

Description

- Utilisation des ressources
- Perspectives

Olivier Yobrégat
IFV Sud-Ouest

Jean-Michel Boursiquot
Montpellier SupAgro

Thierry Lacombe
INRA de Vassal

Laurent Audeguin
IFV Pôle végétal



1 - PRESENTATION GENERALE DE LA VIGNE ET DE SA DIVERSITE





Ampélographie : une définition

(J.M.Boursiquot - Montpellier SupAgro, T.Lacombe - INRA Vassal)

n.f. (*ampélographia*, 1661, Dr P. J. Sachs, Allemagne). Issu du grec *ampelos* « vigne » et de *graphie* « description ».

Au premier sens du terme, restrictif, il s'agit donc de la description du matériel végétal. L'ampélographie constitue en fait la branche de la taxonomie appliquée à la vigne. A ce titre, cette discipline est à la base de la viticulture et comporte trois volets distincts et complémentaires :

- 1** – la description et l'identification des variétés, qui permettent entre autres de caractériser la répartition géographique des cépages (cadastre viticole, travaux de prospection et conservation génétique), et de contrôler la filière de multiplication, de production et de commercialisation des bois et plants de vigne.
- 2** – l'étude de l'évolution des cépages et des relations qui existent entre eux (familles, groupes, filiations, origines).
- 3** – la connaissance du comportement des cépages vis à vis du milieu (climat, sol) et l'appréciation de leurs aptitudes et de leurs potentialités (agronomiques, technologiques, génétiques).

L'ensemble de ces données doit permettre d'établir une ou plusieurs classifications, et d'acquérir la connaissance la plus approfondie possible des cépages.

Famille des *Vitacées (1 millier d'espèces), 150 millions d'années

Lianes ou arbustes à tige herbacée ou sarmenteuse

Vrilles sans ventouses, en opposition des feuilles

***19 genres** dont :

Parthenocissus (« vigne vierge »)

Vitis

2 sous-genres de *Vitis:

Muscadinia (3 espèces)

2n = 40 chrom.

Euvitis (env. 70 espèces)

2n = 38 chrom.

4 groupes *Euvitis :

- Euroasiatique : 1 espèce *Vitis vinifera* L.

Vitis vinifera ssp. *silvestris* (lambrusque)

Vitis vinifera ssp. *sativa* (vigne cultivée)

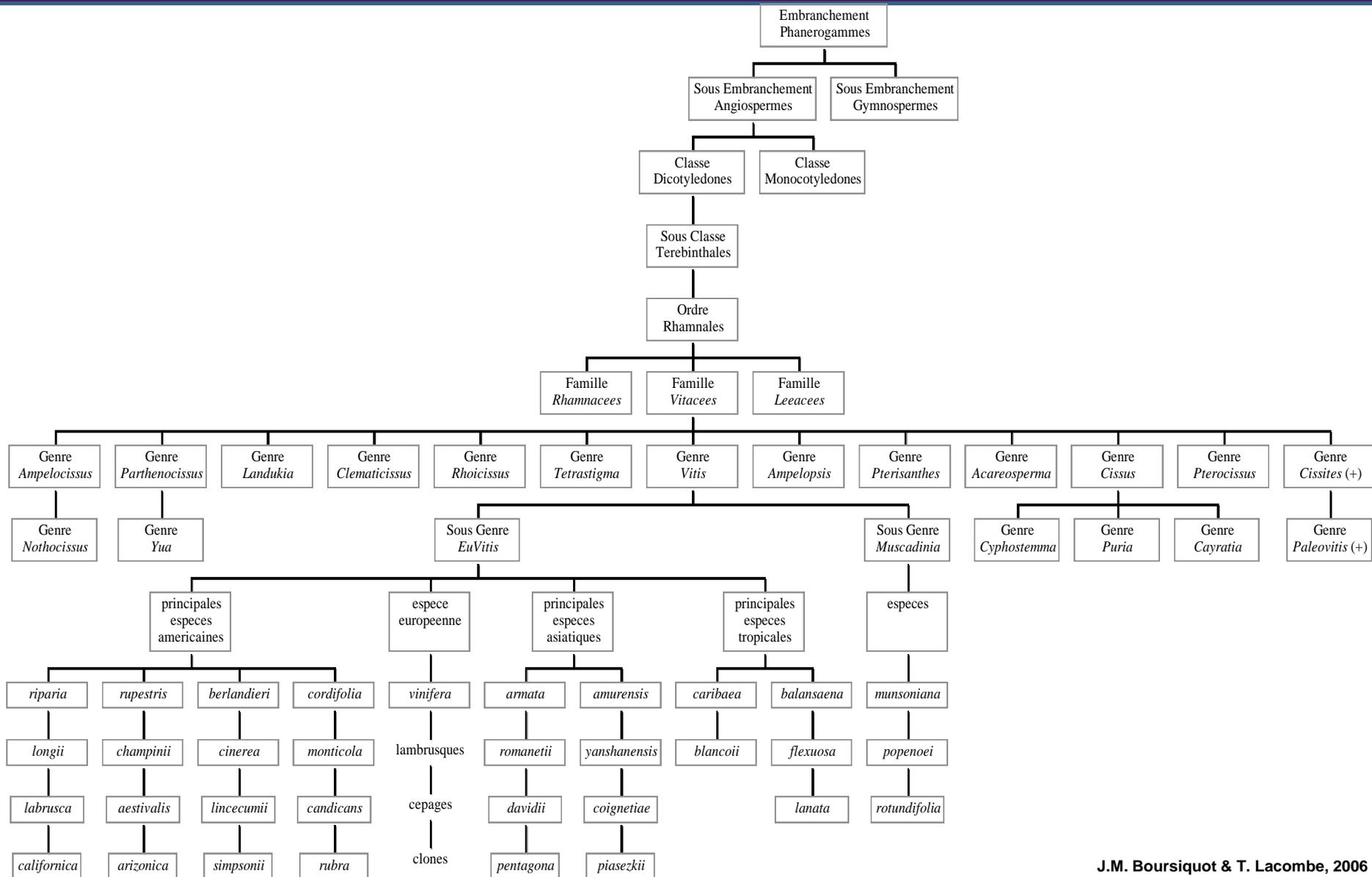
- Asiatique

- Américain

- Tropical

- Cissus (367 sp)
- Cyphostemma (258 sp)
- Tetrastigma (132 sp)
- Ampelocissus (90 sp)
- **Vitis (71 sp)**
- Cayratia (65 sp)
- Ampelopsis (31 sp)
- Pterisanthes (21 sp)
- Parthenocissus (18 sp)
- Rhoicissus (11sp)
- Yua (3 sp)
- Puria (1 sp)
- Nothocissus (1 sp)
- Acaeosperma (1 sp)
- Pterocissus (1 sp)
- Landukia (1 sp)
- Clematicissus (1 sp)
- Cissites (+)
- Paleovitis (+)

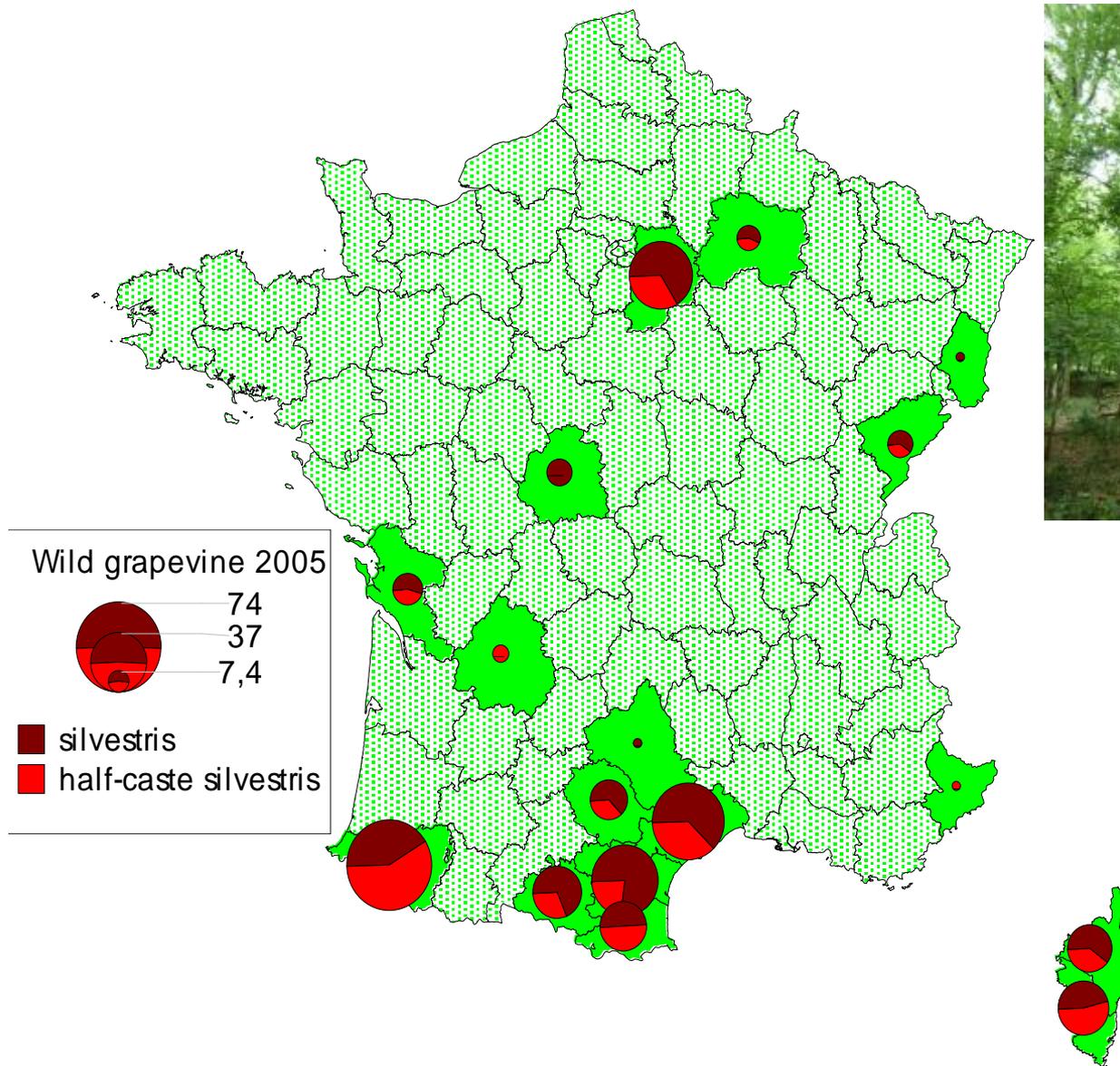
Systematique des Vitacées (3)



Répartition géographique de *V. vinifera* subsp. *silvestris*



Distribution des lambrusques en France d'après les prospections (2000 - 2005)

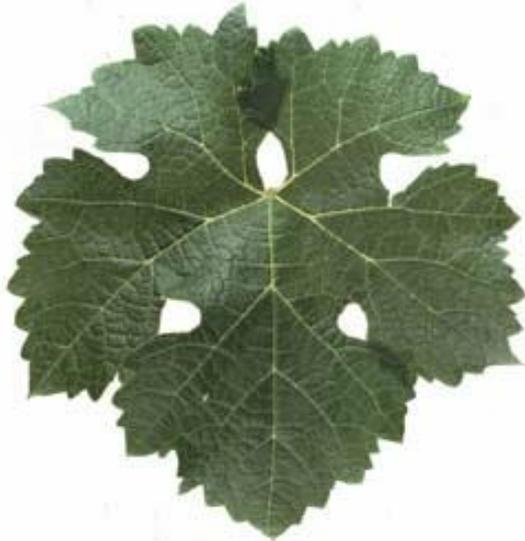


La sous-espèce *Vitis vinifera* subsp. *silvestris*

Organes et Caractères	<i>V.v. subsp silvestris</i>	<i>V.v. subsp sativa</i>
Feuilles	1 ou 3 lobes, parfois 5	de 1 à 9 lobes
Sinus pétiolaire	Ouvert	Peu ouvert à chevauchant
Nombre de dents	Limité	Variable, grand
Fleurs	Dioïques (sexes séparés)	Hermaphrodites
Couleur de la baie	Noire, (blanche?)	Noire, blanche, rosée, grise, rouge
Forme du pépin	Petit, arrondi	Grand, allongé

Différences morphologiques entre formes sauvage et cultivée

Lambrusques

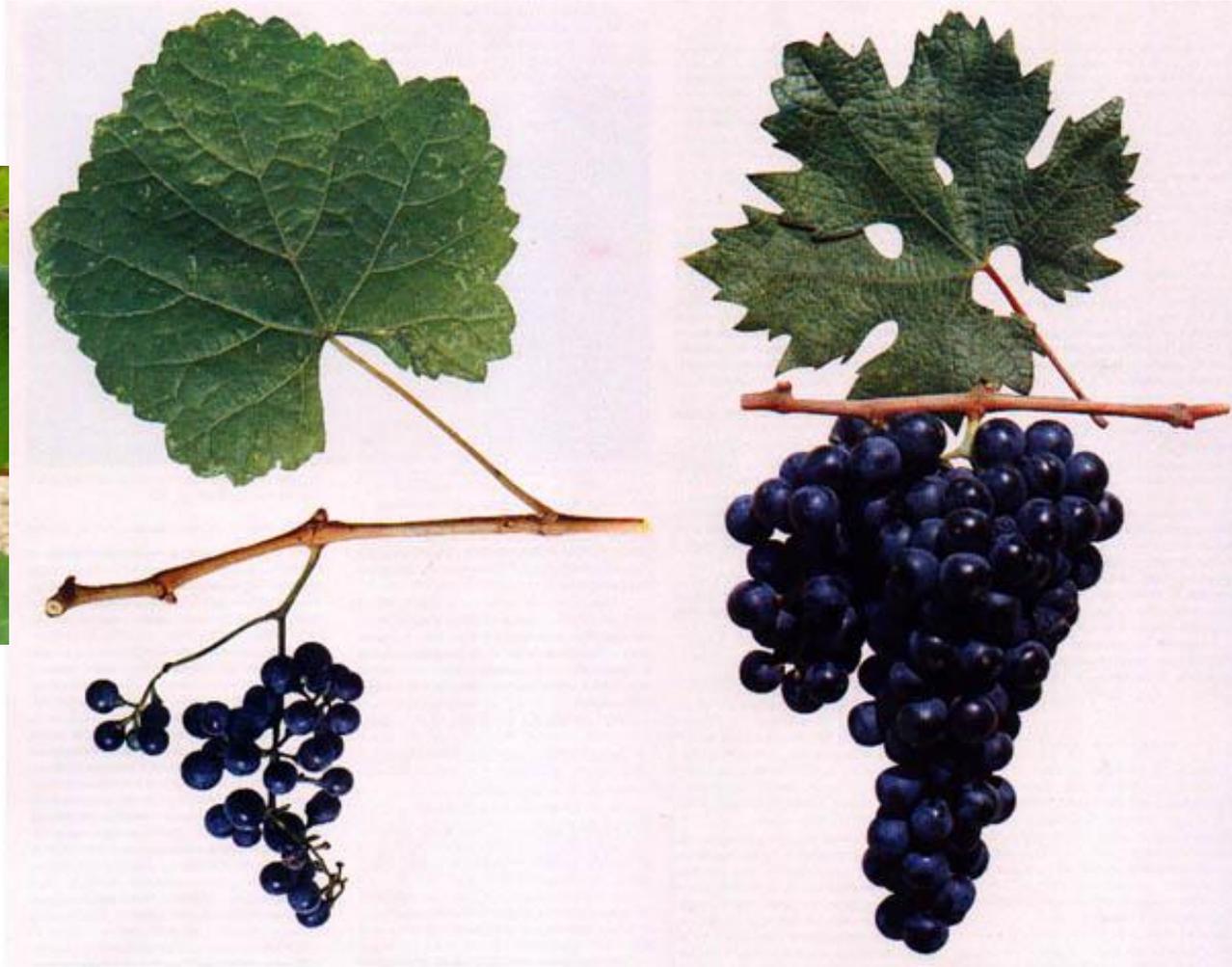


Cépages

Morphologie des grappes

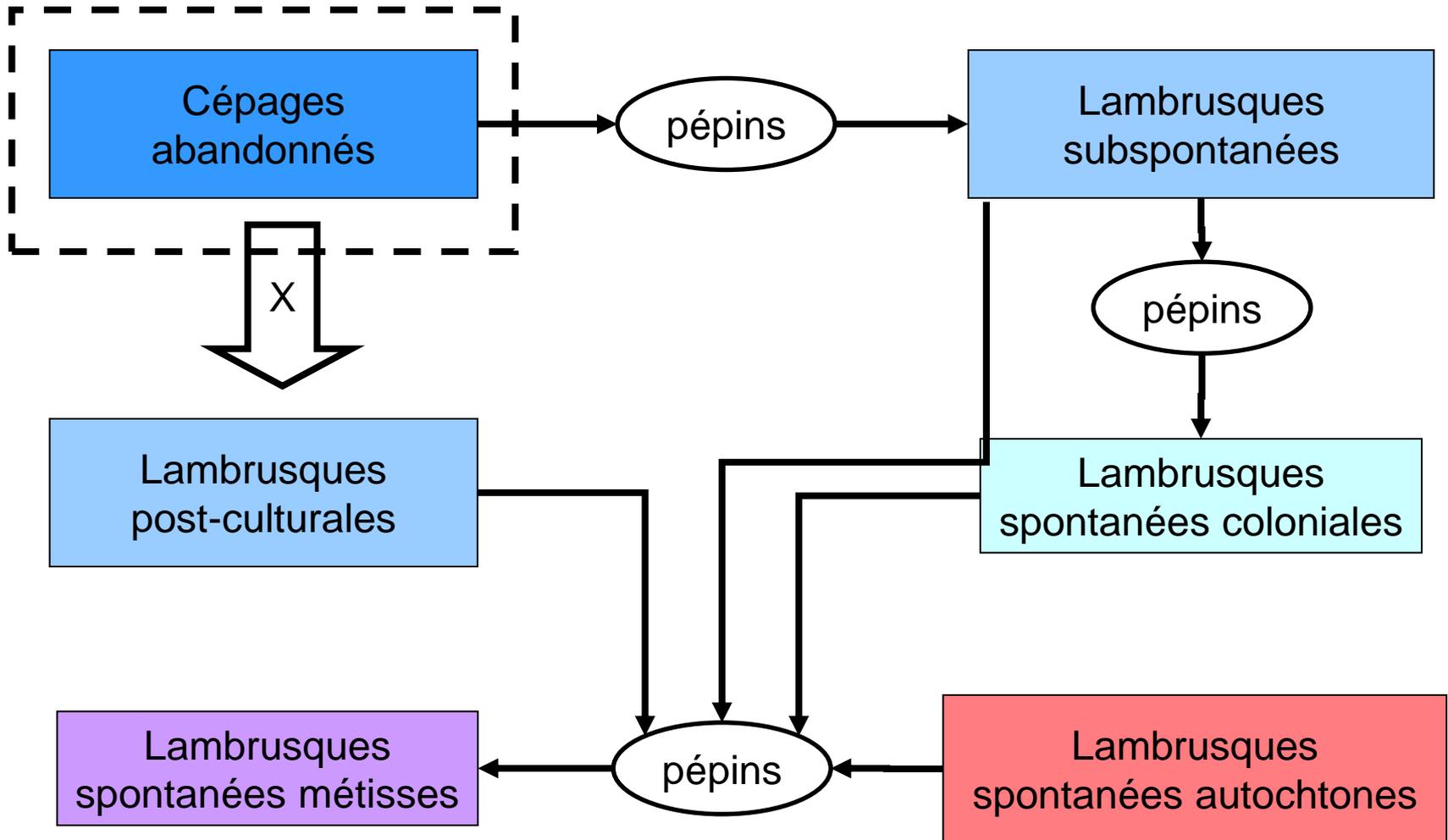


silvestris



sativa

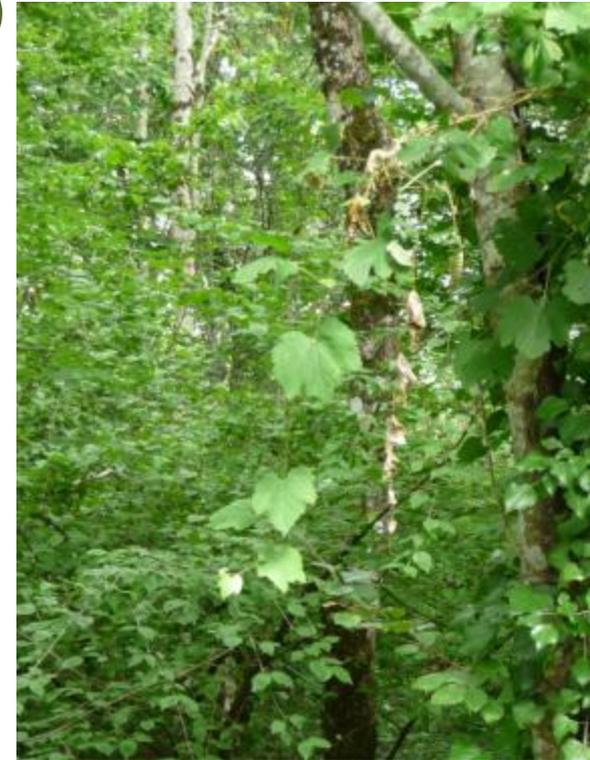
Différents types de lambrusques



D'après Levadoux, 1956

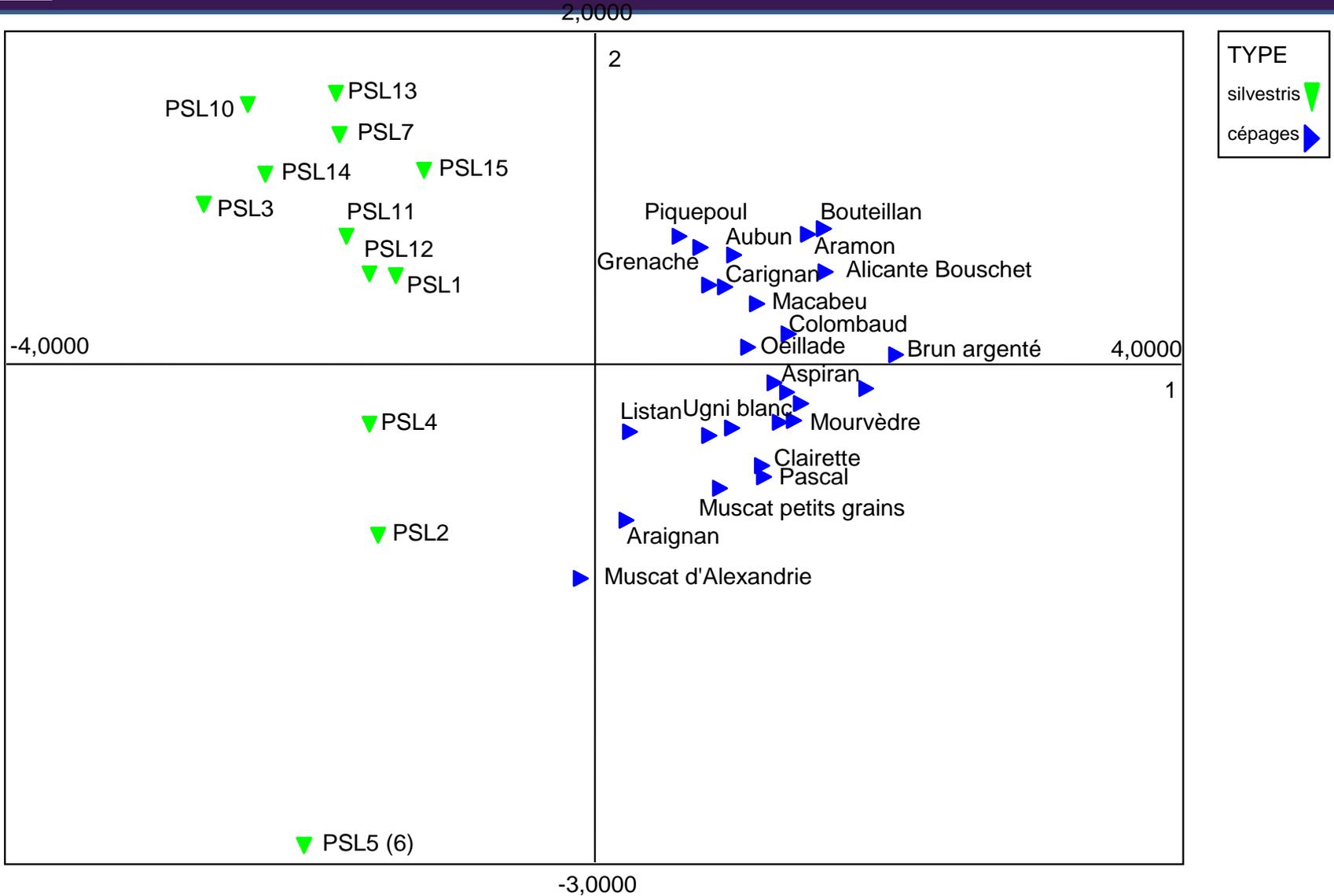
Lambrusques : critères écologiques

- Souvent loin des vignobles actuels ou passés (mais pas absolu)
- Milieu naturel isolé
- Proche des cours d'eau (humidité, fraîcheur)
- Forêts peu exploitées, boisements, haies
- Lisières, clairières (éclairage)
- Plaines, collines, piémonts (alt. 0-800 m)
- Pas de préférences édaphique
- Arbres-supports variés (sauf conifères)

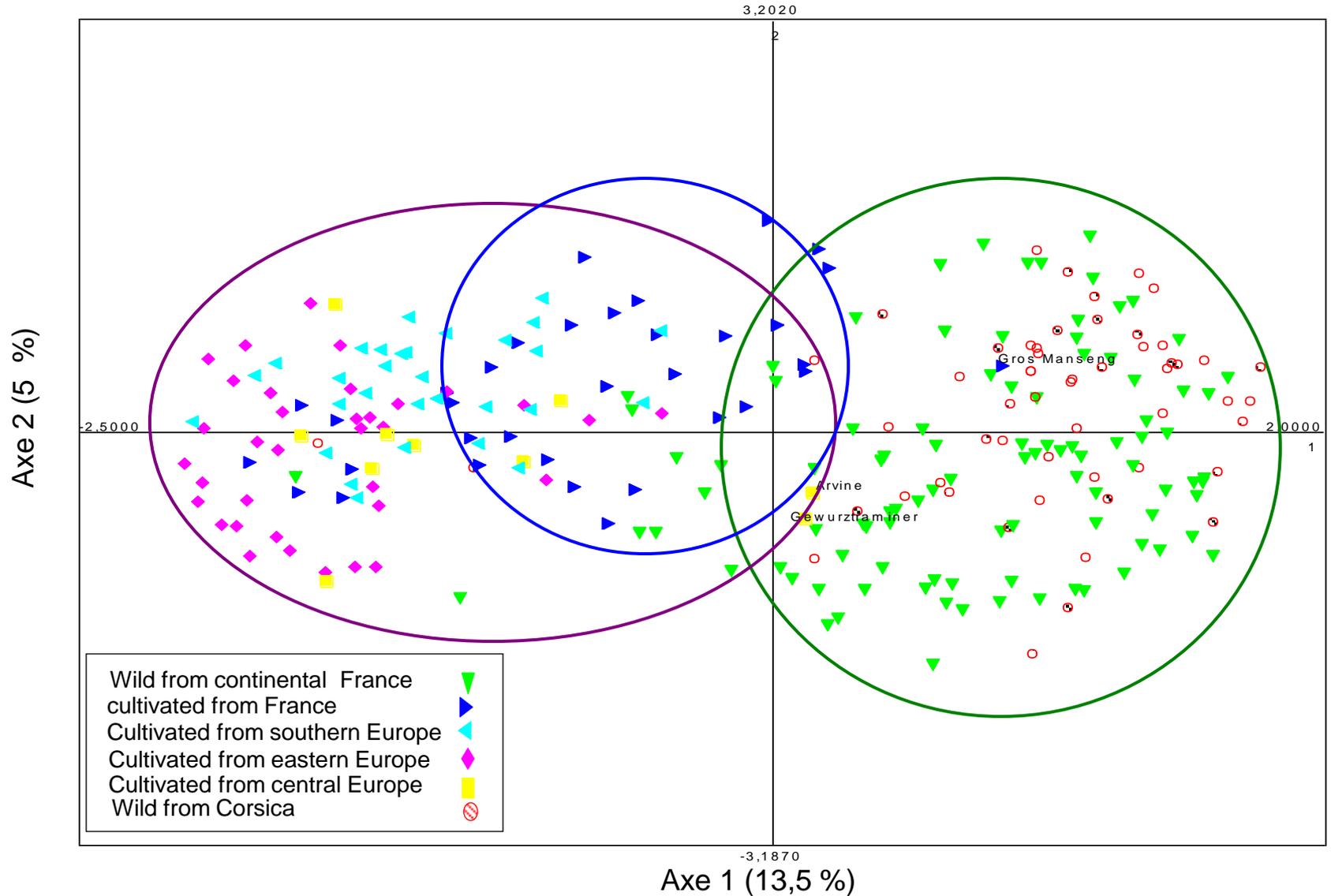




La station du Pic Saint-Loup (Hérault, France)



Résultats de l'ACP non normée effectuée sur les données microsatellites (154 lambrusques + 110 cépages)



Domestication de la vigne

- Mésolithique (9500 à 6500 ans av. J.-C.)
 - Cueillette, nourriture d'appoint
 - Découvertes archéologiques de pépins
 - Découverte du vin, avant la domestication de la vigne ?
- Néolithique (6500 à 3000 ans av. J.-C.)
 - Objectifs : production, régularité
 - Sexes séparés → hermaphrodite
 - *V. vinifera* subsp. *silvestris* → subsp. *sativa*
(sauvage) (cultivée)
 - 2 méthodes :
 - Sélection de mutations favorables (végétatif)
 - Croisements entre géniteurs (sexué)

Domestication de la vigne

- 2 centres de primo-domestication
 - Caucase (Géorgie, Arménie)
 - Proche-Orient (Croissant fertile, Mésopotamie, Palestine)



5400-5000 av. J.-C.

McGovern, 2003

Développement de la viticulture durant l'Antiquité

- Diffusions précoces : Afrique du Nord, Bassin méditerranéen, Sud Europe centrale
- Domestications secondaires ? Est de l'Iran, Afghanistan ? Europe de l'Ouest ?



Quelques repères historiques (1)

- Antiquité : premiers cépages cités (Apianae, Biturica,..)
- * Romains, Hébreux, Méditerranée,..
- * Introduction de la viticulture en France (- 600, Phocéens)
- * Diffusion de variétés (conquêtes romaines, commerce...)

- Moyen Age : premiers noms connus aujourd'hui
- * *Pinot* (1193), *Garnache* (1 400), *Gouais*,...
- * Croisements naturels (Gouais, Pinot, Savagnin, X ...), importations
- * Premières réglementations des cépages
- * Echanges humains, qui s'accroissent (pèlerinages, ..)

- 16^e – 17^e siècles : nombreux autres cépages cités, expansion de la viticulture (boutures et semis)

Quelques repères historiques (2)

- 18^e siècle : ampélographie « moderne »
 - * Progrès classification botanique (Linné)
 - * Références, premières collections de cépages (Rozier, Dupré de Saint Maur...)
- 19^e siècle : ouvrages de grande qualité (Odart, Mas et Pulliat, Roxas Clemente,..)
 - * Nombreuses collections, essais de synonymies
 - * Création de nouveaux cépages et hybrides
 - * Oïdium 1847, Mildiou 1878, Black rot 1895
 - * Phylloxéra après 1860 : bouleversements majeurs
- 20^e siècle : avancées majeures (France et étranger)
 - * Viala et Vermorel (1910), Galet (1956 -) ...
 - * Extension des viroses (court-noué, enrroulements)
 - * Conservation, création, sélection variétale
 - * Règlementations, homogénéisation
 - * Progrès de la génétique

Sous espèce *sativa* (« vigne cultivée ») :

- Hermaphrodite en majorité, autoféconde
- Vigoureuse, gros grains, fertile,...



Proles (Négrul, 1958) = groupes écologico-géographiques :

- * Occidentalis (Europe Ouest)
- * Pontica (Géorgie, Balkans, Asie mineure)
- * Orientalis (Arménie, Iran, Azerbaïdjan, Afghanistan)



Familles régionales = sortotypes (Mares, Levadoux, Bisson)

- * *Noiriens, Carmenets, Cotoïdes, Messiles...*

Différentiation par voie sexuée

= cépages avec relations de parentés plus ou moins proches

Cépages, tribus, sortogroupes... ex : Pinot, Mauzac, Savagnin...



Variétés, formes, cultivars = mutants : Pinot noir, blanc, Mauzac grappes lâches, Mauzac rose, Savagnin blanc, rose, Gewürztraminer.....

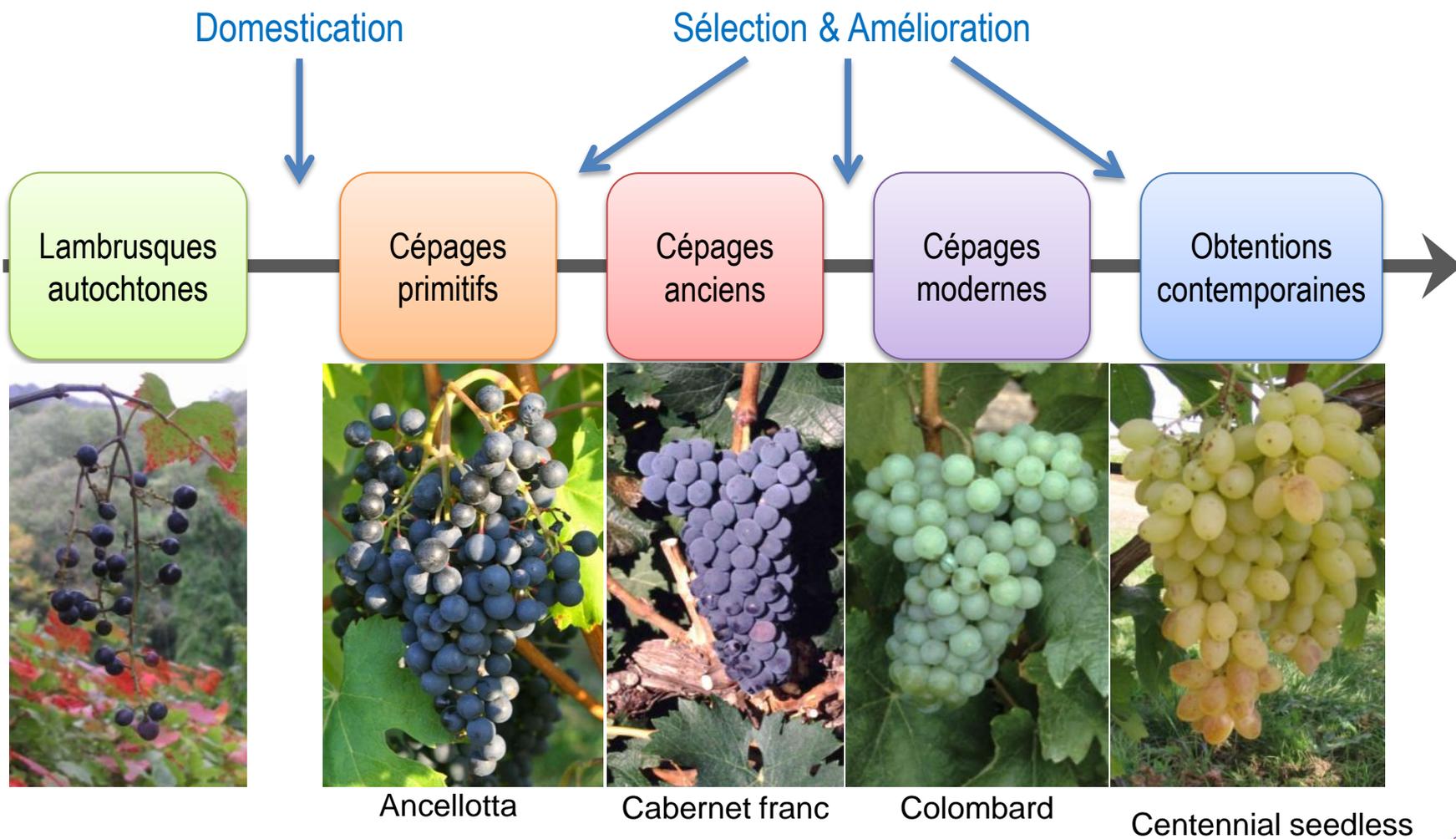
→ **Multiplication végétative**

→ **Différentiation par mutations « fixées »**



Clones, sélections : Merlot N 181, Mauzac B 738,..

Cépages actuels : fruits & témoins d'une longue histoire



LA CRISE PHYLLOXERIQUE

- Détection 1863, identification 1868, crise 1877
- Nombreux débats, querelles,...
- Lutte chimique (sulfure carbone) / facteurs abiotiques (sables, submersion) / lutte génétique (hybrides et porte-greffes)
- Planchon : apport des *Vitis* US
- Foëx, Ravaz, Viala, Bazille, Pulliat...

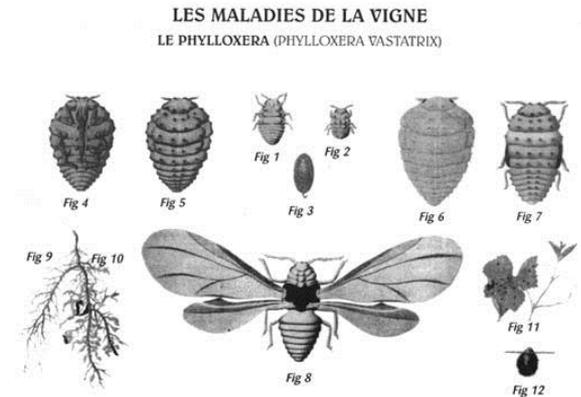


Fig 1 : Femelle sexuée (0,48 mm de long sur 0,20 mm de large) - Fig 2 : Mâle (0,27 mm de long sur 0,13 mm de large)
 Fig 3 : Oeuf d'hiver avec son pédoncule (très grossi) - Fig 4 : Phylloxéra radicole adulte, face ventrale (0,75 mm de long sur 0,50 mm de large) - Fig 5 : Phylloxéra radicole adulte, face dorsale - Fig 6 : Phylloxéra gallicole adulte (plus large que le précédent) - Fig 7 : Nymphe (0,76 mm de long sur 0,50 mm de large) - Fig 8 : Phylloxéra ailé (un peu plus de 1 cm de long)
 Fig 9 : Partie de racine saine - Fig 10 : Partie de racine de vigne portant des nodosités - Fig 11 : Rameaux de vigne portant des galles - Fig 12 : Coupe de feuille montrant une galle (très grossie).

- Foisonnement de recherches
- Littérature considérable

- Hybrides producteurs directs : d'abord variétés « simples » (Isabelle, Herbemont, Jacquez, Noah...), puis hybridations complexes (Couderc, Seyve Villard, Baco, Seibel, ...)
 - Porte-greffes : cultivars de *Riparia* et *Rupestris*, puis hybridations avec *Berlandieri*, introduction de *vinifera*, *cordifolia*, *solonis*...
- Adaptation à une gamme de conditions pédo-climatiques
- Recours quasi-exclusif aux variétés traditionnelles, malgré travaux et « lobbying » actifs des hybrideurs (Perbos, ...)

Réglementations : « fixer » l'encépagement

- Cépages interdits 1935 (surproduction, qualité)
 - Listes départementales 1955 : mise au ban des hybrides
 - Décrets AOC (à partir de 1935)
- Mélange de « tradition ancienne » (cépages locaux) et de modernité (cépages « améliorateurs », métis INRA...)
- Création variétale active (Bordeaux années 50-60, Montpellier, ...), peu d'hybridations interspécifiques
- Multiplication de sélections sanitaires, puis agronomiques (cépages, clones)
- « Érosion génétique »

Risques liés à une forte homogénéisation génétique

- Perte de génotypes uniques = richesse potentielle (techniques, « modes », géniteurs potentiels pour la création variétale...)
- Perte de « personnalité » par remplacement de variétés autochtones
- Risque de sensibilités accrues ou moindre adaptabilité (climat, maladies)
- Mais sélections agronomiques et sanitaires pertinentes, situations pas vraiment avérées (ex : populations de clones en conservatoire, facteur cépage dominant pour la plupart des comportements)

**→ Conservation génétique et caractérisation :
priorités techniques de la filière**

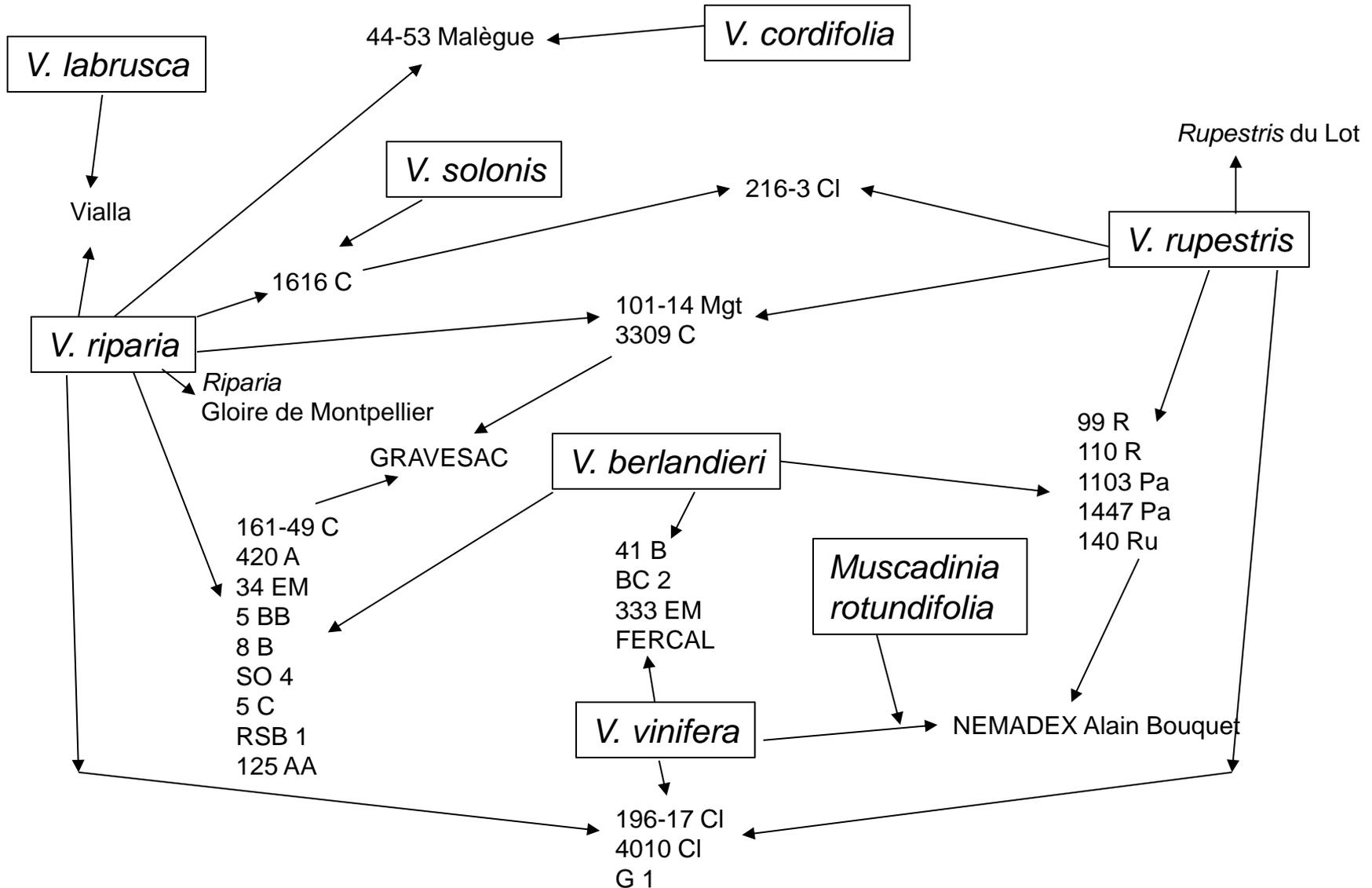
Les porte-greffe

- 31 autorisés en France, 20 employés
- Au départ, résistance au phylloxéra, puis adaptations diverses
- Nombreux croisements
- Création toujours active (France, USA, ...)
- 1 essai transgénique interrompu (INRA Colmar), résistance court-noué étudiée
- Culture particulière (en « tête de saule », végétation rampante)
- Nombreuses résistances naturelles du feuillage aux maladies
- Clones sélectionnés : uniquement aspects sanitaires
- Exemple d'emploi désastreux : AXR 1 en Californie





Généalogie des 31 porte-greffes inscrits au Catalogue français



- compatibilité (ex : Négrette sur 140 Ru)
 - reprise au bouturage et au greffage
 - vigueur conférée
 - résistance au calcaire
 - résistance à la sécheresse, à l'humidité, au sel
 - absorption des éléments minéraux (ex : 44-53)
 - action sur le greffon :
 - cycle végétatif
 - qualité des raisins
 - *in fine*, qualité des vins
- Beaucoup de facteurs liés

2 – CONSERVATION ET SÉLECTION



Définitions

Cépage : n.m. On peut définir le cépage comme une unité taxonomique propre à *Vitis vinifera* L. C'est le produit d'un semis ou d'un individu unique au départ, multiplié par voie végétative. Au cours des cycles de multiplication, des variations peuvent se produire et être fixées. Un cépage est donc composé d'un ensemble de clones suffisamment apparentés les uns aux autres pour être confondus dans la pratique par le vigneron sous un même nom et donnant un produit ayant des caractéristiques communes et voisines. Le nombre de clones constituant un cépage est variable (un ou plusieurs) et/ou indéterminé. Lorsque la variation touche un caractère évident et remarquable ou ayant des conséquences technologiques importantes (ex. la couleur des baies), le clone concerné est alors considéré comme une forme différenciée ou comme un cultivar distinct du cépage initial.

On peut à la place du vocable « cépage », employer également le terme de « variété » au sens de « variété cultivée » et non pas au sens « variété botanique » du mot puisque, dans ce dernier cas, la variété se reproduit identique à elle-même, ce qui n'est pas vrai pour le cépage. Le terme de « cultivar », synonyme du cépage, est souvent utilisé au niveau international en horticulture et par les anglo-saxons.

Clone : n.m. Il s'agit de l'ensemble des individus (plants, souches) issus par multiplication végétative conservatrice d'une même et unique plante mère choisie pour son identité indiscutable, ses caractères phénotypiques et son état sanitaire.

Diversité de *Vitis vinifera*

- Utilisation (cuve, table + conserverie, secs, jus...)
- Blancs, roses, gris, rouges
- Noirs à jus blancs, teinturiers,...
- Muscats, arômes
- Epoque de maturité
- Apyrénie
- Port
- ...



Conservatoires génétiques : 2 types

- **Regrouper la diversité au sein d'un cépage** (= collections de clones) : maintien dans un bon état sanitaire et physiologique de clones (accessions) choisis pour représenter un cépage dans sa diversité la plus grande
 - 159 sites en France, 105 cépages, 18 000 clones
- **Conserver un certain nombre de représentants par variété** (=collections de cépages, *vitis*,...)
 - INRA Vassal, Bordeaux, sites régionaux



Périmètre réglementaire : le Catalogue Officiel

**En 2012, 309 variétés à raisins inscrites
(et 31 variétés de porte-greffes)**

- ✓ 249 cépages de cuve (dont 20 HPD, ex : Baco blanc),
- ✓ 13 variétés à double fin cuve et table
- ✓ 47 variétés de raisin de table et usages particuliers
(1 pour conserverie et 4 variétés d'agrément)

1 177 clones agréés inscrits au Catalogue Officiel

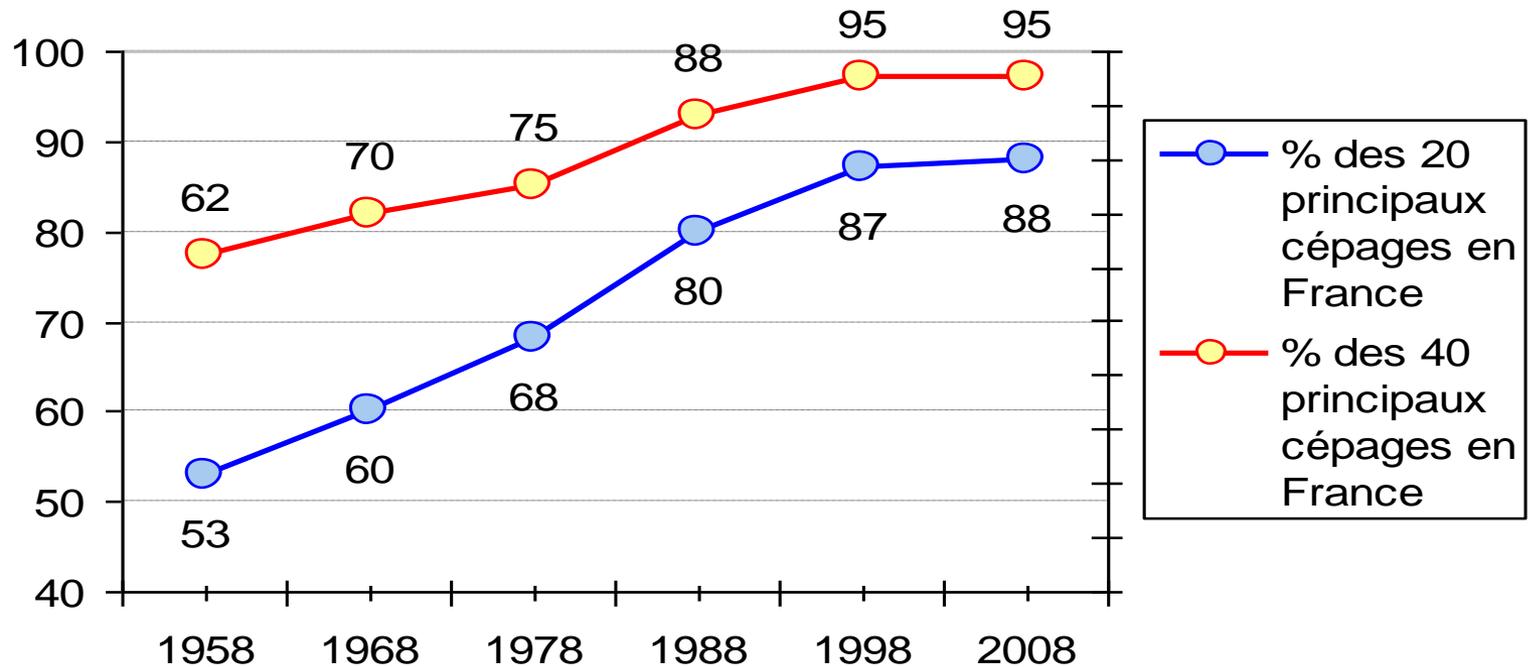
**Patrimoine français en conservatoire : 556
variétés**

Le paysage viticole français

- +/- **6 000** cépages de *Vitis vinifera* dans le monde
- +/- **560** originaires du vignoble français
 - Collections internationales : INRA et IFV
 - 160 conservatoires dans les régions viticoles, 20 000 accessions
- **349** variétés autorisées (Catalogue officiel)
 - 257 variétés de raisins de cuve (dont 20 HPD, par exemple Baco blanc)
 - 61 variétés de raisins de table et double fin
 - 31 porte-greffes
- **1 189** clones agréés (sélections)



Le paysage a radicalement évolué depuis 50 ans



Source J.M.Boursiquot

**Vers une simplification de l'encépagement
Et un appauvrissement de la diversité**

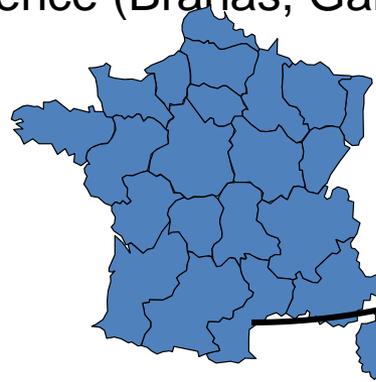
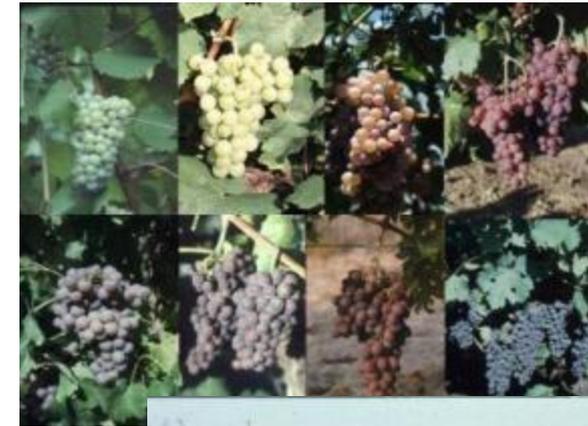
1. La diversité interspécifique et intervariétale

Collection internationale des cépages et Vitacées de
l'INRA Vassal (création 1949) :

7500 génotypes conservés, dont :

- * 5500 accessions de *Vitis vinifera* originaires de 52 pays, représentant plus de 2 800 variétés
- * environ 60 espèces, 3 genres

- Documentation ampélographique unique
- Herbar de référence
- Base de données (génétique, collections, ..)
- Nombreuses publications de référence (Branas, Galet, Truel, Boursiquot, Lacombe...)



2. La diversité inter et intra-variétale, les variétés sélectionnées

Collection « IFV Domaine de l'Espiguette » de clones agréés et sélectionnés (créé en 1962)

5 500 clones conservés, **500** variétés

1189 clones agréés et diffusés

- Matériel initial
- Laboratoires
- Serres
- Pépinières



En France, 3 niveaux de conservation

3. La diversité intra-variétale, la conservation sans a priori

Conservatoires génétiques régionaux :

Objectifs et intérêts des conservatoires de clones

- Constat : disparition progressive et inexorable des vieilles parcelles
- Perte de diversité, source potentielle d'adaptations
- INRA Vassal et IFV Espiguette : pas vocation à héberger « toute » la diversité
- Prise de conscience des acteurs
- Premières réalisations dès les années 1940-1950 (centres INRA)
- Mise en place dynamique de conservatoires « réservoirs » de clones à partir du début des années 90

Les conservatoires régionaux de clones

Quels critères de choix lors des prospections ?

Variables et fonction des caractéristiques de chaque cépage :

- Variabilité déjà constatée et « piégée » par la sélection clonale
- Port
- Vigueur
- Fertilité
- Taille et compacité des grappes
- Taille et forme des baies
- Caractéristiques gustatives
- Date de maturité
- Sucres, Acidité,.....

- + Autres caractères, pas forcément liés au comportement agronomique (feuilles, ...)



Conservation du maximum de diversité intra-variétale

Prospections selon règles (protocole CTPS 2005)

- Plus vieux vignobles possibles
- Privilégier le nombre de parcelles prospectées au nombre de souches extraites par parcelle.
- Sélection des phénotypes les plus diversifiés
- Tests sanitaires (**court-noué, enroulements types 1, 2, 3**)
- Porte-greffe de catégorie base
- Sol vierge, foncier « sûr »
- Clone(s) agréé(s) témoin(s)



Les conservatoires régionaux de clones

Evolution des réalisations depuis 1958 :
159 conservatoires de la diversité intravariétale

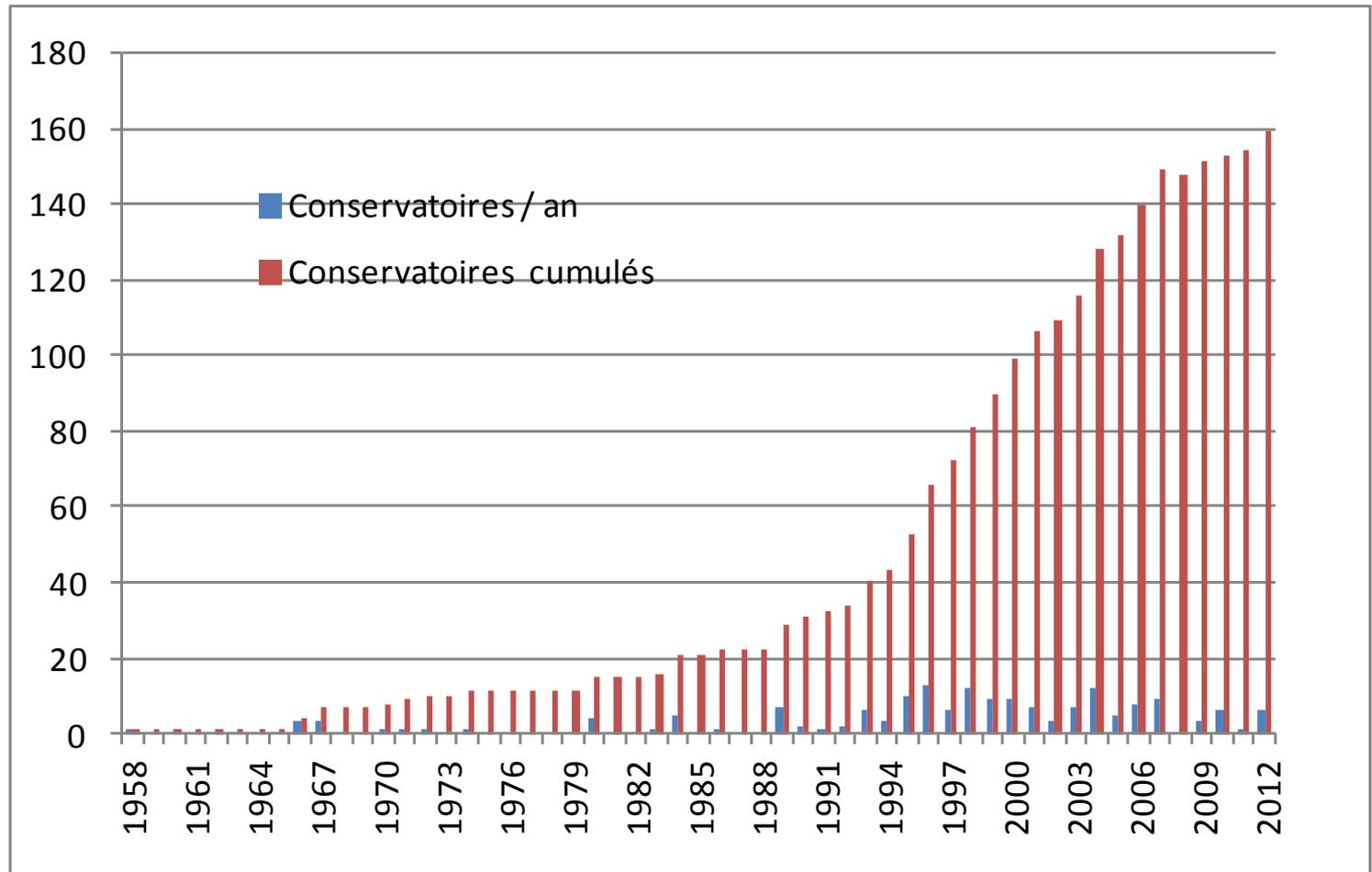
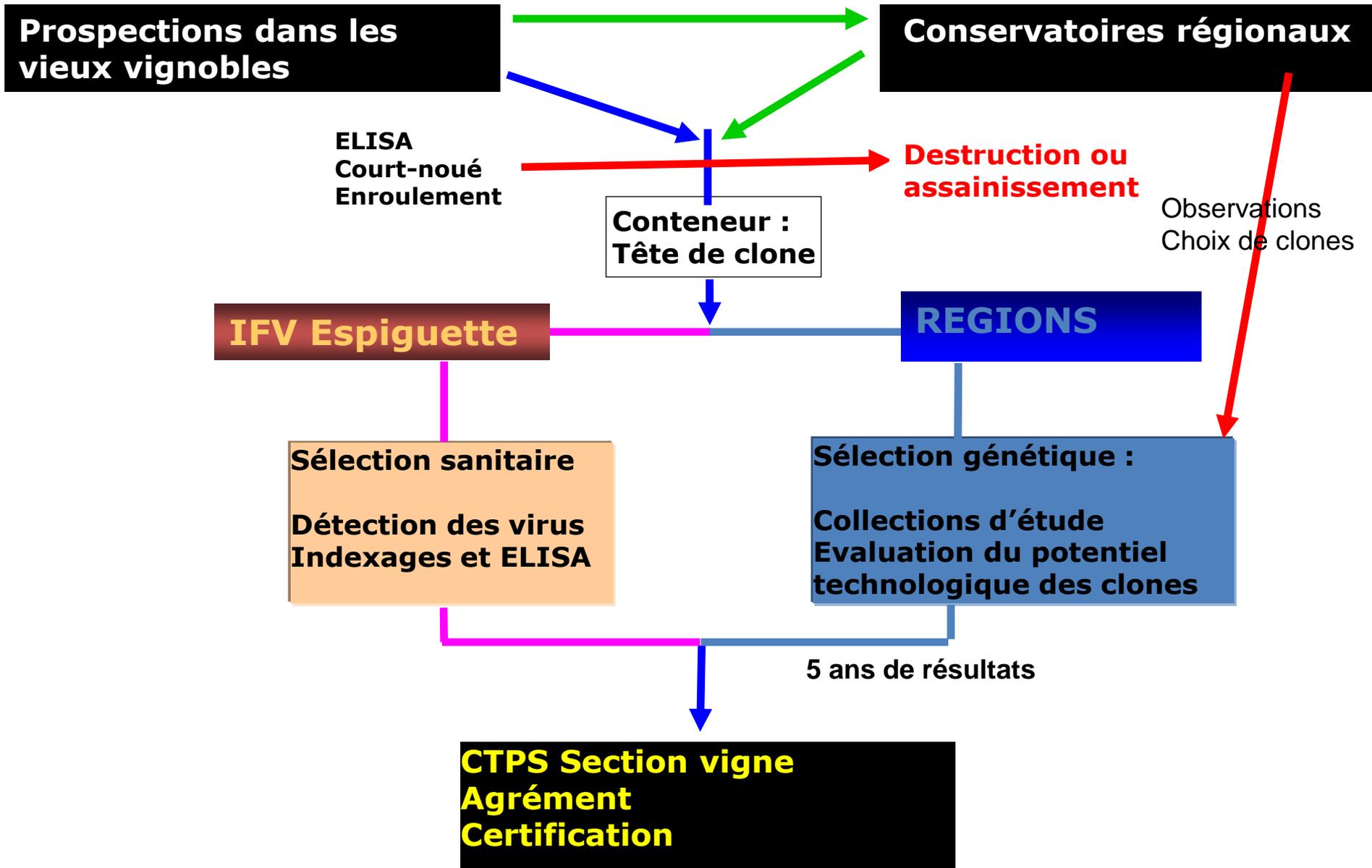
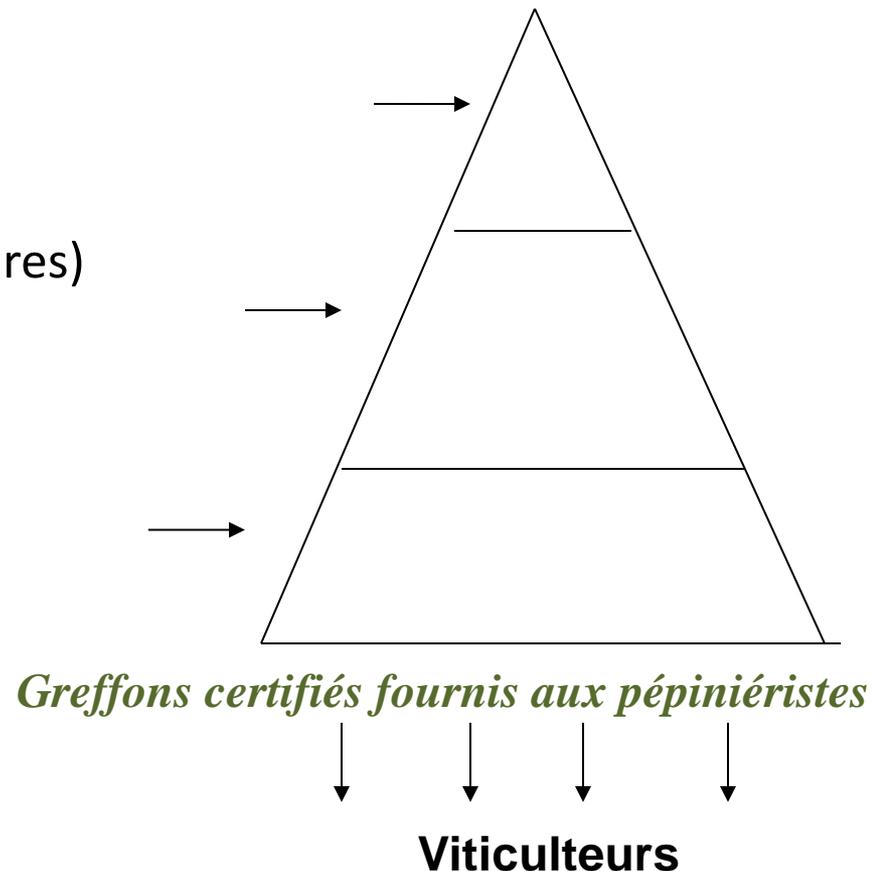


Schéma de la sélection clonale



- **Matériel initial** = 5 à 10 souches/clone (IFV - Le Grau du Roi) dont les greffons servent à établir la prémultiplication
- **Vignes de prémultiplication** (quelques ares)
Greffons catégorie « base » servant à implanter les vignes mères
- Vignes-mères de greffons catégorie « certifié »

Souche repérée au vignoble, sélectionnée
→ **Clone agréé**



- Conserver, enrichir, sécuriser les collections : réservoirs génétiques
- Comprendre les mécanismes de stimulation des défenses
- Génomique des agresseurs, facteurs de virulence
- Créer de nouvelles variétés par hybridation, résistantes aux maladies graves
- Créer de nouveaux porte-greffe, pour sortir des impasses techniques (résistance au court-noué, aux nématodes, tolérance à la chlorose, à la sécheresse, vigueur conférée...)
- Transformation génétique ?

3 – RECONNAISSANCE ET DESCRIPTION



= Plusieurs noms peuvent désigner un même cépage

- Trebbiano toscano (I) = Talia (P) = Ugni blanc (F) = Saint-Emilion des Charentes (F16, 17, 32)
- Dattier de Beyrouth (F) = Bolgar (BG) = Afuz-Ali (T) = Rosaki (GR) = Regina (I) = Rosetti = Waltham cross (ZA)
- Rivayrenc = Aspiran (Languedoc)
- Zinfandel (USA) = Primitivo (I) = Crljenak Kaštelanski (Croatie)

= Plusieurs cépages peuvent porter le même nom

- Riesling / Riesling italico / Clare Riesling (AUS) = Crouchen / Gray Riesling (USA) = Trousseau gris
- Morrastel (F) = Graciano (E) / Morastell (E) = Mourvèdre (F)
- Syrah / Petite Syrah (USA) = Durif
- Gamay / Napa Gamay (USA) = Valdiguié
- Merlot / Merlot (Chili) = Carmenère
- Sauvignon / Sauvignon (Chili) = Sauvignonasse
- SO4 / SO4 (USA) = 5 C

- Caractéristiques agro-morphologiques : Verdot, Duras, Plant droit, Tardif, Teinturier...
- Lieux (toponymes) : Chardonnay, Saint Macaire, Négret de Banhars, Rosé du Var, Italia...
- Obtenteurs : Villard noir, Madeleine Salomon, 110 Richter...
- Prénoms : Isabelle, Carla,...
- Aspects publicitaires : Centennial, Rayon d'Or, Reine des Vignes,...
- Croisements de noms (néologismes ou mots valises) : Gramon, Folignan, Alval, Cabestrel...

Les principaux ouvrages ampélographiques France

- Le Vignoble – Mas et Pulliat (3 tomes, 1874-1879)
- L’Ampélographie - Viala et Vermorel (7 tomes, 1900-1910)
- Cépages et Vignobles de France - Galet (4 tomes, 1956 à 1990)
- Les raisins de table - Branas et Truel (1965)
- Catalogue des variétés et clones de vigne cultivés en France collectif IFV, INRA, Montpellier SupAgro, Viniflor (2007)
En ligne site Plantgrape (<http://plantgrape.plantnet-project.org>)
- Dictionnaire encyclopédique des cépages - Galet (2000)

- L'Ampélographie yougoslave (1949)
- L'Ampélographie hellénique (1949)
- L'Ampélographie de l'URSS (1946-1956)
- L'Ampélographie italienne (1952-1966)
- Registre Ampélographique International - O.I.V. (1957-1965)
- L'Ampélographie roumaine (1959-1970)
- L'Ampélographie portugaise (1986)
- Cépages d'Italie (2001)
- Wine Grapes – Robinson, Harding et Vouillamoz (2012)

Le modèle de description OIV / UPOV / Bioversity International

Caractère Organe	Villosité	Couleur	Forme, Taille	Texture, aspect, consistance, saveur	Tot.
Bourgeonnement	2	2	1	-	5
Jeunes feuilles	4	1	-	-	5
Rameau herbacé	4	6	3		13
Inflorescence	-	-	3	-	3
Feuille adulte	8	3	15	4	30
Grappe	-	-	5	2	7
Baie	-	3	8	9	20
Sarment	2	1	1	2	6
Total	20	16	36	17	89



Le modèle de description OIV / UPOV / Bioversity International

-Normalisation (OIV) : 160 descripteurs, 14 primaires

Descripteurs primaires prioritaires choisis pour leur bon pouvoir discriminant entre les variétés.

- OIV 001 **Jeune rameau** : ouverture de l'extrémité
- OIV 004 **Jeune rameau** : densité des poils couchés de d'extrémité
- OIV 016 **Rameau** : nombre de vrilles consécutives
- OIV 051 **Jeune feuille** : couleur de la face supérieure du limbe (4ème feuille)
- OIV 067 **Feuille adulte** : forme du limbe
- OIV 068 **Feuille adulte** : nombre de lobes
- OIV 070 **Feuille adulte** : distribution de la pigmentation anthocyanique des nervures principales de la face supérieure du limbe
- OIV 076 **Feuille adulte** : forme des dents
- OIV 079 **Feuille adulte** : degré d'ouverture / chevauchement du sinus pétiolaire
- OIV 081-2 **Feuille adulte** : base du sinus pétiolaire limité par la nervure
- OIV 084 **Feuille adulte** : densité des poils couchés entre les nervures principales de la face inférieure du limbe
- OIV 087 **Feuille adulte** : densité des poils dressés sur les nervures principales de la face inférieure du limbe
- OIV 223 **Baie** : forme
- OIV 225 **Baie** : couleur de l'épiderme

- Poils couchés ou laineux (ou étalés)
 - Cotonneux = très serrés
 - Duveteux
 - Aranéeux = peu nombreux
- Poils dressés ou pubescents (ou érigés), courts
- Poils « spéciaux » :
 - Poils en aiguillons (*V. davidii*, *V. armata*)
 - Poils glanduleux (*V. romanetii*)
 - Poils en massue (*V. cordata*, *V. labrusca*)

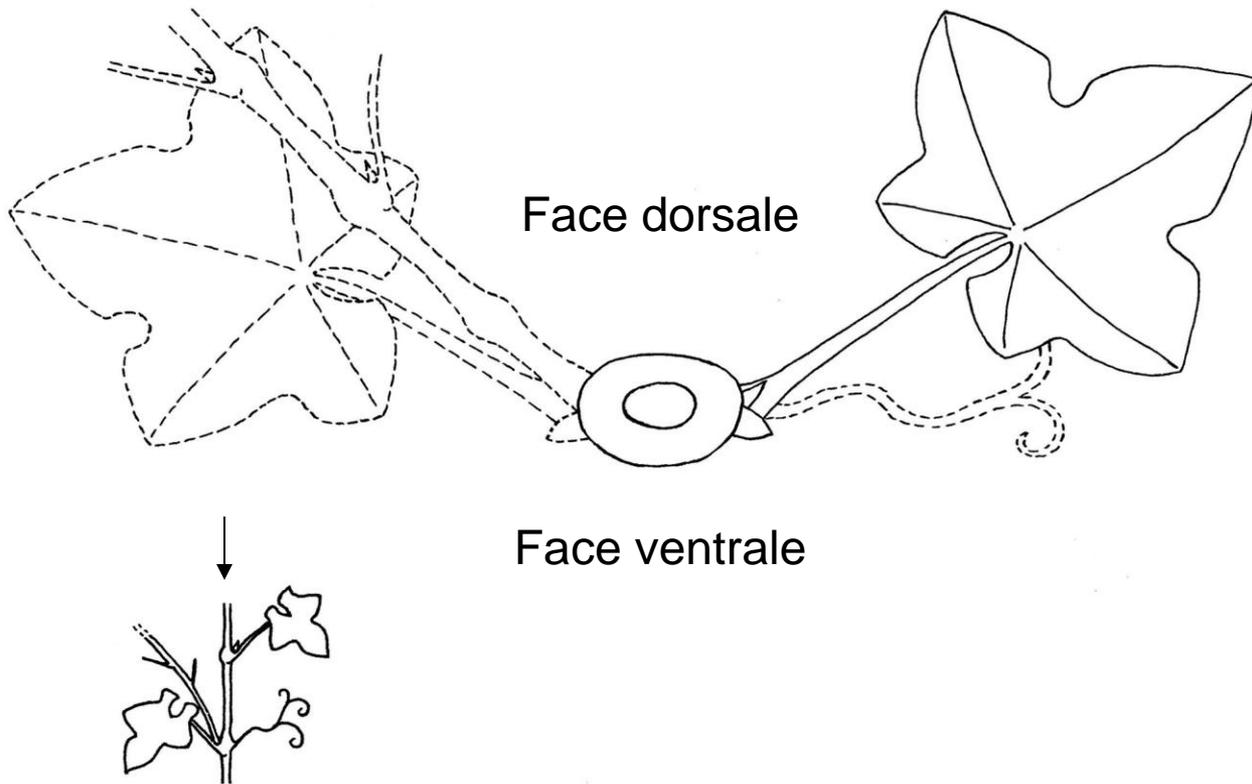
Intensité de la villosité

Codification OIV (densité)	Poils couchés	Poils dressés
1 : nulle à très faible	Glabe	Glabe
3 : faible	Aranéeux	Légèrement sèteux ou pubescent
5 : moyenne	Duveteux	Sèteux ou pubescent
7 : forte	Cotonneux	Velouté
9 : très forte	Très cotonneux	Très velouté

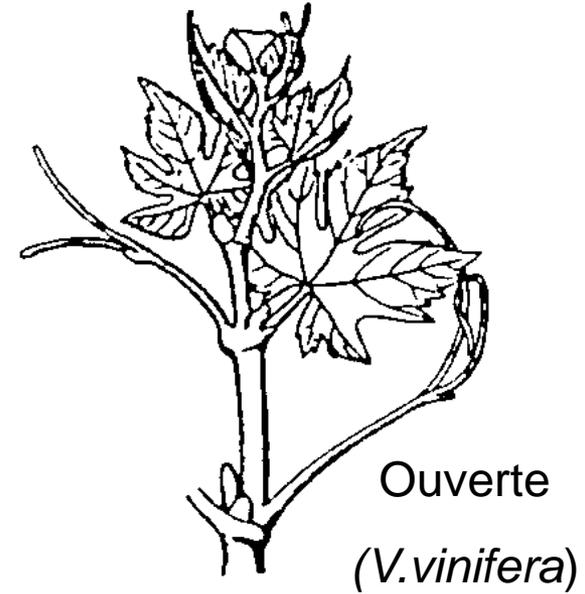
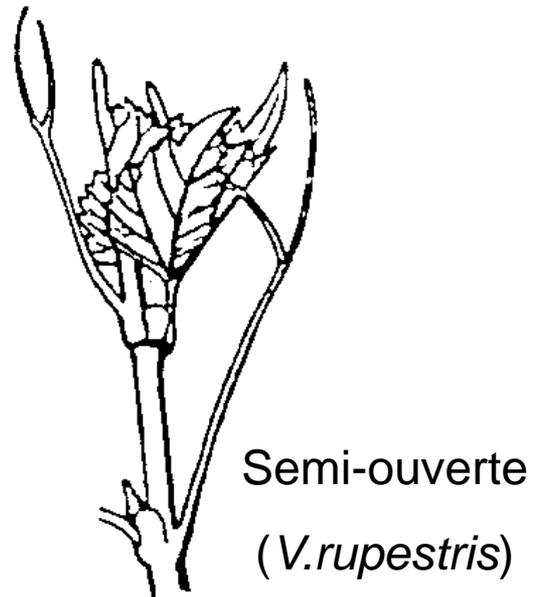
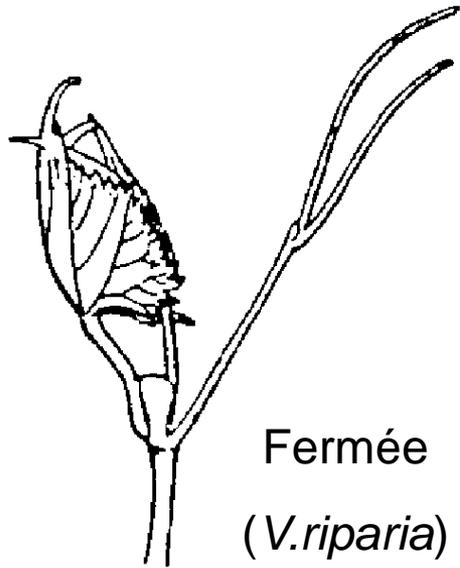
La couleur des organes

- **Poils couchés** : blanc / carmin / brun-roux
- **Jeune feuille** : verte / jaune / bronzée / rouge
- **Limbe** : pale / moyen / foncé / bleuté / rouge / violet
- **Nervures (et pétiole)** : vertes / roses / rouges
- **Rameau** : vert / rouge / strié
- **Sarment** : jaune / brun / rouge-violacé / gris
- **Pellicule des baies** : vert-jaune (blanche) / rose / rouge / grise / violacée / noire-bleutée (noire)
- **Pulpe des baies** : non colorée / peu colorée / colorée

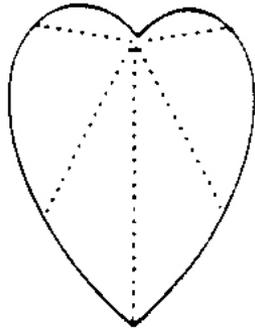
Faces dorsale et ventrale du rameau



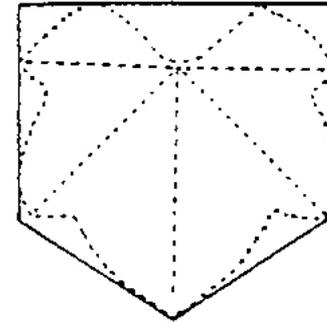
Forme de l'extrémité du jeune rameau



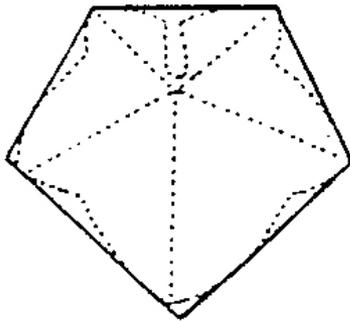
Forme de la feuille adulte



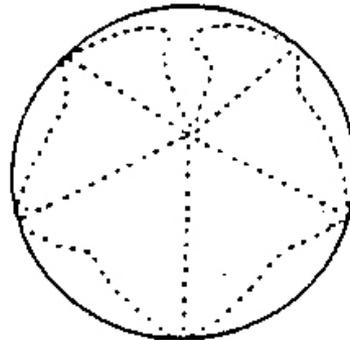
cordiforme



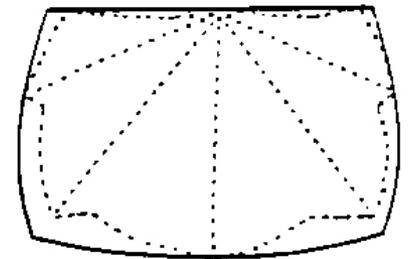
cunéiforme



pentagonale



orbiculaire



réniforme



MAUZAC



CAB. FRANC



MERLOT

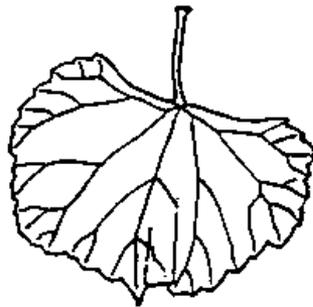


CAB. SAUV

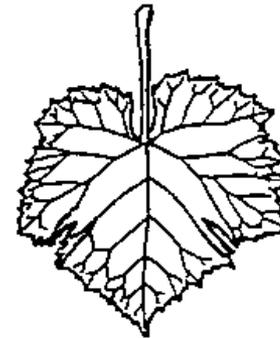


COLOMBARD

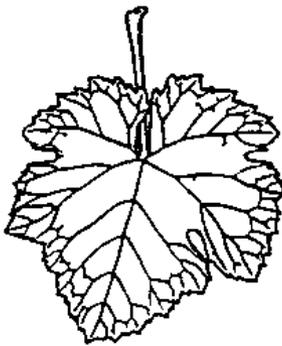
Découpage des feuilles adultes



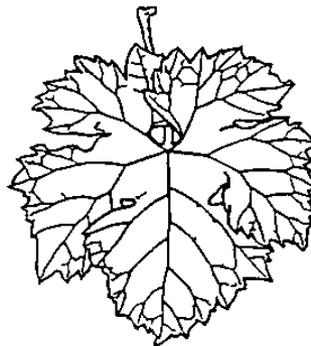
1 lobe



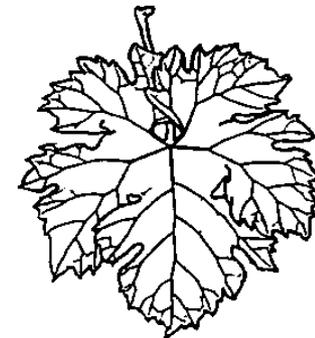
3 lobes



5 lobes



7 lobes



Plus de 7 lobes



ALICANTE



COT



CHASSELAS

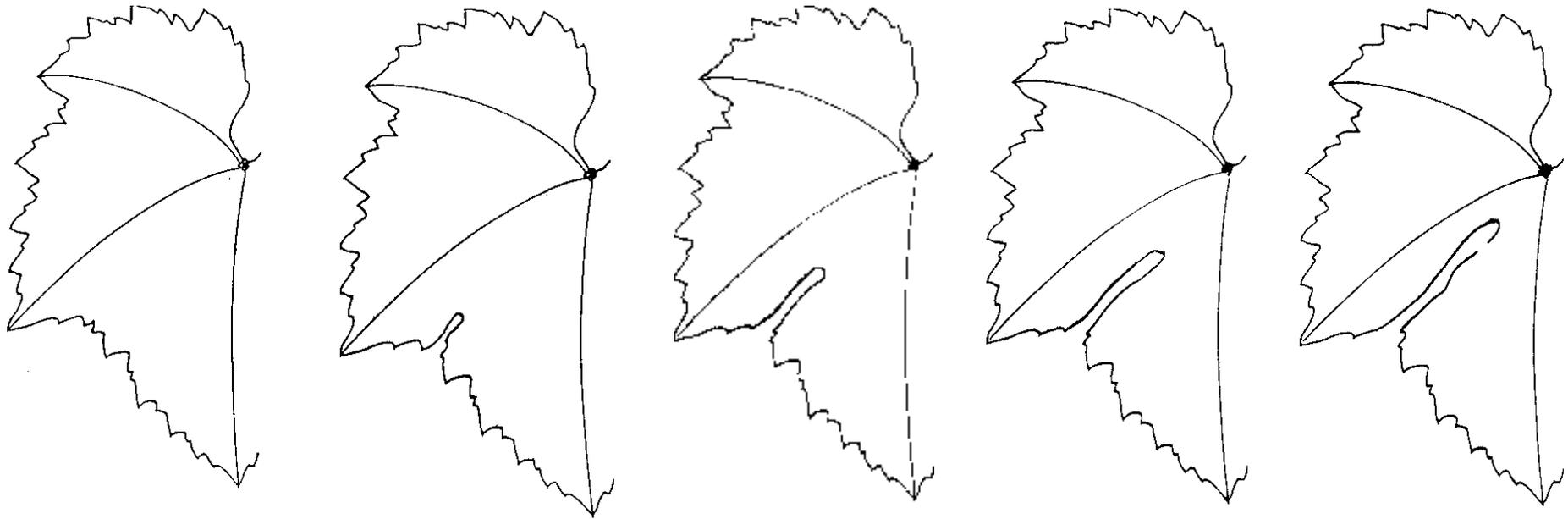


CAB. SAUV



TIBOUREN

Découpage des feuilles adultes (suite)



Profondeur des sinus latéraux (supérieurs)

Forme des sinus latéraux :

- en U ou doigt de gant
- en V ou pointe
- plat
- avec une dent au fond



FOLLE B



CINSAUT

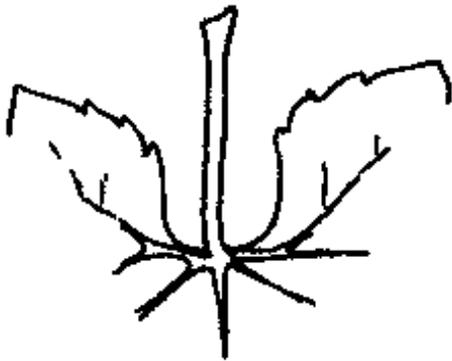


CAB. SAUV



CAB. FRANC

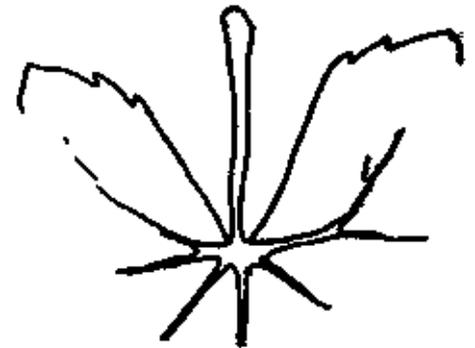
Forme du sinus pétiolaire



en U

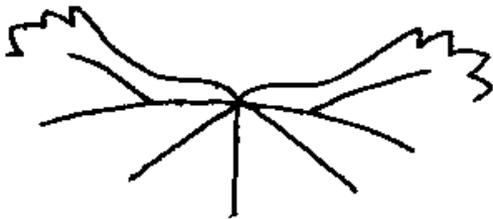


en accolade

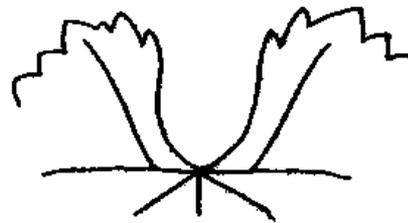


en V

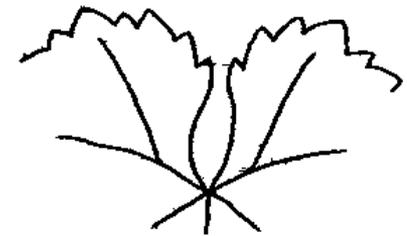
Ouverture du sinus pétiolaire



très ouvert



ouvert



peu ouvert



légèrement
chevauchant

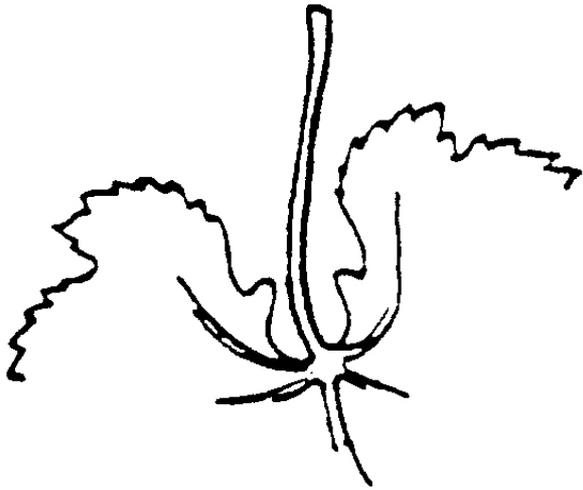


chevauchant

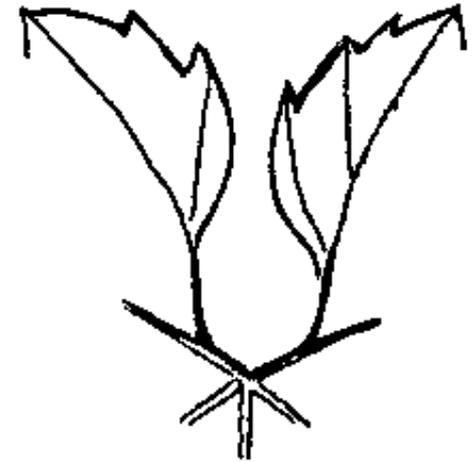


très chevauchant

Particularités du sinus pétiolaire



Présence d'une ou
deux dents



base dégarnie



140 RU



COT



ARATON



NOURVEDRE



CLAIRETTE



CHARDONNAY

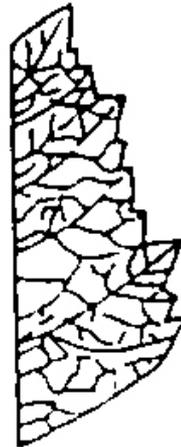
Les dents de la feuille adulte



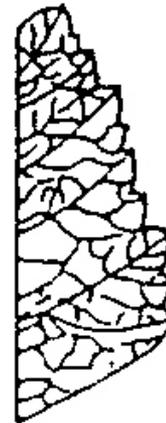
côtés
concaves



côtés
rectilignes



un côté
rectiligne et un
côté convexe

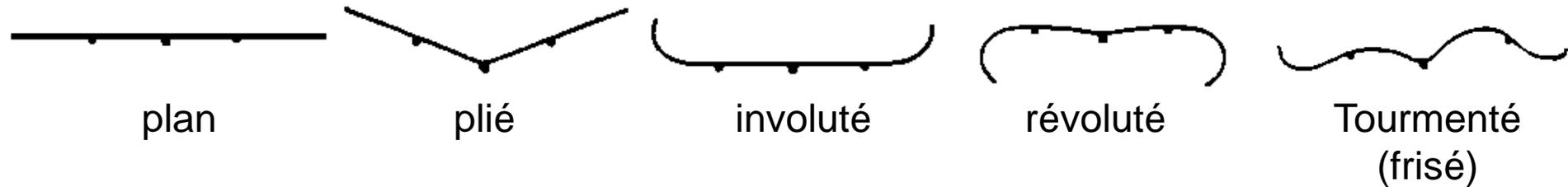


côtés
convexes
(ogivales)



un côté
concave et un
côté convexe
(crochues)

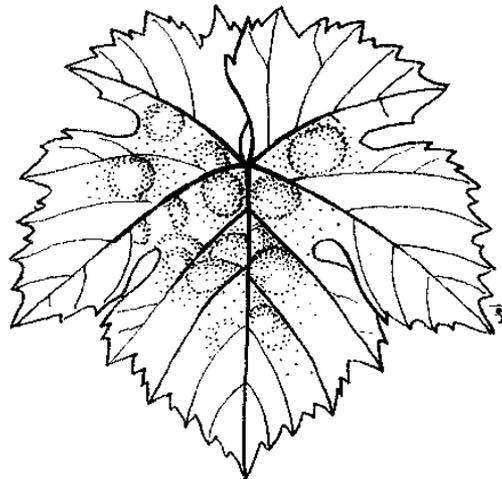
* Profil du limbe :



* **Bullure** (ou cloquûre) : microrelief sur la face supérieure

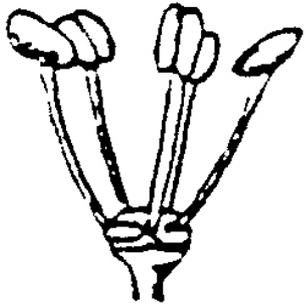
* **Ondulation** : relief entre les nervures secondaires

* **Gaufrure** :

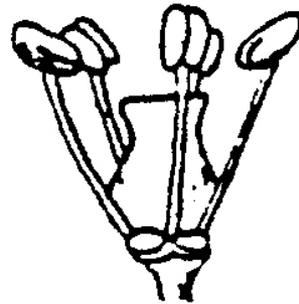


- Inflorescences
 - ◆ Sexe, nombre, longueur, insertion...
- Grappes
 - ◆ Nombre, taille, compacité
 - ◆ Longueur, pédoncule, nombre de baies...
- Baies
 - ◆ Grosseur, longueur, forme, section
 - ◆ Couleur épiderme, pulpe, fermeté, pépins...

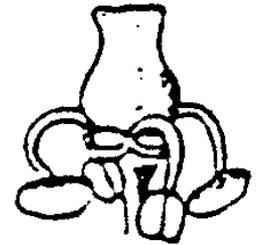
Les sexes des fleurs de vigne



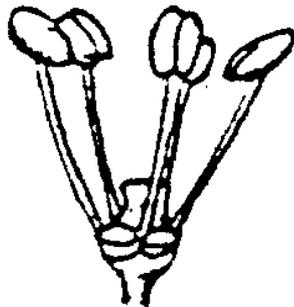
Mâle



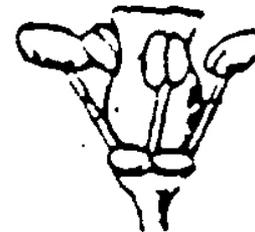
Hermaphrodite



Femelle à
étamines
réflexes

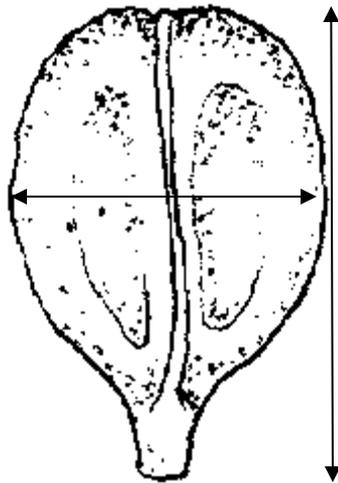


Mâle à
hermaphrodite



Femelle à
étamines
érigées

Taille et forme des pépins



Longueur

largeur

- Indice de Stummer (1911) :
Rapport largeur / Longueur

- Indice de Krimbas (1943) : Rapport
Longueur du pépin / Longueur du
corps du pépin

- Port (dressé, retombant...)
- Contours du rameau (uni, anguleux, strié...)
- Vrilles (continues ou pas, taille, ramifications...)
- Caryologie
- Autres (phénologie, vigueur...)
- Ampélométrie (mesure d'angles et rapports de longueur des nervures, ...)
- Analyses moléculaires (PCR, marqueurs microsatellites)