



PLAN NATIONAL DÉPÉRISSEMENT DU VIGNOBLE 

QUELLE EST L'INFLUENCE DU CLIMAT SUR L'EXPRESSION DES SYMPTÔMES D'ESCA EN FRANCE ET À BORDEAUX ?

CHLOÉ DELMAS

PNDV TOUR BORDEAUX - 21 NOVEMBRE 2023



Quelle est l'influence du climat sur l'expression des symptômes d'esca en France et à Bordeaux ?

Dans cet atelier nous aborderons:

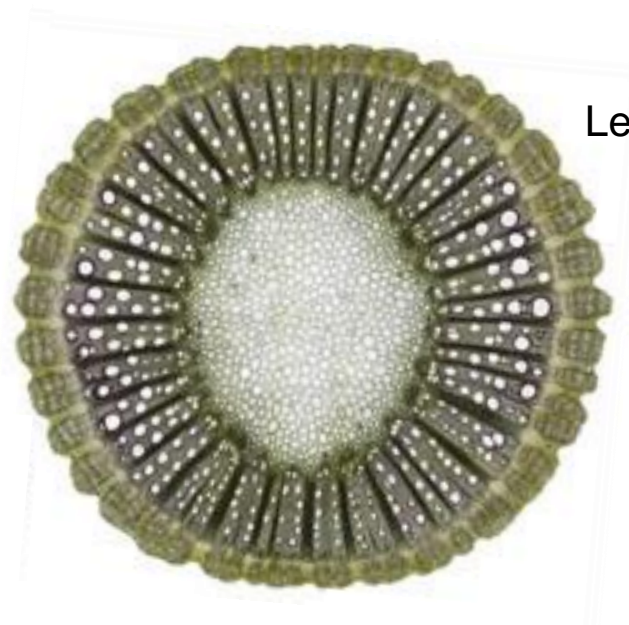
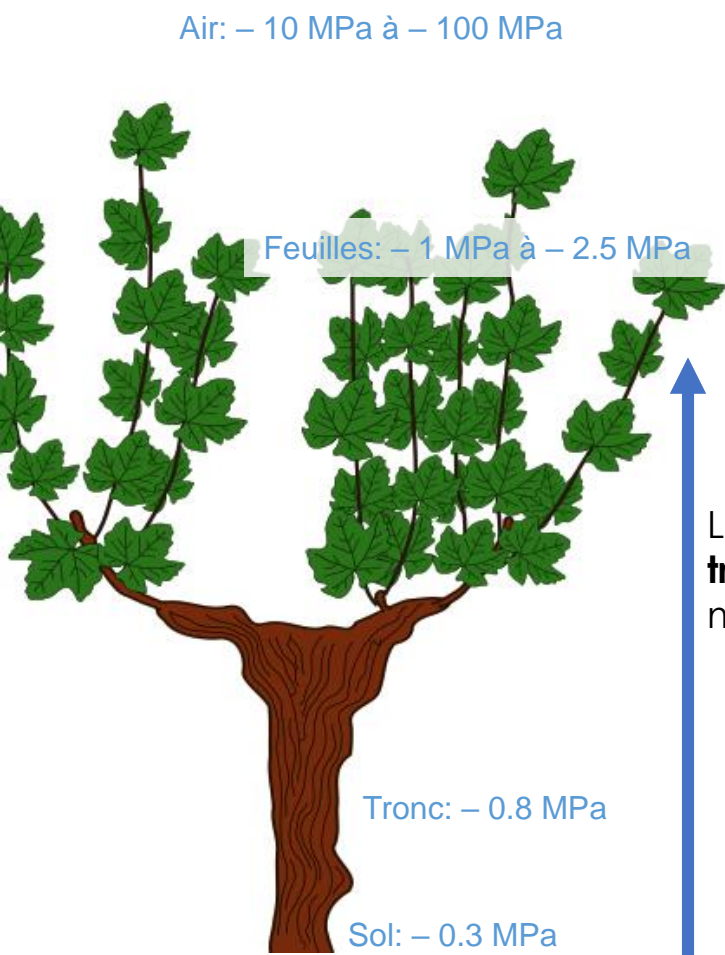
- le fonctionnement hydraulique d'un cep de vigne
- l'esca et ses conséquences sur la circulation de l'eau dans le cep
- les mécanismes de résilience de la vigne à l'esca
- comment l'esca et la sécheresse interagissent-ils?
- la dynamique d'expression de l'esca au vignoble dépend-elle du climat?

Résultats issus des projets PNDV: PHYSIOPATH, ESCAPADE et CLIMESCA



Circulation de l'eau dans un cep de vigne

Circulation de l'eau dans un cep de vigne

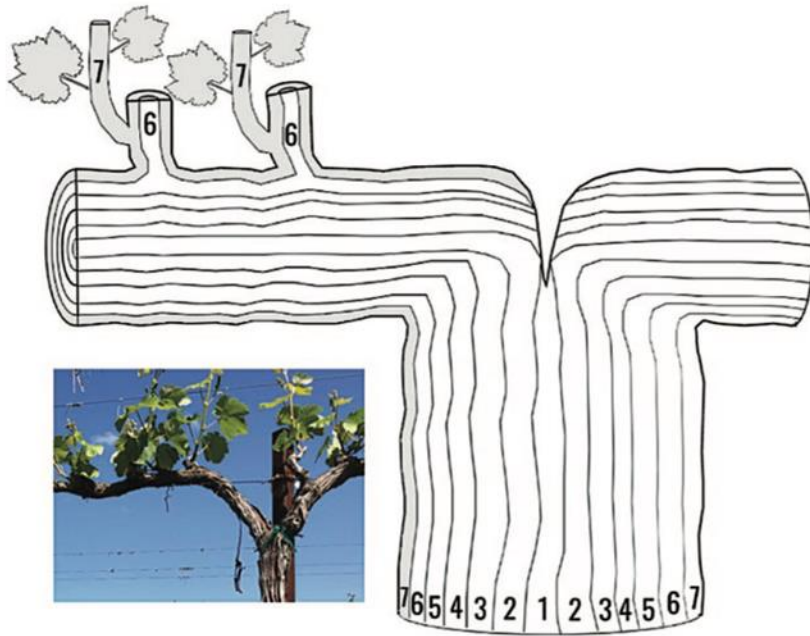
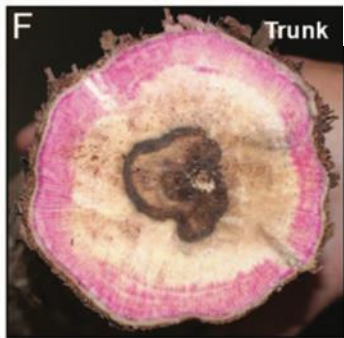


Les vaisseaux du xylème:

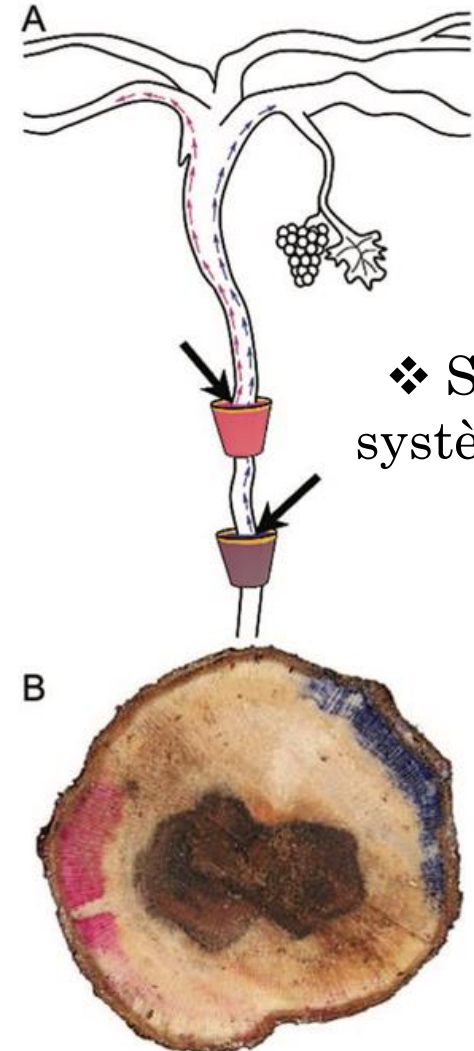
- transportent la sève des racines vers les feuilles sous tension
- réseau complexe de nombreux vaisseaux interconnectés
- Fonctionnement sectorisé
- accueillent une grande diversité de micro-organismes, certains étant pathogènes

La sève **monte** grâce à la **transpiration foliaire** et au rôle moteur du **potentiel hydrique**

Circulation de l'eau dans un cep de vigne



❖ Conduction de l'eau dans le xylème de l'année



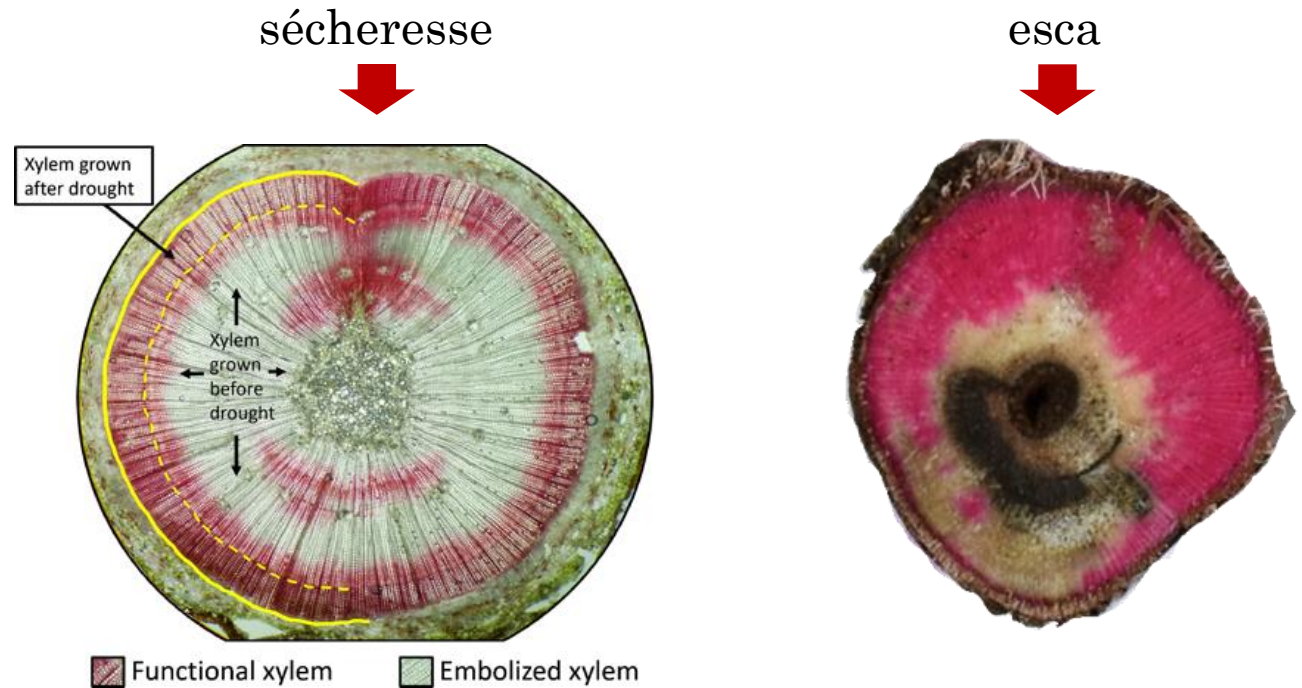
❖ Sectorisation du système vasculaire...

Circulation de l'eau dans un cep de vigne

Le dysfonctionnement hydraulique =

- Interruption de l'ascension de la sève via l'occlusion des vaisseaux :
 - embolie gazeuse (cavitation)
 - thyloses / gels (occlusion)
 - les pathogènes eux-mêmes

conduisant à une **perte de conductivité hydraulique**

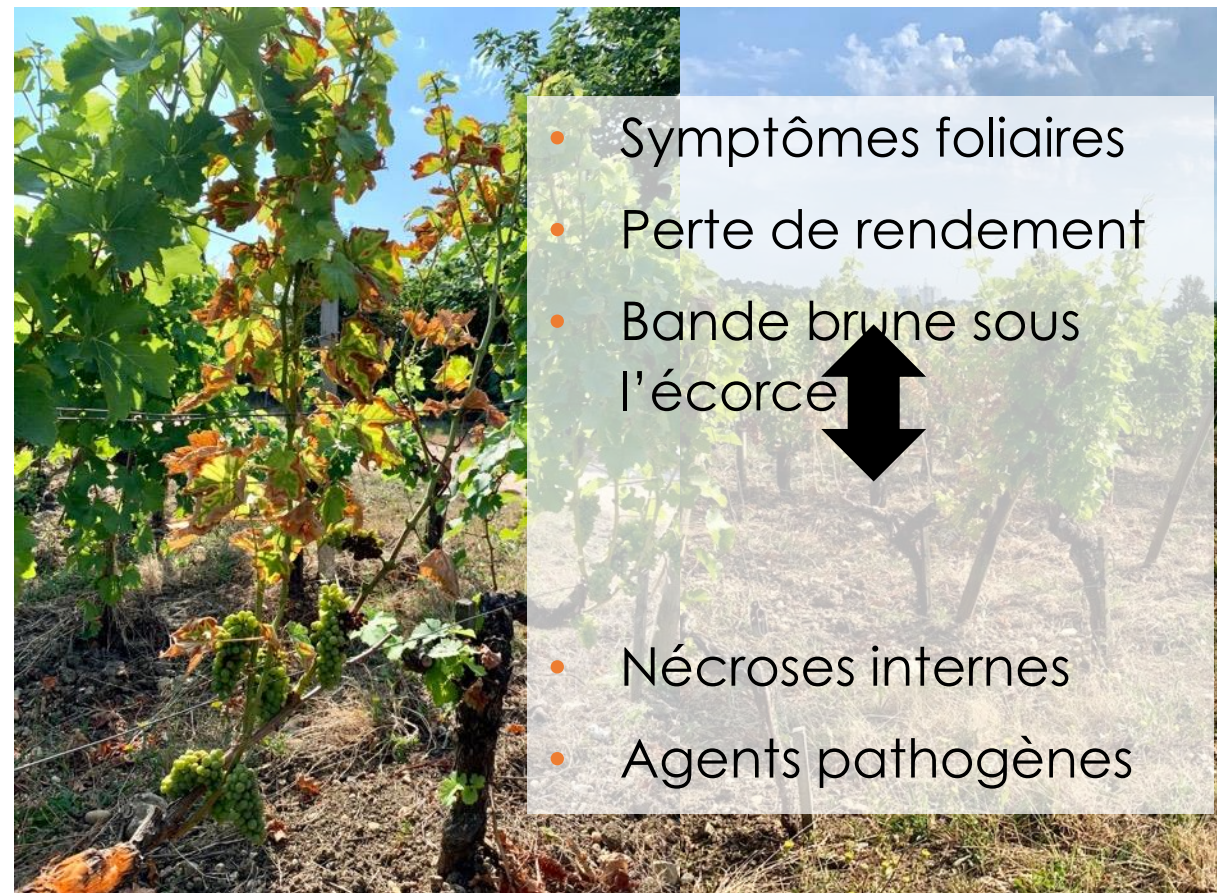


Pinus taeda
Hammond et al. 2019



L'esca: une maladie vasculaire qui impact la circulation de l'eau

L'esca: une maladie vasculaire

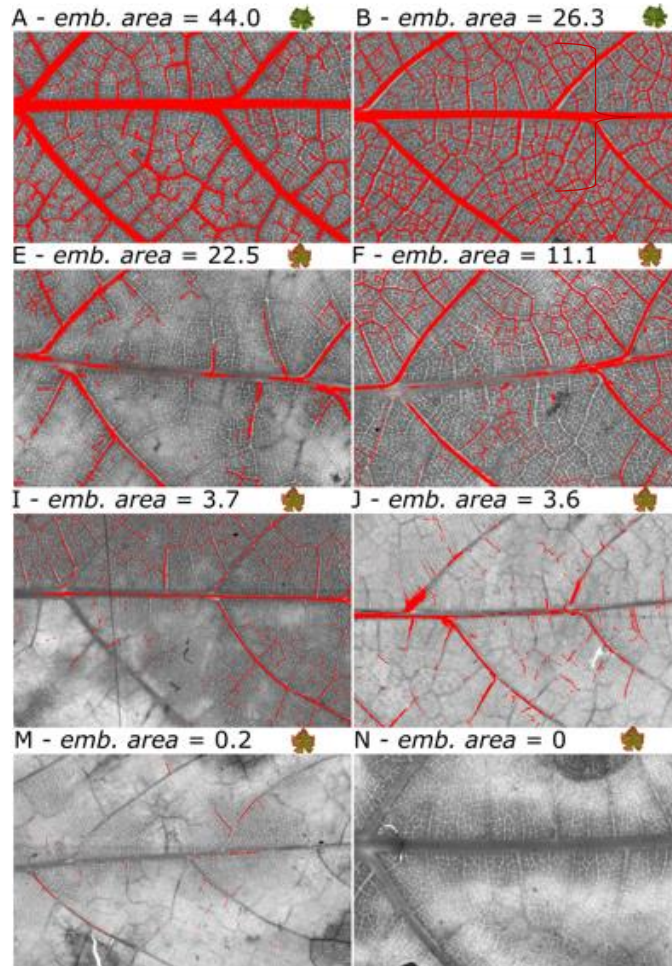
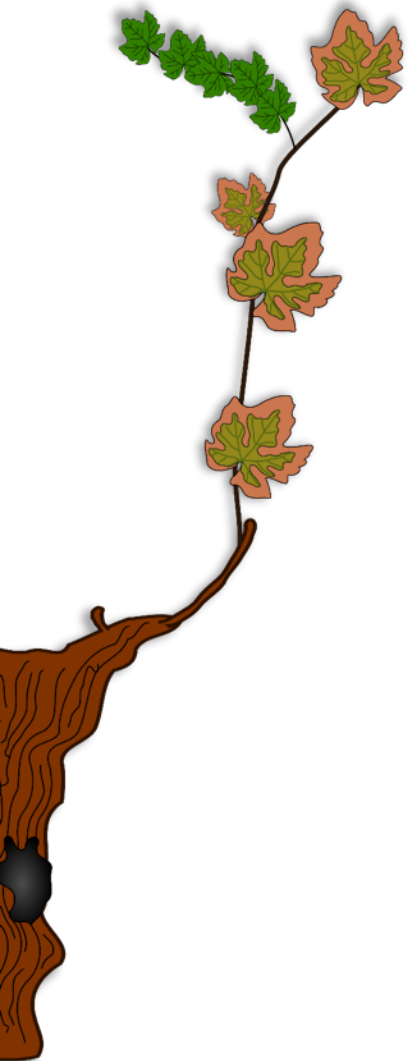




Création d'un dispositif expérimental dédié à l'étude de l'esca et de la sécheresse: ceps âgés de 30 ans transplantés du vignoble en pots



Circulation de l'eau dans un cep de vigne symptomatique (esca)

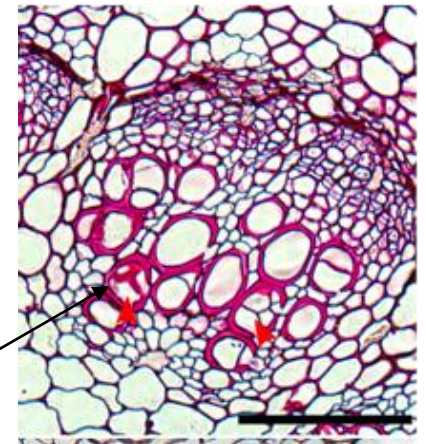
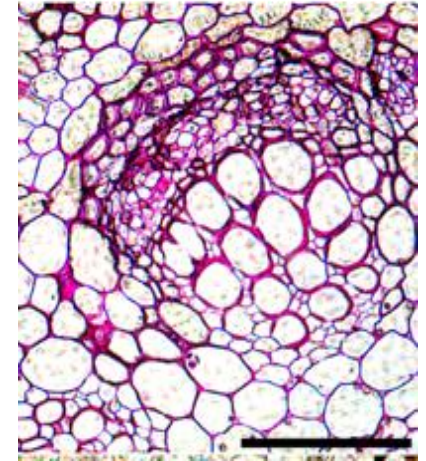


Feuilles vertes

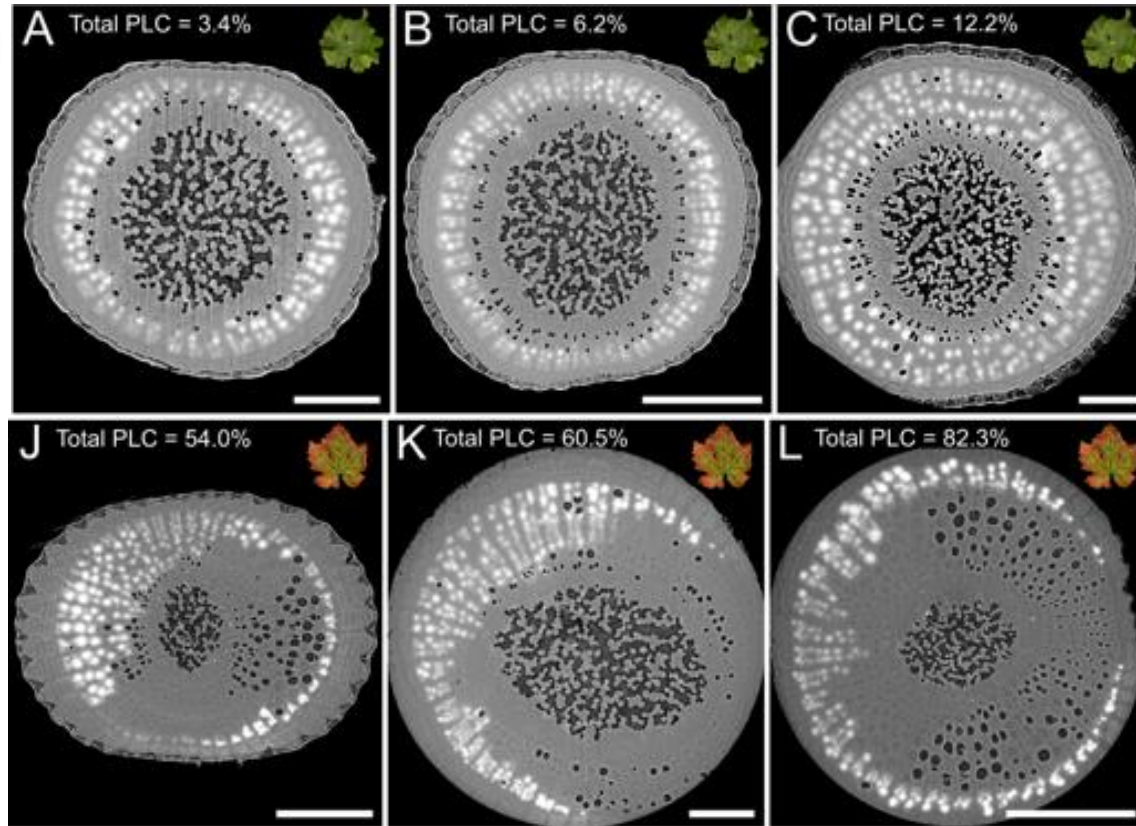
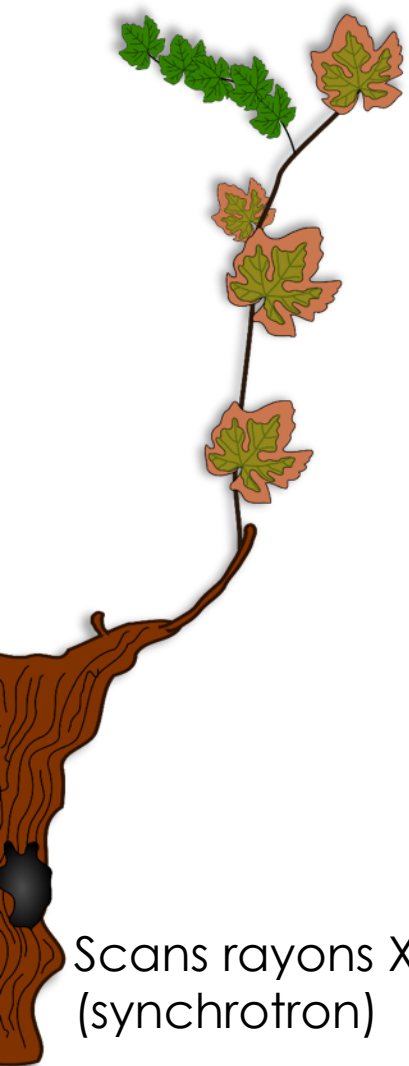
Vaisseaux fonctionnels (transport d'eau)

Symptômes foliaires d'esca
=> Beaucoup de vaisseaux ne fonctionnent pas

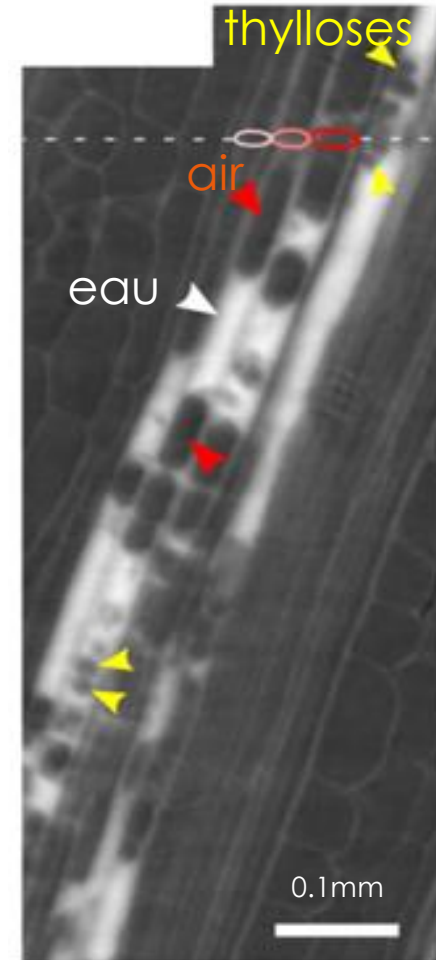
Ils sont obstrués par des thyloses



Circulation de l'eau dans un cep de vigne symptomatique (esca)



Perte de conductivité hydraulique causée par les thylloses
(30% de vaisseaux non-fonctionnels dans les tiges)

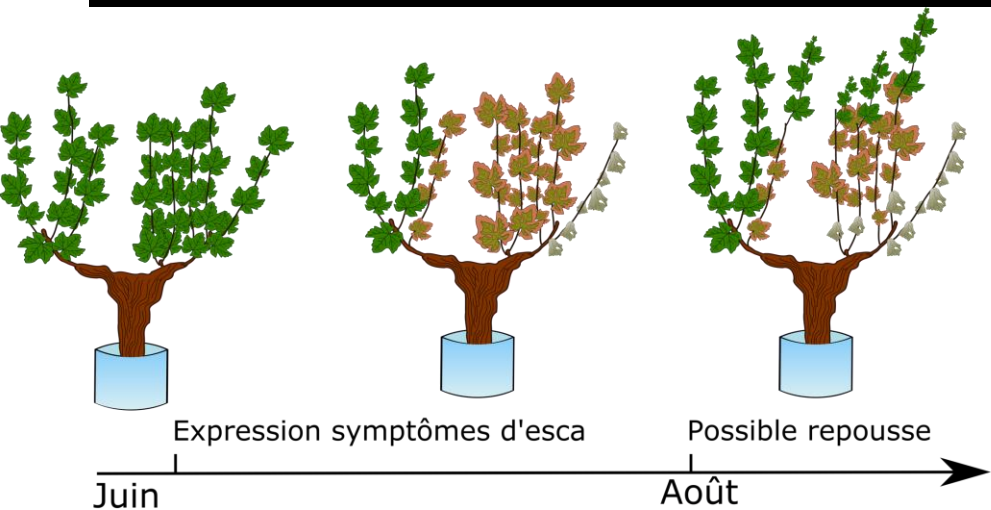


Scans rayons X
 (synchrotron)



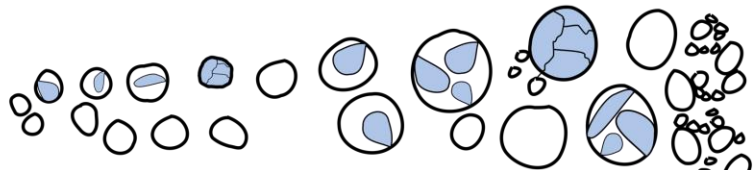
Mécanismes de résilience du cep de vigne

Et après les symptômes? Devenir d'un cep de vigne symptomatique



Altération des phases de croissance des tiges

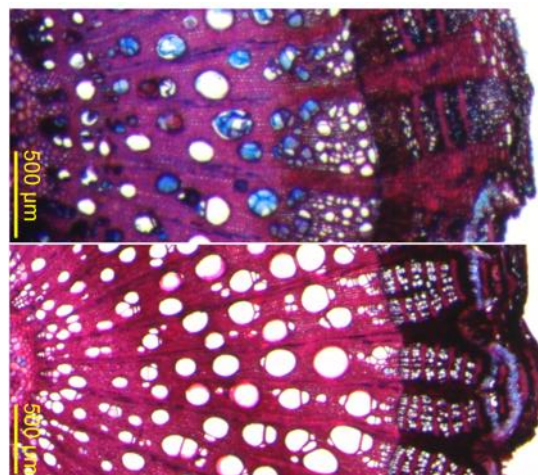
Production de thyllles



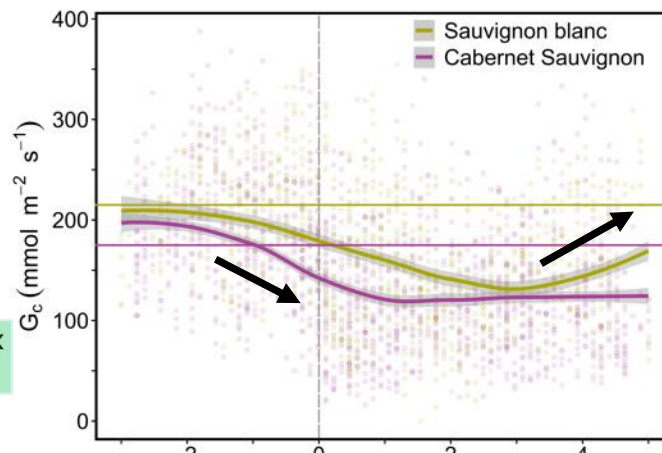
Production de nouveaux petits vaisseaux fonctionnels non obstrués

Réduction de la transpiration

re-augmentation (Sauvignon blanc)



Transpiration de la plante entière



Nb de semaines (0= Expression symptômes)

Nouvelles feuilles saines

++ réserves carbonées

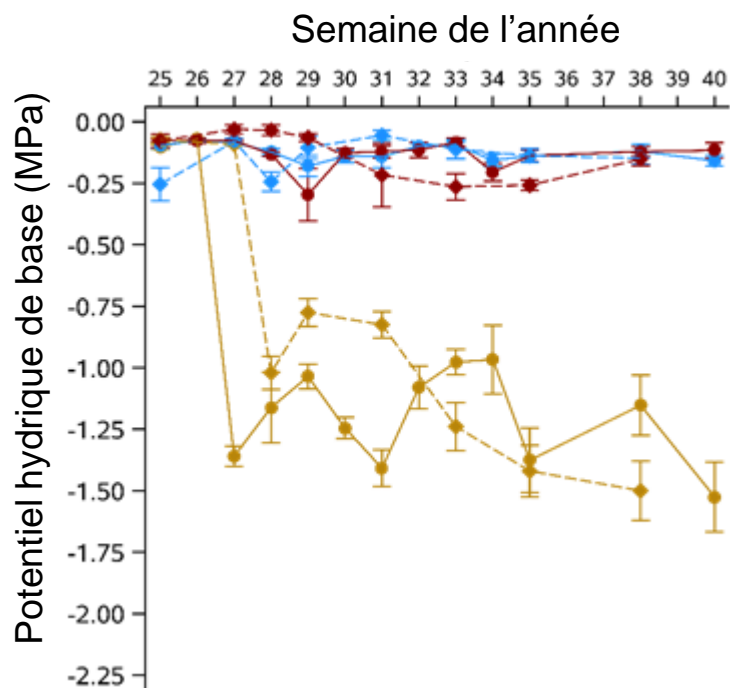


Symptômes d'esca



Quel est l'impact d'une sécheresse sur l'esca?

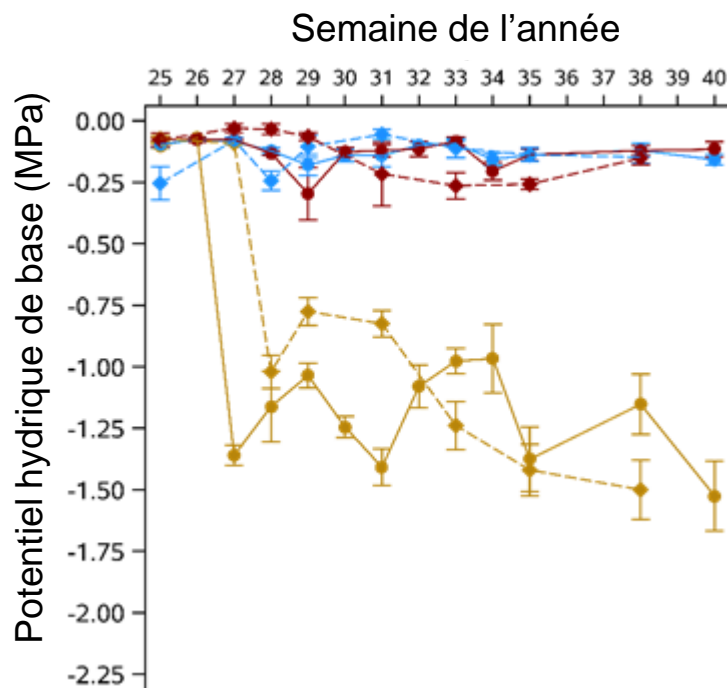
Comment l'esca et la sécheresse interagissent-ils?



Sécheresse intense (fermeture des stomates), non mortelle (pas de cavitation)



Comment l'esca et la sécheresse interagissent-ils?



Pieds de vigne (%) exprimant des symptômes foliaires d'esca

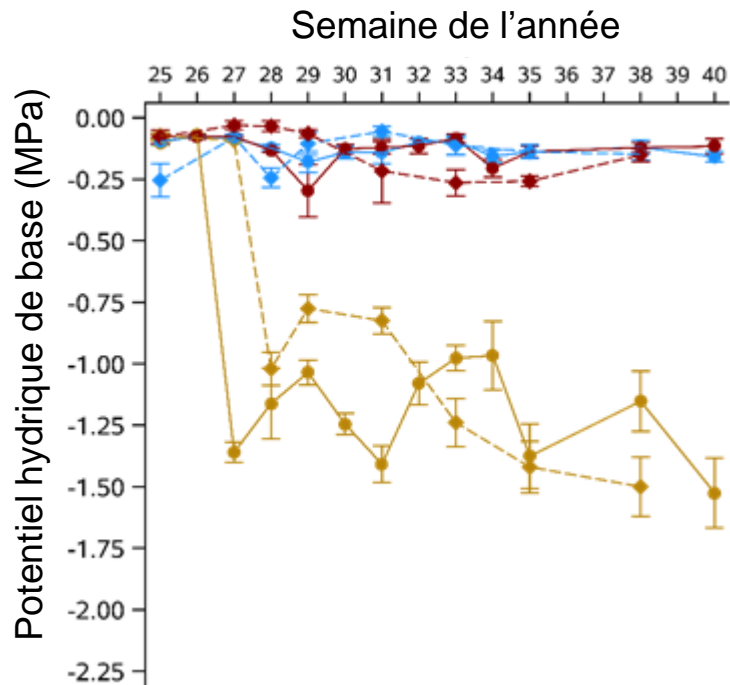
	Pieds de vigne bien arrosés	Pieds de vigne placés en conditions de sécheresse
2018	31% (8/26)	0% (0/25)
2019	32% (8/25)	0% (0/26)

Les plantes soumises à la sécheresse n'ont pas exprimé de symptômes foliaires

Sécheresse intense (fermeture des stomates), non mortelle (pas de cavitation)

Interaction négative / antagoniste entre esca et sécheresse

Comment l'esca et la sécheresse interagissent-ils?



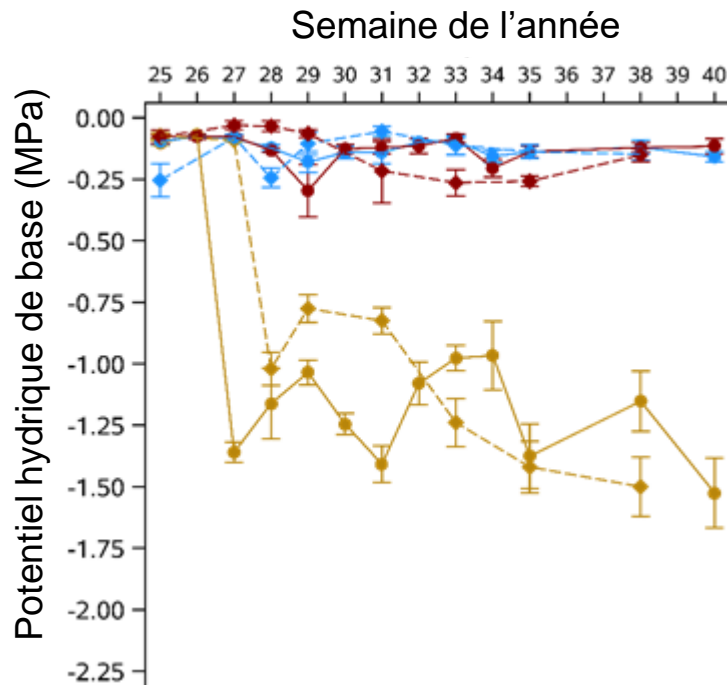
❖ L'esca n'entraîne **aucune modification du potentiel hydrique** de la plante

❖ Le stress hydrique entraîne **une chute du potentiel hydrique** de la plante



Sécheresse intense (fermeture des stomates), non mortelle (pas de cavitation)

Comment l'esca et la sécheresse interagissent-ils?



❖ L'esca n'entraîne aucune modification du potentiel hydrique de la plante

- ❖ Baisse de la transpiration de la plante
- ❖ Baisse de la photosynthèse

❖ Le stress hydrique entraîne une chute du potentiel hydrique de la plante

Sécheresse intense (fermeture des stomates), non mortelle (pas de cavitation)

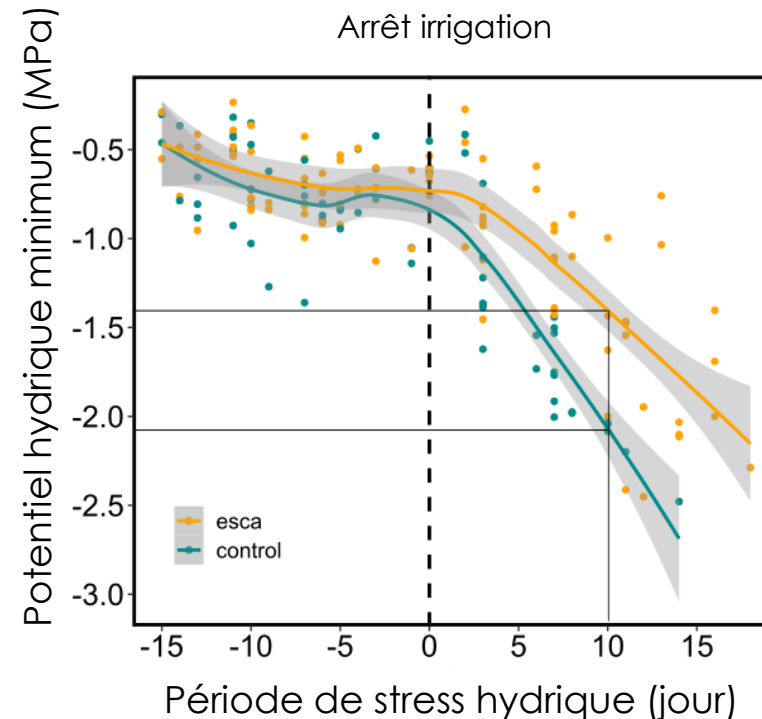
**Esca vs sécheresse:
des conséquences similaires mais dû à des mécanismes différents**



Comment l'esca et la sécheresse interagissent-ils?

- Une sécheresse tardive peut-elle aggraver l'esca?

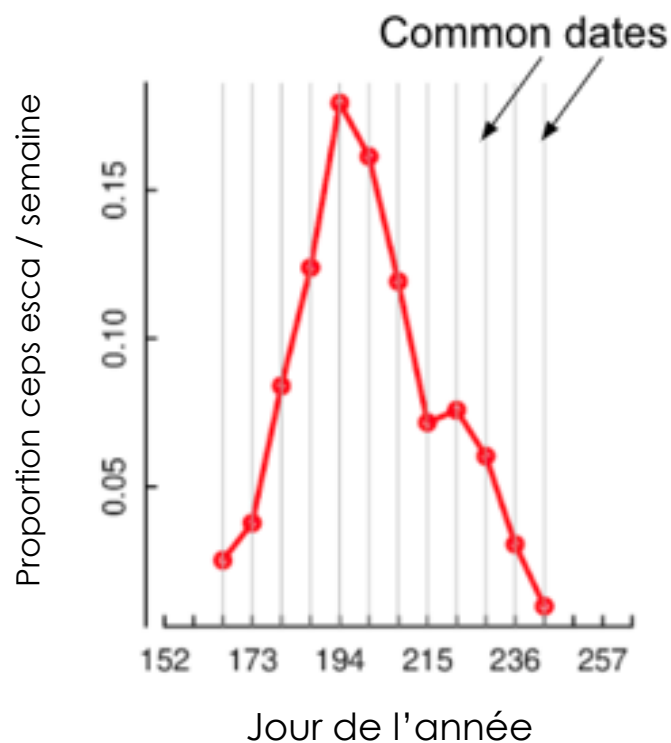
1. L'arrêt de l'irrigation n'a pas entraîné d'apoplexie pour les plantes déjà symptomatiques
2. Les plantes avec symptômes d'esca ont mieux toléré le stress hydrique: interaction négative esca – sécheresse (pas d'aggravation!)



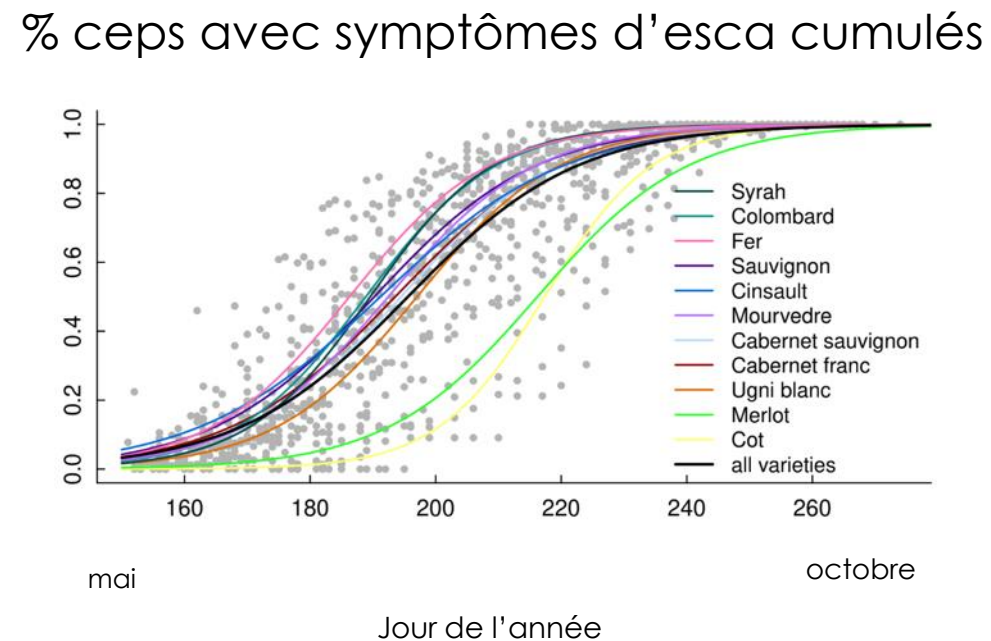
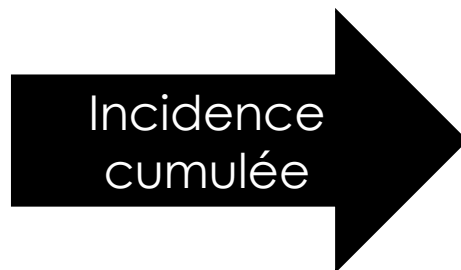


La dynamique d'expression des symptômes au vignoble est-elle liée au climat?

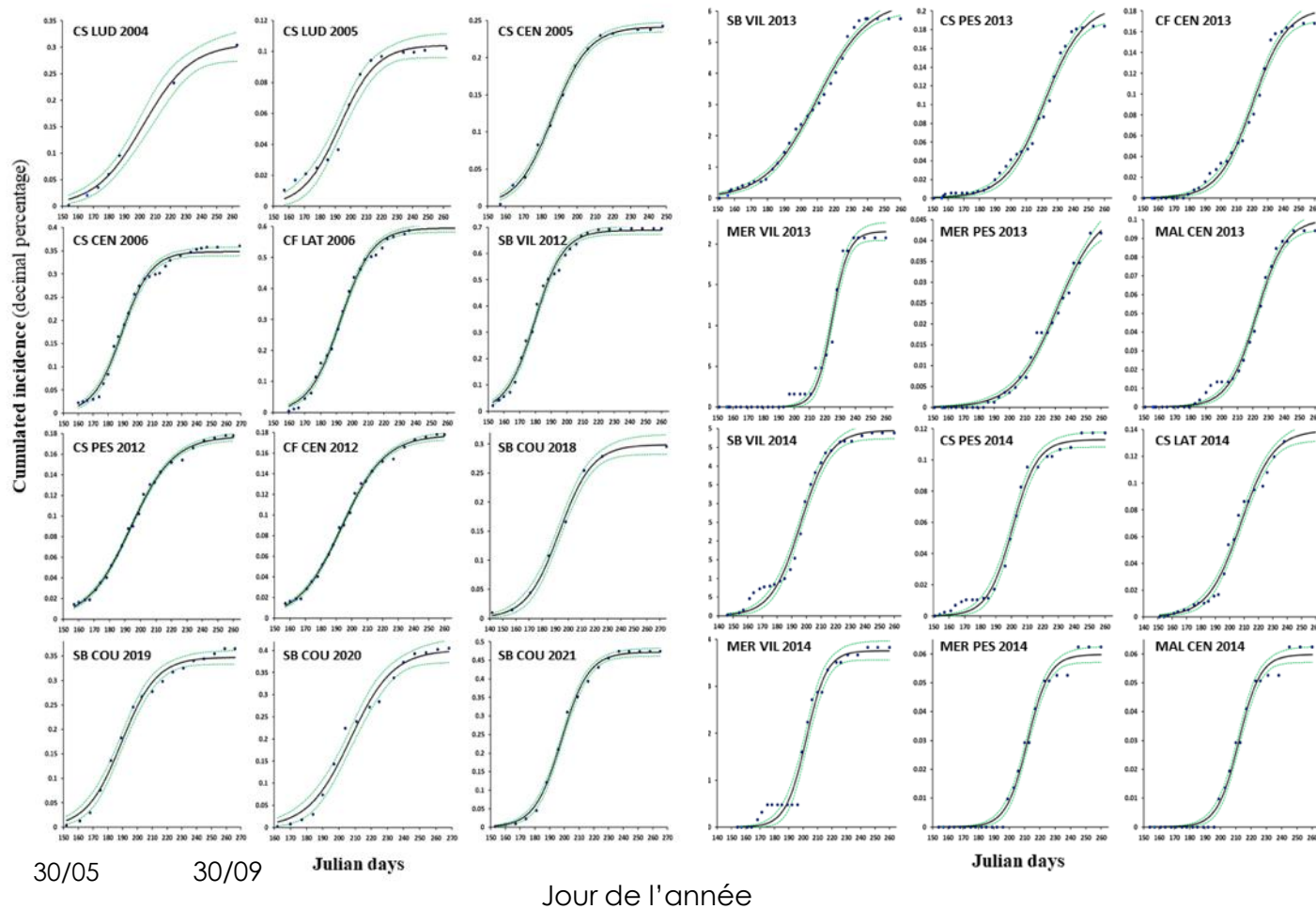
Quelle dynamique d'expression des symptômes d'esca au vignoble?



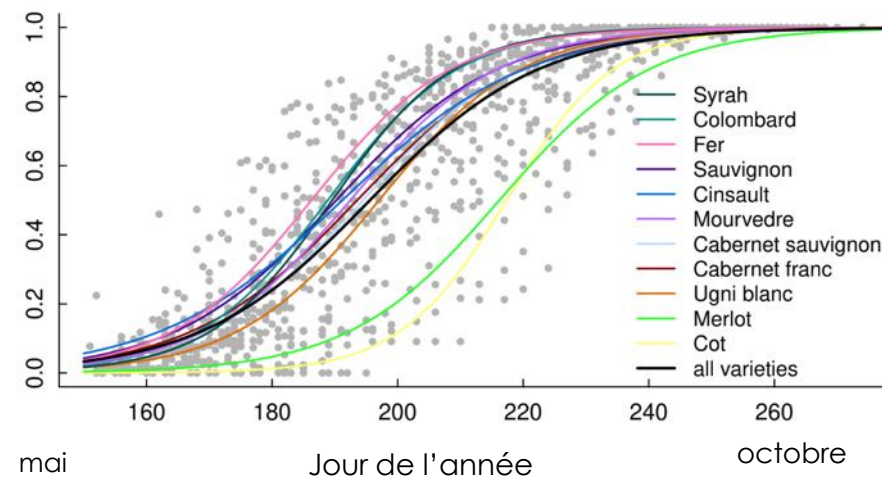
Couhins III-6, 2021 (Sauvignon)



Quelle dynamique d'expression des symptômes d'esca au vignoble?



% ceps avec symptômes d'esca cumulés



Toujours la même dynamique d'expression!!

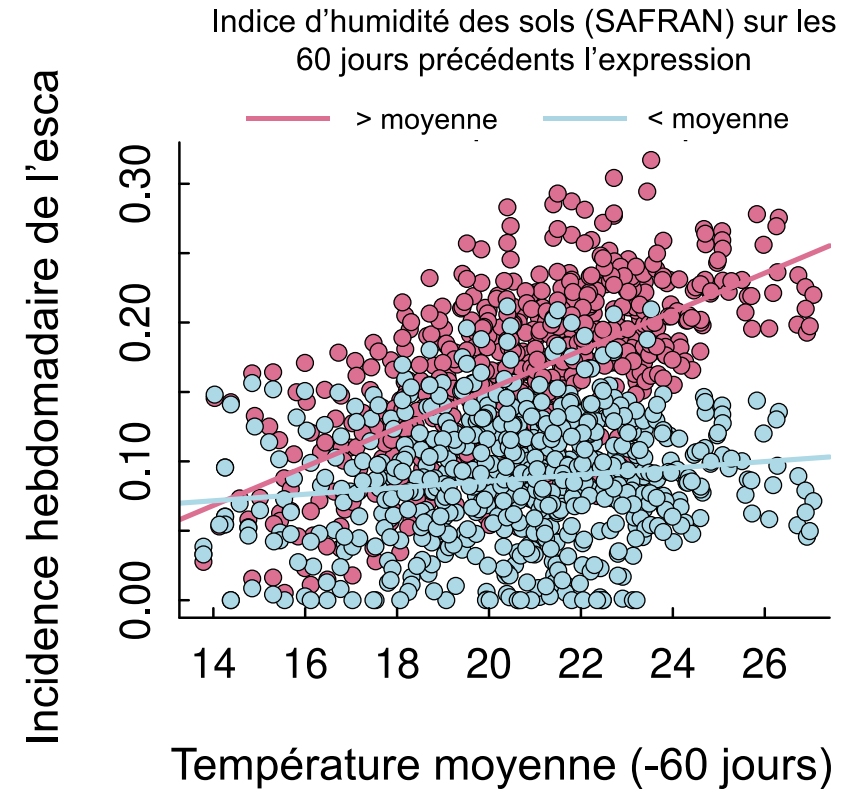


Quelle dynamique d'expression des symptômes d'esca au vignoble?

20 paramètres climatiques (SAFRAN météo France)
+ temps, site, âge, cépage

Plus forte expression d'esca hebdomadaire **si dans les 2-4 mois**
précédent:

1. sol profond humide
2. forte évapotranspiration
3. faible VPD (=optimal pour transpiration)

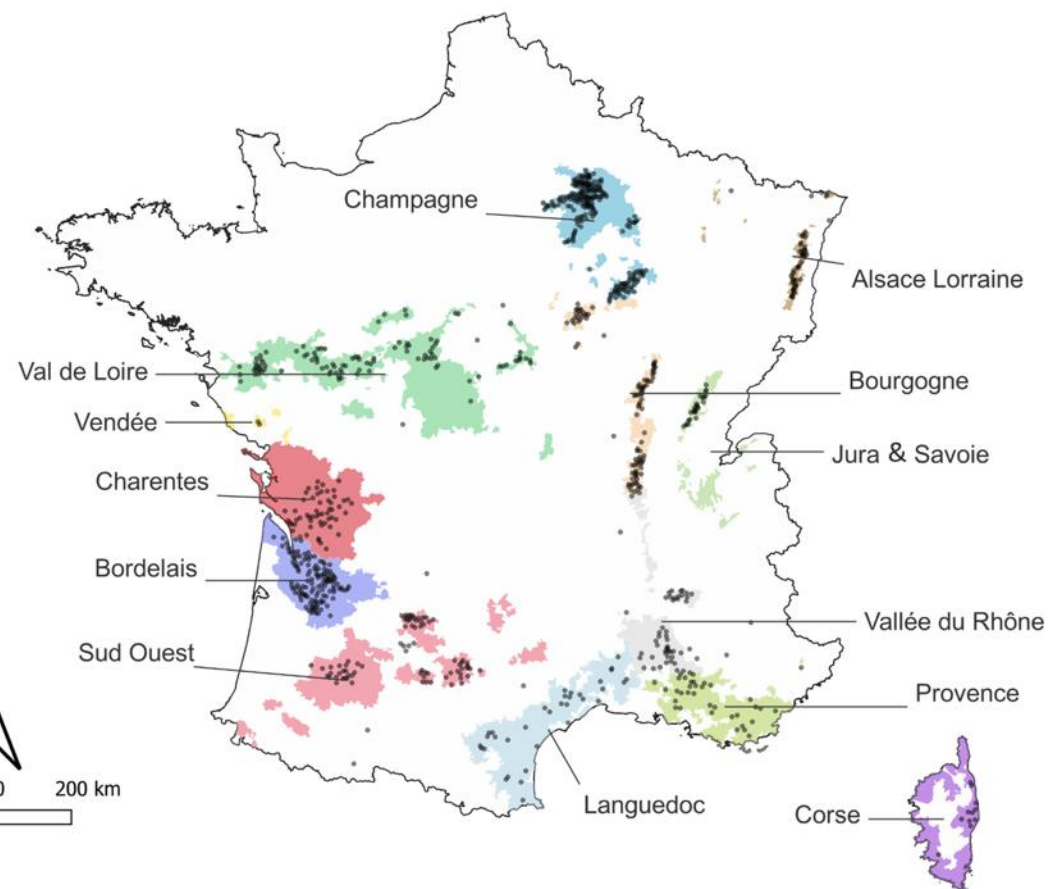




Quel est la lien entre l'expression des symptômes et le climat?

Projet CLIMESCA: Base de données nationale sur les maladies du bois (esca & eutypiose)

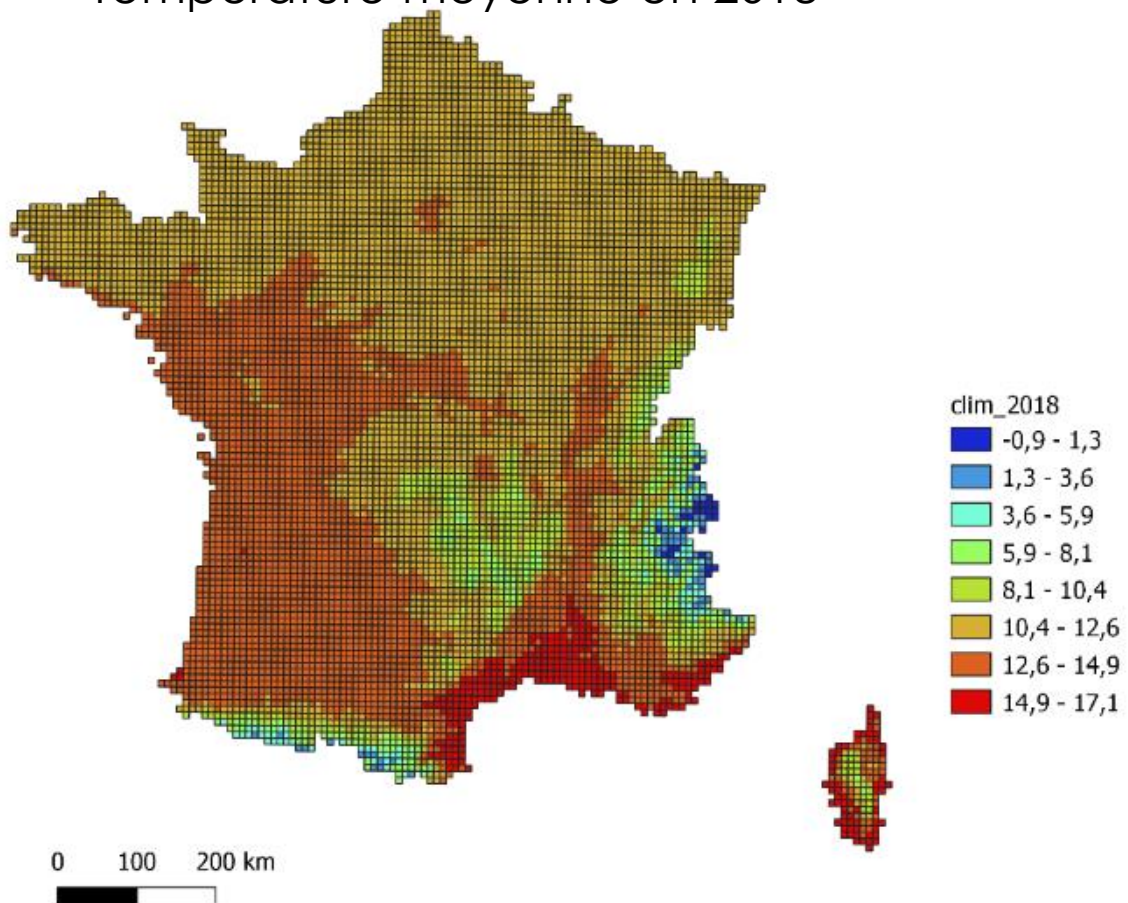
- ~ 2000 parcelles
- Notations entre 2003-2022
- 36 cépages
- ~ 900 communes





Quel est la lien entre l'expression des symptômes et le climat?

Température moyenne en 2018



Mailles de 8km (SAFRAN, météo France)

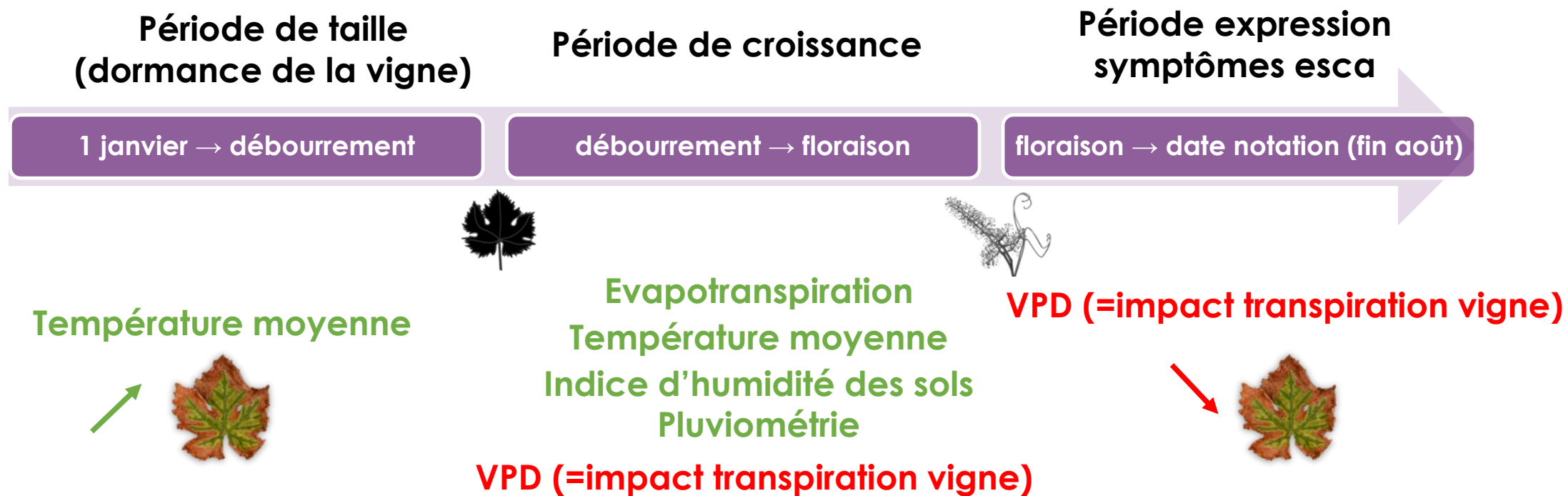
chaque notation de
maladies du bois est
associée à des données
climatiques de la zone (8km)

7 cépages – 503 parcelles
Parcelles 10-30 ans (en moyenne 21 ans)

Riesling
Ugni blanc
Sauvignon blanc

Cabernet Sauvignon
Chardonnay
Pinot noir
Merlot

Quel est la lien entre l'expression des symptômes et le climat?



Le climat de la période de croissance (jusqu'à la floraison) joue particulièrement sur l'expression de l'esca

Que retenir?

1. Circulation de la sève

L'eau circule dans le bois le plus extérieur. Sectorisation des trajets de sève mais tous les vaisseaux sont connectés.

2. Quel est l'impact de l'esca sur le fonctionnement hydraulique de la vigne?

Perte de conduction de l'eau pendant l'expression de symptômes : causée par des **occlusions produites par la plante** (réaction de défense); impact plus important sur feuilles que sur tiges.

2. Y-a-t-il des mécanismes de résilience?

En fin de saison, après expression d'esca, la plante repousse 3 semaines après l'expression des symptômes (nouveaux vaisseaux fonctionnels)!

3. Comment l'esca et la sécheresse interagissent-ils? Et avec le climat?

Interaction négative: la sécheresse inhibe l'esca et l'esca diminue les effets de la sécheresse. Esca et sécheresse: des conséquences similaires mais des mécanismes sous-jacents différents!

L'expression de l'esca dépend des conditions climatiques des 2-4 mois précédents (sol profond humide et température moyenne élevée; faible VPD => évapotranspiration élevée)



Que retenir?

1. Circulation de la sève

L'eau circule dans le bois le plus extérieur. Sectorisation des trajets de sève mais tous les vaisseaux sont connectés.

- Préserver le bois fonctionnel

2. Quel est l'impact de l'esca sur le fonctionnement hydraulique de la vigne?

Perte de conduction de l'eau pendant l'expression de symptômes : causée par des **occlusions produites par la plante** (réaction de défense); impact plus important sur feuilles que sur tiges.

2. Y-a-t-il des mécanismes de résilience?

En fin de saison, après expression d'esca, la plante repousse 3 semaines après l'expression des symptômes (nouveaux vaisseaux fonctionnels)!

- Eviter de rogner les ceps de vigne avec symptômes d'esca: les repousses pourraient permettre de préserver les réserves carbonées

3. Comment l'esca et la sécheresse interagissent-ils? Et avec le climat?

Interaction négative: la sécheresse inhibe l'esca et l'esca diminue les effets de la sécheresse. Esca et sécheresse: des conséquences similaires mais des mécanismes sous-jacents différents!

L'expression de l'esca dépend des conditions climatiques des 2-4 mois précédents (sol profond humide et température moyenne élevée; faible VPD => évapotranspiration élevée)

- Planter les cépages sensibles dans les zones propices à la sécheresse



PLAN NATIONAL DÉPÉRISSEMENT DU VIGNOBLE



LES FINANCEURS



MERCI DE VOTRE ATTENTION

LES PARTENAIRES

