

*Maturité phénolique et  
dates de récolte :*

*les apports de la méthode  
"CASV"*

---

V. DUPUCH : Chambre d'Agriculture de la Gironde - Service Vigne  
39 - 3329  
Tél : 05.56.35.00.00 - Fax : 05.56.35.58.59

# I - Technique

**DEPUIS TRES LONGTEMPS, LA DETERMINATION DE LA DATE DE RECOLTE PREOCCUPE FORTEMENT LES VITICULTEURS CAR CETTE PERIODE CONSTITUE UN ELEMENT CLE DANS LA REUSSITE D'UN MILLESIME. IL SUFFIT DE PEU DE CHOSE POUR EFFACER PLUSIEURS MOIS D'EFFORTS.**

Cela fait maintenant quatre ans que le service « Vigne » de la Chambre d'Agriculture de la Gironde travaille à la détermination de la date optimale de récolte. Grâce au soutien du CIVB, nous avons pu créer et fiabiliser une nouvelle méthode de suivi de maturation nommée « CASV ». Cette méthode est basée sur la qualité du contenu phénolique du raisin et de son degré de maturité.

Mais avant de décrire plus précisément le fonctionnement et les applications de la méthode « CASV », il paraît intéressant de préciser le cadre ainsi que les limites des méthodes utilisées jusqu'à présent.

## 1.1.- SUIVI DES STADES PHENOLOGIQUES

Il existe une certaine constance entre le déroulement du cycle végétatif et la maturité au sens large du terme. La floraison et la véraison sont les deux repères importants. En Gironde, les estimations obtenues à partir d'une trentaine d'années de relevés, donnent :

- \* **demi-floraison à maturité = 110 jours**
- \* **demi-véraison à maturité = 45 jours**

Cette méthode peut sembler séduisante car elle renseigne très tôt, assurant ainsi une meilleure organisation des vendanges. Cependant, on se heurte à de nombreuses imperfections. Il faut être attentif pour suivre et déterminer précisément les stades phénologiques de chacune des parcelles. Ensuite, on peut observer une grande variabilité de durées. Des écarts de cinq jours sont assez régulièrement observés, de temps en temps dix jours. Des écarts trop importants, quand on souhaite une production de qualité. Enfin, il existe un comportement variable des cépages. Le Merlot est mûr une dizaine de jours avant le Cabernet-Sauvignon, bien qu'il vère à peu près en même temps.

Si le viticulteur n'a pas d'autres solutions, l'utilisation des stades phénologiques peut l'aider s'il ne demande pas une grande précision.

## LE RAPPORT SUCRES/ACIDITE TOTALE (S/A)

Fondé sur le phénomène de maturation, augmentation des sucres (g/l.) et diminution de l'acidité totale (gH<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>/l.), le rapport S/A ou indice de maturité augmente au cours de la maturation. On considère que des valeurs comprises entre 35 et 50 représentent une excellente qualité de vendange. Des valeurs supérieures correspondent à des millésimes « exceptionnels ».

Cet indice est très utilisé. Développé dans les années soixante, il a rendu de grands services permettant un lien assez intéressant avec la qualité. Depuis, nous avons pu relativiser son intérêt. Très rapidement, l'expérimentateur a mesuré l'influence du cépage (indice plus élevé pour le Cabernet Sauvignon) ainsi que du millésime.

Evolution de l'indice de maturité sucres/acidité		
	Merlot	Cabernet-Sauvignon
30 août 1976	33	43
6 septembre 1976	41	45
14 septembre 1976	44	50
18 septembre 1976	47	53
21 septembre 1976	48	55
Dans le calcul, l'acidité est comptée ici en acide sulfurique.		
<i>Source : Emile Peynaud : Connaissance et travail du Vin</i>		

Seule l'évolution de ce rapport est un signe de l'évolution de la maturation ; mais l'encadrement est vraiment trop large pour être corrélé avec la qualité des vins. Sa diversité est telle que l'on pourrait récolter très tôt, trop tôt.

Autre élément important, **ce rapport est basé sur l'évolution de la pulpe (sucre, acidité)** ; or, la qualité des vins rouges est essentiellement liée à celle de sa pellicule (composés phénoliques, arômes...). Seuls de très rares terroirs permettent d'avoir à la fois un rapport S/A maximum et une maturité phénolique optimale.

En fait, aucun rapport idéal n'a pu être mis en évidence. En 1995, nous avons des rapports S/A favorables dès le 8 septembre, avec des valeurs progressant peu ou pas au cours de la maturation.

En conclusion, il est possible de dire que le rapport S/A peut rendre service si le viticulteur est conscient des limites du système. Le fait de prélever des baies est toujours un acte positif car il oblige le viticulteur à parcourir son vignoble et à se poser des questions. En aucun cas, il pourra comparer des parcelles entre elles mais aura une idée de la vitesse d'évolution de la maturité à défaut d'avoir une idée qualitative. Enfin, il pourra optimiser la méthode par une estimation parcelle par parcelle du rapport optimum à obtenir.

#### LA MATURETE PHENOLIQUE ET LA METHODE « CASV »

Autrefois, le gros problème des dates de récolte était lié au fait que les viticulteurs ramassaient généralement trop tôt leur raisin. Celui-ci n'était pas toujours suffisamment mûr. Depuis, de gros progrès ont été effectués. Les récoltes sont de plus en plus tardives. Si auparavant le rapport S/A suffisait pour aider le viticulteur à passer d'un raisin immature à un stade de maturité plus avancé, celui-ci est devenu insuffisant pour caractériser la date optimale de récolte à partir de raisins présentant un certain niveau de maturation. Actuellement, seul le suivi de la maturité phénolique peut permettre cette détermination car il n'y a pas de relation directe entre le degré potentiel et la maturité phénolique.

Au cours de la maturation on observe une fuite de calcium pariétal, une accumulation des anthocyanes et des tanins dans la pellicule et une diminution de la teneur en tanins des pépins. Parallèlement à ces phénomènes de concentration, il existe des modifications d'extractibilité. Les tanins de pépins sont de moins en moins libérables ; intéressant, quand on sait qu'ils sont très durs et astringents.

Par contre, l'extractibilité des pellicules augmente facilitant l'extraction des anthocyanes et des tanins pelliculaires. C'est sur ce phénomène qu'est basée la maturité phénolique que l'on peut définir comme l'aptitude d'un raisin à céder ses composés phénoliques dans la phase liquide lors de la vinification. C'est cette période qui correspond à l'équilibre entre les forces de dégradation des parois cellulaires et l'amélioration de l'extractibilité qu'il est nécessaire d'appréhender car elle signifie finesse, complexité et terroir.

Parmi les composés phénoliques, les anthocyanes ont été désignées comme indicateur de la maturité phénolique. Celles-ci, situées dans les vacuoles des cellules de la pellicule, sont facilement libérables. La vacuole peut être représentée comme un sac dont la fragilité de la fermeture est conditionnée par le degré de maturité. La quantité d'anthocyanes libérable est d'autant plus importante que le raisin est riche et mûr.

Les tanins pelliculaires ne sont pas pris en compte car, essentiellement liés à la paroi cellulaire, ils nécessitent des facteurs d'extraction importants (température, alcool...). De plus, leur dosage spécifique est impossible par la présence de sucre. Les tanins présentent un dosage particulièrement long, difficilement compatible avec un travail routinier et répétitif. Les anthocyanes ont l'avantage de s'extraire facilement, en quantité importante, d'être facilement dosables et surtout d'être corrélées avec les facteurs de la qualité. Cette totale adéquation entre l'évolution des anthocyanes et la détermination de la date de récolte constitue la base de la méthode « CASV ». On pourrait craindre que cette approche conduise à des vins déséquilibrés notamment vis-à-vis des tanins. Ce phénomène n'a jusqu'à présent jamais été constaté et semble peu probable. En effet, dans les vins, les tanins sont très fortement corrélés avec les anthocyanes

La détermination de la maturité phénolique par la méthode « CASV » a permis une meilleure connaissance de la maturité des cépages Bordelais. Elle a permis des choix de récolte les plus propices à la qualité des produits, même les années difficiles car la méthode « CASV » a permis d'obtenir le maximum de ce que l'on aurait pu avoir compte-tenu des conditions climatiques.

Un autre résultat important est à porter au crédit de la méthode. Celui-ci est de préciser le comportement et le potentiel propre de chaque cépage. Il semble que :

\* **Le Merlot** possède un bon potentiel, caractérisé par sa richesse en anthocyanes, une maturation présentant une **durée optimale de récolte courte**. Il faut donc savoir l'attendre, mais pouvoir le récolter rapidement. Nous avons montré aussi que ce cépage est sensible. Passé l'optimum de maturité, on arrive très rapidement au bout de quelques jours à un produit très dégradé. Ce phénomène est plus lent en année sans Botrytis, mais présent cependant. Nous avons alors, un Merlot lourd, plat, neutre sans aucune expression.

Ce cépage doit être récolté avec une légère surmaturation.

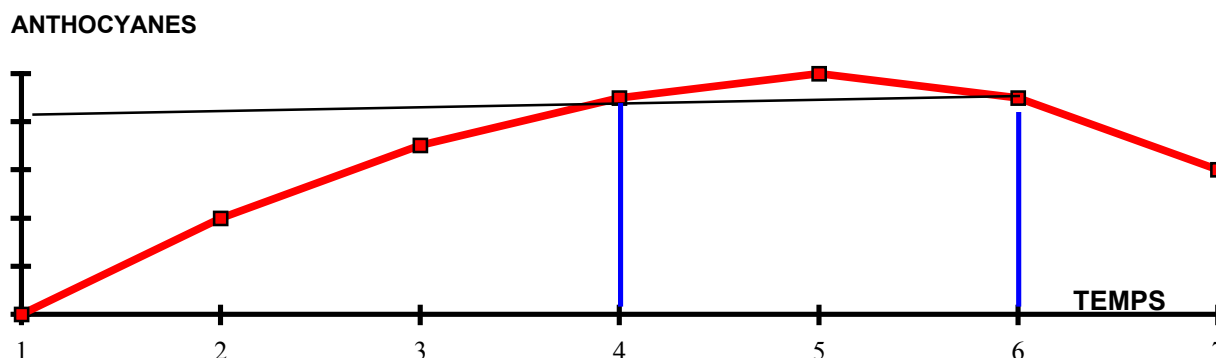
\* **Le Cabernet Sauvignon** est le cépage qui peut posséder le potentiel le plus important, caractérisé par sa richesse équilibrée en anthocyanes et tanins. Il nécessite plus de temps et de chaleur que le Merlot, mais peut être récolté sur une durée plus longue à partir du moment où il est mûr. Si en maturité déficiente, il donne des vins moins agréables que le Merlot, le Cabernet Sauvignon permet, s'il est bien exploité, une extraordinaire richesse et une surmaturité « poussée ». D'ailleurs sa résistance à Botrytis est excellente. Un petit pourcentage de pourriture aura des répercussions plus faibles qu'avec le Merlot.

Ce cépage à petit degré potentiel doit être récolté à forte surmaturation.

\* **Le Cabernet Franc** est le cépage qui possède souvent le potentiel le plus limité. Il est caractérisé par beaucoup de tanins et peu d'anthocyanes. Il présente un comportement intermédiaire au Merlot et au Cabernet Sauvignon.

## II - Fonctionnement

### EVOLUTION THEORIQUE DES ANTHOCYANES AU COURS DE LA MATURATION DES RAISINS ROUGES DANS LE BORDELAIS



Les anthocyanes augmentent, passent par un maximum puis diminuent. Cette chute correspond au phénomène de surmaturation. On serait enclin à penser qu'il suffirait de récolter au maximum d'accumulation pour obtenir le vin le plus riche. Or ce n'est pas le cas. Qui plus est, ce n'est pas toujours le vin le plus riche qui est le plus complet et qui présente les saveurs les plus équilibrées. Prenons par exemple la même valeur, avant et après le maximum. Si l'on vinifie le raisin au temps 6, on obtient un vin plus coloré, plus riche, plus souple, plus personnalisé et typique d'un terroir qu'au temps 4. Cela veut dire que les composés phénoliques sont plus extractibles. On pourrait alors penser qu'il suffirait de récolter le plus tard possible pour bénéficier d'une extraction maximale. Or, nous avons vu que la période optimale de récolte correspondant à la période durant laquelle les raisins présentent non seulement une bonne extractibilité mais aussi du volume, du gras et une expression aromatique variait en fonction des cépages. A savoir, et c'est important de le rappeler : le Merlot a une période optimale de récolte relativement courte. Passé ce stade, des risques sérieux existent d'obtenir un vin peu coloré, vieillardé, manquant de saveur.

Le Cabernet Sauvignon, quant à lui, demande une surmaturation beaucoup plus importante et supporte avec moins de désagrément des récoltes trop tardives.

**Attention**, en aucun cas cela signifie qu'il faut réaliser des récoltes précoces. Ceci veut simplement souligner que bien récolter, c'est récolter au bon moment.

Mais en fonction des terroirs et des millésimes, les anthocyanes n'évoluent pas toujours de la même façon. On peut avoir des courbes très plates ou très anguleuses.

Le choix de la meilleure date de récolte se fera par la construction et la lecture d'une courbe représentant l'évolution des anthocyanes de la parcelle considérée. Le déclenchement de la récolte se fera quelques jours après que l'on ait atteint le maximum et dès que la différence entre la valeur maximale et la valeur actuelle est suffisamment importante. En général, une vingtaine de milligrammes sont nécessaires ; mais cela varie en fonction de la richesse des millésimes. C'est

donc cette chute d'anthocyanes qui va conditionner le déclenchement de la récolte. Le comportement des cépages est lié à la vitesse de chute des anthocyanes à l'approche de la période optimale. (cf. exemples pratiques).

On peut également observer dans certaines situations des augmentations brutales des teneurs en anthocyanes. Ce phénomène est lié à la présence de Botrytis qui dégrade la structure de la pellicule par l'intermédiaire d'un pool enzymatique. Cela se traduit dans un premier temps par une augmentation du pourcentage extrait par rapport à la quantité extractible (passage de 50 à 75 %). En fait, cette augmentation correspond à une baisse dans les vins. Dans un second temps, la teneur en anthocyanes chute fortement car les phénomènes de destruction prennent le dessus du processus d'amélioration de l'extractibilité.

La valeur de l'IPT représentée par la mesure à 280 nm varie peu au cours de la maturation. Le faible niveau des valeurs est expliqué par le type d'extraction et la localisation des tanins. Les résultats permettent seulement de comparer le potentiel « tannique » des différentes parcelles ou bien du millésime.

On peut considérer les normes suivantes comme assez représentatives :

	<u>Merlot</u>	<u>Cabernet Sauvignon</u>
IPT très élevé	> 15	> 22
élevé	12 15	18 22
moyen	10 12	16 18
faible	8-10	14 16
très faible	<8	<14

L'intensité colorante obtenue par cette méthode baisse souvent avec les prélèvements. Ce phénomène n'est pas grave car il est lié aux modifications structurelles du raisin. Etant donné que les molécules responsables de la couleur du vin sont différentes de celles responsables de la couleur de l'extrait du raisin, cette valeur n'est qu'une indication du « potentiel colorant ». C'est une aide supplémentaire à la comparaison du potentiel qualitatif de différentes parcelles.

### III – Ce qu'il faut en retenir :

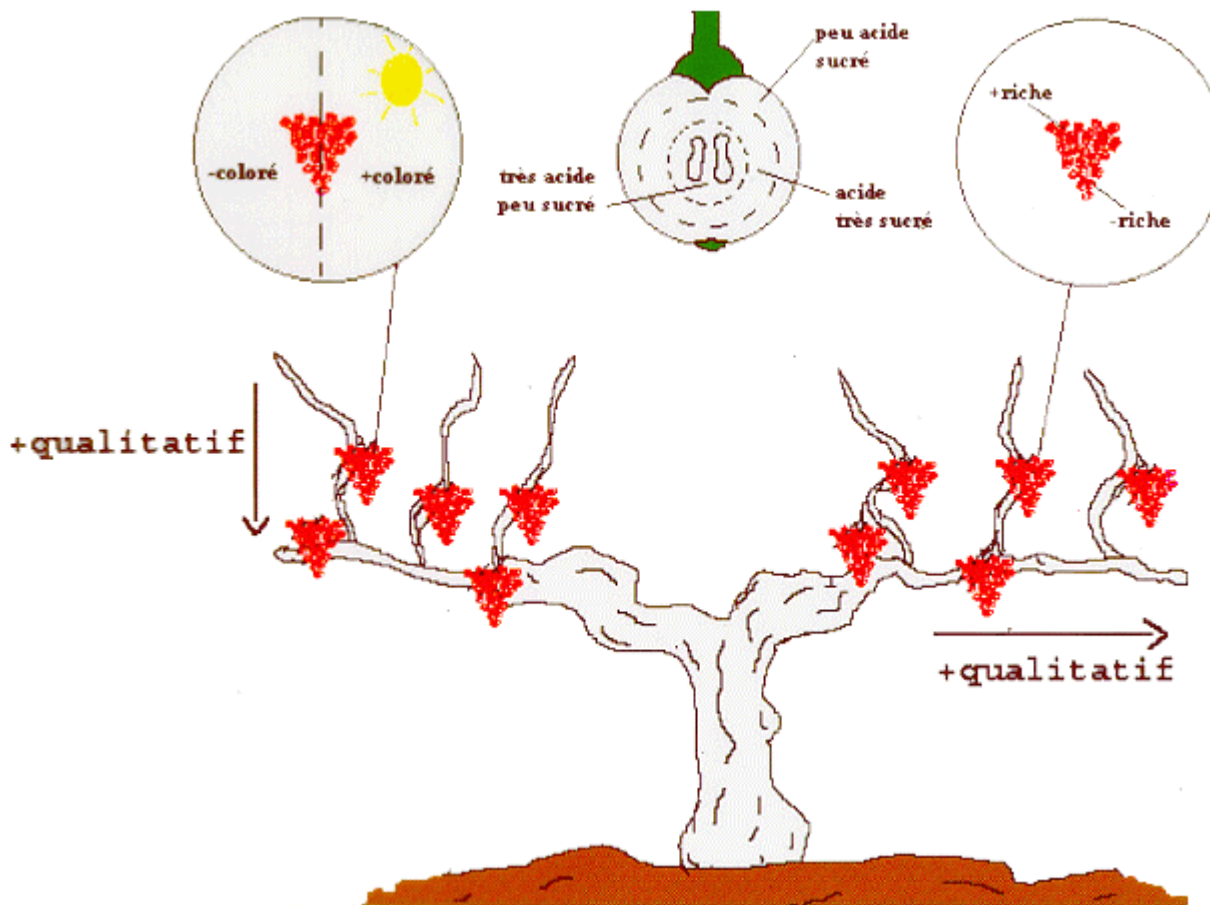
La méthode « CASV » est un outil performant pour déterminer la date optimale de récolte. Cette méthode doit être considérée comme un outil d'aide à la décision et s'inscrit dans un cadre général de réflexion.

Il est important de rappeler que **la qualité des prélèvements conditionne la validité des résultats.** Le transport, ainsi que les traitements des échantillons, ont également un rôle considérable.

Si vous envisagez un tel suivi de maturation, **n'oubliez pas de prendre contact avec votre laboratoire d'oenologie suffisamment à l'avance.**

Nous tenons à votre disposition un manuel très détaillé de la méthode « CASV » reprenant les conditions nécessaires à sa réalisation depuis les

prélèvements jusqu'à la compréhension des résultats. Comme toute méthode, elle possède des limites, mais représente un outil nouveau, assurant une approche plus performante de la maturité optimale.



## IV - Prélèvements

### 4.1.H HÉTÉROGÉNÉITÉ D'UNE RECOLTE (fig.ci-après)

Une parcelle de vigne est rarement homogène. Le sol, le climat, l'environnement sont des facteurs d'hétérogénéité. Mais il ne faut pas oublier, qu'en dehors de la variabilité inter-souche, il existe une variabilité intra-souche très importante. Un cep de vigne ne présente pas des raisins identiques en tous points tant en terme de volume de récolte que de niveau de maturation.

On peut subdiviser les origines en plusieurs facteurs :

- facteurs viticoles : ce sont des variabilités liées à un gradient de fertilité, à des vigueurs différentes des souches, pente, sol, sous-sol, nappe phréatique...
- facteurs physiologiques : ceux-ci peuvent se subdiviser en facteurs constants et variables.

**Facteurs constants** : une baie de raisin n'est pas uniforme en tous points. La pellicule côté soleil est beaucoup plus colorée que la face à l'ombre. La pulpe de la périphérie de la baie est sucrée et très peu acide, la zone intermédiaire plus sucrée et plus acide ; enfin, la pulpe située près des pépins est quant à elle la moins sucrée et la plus acide.

Sur une même grappe, la partie supérieure est légèrement plus sucrée que la partie inférieure avec un poids de baie supérieur induisant des rapports Marc/Jus différents.

La position de la grappe par rapport au végétal a également une influence. Sur un même rameau, la grappe la plus près du bois de taille est plus riche (gradient limité) et plus grosse.

On a également observé une hétérogénéité plus importante sur les tailles à lattes qu'en cordons.

Le cépage influe également par ses propres caractéristiques.

**Facteurs variables** : Ils sont très dépendants des conditions climatiques du millésime. Une floraison et une véraison très étalée provoqueront une grande diversité qui facilement observable à l'œil nu au départ, sera totalement masquée par la suite.

Enfin, le nombre de pépins peut aussi être la cause de variations non négligeables.

## 42. PRELEVEMENTS DES BAIES

La réalisation d'un contrôle de maturation rigoureux passe par un prélèvement de baies très méthodique. Cette étape est prépondérante car elle conditionne la validité des résultats. **Il vaut mieux ne pas prélever que mal prélever.**

### 42.1. Mise en place de souches de référence (annexe 1)

La fiabilité d'un prélèvement passe aussi par une sélection de souches de référence. Celles-ci serviront à réaliser tous les prélèvements des contrôles de maturation. Il est nécessaire de prélever toujours sur les mêmes ceps afin de limiter l'influence de l'hétérogénéité de la parcelle et du préleveur. On aura ainsi une représentation de l'évolution de la maturation.

## Pratique

### **Parcelle homogène**

- => Sélectionner 1 ou 2 rangs au hasard
- => Vérifier le tirage aléatoire (homogénéité !...)
- => Marquer 100 souches (bande de chantier, petites pancartes...)

### **Parcelle hétérogène**

- => Déterminer les zones différentes et évaluer leur surface respective
- => Vérifier le sens de la variabilité par rapport au sens des rangs
- => Sélectionner 1, 2 rangs (ou plus) à l'intérieur de chaque zone
- => Marquer 100 souches/ha (à adapter en fonction de la surface)

### 42.2. Périodicité des prélèvements

Les contrôles de maturité doivent débuter environ 15 à 20 jours après la mi-véraison. Les prélèvements sont réalisés à la cadence de un par semaine, puis de deux à trois à l'approche de la récolte. Ils devront être effectués par les mêmes personnes et à la même période de la journée (ex. : matin, rosée / soirée, chaleur).

### **42.3. Prélèvement par baies entières**

La méthode consiste à prélever 200 baies sur 100 souches. On choisit 2 baies par souche, à raison d'une baie par face de rang. On alternera les niveaux de prélèvements tant au niveau des baies par rapport à une grappe ; que des grappes par rapport à leur disposition vis à vis de la souche. Ceci permettant de tenir compte des hétérogénéités précédemment citées.

### **42.4. Prélèvement par portions de grappes**

La méthode consiste à prélever 60 à 100 fractions de grappes comportant 4 à 6 baies dans la partie médiane du bois de taille. Chaque portion est obtenue à partir d'une grappe saisie au hasard dans la zone de prélèvement. Alternativement, l'aile et la pointe de la grappe feront l'objet de la sélection.

## **43. COMPARAISON DES METHODES DE PRELEVEMENT**

Actuellement, les deux méthodes précédemment citées sont utilisées. Chacune d'elles propose des avantages et des inconvénients.

Le prélèvement par baies entières est rapide, très reproductible ; peut poser des problèmes d'intégrité de la baie vis à vis du pédicelle mais surtout demande une bonne technicité.

Le prélèvement par portions de grappes est d'un accès plus simple mais beaucoup plus long et très souvent traumatisant pour le reste de la grappe. Il faudrait presque couper les grappes et extraire les baies au laboratoire. L'encombrement d'un tel échantillonnage n'est pas négligeable.

Les deux méthodes de prélèvement sont très proches et fortement corrélées. Mais le plus important est de conserver le même système du début à la fin, d'avoir un prélèvement bien réparti dans la parcelle et d'échantillonner chaque fois dans la même zone et durant la même période de la journée. Il ne faut pas oublier que c'est le préleveur qui fait la qualité du prélèvement.

## **44.T RANSPORT ET CONSERVATION DES ECHANTILLONS**

Les prélèvements doivent être référencés correctement. Attention à l'étiquetage. Il doit être lisible, compréhensible et non effaçable.

Le transport des échantillons est à réaliser avec beaucoup de précaution. Choisir de préférence des boîtes hermétiques aux poches plastiques car celles-ci sont sensibles au tassement, à l'humidité (pluie, rosée...) et aux phénomènes de condensation. Le récipient (type boîte de congélation) à fond large (éviter empilement et entassement) doit être tapissé de papier absorbant (à changer à chaque prélèvement ou manipulation d'échantillon).

Le stockage des échantillons avant extraction ne peut être que de courte durée (< 24 heures) et à température limitée ( $T^{\circ} < \text{ou} = 10^{\circ}\text{C}$ , maximum tolérable de  $15^{\circ}\text{C}$ ). Si la pluie ou la rosée est trop présente, il est fortement conseillé de changer le papier absorbant et si possible de sécher les baies avant stockage.

## Pratique

- => Utiliser un marqueur indélébile et du scotch pour identifier les boîtes à prélèvements. Ne pas l'appliquer sur le couvercle (problème de mélange à l'ouverture).
- => Utiliser une étiquette bois et le crayon à papier pour identifier les poches à prélèvement.
- => Utiliser une glacière pour conserver les échantillons au cours des prélèvements si la température ambiante est élevée (> 25°C) ou si la durée de ramassage est longue.
- => Utiliser un sèche-cheveux (petite vitesse, chauffe faible) pour sécher les baies. Attention à ne pas déshydrater ! Il faut simplement éliminer l'humidité.
- => Utiliser un contenant intermédiaire pour changer le papier absorbant. Cela vous évitera un nouvel étiquetage.



Sélectionner des souches de référence en tenant compte de la variabilité de la parcelle.



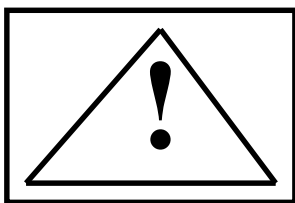
Attention à l'hétérogénéité d'une souche.



Prélever avec beaucoup d'attention à la même période de la journée.



Utiliser toujours le même système de prélèvement.



Attention au transport et à la conservation des échantillons. Les baies doivent être intactes.