

Objectif : Limiter préventivement la propagation du botrytis sur la vigne.

Hypothèse : la vitamine C renforce les défenses naturelles de la vigne.

Si l'on se réfère à la bibliographie, la vitamine C (antioxydant) agit préventivement contre le stress oxydatif induit par les oxydants (H_2O_2 , O_2^- , etc...) que synthétise naturellement la plante dans ses cellules en condition de stress (sécheresse, blessure, carence nutritive, forte salinité, forte luminosité, polluants, maladies, excès de nitrate, sol nu, travail du sol, le soleil agent principal d'activation du stress oxydatif, etc...).

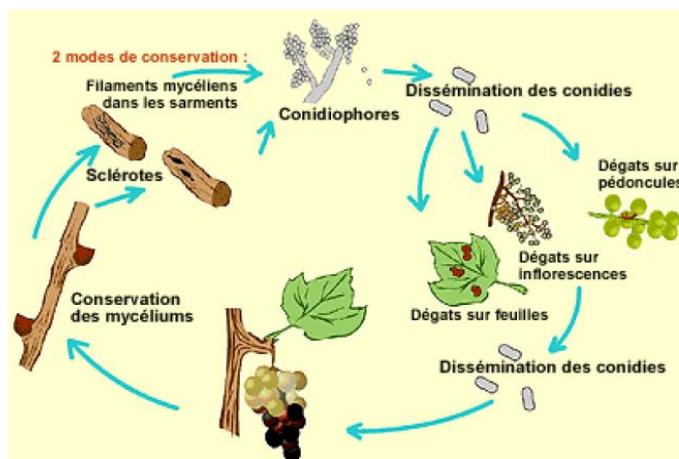
Rappel sur le botrytis

Le botrytis est une maladie de la vigne provoquée par un champignon saprophyte (*Botrytis cinerea*). Conservé sous forme de sclérotés ou de mycélium en hiver, le botrytis est activé par les pluies printanières. Il s'installe précocement sur la vigne. Les grappes deviennent réceptives à la véraison.

1. Cycle biologique

Les sclérotés, portés par les feuilles tombées au sol ou les sarments atteints, sont les organes de conservation du champignon et sont formés par une agrégation mycélienne. Le mycélium peut lui aussi subsister l'hiver. Il se trouve alors sous l'écorce et agit en saprophyte.

Au printemps, le mycélium et les sclérotés produisent des conidies. Ces organes sont ensuite disséminés par le vent et pénètrent dans les organes herbacés de façon directe ou par le biais de blessures. De saprophyte, le champignon passe à l'état de parasite. Il progresse alors à travers les organes en provoquant leur nécrose.



Cycle biologique du botrytis.

Deux situations peuvent se produire au cours du développement du botrytis :

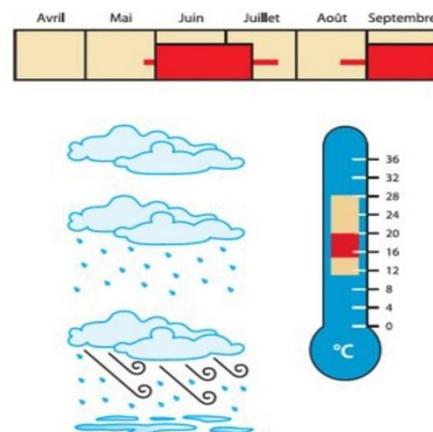
- ✓ Les baies ne sont pas réceptives : dans ce cas, des contaminations peuvent avoir lieu par des blessures (abscission florale) mais le parasite reste latent jusqu'à ce que les baies deviennent réceptives.
- ✓ Les baies sont réceptives : dans ce cas les contaminations se produisent soit par le biais de blessures par les conidies soit le mycélium contamine la baie en dégradant la pellicule.

Le développement de la pourriture se fait de proche en proche par le mycélium tandis que l'apparition de nouveaux foyers est due aux conidies.

- Conditions favorables à la contamination de la vigne par le botrytis

Comme la plupart des champignons, *botrytis cinerea* a besoin de douceur et d'humidité. La germination des spores et le développement du mycélium s'effectuent à une température optimale de 15 à 20°C en présence d'eau libre ou avec une humidité relative supérieure à 90%.

Le développement est aussi conditionné par le type de sol, la topographie, le matériel végétal, la conduite culturale, ainsi que par l'approche de la maturité, souvent synonyme de progression explosive du champignon.



2. Symptômes du botrytis

Le botrytis est surtout visible à partir de la véraison. Il peut toucher tous les organes verts de la vigne mais affecte principalement les baies. Il profite de la moindre blessure pour s'installer.

- Sur les rameaux

Les rameaux sont en général parasités à la suite de blessures. Avant aoûtement, les rameaux brunissent. Ils blanchissent après aoûtement et des « boursouflures » noires apparaissent sous forme de petites protubérances noires: les sclérotés.



Photo: D.Blancard. INRA

- Sur les feuilles

Les premières attaques de botrytis partent du bord du limbe et envahissent peu à peu toute la feuille. Celle-ci se recroqueville et prend un aspect brûlé. Un feutrage gris peut apparaître sur la face inférieure de la feuille.



Photo: D.Blancard. INRA

- Sur les grappes

Les grappes peuvent être touchées avant la floraison et se dessécher. Elles peuvent aussi être atteintes pendant la floraison et la nouaison. Des taches brunes apparaissent alors au niveau des inflorescences et de la rafle.

Mais les grappes sont surtout réceptives à partir de la véraison. La contamination s'effectue principalement à partir de mycélium qui, par la sécrétion d'enzymes « d'attaque » va dégrader et perforer la pellicule des baies.

A ce stade, les symptômes caractéristiques sont :

- une coloration brune des baies sur cépages blancs,
- apparition d'un épais feutrage gris sur les baies,
- après la véraison, si le temps est suffisamment humide, la pourriture grise peut envahir la totalité des grappes.



Photo: Y. Bugaret. INRA



Photo: D.Blancard. INRA



Photo: D.Blancard. INRA

Responsable et localisation de l'essai

NOM	
PRENOM	
NOM DU DOMAINE	
COORDONNEES GPS	
ADRESSE	
COMMUNE	
CODE POSTAL	

Description de la parcelle d'essai

CEPAGE	
PORTE GREFFE	
AGE	
DENSITE (ceps / Ha)	
DISTANCE INTER-RANG	
DISTANCE ENTRE CEPS	
MODE DE TAILLE	
MODE DE DESHERBAGE	

Description, composition, dose, dates et conditions d'application de Vitamine C

1. Description de Vitamine C

Vitamine C est un stimulant foliaire sous forme de poudre hydrosoluble qui a un effet préventif à faible dose et curatif à une dose plus élevée contre le botrytis. Vitamine C est autorisé en Agriculture Biologique.

2. Composition de Vitamine C

Vitamine C (pH=2,5) est composé de 100% d'acide L-ascorbique dextrogyre issu de végétaux. L'Acide Ascorbique ou Vitamine C agit sur la croissance et le développement de la plante, en tant que cofacteur pour de nombreuses enzymes impliquées dans la photosynthèse et la biosynthèse d'hormones, comme antioxydant (donneur d'électrons) et il joue un rôle de défense contre les pathogènes et dans la régulation de la floraison.

3. Dose, dates et conditions d'application de Vitamine C

La **dose** d'application de Vitamine C est de **40 g/ha** en traitement préventif et de **200 g/ha** en traitement curatif.

Les **dates** d'application de Vitamine C seront les mêmes que pour les traitements anti-botrytis réalisés par le viticulteur.

Les UV du soleil ainsi que l'oxygène pouvant neutraliser l'effet réducteur de la Vitamine C, certaines **conditions d'application** de Vitamine C doivent être appliquées pour maximiser ses effets:

- pulvériser soit le matin ou le soir à l'abri du soleil,
- ne pas utiliser de buses anti dérives (excès d'oxygène),
- pulvériser à bas volume (<100 l/ha ou avec le moins d'eau possible),
- utiliser de l'eau déminéralisée (ou eau de pluie filtrée) pour préparer la bouillie, la corriger à pH=3 avec de l'acide citrique, puis rajouter Vitamine C,
- lors de la manipulation et du mélange de Vitamine C, utiliser un ustensile non métallique.

Les doses et dates d'application des produits anti-botrytis utilisés par le vigneron et de Vitamine C seront retranscrites dans le tableau que vous trouverez en **Annexe n°1a** et les conditions d'application de Vitamine C en **Annexe n°1b**.

Remarques préalables avant la mise en place de l'essai :

- **TOUS LES TRAITEMENTS PHYTOSANITAIRES SUR LA MODALITE « VITAMINE C » SONT A PROSCRIRE,**
- Si besoin vous pouvez utiliser Vitamine C aussi en traitement curatif contre le botrytis,
- Nous ne réaliserons pas cette année une expérimentation agronomique au sens strict du terme,
- La sensibilité de la parcelle au botrytis doit être moyenne à importante les années précédentes,
- L'essai doit se réaliser sur les mêmes cépages,
- Les observations réalisées sur la modalité Témoin se feront à côté des observations effectuées sur la modalité « Vitamine C ».

Dispositif expérimental de l'essai

Cette année, nous allons faire un essai simple avec deux modalités sans répétition pour valider ou non l'effet préventif et si besoin curatif de Vitamine C sur le botrytis et ainsi en dégager les grandes tendances pour un certain nombre de domaine viticole aux pratiques agricoles diverses.

Les deux modalités sont :

- une modalité « Témoin » qui représente la pratique traditionnelle du viticulteur en terme de traitement préventif et curatif de sa vigne contre le botrytis,
- une modalité « Vitamine C » qui sera utilisée en traitement préventif et curatif contre le botrytis (sur cette modalité, **seul** Vitamine C sera utilisé en lutte contre le botrytis et **TOUS LES AUTRES TRAITEMENTS PHYTOSANITAIRES SERONT A EXCLURE**).

Le nom et la composition des traitements utilisés pour la lutte « classique » contre le botrytis (modalité « Témoin ») seront retranscrits dans le tableau de l'**Annexe n°1a**.

Fertilisation de la Vigne

Le tableau de renseignement concernant vos pratiques en terme de fertilisation pour la saison 2020 est présent en **Annexe n°2**. Son remplissage doit être le plus complet possible.

Protection phytosanitaire de la Vigne

Le tableau de renseignement concernant vos pratiques en terme de protection phytosanitaire de votre vignoble pour la saison 2020 est présent en **Annexe n°3**. Son remplissage doit être le plus complet possible.

Analyse de sol

Avez-vous une analyse de sol récente (moins de 5 ans) ? Si oui, pouvez-vous nous la communiquer par mail à l'adresse suivante: : xavier.sarda@lbv-france.com.

Les analyses plus vieilles sont également bienvenues.

Observations et notations à réaliser au cours de l'essai

1. Botrytis

Les observations et notations seront réalisées sur les deux modalités à quatre stades phénologiques différents sur les feuilles et les grappes (Stade selon Baggiolini ou Eichhorn & Lorenz ou BBCH, Cf **Annexe n°5, 6 et 7**):

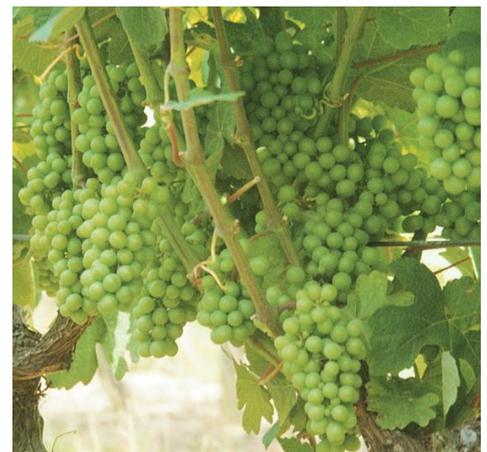
- ✓ Au stade Boutons floraux agglomérées (Stade G ou 15 ou 55). Les grappes s'espacent et s'allongent sur la pousse. Les boutons floraux sont encore agglomérés.



- ✓ Au stade Nouaison (Stade J ou 27 ou 71). Ovaire commençant à grossir. Les étamines flétries restent souvent fixées à leur point d'attache.



- ✓ Au stade Fermeture de la grappe (Stade L ou 31 ou 77). Les baies atteignent une taille suffisante pour se toucher.



Fiche technique

● ● ● ● ●

Stratégie Vitamine C

Protocole d'expérimentation

- ✓ Au stade Maturité (Stade N ou 38 ou 89). Les baies sont prêtes pour la récolte car elles ont atteint leur maturité technologique.



A chacun des stades décrits précédemment et pour les deux modalités, en se déplaçant dans les rangs une estimation visuelle globale sera réalisée sur les feuilles et les grappes selon l'échelle suivante :

- 0 : pas de botrytis,
- 1 : environ 25% de botrytis présent sur la modalité,
- 2 : environ 50% de botrytis présent sur la modalité,
- 3 : environ 75% de botrytis présent sur la modalité,
- 4 : environ 100% de botrytis présent sur la modalité.

Les résultats des observations seront retranscrits dans l'**Annexe n°4**.

2. Rendement

Sur un rang par modalité (de préférence le rang du milieu), on pèse l'ensemble des grappes de raisin récoltées. Grâce à la densité de plantation, on en déduit le rendement de grappe de raisin en kg/ha. Les données seront retranscrites dans le tableau ci-dessous :

MODALITES	RENDEMENT POUR UN RANG RECOLTE (kg)	NOMBRE DE CEPS RECOLTES	LONGUEUR DU RANG RECOLTE (m)
Témoin			
Vitamine C			

3. Azote total et taux de sucre dans le moût de raisin

Si vous réalisez les dosages d'azote total et de taux de sucre dans vos moûts de raisin, vous pouvez remplir le tableau ci-dessous :

MODALITES	AZOTE TOTAL (g/l)	TAUX DE SUCRE (g/l)
Témoin		
Vitamine C		

Contact fournisseur Vitamine C

SARL Sidler concept - Angela Sidler
Le Moulin Guérin
61140 Rives d'andaine
Tel.: 06.67.58.58.74
Email: sidlerconcept@gmail.com

Annexe n°2

	Nom du fertilisant	Date d'application	Nature (chimique ou organique)	Composition du fertilisant (teneur en N, P, K, S, Mg, Ca, ...)	Dose (kg/ha, m ³ /ha ou l/ha)
1 ^{ère} passage					
2 ^{ème} passage					
3 ^{ème} passage					
4 ^{ème} passage					
5 ^{ème} passage					
6 ^{ème} passage					
7 ^{ème} passage					
8 ^{ème} passage					

Annexe n°3

	Nom du produit phytosanitaire	Date d'application	Famille (herbicide, fongicide, insecticide). Autre, précisez:	Composition du produit phytosanitaire (matière active)	Cible(s)	Dose (kg/ha ou l/ha)
1 ^{ère} application						
2 ^{ème} application						
3 ^{ème} application						
4 ^{ème} application						
5 ^{ème} application						
6 ^{ème} application						
7 ^{ème} application						
8 ^{ème} application						
9 ^{ème} application						
10 ^{ème} application						
11 ^{ème} application						
12 ^{ème} application						
13 ^{ème} application						
14 ^{ème} application						
15 ^{ème} application						

Fiche technique

● ● ● ● ●

Stratégie Vitamine C

Protocole d'expérimentation

Annexes

Annexe n°5

Stades phénologiques repères de la vigne selon Baggiolini (en lettres) et selon la classification internationale (BBCH) (Source : Alain Reynier, Manuel de viticulture)



A
Bourgeon d'hiver

BBCH 00



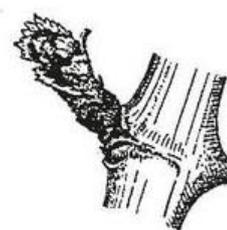
B
Bourgeon
dans le coton

BBCH 05



C
Pointe verte

BBCH 09



D
Sortie des feuilles

BBCH 10



E
Feuilles étalées

BBCH 12



F
Grappes visibles

BBCH 53



G
Boutons floraux
agglomérés

BBCH 55



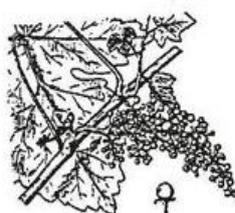
H
Boutons floraux
séparés

BBCH 57



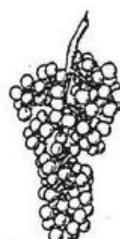
I
Floraison

BBCH 65



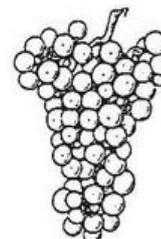
J
Nouaison

BBCH 71



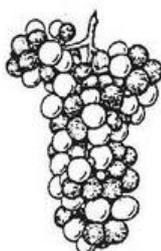
K
Petit pois

BBCH 75



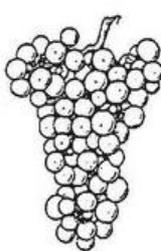
L
Fermeture
de la grappe

BBCH 77



M
Véraison

BBCH 83-85



N
Maturité

BBCH 89



O
Aoûtement

BBCH 91



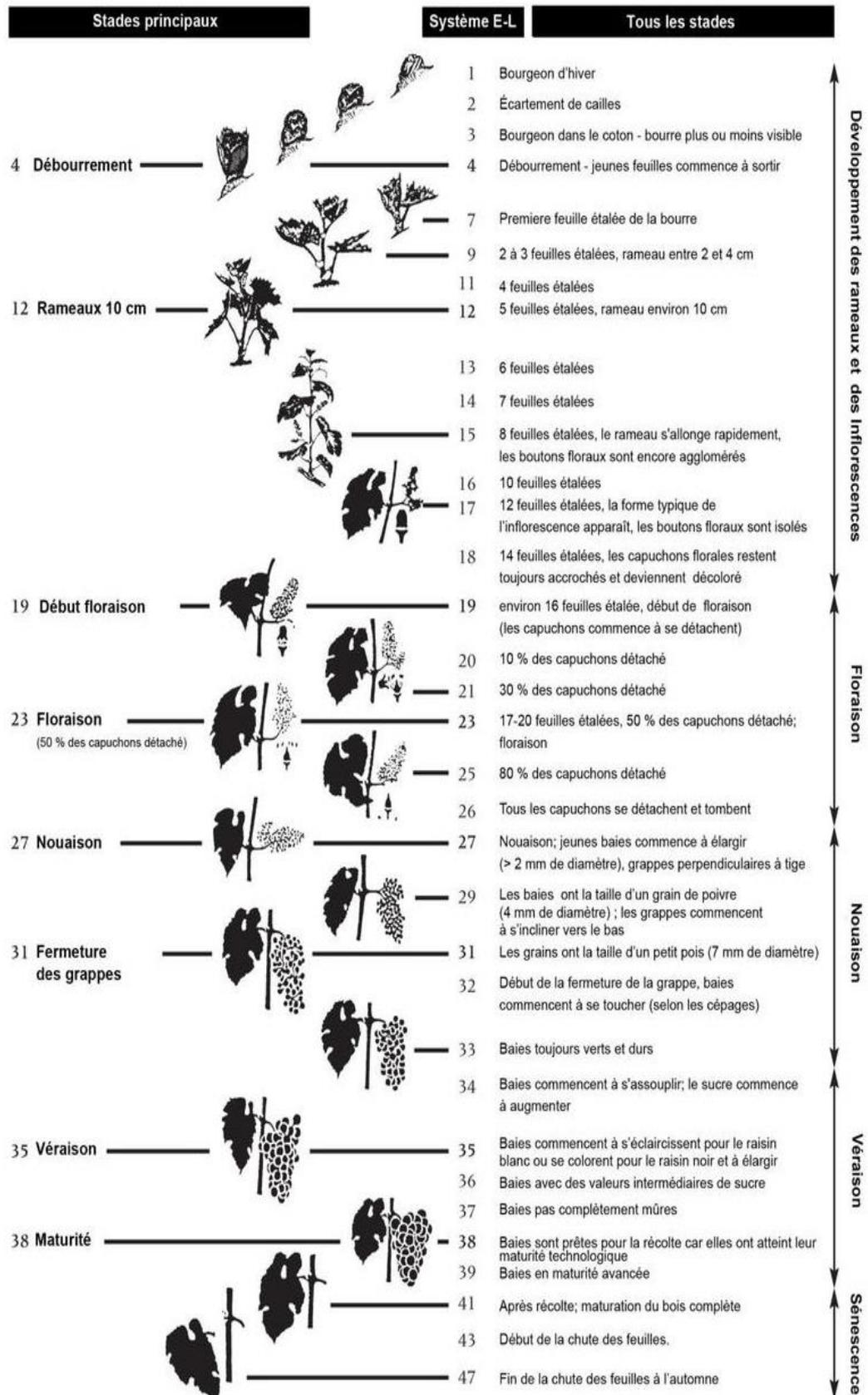
P
Chute des feuilles

BBCH 97



Annexe n°6

Stades phénologiques repères de la vigne selon Eichhorn & Lorenz
(Source : Coombe, 1995)



Fiche technique

● ● ● ● ●

Stratégie Vitamine C

Protocole d'expérimentation

Annexes

Annexe n°7

Stades phénologiques repères de la vigne selon la classification internationale BBCH.
(Source : Lorenz et al., 1994)

Code	Définition
Stade principal 0: bourgeonnement ou débourrement	
00	dormance: les bourgeons d'hiver sont pointus à arrondis, suivant la variété ils sont brun clair à foncé et les écailles sont plus ou moins appliquées aux bourgeons
01	début du gonflement des bourgeons: les bourgeons s'allongent à l'intérieur des écailles
03	fin du gonflement des bourgeons, les bourgeons ne sont pas encore verts
05	«stade de la bourre»: une protection cotonneuse est nettement visible
07	début de l'éclatement des bourgeons (débourrement): l'extrémité verte de la jeune pousse est juste visible
09	débourrement: l'extrémité verte de la jeune pousse est nettement visible
Stade principal 1: développement des feuilles	
11	première feuille étalée et écartée de la pousse
12	2 feuilles étalées
13	3 feuilles étalées
14	et ainsi de suite ...
19	9 ou davantage de feuilles sont étalées
Stade principal 5: apparition des inflorescences	
53	les grappes (inflorescences) sont nettement visibles
55	les grappes augmentent de taille, les boutons floraux sont agglomérés
57	les grappes sont bien développées, les fleurs se séparent
Stade principal 6: la floraison	
60	les premiers capuchons floraux se séparent du réceptacle
61	début de la floraison: 10% des capuchons floraux sont tombés
62	20% des capuchons floraux sont tombés
63	floraison partielle: 30% des capuchons floraux sont tombés
64	40% des capuchons floraux sont tombés
65	mi-floraison: 50% des capuchons floraux sont tombés
66	60% des capuchons floraux sont tombés
67	70% des capuchons floraux sont tombés
68	la floraison s'achève: 80% des capuchons floraux sont tombés
69	fin de la floraison

Fiche technique

● ● ● ● ●

Stratégie Vitamine C

Protocole d'expérimentation

Annexes

Code	Définition
Stade principal 7: développement des fruits	
71	nouaison: début du développement des fruits, toutes les pièces florales sont tombées
73	les fruits (baies) ont la grosseur de plombs de chasse, les grappes commencent à s'incliner vers le bas
75	les baies ont la grosseur de petit-pois, les grappes sont en position verticale
77	début de la fermeture de la grappe (les baies commencent à se toucher)
79	la fermeture de la grappe est complète, les fruits ont fini de grossir
Stade principal 8: maturation des baies	
81	début de la maturation: les baies commencent à s'éclaircir et/ou à changer de couleur
83	éclaircissement et/ou changement de couleur en cours
85	véraison: les baies deviennent molles au toucher
89	les baies sont mûres pour la vendange
Stade principal 9: sénescence ou début du repos végétatif	
91	après la vendange: l'aoûtement du bois est terminé
92	début de la coloration des feuilles
93	début de la chute des feuilles
95	50% des feuilles sont tombées
97	fin de la chute des feuilles
99	baies mûres en phase de conservation

Fiche technique

● ● ● ● ●

Stratégie Vitamine C

Protocole d'expérimentation

Annexes

