Chapitre 9

Techniques de régénération des vignes

1. Remplacement des pieds manquants	269
1.1. Arrachage des pieds de vigne avant complantation	271
1.2. Mise en place et entretien des plants	272
2. Surgreffage.....	272
2.1. Surgreffage au niveau du sol.....	272
2.2. Surgreffage aérien.....	273

3. Recépage.....	277
3.1. Recépage de vignes gelées en hiver.....	277
3.2. Recépage de vignes atteintes d'eutypiose.....	277
4. Marcottage.....	278
4.1. Marcottage simple.....	278
4.2. Marcottage par Versadi ou marcottage Guyot.....	278

Chapitre 10

Raisonner et réaliser l'entretien du sol

1. Entretien mécanique.....	280
1.1. But.....	280
1.2. Effets de l'entretien mécanique conventionnel.....	280
1.3. Pratique de l'entretien mécanique du sol.....	281
2. Désherbage chimique.....	289
2.1. But.....	289
2.2. Effets du désherbage chimique.....	289
2.3. Herbicides.....	290
2.4. Pratique du désherbage chimique.....	297
2.5. Matériel de désherbage chimique.....	298
3. Enherbement.....	301
3.1. But.....	301
3.2. Effets.....	301
3.3. Enherbement permanent.....	303
3.4. Enherbement des allées et des tournières.....	304
4. Désherbage thermique.....	305
5. Raisonner les stratégies d'entretien du sol.....	305

Chapitre 11

Raisonner la fertilisation

1. Bases de la fertilisation.....	309
1.1. Objectifs de la fertilisation.....	309
1.2. Distribution et activité des racines.....	309
1.3. Besoins de la vigne.....	310
2. Éléments nutritifs et pratique de la fertilisation.....	310
2.1. Potassium (K^+) ou oxyde de potassium (K_2O).....	310
2.2. Phosphore (P) ou anhydride phosphorique (P_2O_5).....	314
2.3. Azote.....	316
2.4. Calcium.....	316
2.5. Magnésium.....	316
2.6. Fer.....	317
3. Fumure de fond avant plantation.....	317
3.1. L'analyse de sol est indispensable mais pas suffisante.....	317
3.2. Amendements organiques.....	318
3.3. Correction des sols acides.....	320
3.4. Rétablissement des réserves en P_2O_5 et K_2O	321

4. Fumure d'entretien	322
4.1. Diagnostic du vignoble.....	322
4.2. Matériel d'épandage des engrais	327

Chapitre 12

Raisonner et pratiquer la taille

1. Principes de la taille.....	329
1.1. Maîtriser l'allongement et le vieillissement de la souche.....	329
1.2. Limiter le nombre d'yeux pour harmoniser et régulariser la production et la vigueur	332
2. Détermination et répartition de la charge.....	334
2.1. Détermination de la charge	334
2.2. Répartition de la charge.....	336
3. Systèmes de taille	338
3.1. Tailles mixtes simples	339
3.2. Tailles en éventail	342
3.3. Tailles en cordons – Taille en cordon de Royat.....	344
3.4. Taille en gobelet.....	347
4. Éléments pratiques de la taille	348
4.1. Époque de la taille	348
4.2. Taille manuelle.....	349
4.3. Taille assistée et taille mécanique.....	351

Chapitre 13

Raisonner et réaliser les opérations en vert

1. Rappels de physiologie de la plante entière	355
1.1. Physiologie de la souche entière au cours du cycle annuel.....	355
1.2. Surface foliaire éclairée optimale et éléments de décision	356
1.3. Gradient physiologique et répartition des flux de sève dans la souche.....	357
1.4. Nécessité de maîtriser la vigueur des vignes	360
1.5. Les opérations en vert s'inscrivent dans l'itinéraire technique des interventions annuelles	360
2. Ébourgeonnage et épamprage	361
2.1. Objectifs et effets de l'ébourgeonnage et de l'épamprage	361
2.2. Pratique de l'ébourgeonnage et de l'épamprage.....	363
3. Relevage et palissage.....	366
3.1. Objectifs et effets du palissage	366
3.2. Pratique du relevage et du palissage	366
4. Écimage et rognage	368
4.1. Objectifs et effets de l'écimage et du rognage	368
4.2. Pratique de l'écimage et du rognage	369
5. Effeuvillage.....	372
5.1. Objectifs et effets de l'effeuillage	372
5.2. Pratique de l'effeuillage	373

6. Incision annulaire	375
6.1. Objectifs	375
6.2. Pratique	375
7. Éclaircissage	375
7.1. Nécessité de replacer cette pratique dans le cadre d'une stratégie globale de gestion technique du vignoble	375
7.2. Pratique de l'éclaircissage	377

Chapitre 14

Raisonner et organiser la récolte

1. Cueillette et conservation des raisins de table	379
1.1. Date de cueillette	379
1.2. Cueillette	379
1.3. Ciselage et conditionnement	380
1.4. Conservation	381
2. Vendanges des raisins de cuve	382
2.1. Détermination de la date des vendanges	382
2.2. Pratique des vendanges	387

Partie 4

État sanitaire du vignoble

Chapitre 15

Maladies physiologiques

1. Troubles de la floraison	399
1.1. Pertes après la floraison : coulure	399
1.2. Pertes avant floraison : filage	401
1.3. Développement des baies sans fécondation : millerandage	402
2. Folletage	403
3. Chlorose	403
3.1. Symptômes	404
3.2. Causes de la maladie	404
3.3. Circonstances favorisantes	406
3.4. Moyens de lutte	407
4. Dessèchement de la rafle	411
4.1. Symptômes	411
4.2. Causes et conditions d'apparition	412
4.3. Moyens de lutte	412
5. Troubles de la redistribution des sucres	412
5.1. Rougeau et flavescente	412
5.2. Brunissure	414

Chapitre 16

Accidents climatiques

1. Gelées	415
1.1. Gelées d'automne.....	415
1.2. Gelées d'hiver	416
1.3. Gelées de printemps.....	417
2. Grêle	423
2.1. Grêle précoce.....	423
2.2. Grêle tardive (après floraison).....	424
2.3. Moyens de prévention et assurance grêle	425
3. Échaudage et grillures	426
4. Foudre	426
5. Vents	426

Chapitre 17

Maladies et ravageurs de dépérissement

1. Phylloxéra.....	431
1.1. Symptômes.....	433
1.2. Biologie.....	433
1.3. Circonstances favorisantes et dégâts	435
1.4. Lutte contre le phylloxéra	435
2. Maladies à virus.....	436
2.1. Principales viroses de la vigne.....	437
2.2. Détection des maladies à virus.....	440
2.3. Moyens de lutte	441
3. Jaunisses à phytoplasmes	443
3.1. Flavescence dorée.....	443
3.2. Bois noir.....	445
3.3. Protection contre les jaunisses à phytoplasmes	446
4. Maladies du bois dues à des champignons	450
4.1. Eutypiose.....	451
4.2. Esca.....	454
4.3. Black dead arm (BDA)	456
4.4. Protection contre l'esca et le black dead arm	458
5. Autres dépérissements dus à des champignons.....	465
5.1. Pourridié	465
5.2. Pied noir.....	467
6. Maladies bactériennes	468
6.1. Nécrose bactérienne de la vigne.....	468
6.2. Broussins et crown-gall	472
6.3. <i>Xylella fastidiosa</i> , responsable de la maladie de Pierce	472

Chapitre 18

Maladies du feuillage et des grappes

1. Excoriose.....	475
-------------------	-----

1.1. Symptômes	475
1.2. Épidémiologie de l'excoriose et dégâts	476
1.3. Circonstances favorisantes : la maladie des débuts de printemps pluvieux ..	477
1.4. Protection contre l'excoriose	477
2. Brenner ou rougeot parasitaire	478
2.1. Symptômes	479
2.2. Causes et conditions de développement	479
2.3. Circonstances favorisantes : la maladie des hivers secs et froids suivis de printemps pluvieux	479
2.4. Protection raisonnée contre le brenner	480
3. Oïdium.....	480
3.1. Symptômes	481
3.2. Biologie de l'oïdium	482
3.3. Conditions favorables : l'oïdium, la maladie qui se développe en atmosphère chaude et humide par temps couvert.....	482
3.4. Dégâts	483
3.5. Protection raisonnée contre l'oïdium	484
4. Black rot.....	493
4.1. Symptômes	494
4.2. Épidémiologie.....	495
4.3. Conditions de développement : le black rot est la maladie des printemps et des étés pluvieux et chauds	496
4.4. Protection raisonnée contre le black rot	496
5. Mildiou	500
5.1. Symptômes et dégâts	500
5.2. Biologie du mildiou	501
5.3. Conditions favorables au mildiou : la maladie « vient avec la pluie »	503
5.4. Protection raisonnée contre le mildiou	505
6. Pourriture grise.....	523
6.1. Symptômes	524
6.2. Dégâts	524
6.3. Développement épidémiologique de la pourriture grise	526
6.4. Circonstances favorisantes	526
6.5. Protection raisonnée contre la pourriture grise	528
7. Pourriture acide.....	532
7.1. Manifestation.....	532
7.2. Dégâts	533
7.3. Épidémiologie	533
7.4. Protection raisonnée contre la pourriture acide	535

Chapitre 19

Ravageurs affectant la végétation ou les grappes

1. Acariens de la vigne	537
1.1. Acariens phytophages	537
1.2. Acariens prédateurs	540
1.3. Lutte raisonnée contre les acariens.....	540

2. Vers et tordeuses de la grappe.....	544
2.1. Symptômes.....	544
2.2. Causes	545
2.3. Dégâts.....	546
2.4. Stratégie de lutte par confusion sexuelle.....	547
2.5. Stratégie de lutte avec des insecticides.....	548
3. Cicadelles	551
3.1. Cicadelle des grillures.....	552
3.2. Cicadelle pruneuse ou flatide pruneux.....	553
4. Mange-bourgeons.....	555

Chapitre 20

Mise en œuvre de la protection phytosanitaire sur une exploitation viticole

1. Préparer un plan prévisionnel de campagne.....	558
1.1. Prévention des risques par les mesures prophylactiques.....	558
1.2. Détection et mesure des risques au cours de la campagne viticole.....	559
1.3. Élaboration du programme prévisionnel des traitements	560
2. Décider de l'opportunité des interventions.....	560
3. Maîtriser l'application des pesticides	564
3.1. Choisir un pulvérisateur adapté.....	565
3.2. Réaliser une pulvérisation de qualité en toute sécurité.....	569

Bibliographie.....	571
---------------------------	------------

Sites internet utiles	577
------------------------------------	------------

Index	581
--------------------	------------

Avant-propos

Cet ouvrage est un manuel technique de viticulture qui présente les notions essentielles de la culture de la vigne. Je l'ai écrit en pensant à vous, viticulteurs, conseillers et techniciens de la viticulture qui, confrontés à chaque campagne viticole aux aléas climatiques, aux agressions fluctuantes des maladies et des ravageurs, aux contraintes humaines, économiques et financières, avez à prendre des décisions techniques concernant tel ou tel vignoble.

Pour ce faire, vous avez besoin tout au long de l'année d'informations dans des domaines très variés, faisant l'objet de spécialités différentes. C'est votre formation initiale et votre expérience qui sont la base de vos connaissances professionnelles. Elles vous permettent de comprendre le fonctionnement de la vigne et vous donnent les outils pour gérer un vignoble. Mais tout évolue, il faut se maintenir au courant et chercher l'information actualisée à des sources qui sont très dispersées et fractionnées (journaux, revues, conférences, internet). Ces informations sont difficilement accessibles d'une manière synthétique. Le **Manuel de viticulture**, en rassemblant en un seul document l'ensemble des informations actualisées sur tous les aspects du fonctionnement de la vigne et de sa culture, a pour ambition de vous permettre d'avoir à portée de main un outil d'information qui réponde à votre attente.

Pour avoir formé des responsables d'exploitations, conseillé des dirigeants de domaines viticoles et avoir moi-même dirigé des propriétés viticoles, je suis particulièrement heureux d'avoir pu rassembler cette information et de pouvoir la transmettre, avec le recul de mon expérience professionnelle, à d'autres gestionnaires techniques de domaines viticoles. Cet ouvrage fait le point des connaissances scientifiques, techniques et pratiques. Vous y trouverez les éléments du savoir, concernant la vigne et sa culture, mais aussi les informations pratiques du savoir-faire, si utiles à la réalisation des travaux de plantation, de conduite du vignoble et de protection de la santé des vignes.

La première partie est une *présentation des vignes cultivées* : diversité des vignes cultivées, anatomie et physiologie de la vigne et production des plants de vigne.

La deuxième partie est un *guide de la plantation d'une parcelle de vigne* : réglementation en matière de plantation, méthodes d'aménagement de la parcelle, raisonnement des choix techniques concernant le cépage, le porte-greffe, le système de conduite, mise en œuvre pratique de la plantation.

La troisième partie est un *guide des interventions réalisées sur les vignes en production* : méthodes de régénération des vignes pour maintenir le niveau

démographique des parcelles, interventions au niveau du sol (entretien et fertilisation) et interventions au niveau de la partie aérienne (taille, opérations en vert, vendange).

La quatrième partie est un *guide sanitaire du vignoble* : préserver la santé du vignoble et produire chaque année une récolte saine et de qualité en privilégiant l'usage modéré des pesticides et les moyens qui permettent à la vigne de mieux résister aux attaques des maladies et des ravageurs.

La mise à jour de cette nouvelle édition a pris en compte les principaux sujets d'actualités : perspectives offertes par le décryptage du génome de la vigne, création de variétés résistantes, nouvelle réglementation des plantations et des aides européennes à la reconversion variétale et à la restructuration du vignoble, épidémies qui menacent le vignoble (flavescence dorée, maladie de Pierce, enroulement, *Drosophilla suzukii*) et mesures prophylactiques pour s'en protéger, clefs de décision pour limiter le dépérissement des souches, obligations nouvelles en matière de choix, d'utilisation des produits phytosanitaires et de réduction des intrants, etc.

Les références n'ont pas été indiquées dans le texte mais figurent à la fin de l'ouvrage. Le lecteur pourra élargir sa recherche d'informations en consultant les sites internet utiles.

Ce manuel constitue un véritable guide professionnel qui, je l'espère, répondra à votre attente.

Alain Reynier

Abréviations

Al : aluminium	DDTM : Direction départementale des territoires et de la mer
AOC : appellation d'origine contrôlée	DGDDI : Direction générale des douanes et des droits indirects
AOP : appellation d'origine protégée	DHS : Différent, homogène, stable
ArMV : <i>arabis mosaic virus</i>	DP : poudre pour poudrage
AZN : azanaphtalènes	DRAAF : Direction régionale de l'alimentation, de l'agriculture et de la forêt
BB : bouillie bordelaise	DRE : délai avant rentrée dans les parcelles
BBCH : Biologische Bundesanstalt bundessort-namt und Chemische industrie	E : explosif
BCAE : bonnes conditions agricoles et environnementales	EC : concentré émulsionnable
BDA : <i>black dead arm</i>	ELISA : <i>enzyme linked immuno sorbent assay</i>
BF : bois feuillus	EMS : énergie mécanique stabilisée
BNIC : Bureau national interprofessionnel du Cognac	ENM : enherbement naturel maîtrisé
BR : bois résineux	EO : émulsion de type huileux
BSV : bulletin de santé du végétal	EPI : équipement de protection individuel
BT : bois taillis	EPI : état potentiel d'infection
C : carbone (en chimie organique)	ETR : évapotranspiration
C : corrosif (en toxicologie)	EW : émulsion aqueuse
Ca : calcium	F : facilement inflammable
CAA : <i>carboxylic acide amide</i>	FA : feuille adulte
CaO : chaux	FD : flavescence dorée
CEC : capacité d'échange des cations	Fe : fer
CFPPA : Centre de formation professionnelle et de promotion agricole	FEAGA : Fonds européen agricole de garantie
CIVC : Comité interprofessionnel du vin de Champagne	FranceAgriMer : Établissement national des produits de l'agriculture et de la mer
CS : suspension de capsules	FREDON : Fédération régionale de défense contre les organismes nuisibles
CTBA : Centre technique du bois et de l'ameublement	GDON : Groupements de défense contre les organismes nuisibles
CTIFL : Centre technique interprofessionnel des fruits et légumes	GfKv : <i>grapevine fleck virus</i>
CTPS : Centre technique permanent de sélection	GFLV : <i>grapevine fanleaf virus</i>
Cu : cuivre	GLRaV : <i>grapevine leafroll associated virus</i>
CVI : casier viticole informatisé	GMT : goûts moisi-terreux
DAPA : distributeur applicateur de produits anti-parasitaires	GVM : <i>grapevine vein mosaic</i>
DAR : délai avant récolte raisin de cuve	HPD : hybride producteur direct
DC : concentré dispersible	IBMP : 3-isobutyl-2-méthoxypyrazine
DDT : Direction départementale des territoires	IBS : inhibiteurs de la biosynthèse des stérols
	IDM : inhibiteurs de la déméthylation des stérols

IFT : indice de fréquence des traitements	POD : processus opérationnel de décision Mil- dium
IFV : Institut français de la vigne et du vin	POM : prévision de l'optimum de maturation
IG : indication géographique	PRB : potentiel de réceptivité des baies
IGP : indication géographique protégée	Qil : <i>quinone inside inhibitors</i>
INAO : Institut national de l'origine et de la qua- lité	Qol : <i>quinone outside inhibitors</i>
INRA : Institut national de la recherche agrono- mique	Qol-D : inhibiteurs du site Qo du cytochrome b, en position distale
IPC : indice de pouvoir chlorosant	RCI : régulateurs de croissance des insectes
IPP : indice de perméabilité pelliculaire	SC : suspension concentrée (formulations des pes- ticides)
ISB : indice de stabilité biologique	SC : sans classement (toxicologie)
IZNT : indicateur de zone non traité	SDC : système à dynamisme contrôlé
JFB : jeune feuille du bas	SDHI : inhibiteur de la succinate déshydrogénase
JFH : jeune feuille du haut	SDN : stimulateur des défenses naturelles
K : potassium	SE : suspension-émulsion
k1 : coefficient isohumique	Sfe : surface foliaire exposée
K ₂ O : oxyde de potassium	SFT : surface foliaire totale
LSV : Laboratoire de la santé des végétaux	SG : granules solubles dans l'eau
m.a. : matière active	SIG : systèmes d'information géographique
MFR : Maisons familiales rurales	SIPV : système d'information de la protection des végétaux
Mg : magnésium	SL : concentré soluble
Mn : manganèse	SOV : système oïdium vigne
MO : matière organique	SP : poudre soluble dans l'eau
MS : matière sèche	SRAL : Service régional de l'alimentation
MT : moyennement toxique	T : toxique
N : azote (en alimentation minérale des plantes)	T+ : très toxique
N : dangereux pour l'environnement (en toxico- logie)	TAVNM : titre alcoolique volumique naturel minimum
Ncl : non classé	TEC : traitement à l'eau chaude
NDVI : <i>normalized difference vegetation index</i>	VATE : valeur agronomique technologique et environnementale
NFT : neutre à faiblement toxique	VDF : vins de France
OAD : outil d'aide à la décision	VDN : vin doux naturel
OAT : ochratoxine A	VDQS : vins délimités de qualité supérieure
OCM : Organisation commune des marchés	VSIG : vins sans indication géographique
ODG : Organisme de défense et de gestion	WG : granules à disperser dans l'eau
Optidose : optimisation des doses	WP : poudre mouillable
OTA : ochratoxine A	Xi : irritant
OVS : organisme à vocation sanitaire	Xn : nocif
P : phosphore	ZC : zone contaminée
P ₂ O ₅ : anhydride phosphorique (matière ferti- sante)	Zn : zinc
PAC : politique agricole commune	ZNT : zone non traitée
PCOP : prévision de contamination des oospores primaires	ZP : zone protégée
PCR : plan collectif de restructuration	ZPd4 : mention sur étiquettes des plants concer- nant la flavescence dorée
PCR : <i>polymerase chain reaction</i>	ZRP : zone de récolte prolongée
PLO : périmètres de lutte obligatoire	

Les vignes cultivées

Chapitre 1. Diversité des populations de vigne

Chapitre 2. Morphologie et anatomie de la vigne

Chapitre 3. Physiologie de la vigne

Chapitre 4. Production des plants de vigne

Diversité des populations de vigne

1. Des vignes sauvages aux vignes cultivées
2. Caractéristiques des cépages cultivés
3. Encépagement des vignobles
4. Porte-greffes, partenaires obligés de la majorité des vignobles
5. Reconversion variétale des vignobles
6. Reconnaissance des cépages et des porte-greffes

1. Des vignes sauvages aux vignes cultivées

Les vignes appartiennent à la famille des *Vitaceae*. Les plantes de cette famille sont des lianes ou des arbrisseaux à tige le plus souvent sarmenteuse, parfois herbacée, souvent grimpantes, possédant des vrilles opposées aux feuilles. La famille comprend dix-sept genres parmi lesquels nous citerons : le genre *Cissus* comprenant de très nombreuses espèces réparties sur tous les continents sauf l'Europe, le genre *Parthenocissus* auquel appartiennent les vignes vierges, originaires soit du Japon (*P. tricuspidata*) soit d'Amérique du Nord (*P. quinquefolia*), le genre *Ampelopsis*, plantes ornementales d'Asie et d'Amérique du Nord et le genre *Vitis* qui est composé de plantes vivaces des zones chaudes ou tempérées de l'hémisphère nord (Amérique, Europe et Asie).

Le genre *Vitis*, auquel appartiennent les vignes cultivées, est divisé en deux sous-genres : les *Vitis* ou Vraies vignes, et les *Muscadinia*. Toutes les espèces du genre *Vitis* sont des plantes à tiges sarmenteuses, munies de vrilles ou d'inflorescences opposées aux feuilles. Les espèces des deux sous-genres se distinguent par les principaux caractères figurant au [tableau 1-I](#).

Le sous-genre *Muscadinia* comprend seulement trois espèces (*V. rotundifolia*, *V. munsoniana* et *V. popenoei*) originaires des zones chaudes et humides d'Amérique où seule *V. rotundifolia* donne des raisins consommables. Les individus de cette espèce se plaisent dans les terrains sablonneux et fertiles des bords de rivières

Tableau 1-1 Principaux caractères distinctifs des *Vitis* et des *Muscadinia*.

Caractères	Vitis	Muscadinia
Vrilles	Fourchues	Simple
Écorce du sarment	Non adhérente	Adhérente et à lenticelles
Diaphragme du nœud	Présent	Absent
Nombre chromosomique	2n = 38	2n = 40

ou dans les terrains marécageux. Plusieurs variétés noires, rouges ou blanches (Carlos, Doreen, Nesbitt, Regale, Tara, Triumph, etc.), auto-fertiles et à petites grappes, connues sous le nom de « *muscadines* », sont cultivées dans les États du sud des États-Unis, pour la consommation de raisins frais, la fabrication de confitures, de gelées et de marmelades et l'élaboration de vins. Cette espèce, résistante au phylloxéra, un puceron qui s'attaque principalement aux racines, et à la plupart des maladies cryptogamiques, présente un intérêt pour l'amélioration variétale de la vigne.

Le sous-genre *Vitis* regroupe une soixantaine d'espèces réparties sur les continents euro-asiatique et américain :

- en Amérique du Nord, plusieurs espèces, résistantes au phylloxéra, à faibles aptitudes uvifères, à l'exception de *V. labrusca*, ont été utilisées comme porte-greffes et comme géniteurs pour l'obtention de porte-greffes et d'hybrides producteurs directs. Parmi les espèces les plus intéressantes, citons : *Vitis riparia*, *Vitis rupestris*, *Vitis Berlandieri*, *Vitis cordifolia*, *Vitis labrusca*, *Vitis candicans*, *Vitis cinerea*. Une seule espèce, *V. labrusca*, présente des aptitudes assez proches de *Vitis vinifera* : sensibilité au phylloxéra, mais moindre que l'espèce européenne, bonne reprise au bouturage et au greffage, bonne adaptation aux conditions climatiques tempérées. Elle s'en distingue par une plus grande résistance au froid, une bonne résistance aux maladies du feuillage (mildiou, oïdium), une très grande résistance à la pourriture grise, une sensibilité à la chlorose et par le goût très framboisé et fade de ses baies (goût foxé), apprécié des Américains dans les jus, les marmelades et les vins obtenus avec les raisins ;
- en Europe et en Asie occidentale, une seule espèce, *Vitis vinifera*, apte à produire des raisins de cuve, des raisins de table et des raisins secs. Les vignes cultivées (*Vitis vinifera* subsp. *vinifera*) ont des fleurs hermaphrodites (parfois femelles) alors que les vignes sauvages (*Vitis vinifera* subsp. *sylvestris*) sont dioïques. Cette espèce, cultivée dans les zones tempérées, présente une grande sensibilité au phylloxéra et aux maladies cryptogamiques ;
- en Asie orientale, sont présentent plus de vingt espèces qui sont sensibles au phylloxéra, à la chlorose et en général aux maladies cryptogamiques, mais aucune n'a beaucoup d'aptitudes uvifères. Parmi ces espèces, *V. amurensis* qui a été cultivée en Mandchourie mais les raisins sont peu sucrés et très acides ; cette espèce est résistante au froid (-40 °C), résistante à l'oïdium et au mildiou, mais a une faible résistance au phylloxéra ; elle est utilisée comme géniteur pour l'obtention de nouvelles variétés (figure 1-1).

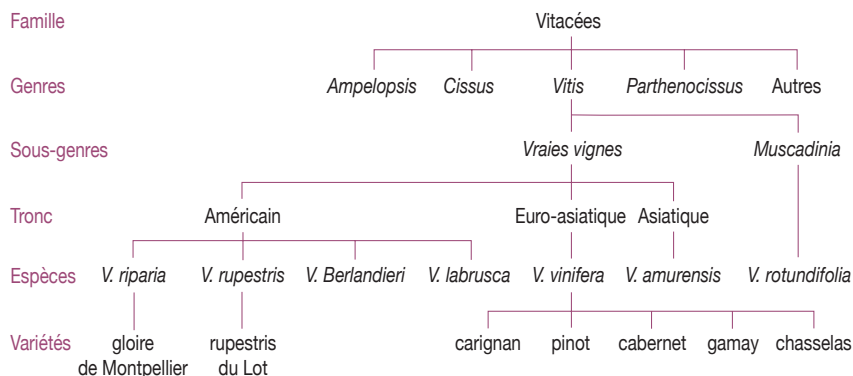


Figure 1-1 Famille des Vitacées.

L'essentiel de la production viticole est assuré par une seule espèce, *Vitis vinifera*, qui comprend plus de 5 000 cépages répartis en Europe et en Asie. Avant l'invasion phylloxérique, qui a sévi en Europe au XIX^e siècle, il existait à l'état sauvage ou en culture de très nombreux cépages. Beaucoup furent abandonnés à cause du phylloxéra mais aussi pour d'autres raisons. Actuellement, le nombre de variétés de vigne figurant au catalogue français des cépages cultivés est de 330 dont 274 variétés de raisins de cuve et 56 variétés de raisins de table. Les bois de l'espèce *V. vinifera* ne sont pas les seuls à être utilisés en viticulture. Les pépiniéristes ont recours à d'autres espèces de vigne du genre *Vitis* pour produire les porte-greffes qui sont indispensables à la culture des vignes de *V. vinifera*. Les centaines de variétés hybrides producteurs directs (HPD), créées à la fin du XIX^e siècle et au début du XX^e siècle pour résister au phylloxéra, sont des croisements interspécifiques.

Le terme de *cépage* désigne une population d'individus génétiquement différents mais possédant suffisamment de caractères morphologiques et technologiques communs pour être désignés sous le même nom. Au sens botanique du terme, le cépage est un *cultivar*, mot qui vient de la contraction de l'expression anglaise « **cultivated variety** ». La variabilité génétique des cépages s'explique par leur origine car les populations de vigne ont été obtenues au cours des temps par la sélection d'individus au sein des populations sauvages. Les cépages anciens sont des variétés polyclonales alors que la plupart des variétés récentes, obtenues par hybridation artificielle, sont le plus souvent monoclonales car chaque individu sélectionné a été multiplié par voie végétative (bouturage ou greffage) ce qui a permis de constituer une population génétiquement homogène. La variabilité génétique des vignes tend à se réduire de plus en plus car on ne cultive plus que quelques clones d'un nombre limité de variétés.

1.1. Ancienneté de la culture des cépages

Certains indices (présence de pollen, de graines et de feuilles fossiles) permettent de dire que la vigne existait à l'ère tertiaire en Asie mineure, en Europe orientale

et en Amérique. Au cours du quaternaire, certaines espèces ont survécu aux tourmentes successives des glaciations dans des refuges épargnés par le froid. On a retrouvé *Vitis sylvestris*, regroupant les formes sauvages de *Vitis vinifera* (lambrusques), dans la flore spontanée, en Transcaucasie, en Grèce, en Italie, en France, en Allemagne et en Espagne au cours du quaternaire. La culture de la vigne a débuté il y a 5 à 6 millénaires avant J.-C. en utilisant des bois prélevés dans les refuges de Transcaucasie et d'Iran où les hommes se sont sédentarisés et ont découvert l'intérêt alimentaire des vignes sauvages.

Les lambrusques sont des plantes dioïques dont les fruits acides et peu sucrés ne sont portés que par les pieds femelles. Le nombre et la diversité des formes, les semis et les mutations ont favorisé l'apparition de formes hermaphrodites plus intéressantes pour la culture. Les hommes de ces régions les ont multipliées par bouturage, puis domestiquées par la taille. À partir de ce berceau initial et grâce aux migrations des hommes vers le Sud (Palestine, Égypte) puis vers l'Ouest (Grèce et Empire romain), la culture de la vigne s'est étendue à de nouveaux territoires où les colons ont utilisé les cépages de leur pays d'origine. Ces cépages installés dans les nouvelles contrées se sont adaptés. Ils ont continué à évoluer au cours des millénaires suivants. Certains individus se sont croisés avec les lambrusques indigènes. Une fois sédentarisés, les hommes ont testé les vignes indigènes et sélectionnés les pieds qui convenaient le mieux à leurs besoins. Ils n'ont retenu que les vignes aptes à produire des raisins à consommer en l'état (raisins de table), des raisins à conserver après séchage (raisins secs), des raisins pour la production de jus frais ou concentrés (raisins à marmelades, confitures...) ou des raisins aptes à donner du vin, du vinaigre, de l'eau-de-vie ou de l'alcool (raisins de cuve). Les cépages orientaux, qui ont subi la sélection dirigée par l'homme depuis plus de six millénaires, sont beaucoup plus éloignés des lambrusques que les cépages de nos régions dont l'évolution n'a que deux millénaires, et parfois moins. L'origine hybride inter-population des cépages vient d'être encore récemment démontrée grâce à l'utilisation de la génétique moléculaire. C'est ainsi que le cabernet sauvignon N résulte du croisement entre le cabernet franc N et le sauvignon B, que des liens de parenté existent entre les cépages nobles de Bourgogne, chardonnay B et pinot N, avec le *gouais B*, cépage pourtant considéré comme peu qualitatif.

1.2. Groupes de cépages en Europe et en Asie

Au début des années 1960, le professeur russe Negrul a identifié différents groupes écolo-géographiques de cépages (*proles* et *subproles*) parmi les populations euro-asiatiques de vignes :

- la *proles pontica* englobe les cépages de Roumanie, Hongrie, Géorgie, Asie mineure et des cépages méditerranéens du sud de l'Europe, caractérisés par des grappes moyennes et compactes, à baies le plus souvent rondes et aptes à la production de raisins de table apyrènes (corinthe N) ou à vocation mixte (vins ou raisins de table) : furmint, vermentino, clairette, cinsaut, chaouch, saperavi, etc. ;

- la *proles orientalis* regroupe des cépages d'Arménie, Azerbaïdjan, Iran, Afghanistan, caractérisés par de grandes grappes à baies grosses et charnues, de forme souvent ovales, utilisés généralement comme raisins de table ou raisins secs : dattier de Beyrouth (rosaki ou hafiz ali), ohanès, sultanine (tcherkirdek-siz ou kishmish en turc), muscat d'Alexandrie (ou muscat romain), cinsaut, cornichon, etc. ;
- la *proles occidentalis* regroupe des cépages d'Europe occidentale (France, Allemagne, Espagne, Portugal, Italie) dont les cultivars anciens ont été mis en culture par les Grecs puis par les Romains à partir de prélèvements faits dans les populations de la *proles pontica* ou de la *proles orientalis*, mais aussi par la domestication des cépages locaux ; ces cépages sont caractérisés par des grappes moyennes, des baies rondes, petites et juteuses, aptes à la production de vins : pinot, gamay, chardonnay, aligoté, aleatico, albillo, mourvèdre, sémillon, sauvignon, cabernets, riesling, etc.

Cette notion de tribu, apparemment imprécise, vient d'être confirmée par le décryptage récent du génome de la vigne. Des liens de parenté entre cultivars ont été établis entre cépages (thèses de Aradhya *et al*, 2003 ; Di Vecchi-Staraz, 2007 ; Bacieliéri, 2012 et celle de Lacombe, 2012). Lacombe Thierry a notamment affiné le classement des groupes de Negrul. Il a constitué quatre classes principales : le groupe N1 des cépages de cuve d'Europe occidentale qui correspond au groupe du *proles occidentalis* de Negrul ; le groupe N2 qui correspond à une partie (*subproles balkanica*) du *proles pontica* de Negrul ; le groupe N3, « très large d'est en ouest est centré sur le bassin oriental de la Méditerranée et comprend le centre primaire de domestication du Caucase » ; enfin, le groupe N4 « des variétés de tables orientales et maghrébines » correspondant au *subproles antasiatica* du *proles orientalis* de Negrul.

1.3. Familles et groupes de cépages en France

Au XIX^e siècle, certains ampélographes tels que Simon de Rojas Clemente en Espagne puis le comte Odart en France avaient eux aussi observé que les cépages qui vivaient dans une même région avaient des caractères phénotypiques assez proches qui leur donnaient un air de famille. Lorsque le comte Odard rédigea au milieu du XIX^e siècle son « *Traité des cépages* », il eut l'idée, bien avant Negrul, de regrouper les cépages en différentes familles, sorto-types ou tribus. Une famille de cépages était, pour le comte Odart, « la réunion de plusieurs variétés d'une même espèce de vigne qui ont toutes un ou plusieurs caractères communs ». Un siècle plus tard, Levadoux reprendra cette idée en l'abordant avec des moyens plus scientifiques. Il précisa les liens de parenté entre cépages appartenant à une même famille en effectuant des croisements multiples.

Les familles des cépages français étudiés par Levadoux sont des « *sorto-types* ». Certaines de ces familles ont une aire de culture très limitée et présentent une faible variabilité, c'est le cas de la **famille des mansiens** renfermant le *petit manseng*, le gros manseng, le tannat, le courbut blanc, le petit courbu, le camaraou noir, etc.,

cultivés près des Pyrénées. C'est le cas aussi de la **famille des noirs** (*pinot noir*, melon, meunier, teinturier du Cher, gamay, etc.) cultivés en Bourgogne, en Champagne et dans la vallée de la Loire, à l'exception du chardonnay. En revanche, d'autres familles présentent une moins bonne homogénéité et une plus grande aire de diffusion – ceci expliquant sans doute cela – comme la **famille des carmenets** comprenant le *cabernet franc*, le merlot, le cabernet sauvignon, la carmenère, le fer servadou, le petit verdot, ou la **famille des côts** avec le *malbec* ou *côt*, la négrette, le valdiguié, la mérille, le tannat.

Parmi les autres familles, citons la **famille des folles** (*folle blanche*, jurançon blanc, jurançon noir, ondenc, montils, sacy, etc.), la **famille des messiles** (*meslier*, chenin, sauvignon, pineau d'Aunis, béquignol, etc.), la **famille des guinlans** (*gouais blanc*, aligoté, muscadelle, enfariné noir...), la **famille des sérines** (*mondeuse*, syrah, marsanne, roussanne, viognier, persan), la **famille des cépages rhénans** (*sylvaner*, riesling, etc.), la **famille des panses** (*clairette de Provence*, téoul, plant droit, bourboulenc, pascal blanc, etc.), la **famille des picpouls** (*picpoul noir*, terret noir, cinsaut, araignan blanc, aspiran, etc.), la **famille des durifs** (*durif noir*, péloursin, verdesse, mondeuse blanche, joubertin, etc.), la **famille des comtois** (*savagnin blanc*, aubin, gringet, gewurztraminer, trousseau, persanne grise, etc.) (figure 1-2).

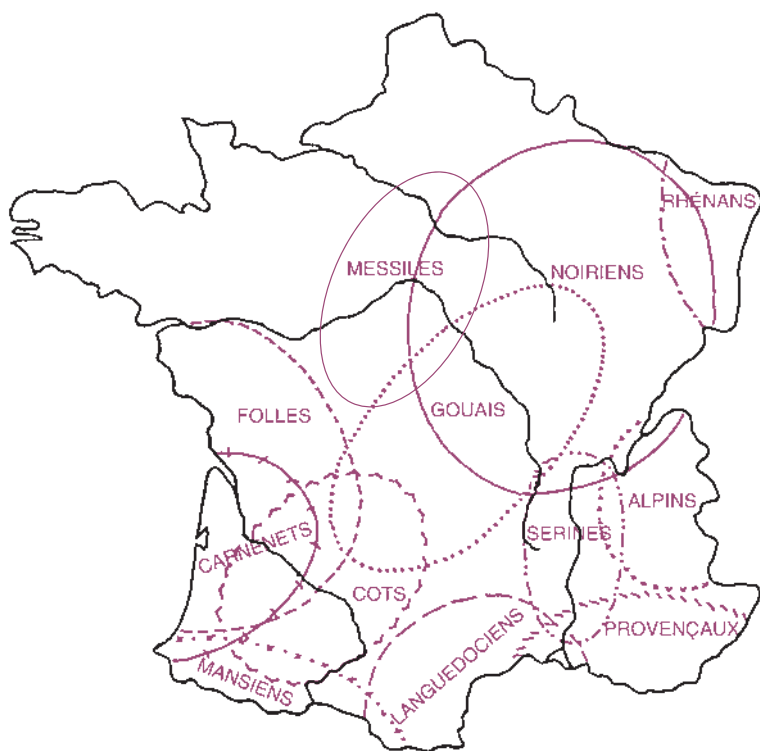


Figure 1-2 Répartition géographique des principaux groupes ou familles de cépages en France (d'après J. Bisson).

2. Caractéristiques des cépages cultivés

Plusieurs critères permettent au viticulteur de choisir la variété qu'il va mettre en culture. Ce choix va dépendre d'abord du type de raisin qu'il veut produire (raisin de table, raisin de cuve, raisin sec), du niveau qualitatif recherché (vin de table courant ou vin de qualité supérieure, etc.), des conditions écologiques de son exploitation et de son environnement économique et réglementaire. Pour leur part, les cépages ont des aptitudes et des défauts. Ils ne donnent le meilleur d'eux-mêmes que dans des habitats qui leur conviennent particulièrement. L'expression qualitative de leurs potentialités dépend du terroir et des itinéraires techniques choisis par le viticulteur.

2.1. Époque de maturité

Les vignes de différents cépages, mis dans les mêmes conditions de milieu et de culture, ne mûrissent pas leurs raisins à la même date. Les cépages ont été classés, par Pulliat au XIX^e siècle, en plusieurs groupes de maturité par rapport à la date de maturité d'un cépage de référence, le chasselas doré. Pour la catégorie des cépages de cuve, on distingue :

- cépages précoces, mûrissant deux semaines avant le chasselas ;
- cépages de première époque, mûrissant 5 jours avant ou après le chasselas ;
- cépages de deuxième époque, mûrissant 12 à 15 jours après le chasselas ;
- cépages de troisième époque, mûrissant 20 à 30 jours après le chasselas ;
- cépages de quatrième époque, mûrissant 35 à 45 jours après le chasselas.

2.2. Qualités organoleptiques des cépages

Les cépages se distinguent par la couleur et le goût de leurs fruits mais aussi par les caractéristiques organoleptiques des vins qu'ils permettent d'obtenir :

- **la couleur** : ce sont les composés phénoliques (anthocyanes et flavonols) qui donnent la couleur, chez la plupart des variétés ; ils se trouvent principalement ou exclusivement dans les pellicules ; pour l'élaboration des vins rouges, la présence d'anthocyanes en quantité suffisante est recherchée ; en choisissant les cépages qui sont les mieux adaptés au terroir, en conduisant la vigne convenablement, en maîtrisant les rendements et en utilisant des techniques de vinification facilitant leur extraction, il est possible d'obtenir des vins colorés ; certains cépages dits cépages teinturiers, dont la pulpe contient aussi des anthocyanes, ont un fort pouvoir colorant (Alicante Bouschet N par exemple) ;
- **les arômes** : les substances aromatiques se trouvent dans la pellicule, parfois dans la pulpe comme chez les muscats et le sauvignon ; une partie des arômes est à l'état libre (arômes de cépages) mais la grande majorité est soit à l'état combiné, soit à l'état de précurseurs chimiques d'arômes, c'est le cas du cabernet sauvignon, sauvignon, pinot noir, chardonnay, viognier, chenin ;

- **la finesse des vins, leur équilibre en bouche et leur originalité** dépendent du cépage ; voici quelques exemples :
 - dans le Bordelais, le merlot N donne des vins fruités et ronds, le cabernet sauvignon N des vins plus structurés et plus tanniques ; la majorité des vins rouges de Bordeaux sont issus d'un assemblage de ces deux principaux cépages, associés ou non au cabernet franc N ;
 - en Bourgogne, le pinot noir donne des vins caractérisés par leur finesse, aux arômes si particuliers de fruits rouges, de sous-bois et parfois de cuir alors que les vins de chardonnay B sont gras et ronds avec des arômes de fleurs blanches et d'agrumes ;
 - en Val-de-Loire, les vins blancs secs de chenin B sont ronds et vifs avec des arômes de fleurs blanches et d'agrumes et une certaine amertume en finale ; les vins moelleux issus de ce cépage ont des notes de miel, de coing et de fruits confits ;
 - dans le Languedoc-Roussillon, le grenache N donne des vins rouges d'une belle couleur mordorée, ils sont puissants et généreux avec des notes de fruits rouges et d'épices ; vinifiés en vins doux naturels (Banyuls, Rivesaltes) les vins sont corsés, moelleux et alcooliques avec des arômes de cassis, mûres, cerises ; sensibles à l'oxydation, ils prennent un goût de rancio en vieillissant avec des notes de café, cacao, figue sèche.

2.3. Productivité des cépages (tableau 1-II)

Tableau 1-II Productivité des cépages.

Niveau de productivité	Potentiel productif
Cépages à productivité forte	Cinsaut, carignan, aramon, alicante bouschet, riesling, sylvaner, ugni blanc, marsanne, vermentino, bourboulenc, grenache blanc, maccabeu
Cépages à productivité moyenne	Pinot meunier, pinot noir, merlot, grenache noir, gamay, syrah, grenache B, chardonnay, sémillon, muscadet, sauvignon, chenin blanc
Cépages à productivité moyenne à faible	Mourvèdre noir, cabernet sauvignon, cabernet franc, roussanne

2.4. Contraintes culturelles et sensibilité des cépages (tableaux 1-III à 1-V)

Tableau 1-III Précocité des cépages au débourrement.

Débourrement	Cépages
Précoce	Chardonnay, aligoté, melon, chasselas blanc, chenin, côtes, marsanne, roussanne, aramon, merlot, pinot noir, gamay noir
Moyen	Folle blanche, mauzac, sauvignon, sylvaner, sémillon, cabernet franc, alicante bouschet, grenache
Tardif	Ugni blanc, riesling, cinsaut, mourvèdre, piquepoul, syrah, cabernet sauvignon, pinot meunier

Tableau I-IV Sensibilité des cépages aux maladies du bois.

	Cépages très sensibles	Cépages sensibles	Cépages tolérants
Eutypiose	Ugni blanc, gamay, cabernet sauvignon, chenin, sauvignon, chasselas, négrette, muscadelle	Muscat blanc à petits grains, pinot noir, grenache, chardonnay, cinsault, pinot auxerrois, syrah	Melon, savagnin, riesling, gewürztraminer, pouslard, trousseau, carignan, merlot
Esca et Black dead arm (BDA)	Chenin, cinsault, riesling, cabernet sauvignon, pouslard, ugni blanc, gewürztraminer, trousseau, sauvignon, savagnin	Chardonnay, pinot auxerrois, melon, gamay	-

Tableau I-V Sensibilité des cépages à la pourriture grise et à l'oïdium.

	Cépages très sensibles	Cépages sensibles	Cépages tolérants
Pourriture grise	Folle blanche, muscadet, sémillon, sauvignon, chenin, muscadelle, grenache blanc, maccabeu	Grenache noir, merlot, cinsault, pinot, syrah, carignan (en sol fertile et dans les zones à maturité tardive), meunier, chardonnay, colombard, mauzac, grolleau	Cabernet franc, cabernet sauvignon, ugni blanc, petit manseng, gros manseng
Oïdium	Cabernet franc, carignan, cabernet sauvignon, chenin, chardonnay, cinsault, muscat à petits grains, muscadelle, négrette, sylvaner	Clairette, colombard, gamay noir, gewürztraminer, gros manseng, merlot noir, muscadet, pinot noir, pinot gris, riesling, sauvignon, ugni blanc	Alicante Bouschet, aligoté, aramon, côtes, folle blanche grenache, mauzac, melon, sémillon, syrah

2.5. Aptitudes technologiques des cépages

Plusieurs milliers de variétés de vignes de *Vitis vinifera* ont été identifiés mais le nombre de cépages cultivés est plus limité (en France, par exemple, seulement 330 variétés de vigne sont actuellement inscrites au catalogue des variétés cultivées). Les caractéristiques morphologiques des grappes et des baies (compacité, grosseur et forme des baies, épaisseur de la pellicule, consistance de la pulpe, nombre de pépins) permettent de classer les cépages en plusieurs catégories :

- *les cépages de cuve* à baies juteuses se prêtent bien au pressurage mais moins à la consommation de bouche : grenache N, merlot N, syrah N, carignan N, cabernet sauvignon B, melon B, gamay N, chardonnay B, riesling B, sauvignon B, folle blanche B, colombard B, viognier B, muscat blanc B, etc. ;
- *les cépages de table* à grappes lâches, à baies assez grosses, à pulpe croquante et à peau résistante : chasselas B, danlas B, italia B, muscat de Hambourg N, dattier de Beyrouth B, cardinal Rg, etc. ;

- les cépages destinés au séchage, à baies généralement apyrènes (sans pépin) et à pulpe assez consistante : sultanine B, corinthe N, perlette B, 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 B* qui est à la fois utilisé comme raisin de table, raisins secs et raisin de cuve (pour la production de vin de muscat) et de vin à distiller. Un autre cépage, la *sultanine B*, permet la production dans le même vignoble de raisin de table, de raisins secs et de vin blanc sec ; dans certains pays, ces deux dernières productions sont distillées pour la fabrication du rakki (en Turquie), de l’ouzo (en Grèce) ou de l’arak (au Moyen Orient).

3. Encépagement des vignobles

3.1. Notion d’encépagement

L’**encépagement** est le terme utilisé pour désigner l’ensemble des cépages cultivés dans une parcelle, un vignoble ou une aire géographique. L’encépagement peut être aussi un élément de caractérisation d’un type de vins (encépagement des vins fins, encépagement pour les vins rosés, encépagement pour la production de vins généreux, encépagement pour la production de vins de chaudière, etc.) ou d’un type de produit (encépagement des raisins de cuve, encépagement des raisins de table ou encépagement des raisins secs).

3.1.1. Encépagement monovariétal et encépagement composite

Certains vins tirent leur originalité d’un seul cépage :

- c’est le cas de plusieurs vins de qualité :
 - les vins de certaines régions viticoles portent les noms des cépages à partir desquels ils sont obtenus : en Alsace, il existe une gamme de vins de cépage (sylvaner, riesling, pinot gris, pinot noir, gewurztraminer) ; dans le pays nantais les appellations d’origine contrôlée (AOC/AOP) sont désignées sous le nom du cépage cultivé dans l’aire de production : muscadet B (syn. melon B), gros plant B (syn. folle blanche B) ;
 - dans d’autres régions, les cépages se font plus discrets, les vins portent le nom du lieu de production, même s’ils sont produits à partir d’un seul cépage : en Beaujolais (gamay N), en Bourgogne (pinot noir N pour les grands crus de vins rouges et chardonnay B pour les vins blancs), à Condrieu (viognier B), à Cornas et l’Hermitage (syrah N), à Vouvray (chenin B), à Sancerre (sauvignon B), à Cognac (ugni blanc B) ;
- parfois les vins portent à la fois le nom du cépage principal et celui de la région de production : clairette de Die, muscat de Rivesaltes, muscat de Frontignan, Bourgogne aligoté, clairette de Bellegarde, roussette de Savoie ;
- c’est le cas aussi des vins de cépage : ces vins sont produits et commercialisés avec succès dans différentes pays : il s’agit le plus souvent de cépages de