

Fiche technique

Stratégie Assimil K Santé avec Vitamine C

Phytopathologie

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

Hypothèse : Assimil K Santé associé à un ajout de vitamine C naturelle renforce les défenses naturelles de la vigne. De plus, les autres vitamines contenues dans Assimil K Santé (acide folique et acide citrique) renforce la durée de vie de la vitamine C et donc son action à long terme.

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 mildiou

Importé des Etats-Unis au XIX^{ème} siècle, le mildiou (*Plasmopara viticola*) est un champignon parasite spécifique de la vigne. Il se développe avec des printemps pluvieux et doux. Il peut entraîner d'importantes pertes de récoltes ainsi que des problèmes de qualité des vins et d'affaiblissement des ceps en contaminant les organes herbacés de la vigne.

1. Cycle biologique

- Conservation hivernale

Le mildiou de la vigne se conserve principalement sous forme d'oospores (œufs d'hiver) présents sur les feuilles attaquées à l'automne et tombées au sol.

Les œufs, qui sont très résistants, arrivent à maturité dans le courant du printemps, en fonction de l'importance des pluies tombées entre Octobre et Janvier.

En présence d'eau et dès que la température devient supérieure à 11°C, les oospores germent et émettent des zoospores biflagellés (dotés de flagelles) qui peuvent se déplacer dans l'eau. Ils vont contaminer les jeunes organes de la vigne et ainsi provoquer les contaminations primaires.

- Contamination primaire

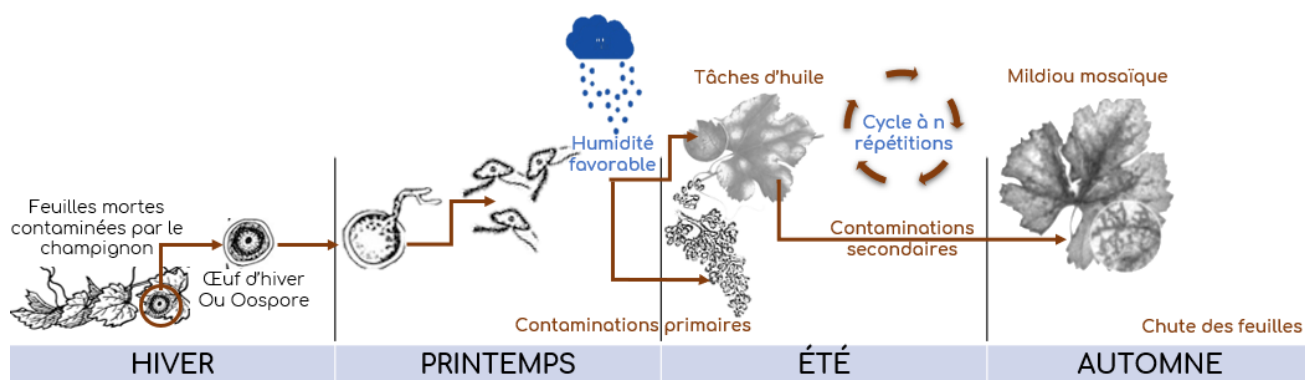
Un filament est alors émis et pénètre dans la chambre sous-stomatique où il développe le réseau mycélien. Par la suite, le champignon émet des conidiophores (fructifications contenant les conidies) sur la face inférieure des feuilles qui seront responsable de la contamination secondaire.

Le temps compris entre la contamination due aux zoospores et la sortie des conidiophores dure entre 10 à 20 jours selon les températures : c'est la période d'incubation.

- Contamination secondaire

Les conidies se différencient en zoospores et contaminent les organes de la vigne selon le même processus. La vitesse de germination du zoospores s'étale entre 1 et 8 heures. La phase d'incubation (période entre contamination et apparition des symptômes) est directement liée à la température et peut se limiter à 5 jours en été.

Pendant la saison les différents stades du cycle sont présents simultanément car ils se succèdent durant toute la phase végétative.



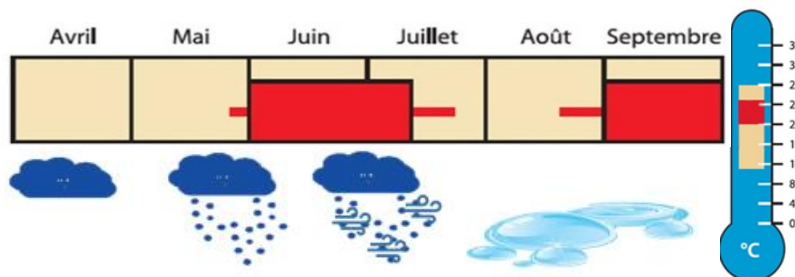
Fiche technique

Stratégie Assimil K Santé avec Vitamine C

Phytopathologie

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

La germination des oospores et le développement du mycélium exigent des températures moyennes supérieures à 11°C et de la pluie. La température optimum se situe autour de 24°C.



2. Symptômes du mildiou

Le mildiou de la vigne se développe sur tous les organes herbacés de la vigne particulièrement sur ceux en voie de croissance car ils sont riches en eau.

- Sur les jeunes feuilles (faciès « taches d'huile »)

Sur la **face supérieure** des jeunes feuilles, la contamination par le mildiou se manifeste par l'apparition de plages décolorées, jaunâtres et d'aspect huileux (faciès « taches d'huile »).



Photos : Y.Bugaret. INRA

Sur la **face inférieure** des jeunes feuilles, la contamination se poursuit par la formation d'un duvet blanc assez dense constitué de conidiophores et de conidies. Puis le tissu altéré brunit et se dessèche.



Photos : Y.Bugaret. INRA

Fiche technique

Stratégie Assimil K Santé avec Vitamine C

Phytopathologie

- Sur les feuilles âgées (faciès « mosaïque »)

Sur les feuilles âgées, l'attaque de mildiou se caractérise par de nombreuses taches polyédriques de couleur jaunes à brun/rouge délimitées par les nervures (faciès « mosaïque »). Ce symptôme apparaît en fin de saison.



Photos : Y. Bugaret, INRA

- Sur les grappes

Le mildiou peut survenir de l'apparition des inflorescences à la fin de la floraison. La rafle prend alors une couleur rouge brunâtre et se déforme en crosse. Les inflorescences peuvent être totalement détruites : elle se dessèchent et tombent.

❖ Rot gris

Les boutons floraux et les jeunes baies (jusqu'au stade « baies de la taille de grain de plomb ») se couvrent d'un feutrage blanchâtre : c'est le faciès « Rot gris ».



Photos : Y. Bugaret, INRA

❖ Rot brun

Après la nouaison les baies ont une teinte brun/rouge à violacée : c'est le faciès « Rot brun »



Photo : D. Blancard, INRA

Après la véraison les baies ne sont plus susceptibles d'être contaminées au mildiou.



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 CEPES	
MODE DE TAILLE	
MODE DE DESHERBAGE	

Description, composition, dose, dates et conditions d'application d'Assimil K Santé et Vitamine C

1. Description d'Assimil K Santé et de Vitamine C

Assimil K Santé est un stimulant foliaire liquide composé d'un complexe d'oligo-éléments et de vitamines (vitamine C, acide folique, acide citrique) qui sont favorables à la santé de tous les végétaux.

Il a été conçu à partir des préconisations de Francis Chaboussou (INRA) selon le concept **B + 3M** et est autorisé en Agriculture Biologique. Il peut être utilisé en lutte préventive contre le mildiou.

Vitamine C est un stimulant foliaire sous forme de poudre hydrosoluble qui a un effet préventif contre le mildiou. Vitamine C est autorisé en Agriculture Biologique.

Fiche technique

Stratégie Assimil K Santé avec Vitamine C

Protocole d'expérimentation

2. Composition d'Assimil K Santé et de Vitamine C

Assimil K Santé (pH=3) est composé de :

- **10% de SO₂**. Le Soufre est l'élément essentiel de la plupart des protéines au même titre que l'azote et le phosphore.
- **5% de MgO**. Le Magnésium joue un rôle majeur dans le processus de photosynthèse car il est l'atome central de la chlorophylle.
- **1,7 % de Mn**. Le Manganèse joue un rôle majeur dans la photosynthèse, la respiration et l'assimilation d'azote. Il est aussi impliqué dans l'élongation des cellules racinaires et la résistance aux maladies racinaires.
- **0,3% de B**. Le Bore agit sur la translocation des sucres et des glucides, le métabolisme de l'azote, la formation de certaines protéines, la régulation des niveaux d'hormones et le transport du potassium vers les stomates. Il aide à réguler l'équilibre hydrique interne.
- **0,002% de Mo**. Le Molybdène joue un rôle important dans la réduction du nitrate dans les feuilles. Il est associé aussi au métabolisme du fer et du phosphore.
- **Acide Ascorbique**. 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.
- **Acide folique et acide citrique**. Ils renforcent la durée de vie de la vitamine C et son action réductrice à long terme.

Vitamine C (pH=2,5) est composé de 100% d'acide L-ascorbique dextrogyre issu de végétaux.

Globalement, Assimil K Santé associé à un ajout de Vitamine C :

- favorise la photosynthèse et la protéosynthèse,
- permet à la plante de résister aux stress,
- prévient les risques de mildiou,
- optimise le rendement et la qualité des récoltes.

3. Dose, dates et conditions d'application d'Assimil K Santé et Vitamine C

La **dose** d'application d'Assimil K Santé recommandée est de **2 à 3 l/ha** et celle de Vitamine C de **40 g/ha**.

Les **dates** d'application d'Assimil K Santé associé à Vitamine C seront les mêmes que pour les traitements anti-mildiou 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** d'Assimil K Santé associé à 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 Assimil K Santé et 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-mildiou utilisés par le vigneron et d'Assimil K Santé associé à Vitamine C seront retranscrites dans le tableau que vous trouverez en **Annexe n°1a** et les conditions d'application d'Assimil K Santé associé à Vitamine C en **Annexe n°1b**.

Fiche technique

Stratégie Assimil K Santé avec Vitamine C

Protocole d'expérimentation

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

- **TOUS LES TRAITEMENTS PHYTOSANITAIRES SUR LA MODALITE « ASSIMIL K SANTE ASSOCIE A VITAMINE C » SONT A PROSCRIRE,**
- Nous ne réaliserons pas cette année une expérimentation agronomique au sens strict du terme,
- La sensibilité de la parcelle au mildiou 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 « Assimil K Santé associé à de la 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 d'Assimil K Santé associé à de la Vitamine C sur le mildiou 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 mildiou,
- une modalité « Assimil K Santé associé à Vitamine C » qui sera utilisée en traitement préventif contre le mildiou (sur cette modalité, seul Assimil K Santé associé à Vitamine C sera utilisé en lutte contre le mildiou et **TOUS LES AUTRES TRAITEMENTS PHYTOSANITAIRES SERONT A EXCLURE**).

Le nom et la composition des traitements utilisés pour la lutte « classique » contre le mildiou (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.

Fiche technique

Stratégie Assimil K Santé avec Vitamine C

Protocole d'expérimentation

Observations et notations à réaliser au cour de l'essai

1. Mildiou

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**):

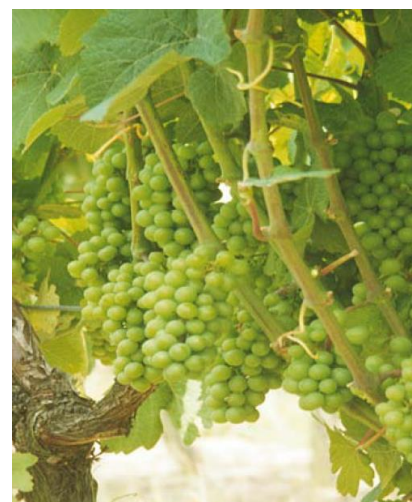
- ✓ Au stade Grappes visibles (Stade F ou 12 ou 53). Des grappes rudimentaires apparaissent au sommet de la pousse. Quatre à six feuilles étalées sont visibles



- ✓ Au stade Floraison (Stade I ou 23 ou 65). Les capuchons floraux se détachent à la base et tombent. Les étamines et le pistil sont visibles.



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

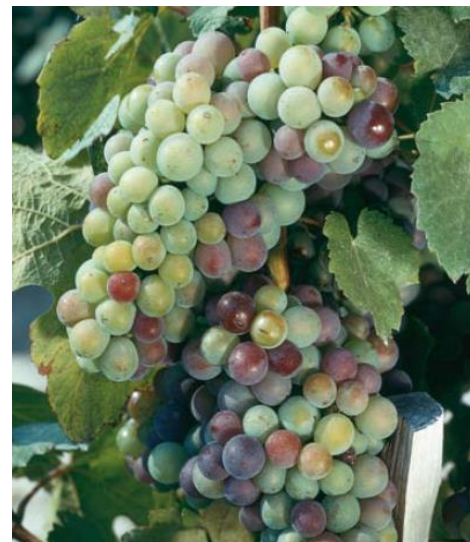


Fiche technique

Stratégie Assimil K Santé avec Vitamine C

Protocole d'expérimentation

- ✓ Au stade Véraison (Stade M ou 35 ou 85). Les baies s'éclaircissent pour le raisin blanc ou se colorent pour le raisin noir.



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 mildiou,
- 1 : environ 25% de mildiou présent sur la modalité,
- 2 : environ 50% de mildiou présent sur la modalité,
- 3 : environ 75% de mildiou présent sur la modalité,
- 4 : environ 100% de mildiou 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			
Assimil K Santé associé à Vitamine C			

Fiche technique

Stratégie Assimil K Santé avec Vitamine C

Protocole d'expérimentation

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		
Assimil K Santé associé à Vitamine C		

Contact fournisseur Assimil K Santé et Vitamine C

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

[illegible]

Fiche technique

Stratégie Assimil K Santé avec Vitamine C

Protocole d'expérimentation

Annexes

Annexe n°1b

	Conditions d'application d'Assimil K Santé associé à Vitamine C				
	Heure de traitement	Type de buse utilisée	Voume de bouillie (l/ha)	pH bouillie	Correcteur utilisé pour acidifier la bouillie
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					

Fiche technique

Stratégie Assimil K Santé avec Vitamine C

Protocole d'expérimentation

Annexes

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					

Fiche technique

Stratégie Assimil K Santé avec Vitamine C

Protocole d'expérimentation

Annexes

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 Assimil K Santé avec Vitamine C

Protocole d'expérimentation

Annexes

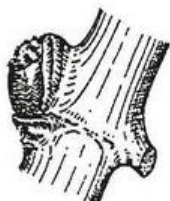
Annexe n°4

Modalités	Stades phénologiques d'observation du mildiou							
	Grappes visibles		Floraison		Fermeture de la grappe		Véraison	
	Feuilles	Grappes	Feuilles	Grappes	Feuilles	Grappes	Feuilles	Grappes
Témoin								
Assimil K Santé associé à Vitamine C								



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)



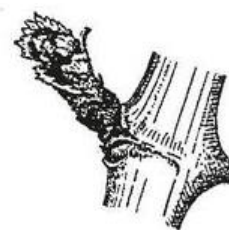
A
Bourgeon d'hiver
BBCH 00



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



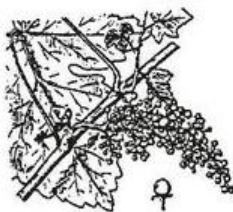
G
Boutons floraux
agglomérés
BBCH 55



H
Boutons floraux
séparés
BBCH 57



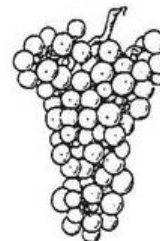
I
Floraison
BBCH 65



J
Nouaison
BBCH 71



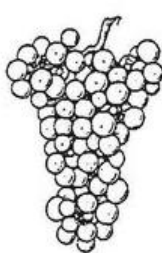
K
Petit pois
BBCH 75



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



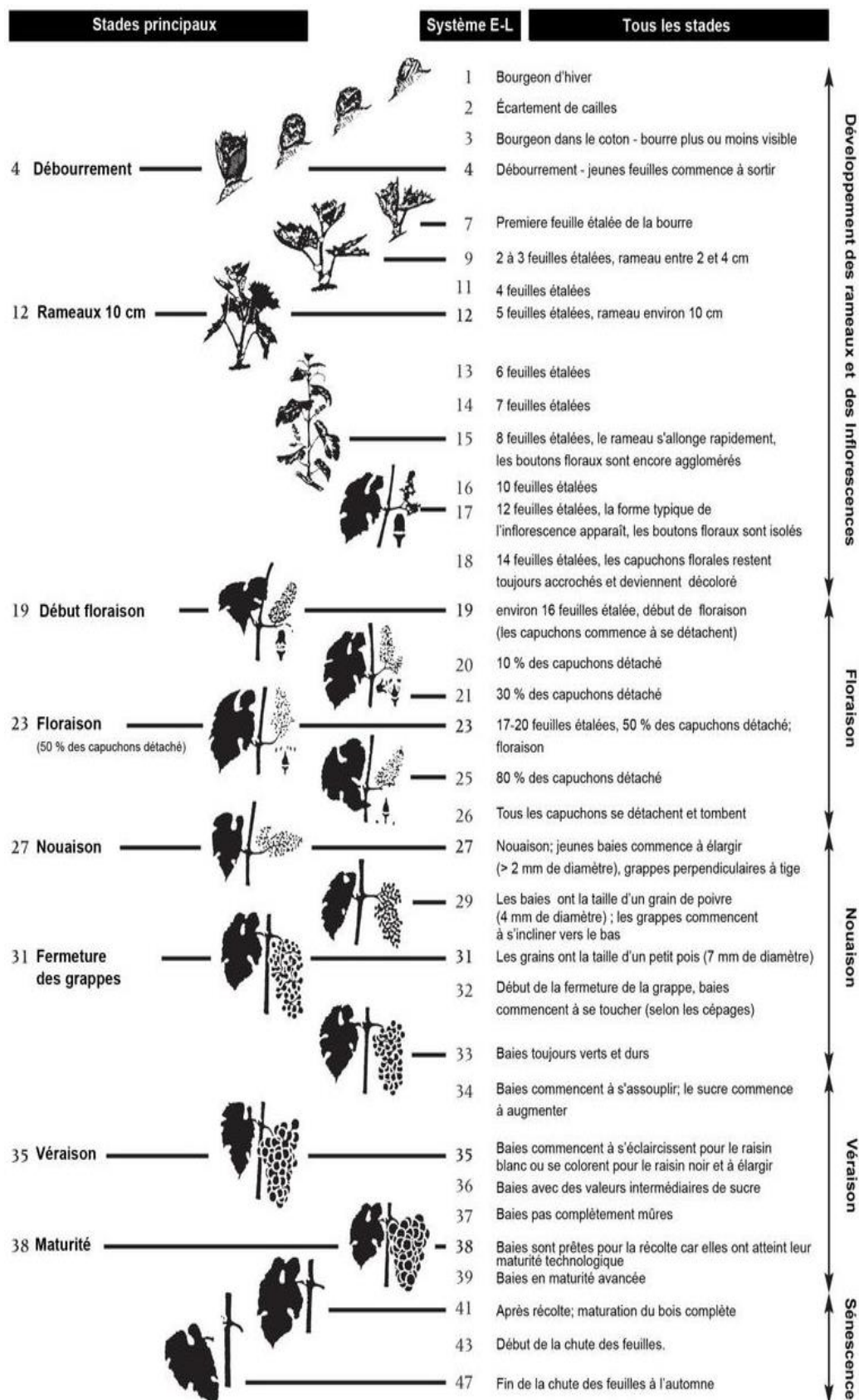
Stratégie Assimil K Santé avec Vitamine C

Protocole d'expérimentation

Annexes

Annexe n°6

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



Fiche technique

Stratégie Assimil K Santé avec 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

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 Assimil K Santé avec Vitamine C

Protocole d'expérimentation

Annexes

