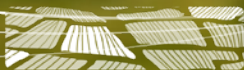


# SYMPTÔMES

DE POUSSES CHÉTIVES

— AIDE AU DIAGNOSTIC —





# Les symptômes d'origine inconnue

## manifestés par certaines vignes en Bourgogne

Dans le vignoble bourguignon, des signalements de symptômes atypiques exprimés par des ceps ont été faits. Dans la majorité des situations, le potentiel de récolte sur ces derniers est altéré. Ces cas pouvant être séparés en 4 catégories différentes n'ont à notre connaissance, pas encore été décrits en Bourgogne.

### CLASSE A

Feuilles réniformes dentelées  
ou réticulées palmées

### CLASSE B

Pousses nanifiées en zigzag  
des rameaux primaires

### CLASSE C & D

Décoloration et nécrose des nervures  
du type panachure réticulée

### CLASSE E

Ceps à feuilles gaufrées  
involutées

Cette étude a pour objectif d'établir une description précise de ces symptômes. À partir d'observations réalisées périodiquement sur des paires de ceps, l'un symptomatique, l'autre asymptomatique, une fiche descriptive et illustrée est rédigée pour chaque cas répertorié. Afin de confirmer ou infirmer l'hypothèse « maladies virales », nous avons choisi la technique d'analyse par le séquençage à haut débit (HTS), connue comme étant très fiable et résolutive dans la description du virome. Ces analyses HTS sont réalisées par l'Inrae de Colmar, sur 7 couples de ceps avec ou sans symptômes, associés à 3 classes de symptômes (classes n°A, B et E décrites dans ce carnet F). Virome : ensemble des séquences virales

**Ce guide illustré a pour objectif de vous aider à confirmer ou non la présence de symptômes atypiques dans vos parcelles. Suivez l'évolution des symptômes au cours de la saison et cochez les cases au fur et à mesure lorsque vous vérifiez leur présence. Un cep est considéré symptomatique lorsqu'il présente au cours du cycle végétatif la succession des symptômes décrits dans chacune des fiches.**



## **CLASSE A**

Feuilles réniformes  
dentelées ou réticulées  
palmées





# CLASSE A

## Feuilles réniformes dentelées ou réticulées palmées

<b>Stade 1 :</b> 3-4 feuilles étalées	<b>Stade 2 :</b> boutons floraux séparés	
<input type="checkbox"/> 1a <input type="checkbox"/> 1b <input type="checkbox"/> 1c	<input type="checkbox"/> 2a <input type="checkbox"/> 2b <input type="checkbox"/> 2c <input type="checkbox"/> 2d	<input type="checkbox"/> 2e <input type="checkbox"/> 2f <input type="checkbox"/> 2g <input type="checkbox"/> 2h
<b>Stade 3 :</b> baies à taille de petits pois	<b>Stade 4 :</b> fermeture de la grappe	
<input type="checkbox"/> 3a <input type="checkbox"/> 3b <input type="checkbox"/> 3c <input type="checkbox"/> 3d <input type="checkbox"/> 3e	<input type="checkbox"/> 4a <input type="checkbox"/> 4b <input type="checkbox"/> 4c <input type="checkbox"/> 4d <input type="checkbox"/> 4e	
<b>Stade 5 :</b> maturation	<b>Stade 6 :</b> fin de la chute des feuilles	
<input type="checkbox"/> 5a <input type="checkbox"/> 5b <input type="checkbox"/> 5c <input type="checkbox"/> 5d	<input type="checkbox"/> 6a	





# CLASSE A

## Feuilles réniformes dentelées ou réticulées palmées

<b>Stade 1 :</b> 3-4 feuilles étalées	<b>Stade 2 :</b> boutons floraux séparés	
<input type="checkbox"/> 1a <input type="checkbox"/> 1b <input type="checkbox"/> 1c	<input type="checkbox"/> 2a <input type="checkbox"/> 2b <input type="checkbox"/> 2c <input type="checkbox"/> 2d	<input type="checkbox"/> 2e <input type="checkbox"/> 2f <input type="checkbox"/> 2g <input type="checkbox"/> 2h
<b>Stade 3 :</b> baies à taille de petits pois	<b>Stade 4 :</b> fermeture de la grappe	
<input type="checkbox"/> 3a <input type="checkbox"/> 3b <input type="checkbox"/> 3c <input type="checkbox"/> 3d <input type="checkbox"/> 3e	<input type="checkbox"/> 4a <input type="checkbox"/> 4b <input type="checkbox"/> 4c <input type="checkbox"/> 4d <input type="checkbox"/> 4e	
<b>Stade 5 :</b> maturation	<b>Stade 6 :</b> fin de la chute des feuilles	
<input type="checkbox"/> 5a <input type="checkbox"/> 5b <input type="checkbox"/> 5c <input type="checkbox"/> 5d	<input type="checkbox"/> 6a	



# CLASSE A

## Feuilles réniformes dentelées ou réticulées palmées

<b>Stade 1 :</b> 3-4 feuilles étalées	<b>Stade 2 :</b> boutons floraux séparés	
<input type="checkbox"/> 1a <input type="checkbox"/> 1b <input type="checkbox"/> 1c	<input type="checkbox"/> 2a <input type="checkbox"/> 2b <input type="checkbox"/> 2c <input type="checkbox"/> 2d	<input type="checkbox"/> 2e <input type="checkbox"/> 2f <input type="checkbox"/> 2g <input type="checkbox"/> 2h
<b>Stade 3 :</b> baies à taille de petits pois	<b>Stade 4 :</b> fermeture de la grappe	
<input type="checkbox"/> 3a <input type="checkbox"/> 3b <input type="checkbox"/> 3c <input type="checkbox"/> 3d <input type="checkbox"/> 3e	<input type="checkbox"/> 4a <input type="checkbox"/> 4b <input type="checkbox"/> 4c <input type="checkbox"/> 4d <input type="checkbox"/> 4e	
<b>Stade 5 :</b> maturation	<b>Stade 6 :</b> fin de la chute des feuilles	
<input type="checkbox"/> 5a <input type="checkbox"/> 5b <input type="checkbox"/> 5c <input type="checkbox"/> 5d	<input type="checkbox"/> 6a	



# CLASSE A

## Feuilles réniformes dentelées ou réticulées palmées

<b>Stade 1 :</b> 3-4 feuilles étalées	<b>Stade 2 :</b> boutons floraux séparés	
<input type="checkbox"/> 1a <input type="checkbox"/> 1b <input type="checkbox"/> 1c	<input type="checkbox"/> 2a <input type="checkbox"/> 2b <input type="checkbox"/> 2c <input type="checkbox"/> 2d	<input type="checkbox"/> 2e <input type="checkbox"/> 2f <input type="checkbox"/> 2g <input type="checkbox"/> 2h
<b>Stade 3 :</b> baies à taille de petits pois	<b>Stade 4 :</b> fermeture de la grappe	
<input type="checkbox"/> 3a <input type="checkbox"/> 3b <input type="checkbox"/> 3c <input type="checkbox"/> 3d <input type="checkbox"/> 3e	<input type="checkbox"/> 4a <input type="checkbox"/> 4b <input type="checkbox"/> 4c <input type="checkbox"/> 4d <input type="checkbox"/> 4e	
<b>Stade 5 :</b> maturation	<b>Stade 6 :</b> fin de la chute des feuilles	
<input type="checkbox"/> 5a <input type="checkbox"/> 5b <input type="checkbox"/> 5c <input type="checkbox"/> 5d	<input type="checkbox"/> 6a	



La description de la symptomatologie a été faite au cours des campagnes 2018 (et 2019) sur deux parcelles : l'une plantée en Pinot noir, située en Côte de Nuits (toutes les photos hormis la 2a) et l'autre plantée en Chardonnay, située en Côte de Beaune (photo 2a).

**CLASSE A**

Feuilles réniformes  
dentelées ou  
réticulées palmées

## Stade 1 : 3-4 feuilles étalées

Les ceps symptomatiques portent des rameaux dont les feuilles de la base (photo 1a) présentent une forme réniforme et sont particulièrement dentelées (2 fois plus de dents, qui sont deux fois plus petites que sur une feuille asymptomatique).





Certains cepes  
présentent aussi  
des feuilles réticulées  
palmées (photo 1b).  
Ces symptômes sont  
également visibles sur  
des repiquages en 2<sup>e</sup>  
feuille (photo 1c).





## Stade 2 : boutons floraux séparés

A

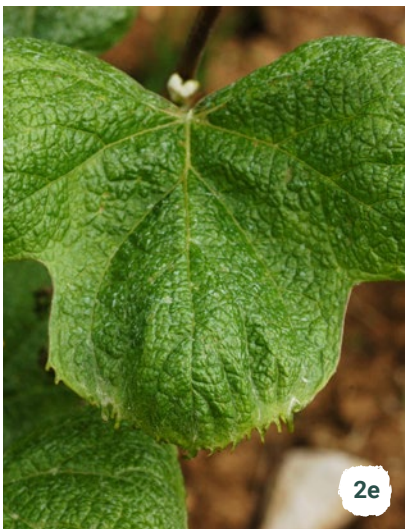
Sur certains céps, toutes les feuilles sont symptomatiques : réniformes dentelées ou réticulées palmées (photo 2a). Les feuilles réniformes sont révolutes. Les dents sont pointues et perlées (photo 2b).



Les gourmands peuvent porter des feuilles présentant les mêmes caractéristiques.

La forme palmée se retrouve plus fréquemment sur les étages supérieurs et sur les entrecœurs. Les dents sont resserrées et très proches sur la bordure distale (photos 2c & 2d).





D'autres formes anormales peuvent être observées : feuilles trilobées, quadrilobées ou déchirées (photos 2e & 2f).



La surface foliaire des ceps symptomatiques est plus réduite que celle des ceps asymptomatiques (photo 2g).

Sur les ceps symptomatiques, les inflorescences rougissent à leur extrémité et leurs boutons floraux sont deux fois plus petits (photo 2h).



## Stade 3 : baies à taille de petits pois

A



Les rameaux issus des bourgeons primaires sont symptomatiques jusqu'à l'apex (photo 3a). Les feuilles réniformes révoluées sont toujours bien visibles (photo 3b).



Les inflorescences symptomatiques sont toujours rougeâtres et leur stade phénologique n'a pas évolué depuis la précédente observation (photos 3c, symptomatique & 3d, asymptomatique).

À ce stade, les inflorescences portées par les entrecoeurs ne présentent pas de symptômes (photo 3e).



## Stade 4 : fermeture de la grappe

A



Les feuilles réniformes dentelées et les feuilles réticulées palmées sont toujours visibles (photos 4a & 4b).



Tous les étages foliaires sont symptomatiques (photo 4c). La plupart des inflorescences se sont desséchées (photo 4d). Les rares grappes présentes ne portent que quelques baies (photo 4e) et certains ceps ne sont plus productifs.





## Stade 5 : maturation

A



À ce stade, les feuilles des entrecoeurs sont réniformes (photo 5a) et les rameaux sont aoûtés. Sur des complants, les feuilles peuvent présenter des décolorations périlimbaires et quelques dents plus longues (photo 5b).





Sur les rares grappes encore visibles, il ne reste que quelques baies (photo 5c). En revanche, les verjus sont normaux (photo 5d).



## Stade 6 : fin de la chute des feuilles

A

Par rapport aux ceps asymptotiques, on observe des mérithalles plus courts et parfois en zig-zag, les entrecœurs sont quant à eux bien développés (photo 6a).



Ces symptômes sur feuilles et sur grappes ont été signalés et confirmés sur d'autres parcelles plantées en Pinot, Chardonnay ou Aligoté à l'échelle du vignoble bourguignon avec une fréquence de ceps symptomatiques parfois élevée.

La parcelle située en Côte de Nuits ayant servi de support à la rédaction de cette fiche est conduite en agrobiologie depuis la plantation à la fin des années 1990. Les symptômes sont observables uniquement sur 4 ceps situés en tête de rang. Un couple de ceps symptomatique-asymptomatique a fait l'objet d'une analyse par séquençage à haut débit. Le cep symptomatique présente un variant viral majeur alors que le cep témoin n'est pas infecté par ce virus. Il n'est pas démontré que ce virus soit à l'origine de l'apparition des symptômes.

Dans d'autres situations, les ceps symptomatiques sont beaucoup plus nombreux et non cantonnés à la bordure de la parcelle. Sur deux parcelles (dont celle ayant été suivie), les ceps symptomatiques et asymptomatiques sont porteurs de viromes extrêmement similaires, voir quasi-identiques. Sur une troisième vigne, le couple de ceps analysés ne présente aucune surinfection virale, ce qui permet d'exclure toute hypothèse virale.

Dans ces conditions et sur ces 3 parcelles, l'hypothèse phytotoxicité peut être posée.

## **CLASSE B**

Pousses nanifiées  
en zigzag des  
rameaux primaires





# CLASSE B

## Pousses nanifiées en zigzag des rameaux primaires

<b>Stade 1-2-3 :</b> 2-3 feuilles étalées	<b>Stade 5 :</b> 5-6 feuilles étalées
<input type="checkbox"/> 1b <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 5b
<b>Stade 6-7 :</b> 9-10 feuilles étalées	<b>Stade 8-9 :</b> Début floraison
<input type="checkbox"/> 6b <input type="checkbox"/> 7	<input type="checkbox"/> 8b <input type="checkbox"/> 9
<b>Stade 10 :</b> floraison	<b>Stade 11-12-13 :</b> début fermeture de la grappe
<input type="checkbox"/> 10	<input type="checkbox"/> 11 <input type="checkbox"/> 12 <input type="checkbox"/> 13b
<b>Stade 15 :</b> fermeture de la grappe	<b>Stade 16 :</b> fermeture de la grappe
<input type="checkbox"/> 15b	<input type="checkbox"/> 16a et 16b
<b>Stade 17 à 22 :</b> fin de la chute des feuilles	
<input type="checkbox"/> 17 et 22	





# CLASSE B

## Pousses nanifiées en zigzag des rameaux primaires

<b>Stade 1-2-3 :</b> 2-3 feuilles étalées	<b>Stade 5 :</b> 5-6 feuilles étalées
<input type="checkbox"/> 1b <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 5b
<b>Stade 6-7 :</b> 9-10 feuilles étalées	<b>Stade 8-9 :</b> Début floraison
<input type="checkbox"/> 6b <input type="checkbox"/> 7	<input type="checkbox"/> 8b <input type="checkbox"/> 9
<b>Stade 10 :</b> floraison	<b>Stade 11-12-13 :</b> début fermeture de la grappe
<input type="checkbox"/> 10	<input type="checkbox"/> 11 <input type="checkbox"/> 12 <input type="checkbox"/> 13b
<b>Stade 15 :</b> fermeture de la grappe	<b>Stade 16 :</b> fermeture de la grappe
<input type="checkbox"/> 15b	<input type="checkbox"/> 16a et 16b
<b>Stade 17 à 22 :</b> fin de la chute des feuilles	
<input type="checkbox"/> 17 et 22	



# CLASSE B

## Pousses nanifiées en zigzag des rameaux primaires

<b>Stade 1-2-3 :</b> 2-3 feuilles étalées	<b>Stade 5 :</b> 5-6 feuilles étalées
<input type="checkbox"/> 1b <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 5b
<b>Stade 6-7 :</b> 9-10 feuilles étalées	<b>Stade 8-9 :</b> Début floraison
<input type="checkbox"/> 6b <input type="checkbox"/> 7	<input type="checkbox"/> 8b <input type="checkbox"/> 9
<b>Stade 10 :</b> floraison	<b>Stade 11-12-13 :</b> début fermeture de la grappe
<input type="checkbox"/> 10	<input type="checkbox"/> 11 <input type="checkbox"/> 12 <input type="checkbox"/> 13b
<b>Stade 15 :</b> fermeture de la grappe	<b>Stade 16 :</b> fermeture de la grappe
<input type="checkbox"/> 15b	<input type="checkbox"/> 16a et 16b
<b>Stade 17 à 22 :</b> fin de la chute des feuilles	
<input type="checkbox"/> 17 et 22	



# CLASSE B

## Pousses nanifiées en zigzag des rameaux primaires

<b>Stade 1-2-3 :</b> 2-3 feuilles étalées	<b>Stade 5 :</b> 5-6 feuilles étalées
<input type="checkbox"/> 1b <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 5b
<b>Stade 6-7 :</b> 9-10 feuilles étalées	<b>Stade 8-9 :</b> Début floraison
<input type="checkbox"/> 6b <input type="checkbox"/> 7	<input type="checkbox"/> 8b <input type="checkbox"/> 9
<b>Stade 10 :</b> floraison	<b>Stade 11-12-13 :</b> début fermeture de la grappe
<input type="checkbox"/> 10	<input type="checkbox"/> 11 <input type="checkbox"/> 12 <input type="checkbox"/> 13b
<b>Stade 15 :</b> fermeture de la grappe	<b>Stade 16 :</b> fermeture de la grappe
<input type="checkbox"/> 15b	<input type="checkbox"/> 16a et 16b
<b>Stade 17 à 22 :</b> fin de la chute des feuilles	
<input type="checkbox"/> 17 et 22	



La description de la symptomatologie a été faite au cours de la campagne 2017 sur une parcelle située dans les Hautes-Côtes de Nuits, cépage chardonnay.

CLASSE B

Pousses nanifiées  
en zigzag des  
rameaux primaires

## Stade 1-2-3 : 2-3 feuilles étalées

Contrairement aux ceps d'aspect normal (photo 1a), les feuilles des ceps symptomatiques sont duveteuses, révolutées pour celles qui sont étalées et les premiers mérithalles sont courts en forme de zigzag (photo 1b). Un retard de croissance est visible.



Ces symptômes sont visibles sur toutes les pousses d'une baguette (photo 2) ou sur certaines d'entre elles (photo 3). Les baguettes des ceps asymptotiques présentent des entre-nœuds de tailles normales (photo 4) ; sur les ceps symptomatiques les premiers mérithalles sont courts et en zigzag (photo 2).





## Stade 5 : 5-6 feuilles étalées

B

Le différentiel de croissance s'est accru entre les ceps sans symptôme (photo 5a) et les ceps avec symptômes (photo 5b) : pousses nettement nanifiées.



## Stade 6-7 : 9-10 feuilles étalées

Alors que les inflorescences sont érigées sur les ceps asymptotiques (photo 6a), elles présentent un nombre faible de boutons floraux et peuvent filer sur les ceps symptomatiques (photo 6b).



Les zigzags sont moins marqués sur les derniers mérithalles formés. Presque tous les entre-cœurs des rameaux primaires nanifiés commencent à se développer. Sur certaines pousses des étages foliaires ne sont plus présents (photo 7).



## Stade 8-9 : début floraison

B

Sur les ceps asymptotiques (photo 8a), les inflorescences sont au stade tout début floraison. En revanche, sur la plupart des ceps symptomatiques (photo 8b), les inflorescences ont avorté.



Sur les ceps exprimant des symptômes, les premiers mérithalles de certains gourmands (photo 9) sont également nanifiés et en zigzag.

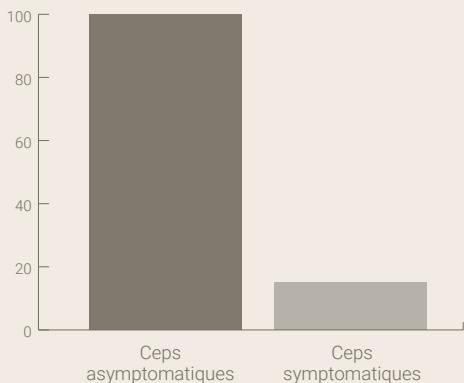


## Stade 10 : floraison

Sur les ceps symptomatiques (photo 10), les entrecoeurs se développent rapidement, donnant au rameau nanifié un aspect en « balai de sorcière ».



Comptage d'inflorescences réalisé sur 5 paires de ceps au stade floraison sur une parcelle exprimant fortement les symptômes :



On dénombre 6 fois moins d'inflorescences sur les ceps présentant des symptômes

## Stade 11-12-13 : début fermeture de la grappe

Sur les ceps symptomatiques, le fort développement des entre-cœurs (photo 11) masque progressivement les faciès en « balai de sorcière » (photo 12) et réduit la différence apparente de surface foliaire entre ceps asymptomatiques (photo 13a) et symptomatiques (photo 13b).





Sur les ceps asymptotiques (photo 14), les grappes sont bien visibles.



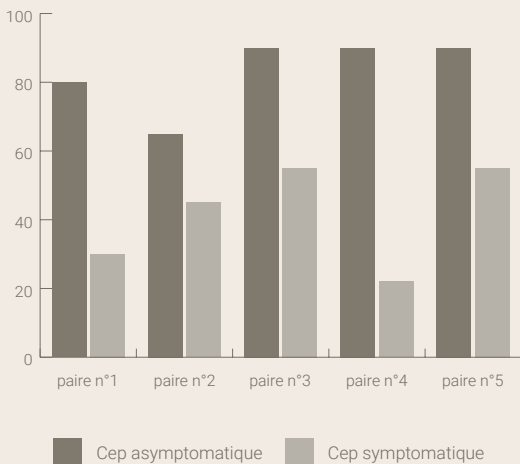
## Stade 15 : fermeture de la grappe

La surface foliaire des ceps asymptotiques (photo 15a) demeure supérieure à celle des ceps symptomatiques (photo 15b). La surface moyenne de haie foliaire estimée en proportion de la surface foliaire maximale est de 83 % sur les ceps exempts de symptômes, elle n'est que de 42 % sur les autres.





Mesure de la surface de la haie foliaire réalisée sur 5 paires de ceps au stade fermeture de la grappe sur une parcelle exprimant fortement les symptômes :



## Stade 16 : fermeture de la grappe

Il faut écarter le feuillage pour voir les symptômes (photos 16a et 16b).



## Stade 17-22 : fin de la chute des feuilles

En période de repos végétatif, les symptômes sont remarquables :

- Premiers mérithalles des sarments issus de bourgeon primaire en zigzag (photos 17, 19, 22),
- Présence d'un grand nombre d'entrecœurs (photos 17 à 22) donnant aux tiges lignifiées une forme d'arête de poisson; l'acrotonie n'a pas été respectée.
- Nota bene : un cep est considéré symptomatique lorsqu'il présente au cours du cycle végétatif la succession des symptômes décrits ci-dessus.





## B

La détection de séquences virales par la technique de séquençage a été faite sur une paire de ceps issus de cette parcelle. Le pied symptomatique est infecté par 2 variants bien distincts de GLRaV1 alors que le pied asymptomatique n'est infecté que par un variant de GLRaV1. Le cep symptomatique est en plus surinfecté par un variant du GVA (Grapevine virus A) dont le génome est fortement divergent par rapport aux séquences déjà connues dans GenBank au moment des analyses, du GFkV et de GRVfV (Grapevine rupestris vein feathering virus).

Pour les symptômes de la classe B, l'hypothèse d'une maladie virale peut être retenue.

GLRaV1 : enrroulement type 1

GVA : complexe du Bois Strié ou cannelure

GFkV : Marbure de la Vigne

## **CLASSE C & D**

Décoloration et nécrose  
des nervures du type  
panachure réticulée







# CLASSE C & D

## Décoloration et nécrose des nervures du type panachure réticulée

<b>Stade 1 :</b> 3-4 feuilles étalées		<b>Stade 2 :</b> boutons floraux séparés	
<input type="checkbox"/> 1a		<input type="checkbox"/> 2a	
<input type="checkbox"/> 1b		<input type="checkbox"/> 2b	
<input type="checkbox"/> 1c		<input type="checkbox"/> 2c	
<b>Stade 3 :</b> baies à taille de petits pois - début fermeture de la grappe		<b>Stade 4 :</b> fermeture de la grappe	
<input type="checkbox"/> 3a		<input type="checkbox"/> 4a	
<input type="checkbox"/> 3b		<input type="checkbox"/> 4b	
<input type="checkbox"/> 3c et 3d	<input type="checkbox"/> 3g	<input type="checkbox"/> 4c	
<input type="checkbox"/> 3e	<input type="checkbox"/> 3h	<input type="checkbox"/> 4d	
<input type="checkbox"/> 3f		<input type="checkbox"/> 4e	
<b>Stade 5 :</b> maturation		<b>Stade 6 :</b> fin de la chute des feuilles	
<input type="checkbox"/> 5a		<input type="checkbox"/> 6a	
<input type="checkbox"/> 5b			
<input type="checkbox"/> 5c			
<input type="checkbox"/> 5d			



# CLASSE C & D

## Décoloration et nécrose des nervures du type panachure réticulée

<b>Stade 1 :</b> 3-4 feuilles étalées		<b>Stade 2 :</b> boutons floraux séparés	
<input type="checkbox"/> 1a		<input type="checkbox"/> 2a	
<input type="checkbox"/> 1b		<input type="checkbox"/> 2b	
<input type="checkbox"/> 1c		<input type="checkbox"/> 2c	
<b>Stade 3 :</b> baies à taille de petits pois - début fermeture de la grappe		<b>Stade 4 :</b> fermeture de la grappe	
<input type="checkbox"/> 3a		<input type="checkbox"/> 4a	
<input type="checkbox"/> 3b		<input type="checkbox"/> 4b	
<input type="checkbox"/> 3c et 3d	<input type="checkbox"/> 3g	<input type="checkbox"/> 4c	
<input type="checkbox"/> 3e	<input type="checkbox"/> 3h	<input type="checkbox"/> 4d	
<input type="checkbox"/> 3f		<input type="checkbox"/> 4e	
<b>Stade 5 :</b> maturation		<b>Stade 6 :</b> fin de la chute des feuilles	
<input type="checkbox"/> 5a		<input type="checkbox"/> 6a	
<input type="checkbox"/> 5b			
<input type="checkbox"/> 5c			
<input type="checkbox"/> 5d			



# CLASSE C & D

## Décoloration et nécrose des nervures du type panachure réticulée

<b>Stade 1 :</b> 3-4 feuilles étalées		<b>Stade 2 :</b> boutons floraux séparés	
<input type="checkbox"/> 1a		<input type="checkbox"/> 2a	
<input type="checkbox"/> 1b		<input type="checkbox"/> 2b	
<input type="checkbox"/> 1c		<input type="checkbox"/> 2c	
<b>Stade 3 :</b> baies à taille de petits pois - début fermeture de la grappe		<b>Stade 4 :</b> fermeture de la grappe	
<input type="checkbox"/> 3a		<input type="checkbox"/> 4a	
<input type="checkbox"/> 3b		<input type="checkbox"/> 4b	
<input type="checkbox"/> 3c et 3d	<input type="checkbox"/> 3g	<input type="checkbox"/> 4c	
<input type="checkbox"/> 3e	<input type="checkbox"/> 3h	<input type="checkbox"/> 4d	
<input type="checkbox"/> 3f		<input type="checkbox"/> 4e	
<b>Stade 5 :</b> maturation		<b>Stade 6 :</b> fin de la chute des feuilles	
<input type="checkbox"/> 5a		<input type="checkbox"/> 6a	
<input type="checkbox"/> 5b			
<input type="checkbox"/> 5c			
<input type="checkbox"/> 5d			



# CLASSE C & D

## Décoloration et nécrose des nervures du type panachure réticulée

<b>Stade 1 :</b> 3-4 feuilles étalées		<b>Stade 2 :</b> boutons floraux séparés	
<input type="checkbox"/> 1a		<input type="checkbox"/> 2a	
<input type="checkbox"/> 1b		<input type="checkbox"/> 2b	
<input type="checkbox"/> 1c		<input type="checkbox"/> 2c	
<b>Stade 3 :</b> baies à taille de petits pois - début fermeture de la grappe		<b>Stade 4 :</b> fermeture de la grappe	
<input type="checkbox"/> 3a		<input type="checkbox"/> 4a	
<input type="checkbox"/> 3b		<input type="checkbox"/> 4b	
<input type="checkbox"/> 3c et 3d	<input type="checkbox"/> 3g	<input type="checkbox"/> 4c	
<input type="checkbox"/> 3e	<input type="checkbox"/> 3h	<input type="checkbox"/> 4d	
<input type="checkbox"/> 3f		<input type="checkbox"/> 4e	
<b>Stade 5 :</b> maturation		<b>Stade 6 :</b> fin de la chute des feuilles	
<input type="checkbox"/> 5a		<input type="checkbox"/> 6a	
<input type="checkbox"/> 5b			
<input type="checkbox"/> 5c			
<input type="checkbox"/> 5d			





*La description de la symptomatologie a été faite au cours des campagnes 2018 et 2019 sur deux parcelles situées en Côte de Beaune : l'une plantée en Pinot noir et l'autre plantée en Chardonnay.*

## CLASSE C&D

Décoloration et  
nécrose des nervures  
du type panachure  
réticulée

Les symptômes ayant justifié la création de ces 2 classes étaient la décoloration des nervures pour la classe C et la décoloration et la nécrose des nervures par la classe D.

### Stade 1 : 3-4 feuilles étalées

Sur les ceps symptomatiques, les feuilles développées sont gaufrées et présentent des nervures jaunissantes, décolorées et blanchâtres (photos 1a et 1b).



Les premiers mérithalles sont en forme de zig-zag (photo 1b).

Ces symptômes sont également visibles sur des repiquages (photo 1c).



## Stade 2 : boutons floraux séparés



Sur les feuilles les plus âgées, les nervures se nécrosent (photo 2a). Les premiers mérithalles blanchissent et présentent des nécroses longitudinales (photo 2b). La base des rameaux devient très cassant





Des symptômes sont également visibles sur des gourmands (photo 2c).

### **Stade 3** : baies taille de petits pois - début fermeture de la grappe

Les mérithalles se lignifient et présentent des fissures (photo 3a).



Les nécroses ne se limitent plus aux premiers entre-nœuds (photo 3b). Les feuilles d'entre-cœurs sont symptomatiques (photos 3c & 3d).

C





Les nervures des feuilles présentent de  fines décolorations  (photo 3e). Ces symptômes sont présents de la  base  (accompagnés dans ce cas de nécroses) jusqu'au dernier étage foliaire.



Les grappes sont de  petite taille  et leur structure est très  lâche  (photo 3f).

Les mêmes symptômes sont également visibles sur des repiquages (photo 3g) et sur des gourmands (photo 3h).

C



## Stade 4 : fermeture de la grappe

L'ensemble du feuillage présente des symptômes (photo 4a). L'aoûtement a débuté. Des crevasses sont visibles sur les rameaux (photo 4b).





Le limbe en bordure des nervures se nécrose (photo 4c). Le potentiel de production ne semble pas altéré. Sur complant, les mêmes symptômes sont observables sur l'ensemble du feuillage (photo 4d) et la base des rameaux se nécrose (photo 4e).



## Stade 5 : maturation

Les entrecœurs présentent un port buissonnant et certains se dessèchent (photo 5a). Les feuilles brunissent et les nervures sont nécrosées (photo 5b).



Les sarments dont les premiers entrenœuds sont très courts et en zig-zag, continuent à blanchir et à se nécroser (photo 5c). Les complants quant à eux, présentent plusieurs sarments desséchés. (photo 5d).



## Stade 6 : fin de la chute des feuilles

Sur les ceps symptomatiques, les feuilles persistent plus longtemps que sur les ceps asymptomatiques. Les entrecoeurs sont bien développés.

La pérennité des repiquages symptomatiques semble très compromise. En effet, à ce stade, sur la zone atteinte, seuls 20 % environ des complants demeurent vivants et leur taille de formation s'annonce délicate (photo 6a).

Cette symptomatologie est caractéristique de celle présentée par la panachure réticulée. Elle s'explique par la présence de certains variants du virus du court-noué.



Une parcelle de Pinot noir située en Côte de Beaune avait été choisie pour décrire les symptômes de la classe D. Lors des visites réalisées aux différents stades au cours des campagnes 2018 et 2019, les symptômes observés sur seulement 2 ceps, s'apparentaient à ceux du court-noué sans panachure : mérithalles de la base des rameaux courts et en zig-zag (photo 1), coulure et millerandage (photo 2).





Les symptômes de décoloration et de nécrose du limbe le long des nervures visualisés lors des millésimes antérieurs et qui avaient justifié la création de cette classe n'ont pas été observés au cours de ces 2 campagnes.

Cette situation peut être considérée comme un cas de panachure réticulée sans extériorisation des symptômes spécifiques les années du suivi.

# CLASSE E

Ceps à feuilles  
gaufrées involutées







# CLASSE E

## Ceps à feuilles gauffrées involutées

<b>Stade 1 :</b> 4-5 feuilles étalées	<b>Stade 2 :</b> boutons floraux séparés
<input type="checkbox"/> 1a <input type="checkbox"/> 1b	<input type="checkbox"/> 2a <input type="checkbox"/> 2b <input type="checkbox"/> 2c <input type="checkbox"/> 2d
<b>Stade 3 :</b> baies à taille de petits pois - début ferme- ture de la grappe	<b>Stade 4 :</b> fermeture de la grappe
<input type="checkbox"/> 3a <input type="checkbox"/> 3b <input type="checkbox"/> 3c <input type="checkbox"/> 3d	<input type="checkbox"/> 4a
<b>Stade 5 :</b> maturation	<b>Stade 6 :</b> fin de la chute des feuilles
<input type="checkbox"/> 5a <input type="checkbox"/> 5b	<input type="checkbox"/> 6a



# CLASSE E

## Ceps à feuilles gauffrées involutées

<b>Stade 1 :</b> 4-5 feuilles étalées	<b>Stade 2 :</b> boutons floraux séparés
<input type="checkbox"/> 1a <input type="checkbox"/> 1b	<input type="checkbox"/> 2a <input type="checkbox"/> 2b <input type="checkbox"/> 2c <input type="checkbox"/> 2d
<b>Stade 3 :</b> baies à taille de petits pois - début ferme- ture de la grappe	<b>Stade 4 :</b> fermeture de la grappe
<input type="checkbox"/> 3a <input type="checkbox"/> 3b <input type="checkbox"/> 3c <input type="checkbox"/> 3d	<input type="checkbox"/> 4a
<b>Stade 5 :</b> maturation	<b>Stade 6 :</b> fin de la chute des feuilles
<input type="checkbox"/> 5a <input type="checkbox"/> 5b	<input type="checkbox"/> 6a



# CLASSE E

## Ceps à feuilles gauffrées involutées

<b>Stade 1 :</b> 4-5 feuilles étalées	<b>Stade 2 :</b> boutons floraux séparés
<input type="checkbox"/> 1a <input type="checkbox"/> 1b	<input type="checkbox"/> 2a <input type="checkbox"/> 2b <input type="checkbox"/> 2c <input type="checkbox"/> 2d
<b>Stade 3 :</b> baies à taille de petits pois - début ferme- ture de la grappe	<b>Stade 4 :</b> fermeture de la grappe
<input type="checkbox"/> 3a <input type="checkbox"/> 3b <input type="checkbox"/> 3c <input type="checkbox"/> 3d	<input type="checkbox"/> 4a
<b>Stade 5 :</b> maturation	<b>Stade 6 :</b> fin de la chute des feuilles
<input type="checkbox"/> 5a <input type="checkbox"/> 5b	<input type="checkbox"/> 6a



# CLASSE E

## Ceps à feuilles gauffrées involutées

<b>Stade 1 :</b> 4-5 feuilles étalées	<b>Stade 2 :</b> boutons floraux séparés
<input type="checkbox"/> 1a <input type="checkbox"/> 1b	<input type="checkbox"/> 2a <input type="checkbox"/> 2b <input type="checkbox"/> 2c <input type="checkbox"/> 2d
<b>Stade 3 :</b> baies à taille de petits pois - début ferme- ture de la grappe	<b>Stade 4 :</b> fermeture de la grappe
<input type="checkbox"/> 3a <input type="checkbox"/> 3b <input type="checkbox"/> 3c <input type="checkbox"/> 3d	<input type="checkbox"/> 4a
<b>Stade 5 :</b> maturation	<b>Stade 6 :</b> fin de la chute des feuilles
<input type="checkbox"/> 5a <input type="checkbox"/> 5b	<input type="checkbox"/> 6a





Description des symptômes observés au cours des campagnes 2018 et 2019 sur une parcelle de Pinot noir située en Côte de Nuits.

CLASSE E

Ceps à feuilles  
gauffrées involuées

## Stade 1 : 4-5 feuilles étalées

Sur les ceps symptomatiques, le débourrement est hétérogène (photo 1a).





Les feuilles sont involutes et les dents marquées (photo 1b). Les bords du sinus pétiolaire se superposent.

## Stade 2 : boutons floraux séparés



Sur les étages foliaires inférieurs des ceps symptomatiques, les feuilles sont soit ondulées entre les nervures secondaires (photo 2a), soit légèrement involutes, gauffrées et plus épaisses (photo 2b).



Sur les étages foliaires intermédiaires, les dents sont plus nombreuses et pointues (photo 2c). À l'extrémité des rameaux, les jeunes feuilles sont involutées (photo 2d).



## Stade 3 : baies taille de petits pois - début fermeture de la grappe

Par rapport aux ceps asymptotiques (photo 3a), certaines baies des grappes des ceps symptomatiques n'ont pas la taille de petits pois (photo 3b). Ce constat peut s'expliquer soit par un retard de stade phénologique, soit par la présence de millerandage.

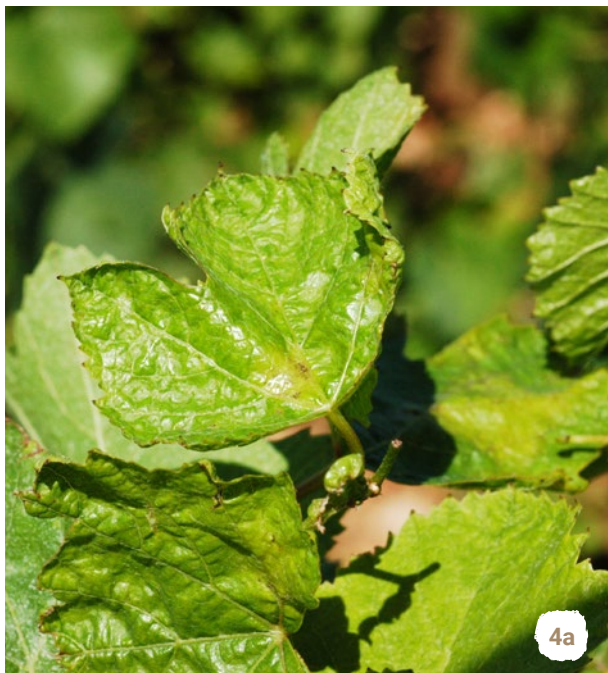


Aux différents étages foliaires, quelques feuilles symptomatiques restent visibles avec le limbe plié, en forme de V (photos 3c et 3d).

E



## Stade 4 : fermeture de la grappe



À ce stade, des symptômes sont également visibles sur entrecœurs. Les feuilles sont gaufrées et les extrémités des dents sont noires (photo 4a).

## Stade 5 : maturation

E

Par rapport aux stades précédents, les symptômes sont moins visibles. Sur les étages foliaires supérieurs, notamment le dernier étage, les feuilles sont gauffrées et involutées, les dents sont peu marquées et leurs extrémités noires (photos 5a & 5b).



## Stade 6 : fin de la chute des feuilles

Sur les ceps symptomatiques, les organes ayant présenté des symptômes ne sont plus observables (photo 6a).

Sur cette parcelle, le couple de ceps analysés ne présente aucune surinfection de virus à part celle des espèces virales ubiquitaires que sont le GRSPaV et 2 viroïdes.

La cause virale peut être exclue. D'autre part, les symptômes sont de moins en moins visibles au fil des millésimes. L'hypothèse phytotoxicité reste la plus probable.







## Responsables de publication

Fiches rédigées par Laurent Anginot,  
François-Michel Bernard et Gilles Sentenac

### Pôle Technique et Qualité du BIVB

6, rue du 16<sup>e</sup> chasseur – 21200 Beaune  
+33 (0)3 80 26 23 74 - [www.vins-bourgogne.fr](http://www.vins-bourgogne.fr)

## Crédits

### Crédits photos

© BIVB / Sébastien NARBEBURU, G. Sentenac IFV Beaune.

### Mise en page & création graphique

Intuitive - studio de création / [intuitive.fr](http://intuitive.fr)



INRAE



@vinsdebourgogne

