



Les rendez-vous TechniLoire

Agroscope

Département fédéral de l'économie,
de la formation et de la recherche DEFR
Agroscope

INTERLOIRE
Interprofession des Vins du Val de Loire

Alimentation en eau de la vigne

Rappels et conséquences d'une contrainte hydrique

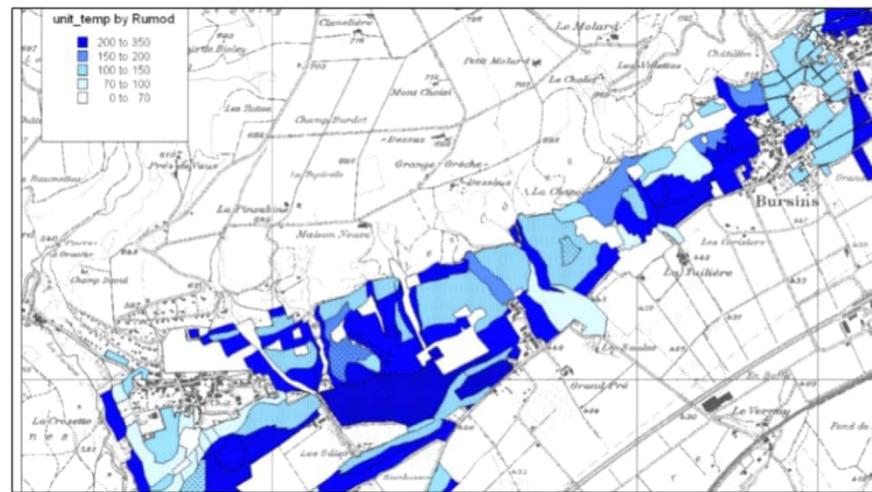
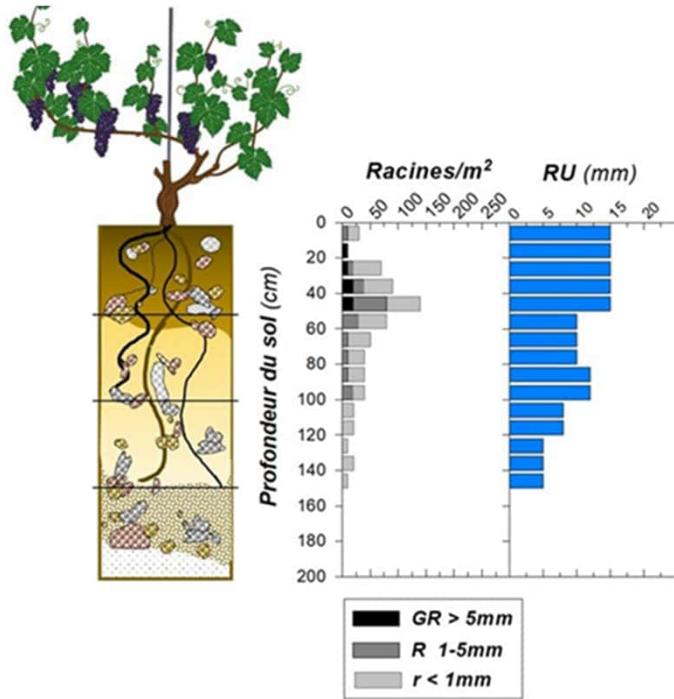
Vivian Zufferey

Saumur, le 12 janvier 2023





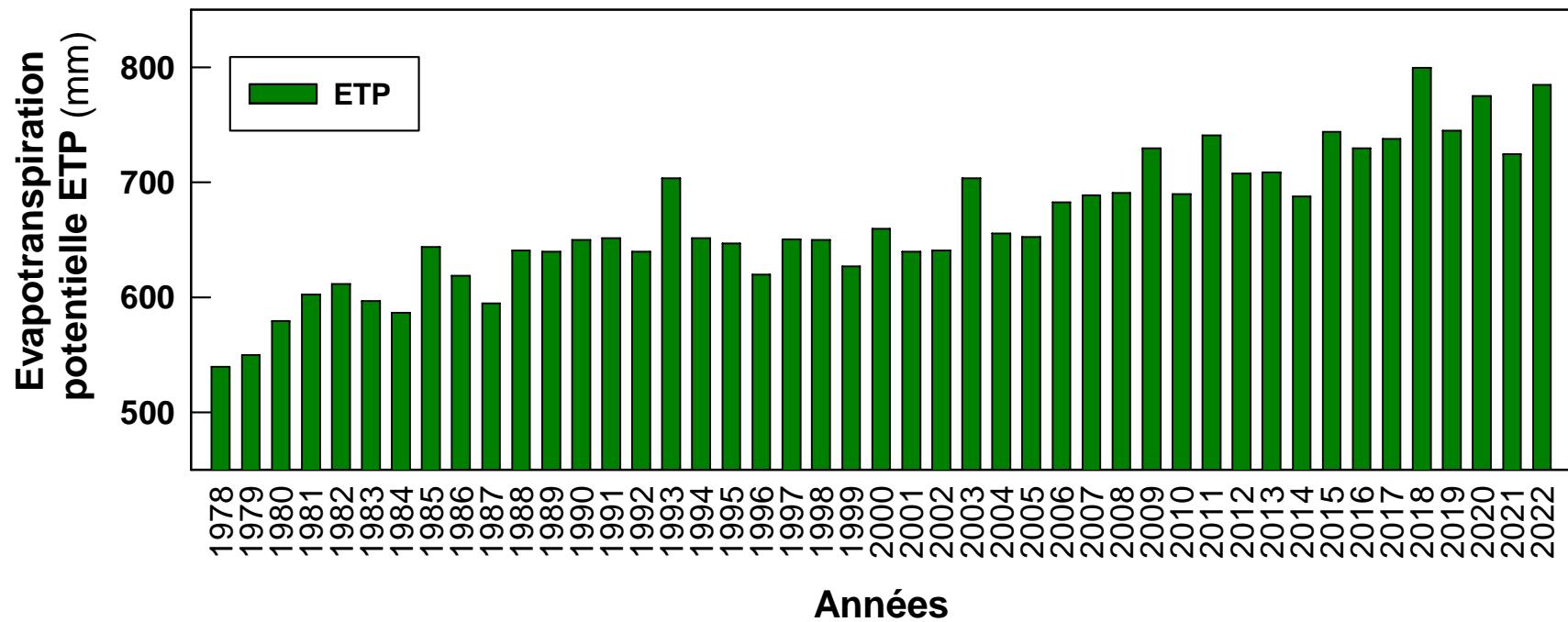
Notion de terroir



Pluviométrie
Réserve utile en eau des sols (RU)
Evapotranspiration...



Evolution de l'évapotranspiration potentielle (ETP) du 1^{er} avril au 30 septembre 1978 à 2022 (données MétéoSuisse, Sion)



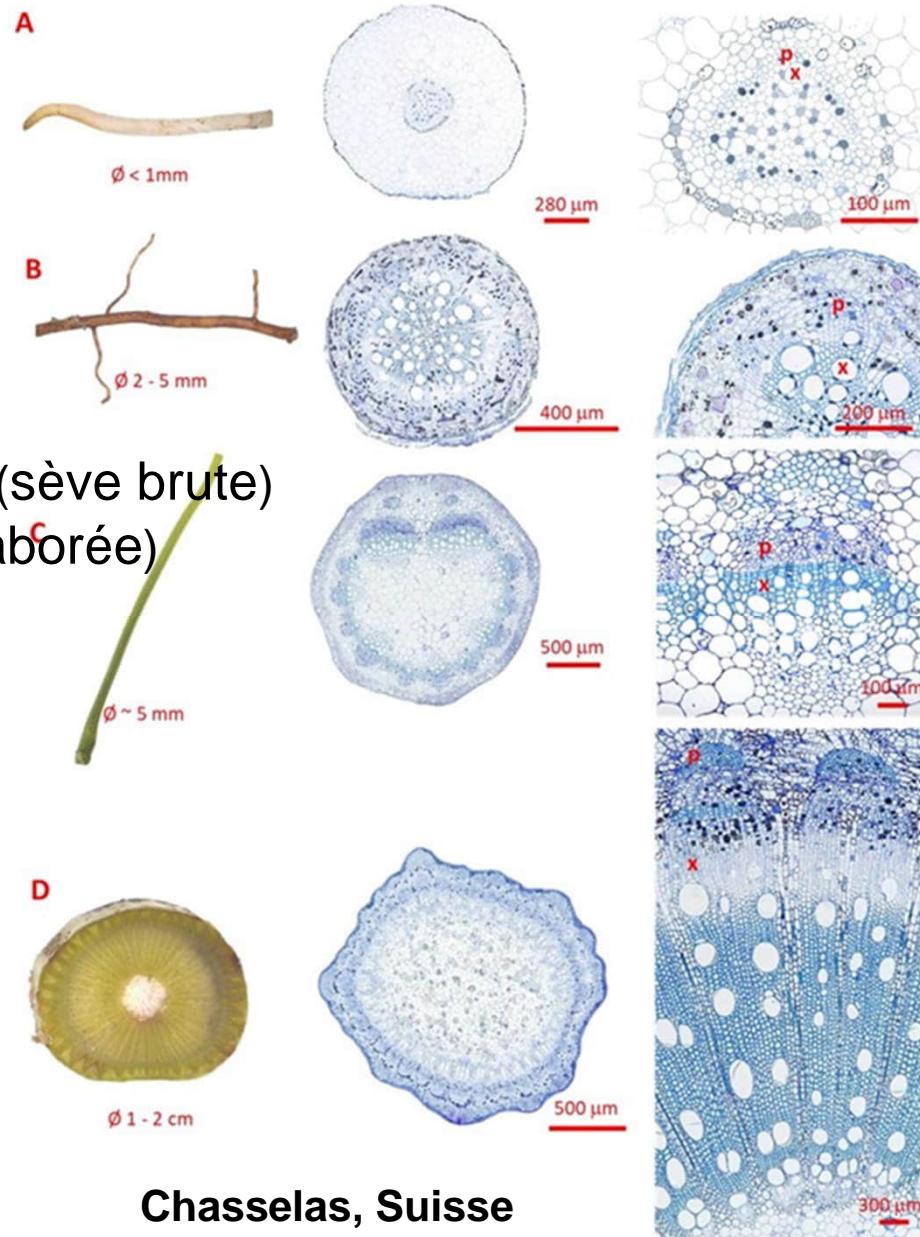
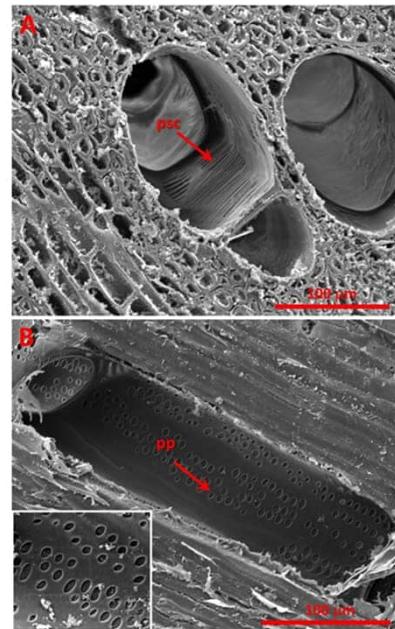
Augmentation l'évapotranspiration
Diminution de la réserve hydrique des sols
Disponibilité de l'azote dans le sol ?



Anatomie de la conduction de l'eau et des minéraux

Xylème : vaisseaux, trachéides (sève brute)

Phloème: tubes criblés (sève élaborée)





Ascension de la sève brute

Au stade débourrement

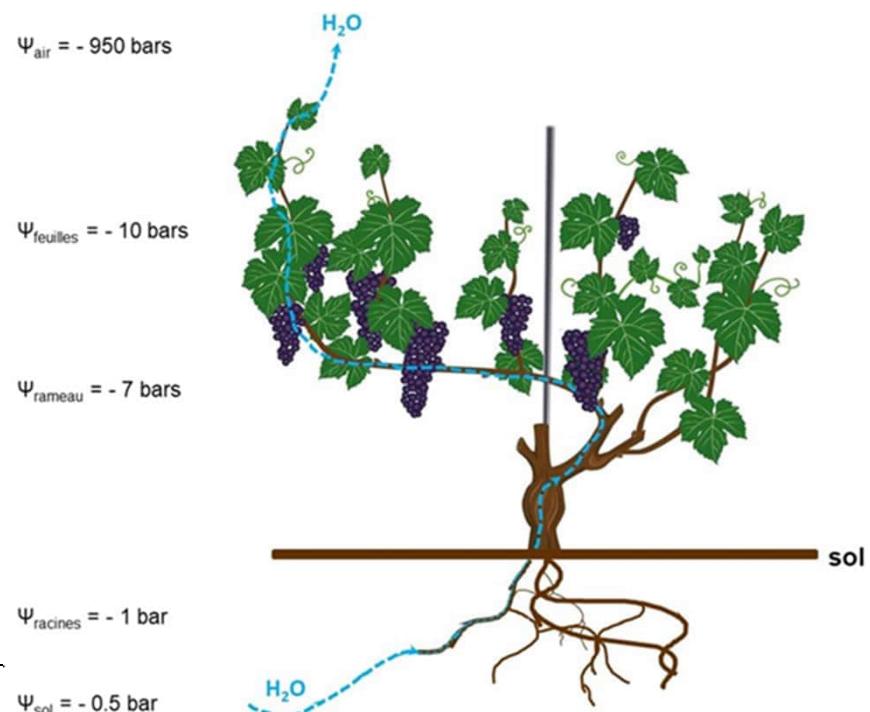
- Dans les bourgeons: transformation de l'amidon en sucres solubles (glucose)
- Diminution du potentiel osmotique cellulaire (Ψ_o) et hydrique (Ψ)
- Sève sous pression, poussée racinaire (1 à 3 bars)
- Résorption de l'embolie hivernale (pleurs de la vigne)

Avec le développement foliaire

Transpiration:
force motrice de l'ascension de la sève

Sève sous tension
(valeurs négatives du potentiel hydrique, Ψ)

Gradient de potentiel hydrique
entre le sol, la plante et l'atmosphère

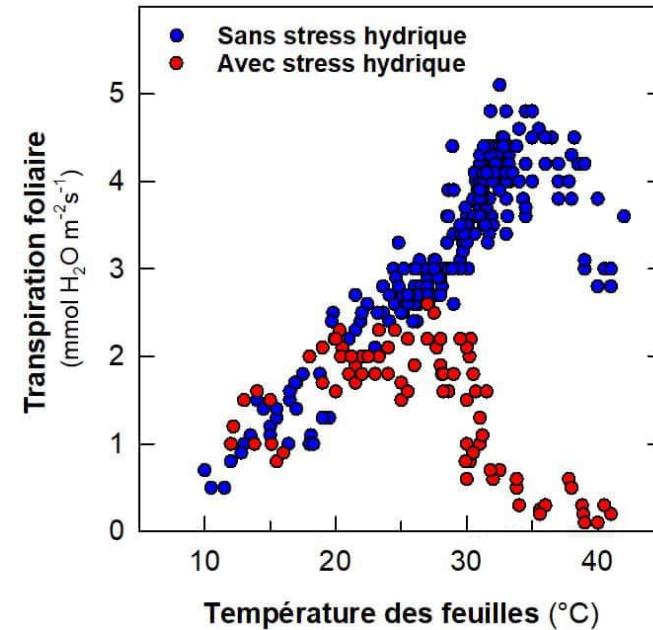




Réponses de la vigne à la sécheresse

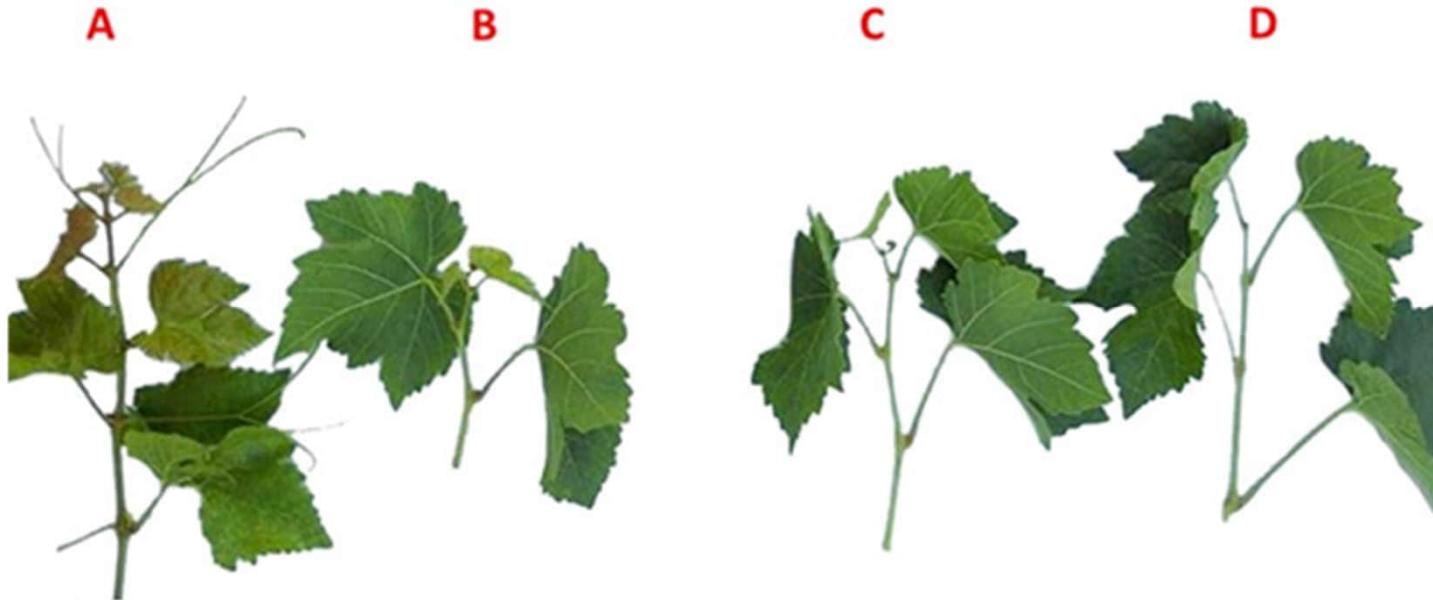
Mécanismes de régulation de la transpiration foliaire

- Fermeture progressive des stomates
- Diminution de la conductivité hydraulique
- Message chimique des racines-feuilles
(production d'acide abscissique ABA, ...)





Arrêt de la croissance végétative (Chasselas)



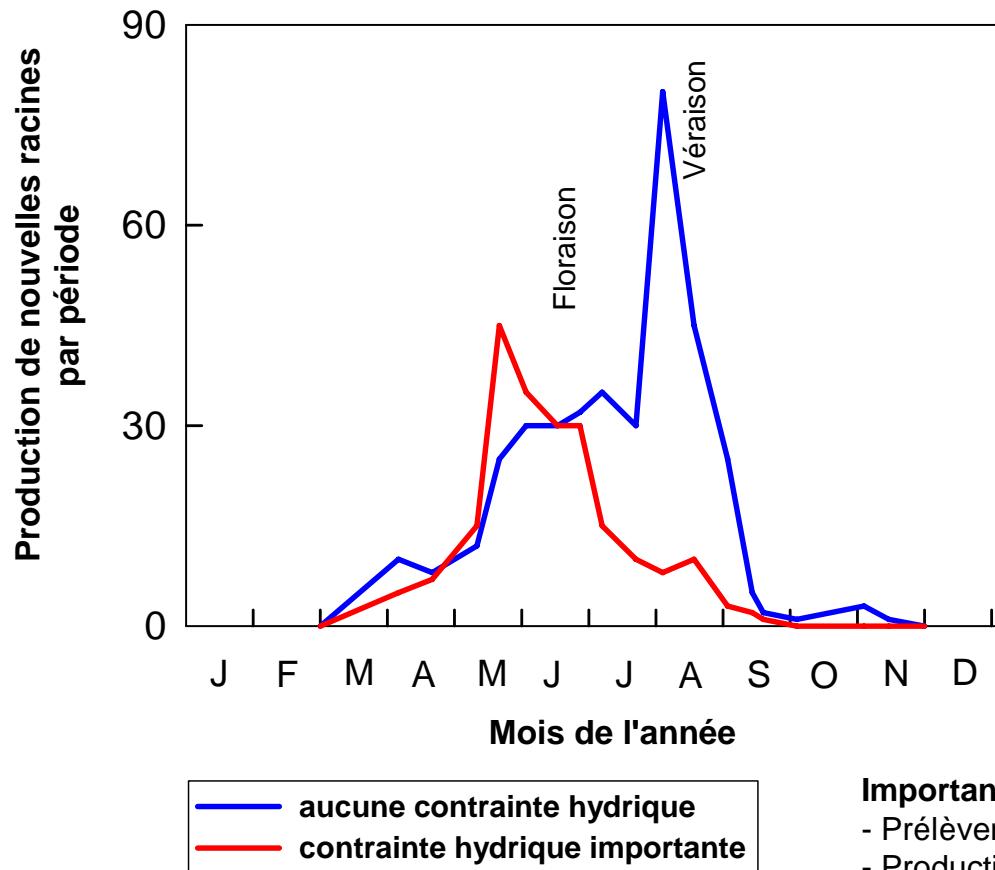
- A apex en croissance, jeunes feuilles
- B arrêt de la croissance
- C brunissement des apex
- D chute des apex

aucune contrainte hydrique
contrainte hydrique faible
contrainte hydrique modérée
Stress hydrique fort et prolongé



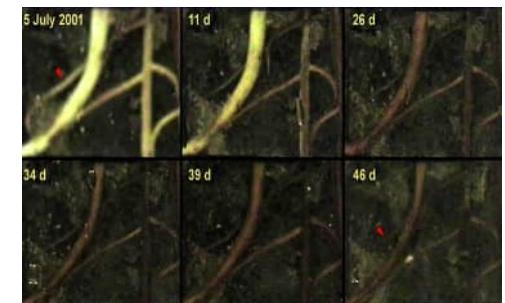
Sécheresse et production de nouvelles radicelles

Cépage Concord, Geneva (NY)
Alan Lakso 2005



Importance des petites racines blanches:

- Prélèvement des éléments minéraux (N, P, K....)
- Production d'hormones en relation avec le stress (ABA...)





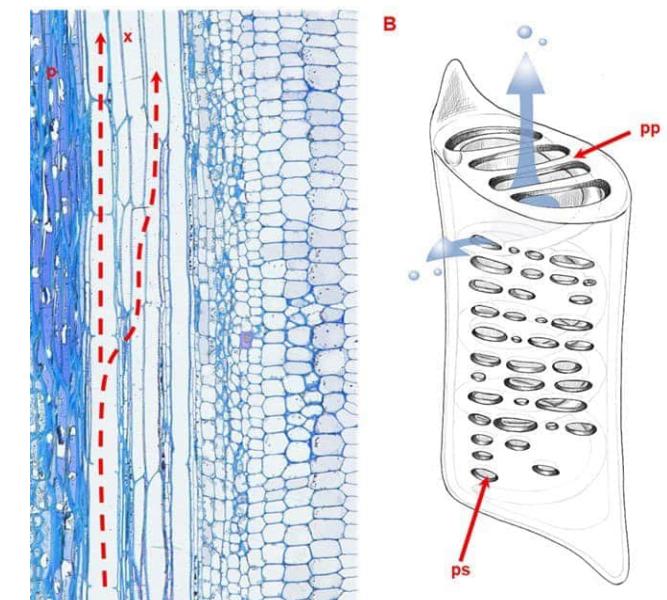
Sécheresse et canicule

Accidents physiologiques Embolie gazeuse, folletage, apoplexie...

Sensibilité variétale à l'embolie
Anatomie des vaisseaux et trachéides

La taille des vaisseaux (50-300 μm),
des trachéides (10-50 μm)
leur densité, les types de ponctuations ...

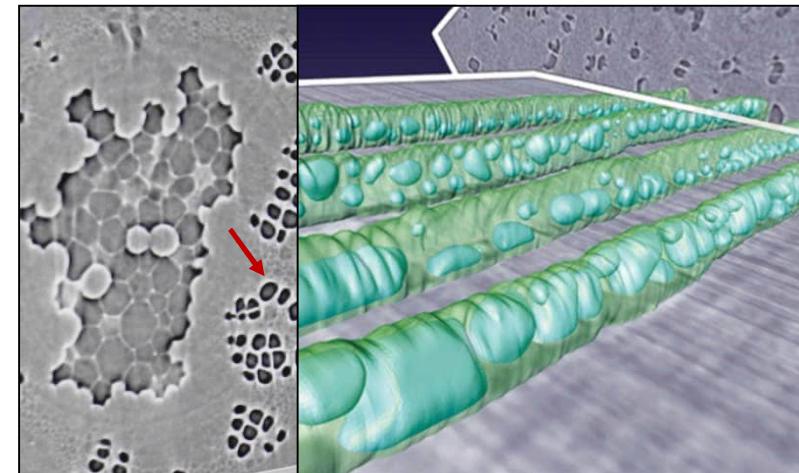
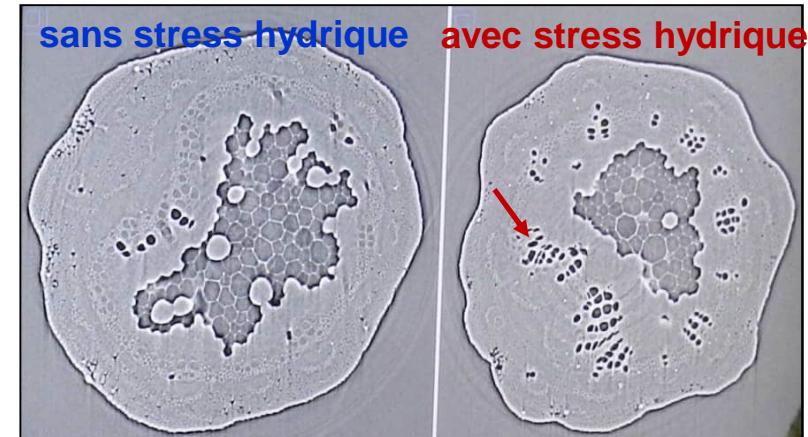
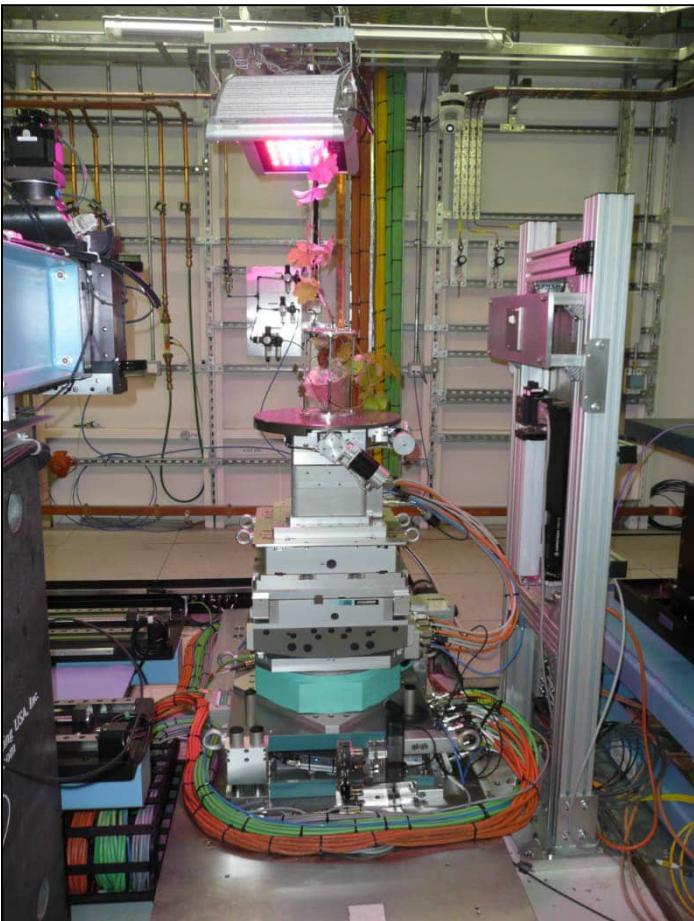
Résorption de l'embolie
Connections tubes criblés et vaisseaux...
Canaux hydriques (aquaporines)





Formation d'embolie: bulles d'air dans les vaisseaux

Images en rayons-X des pétioles de feuilles de Chasselas



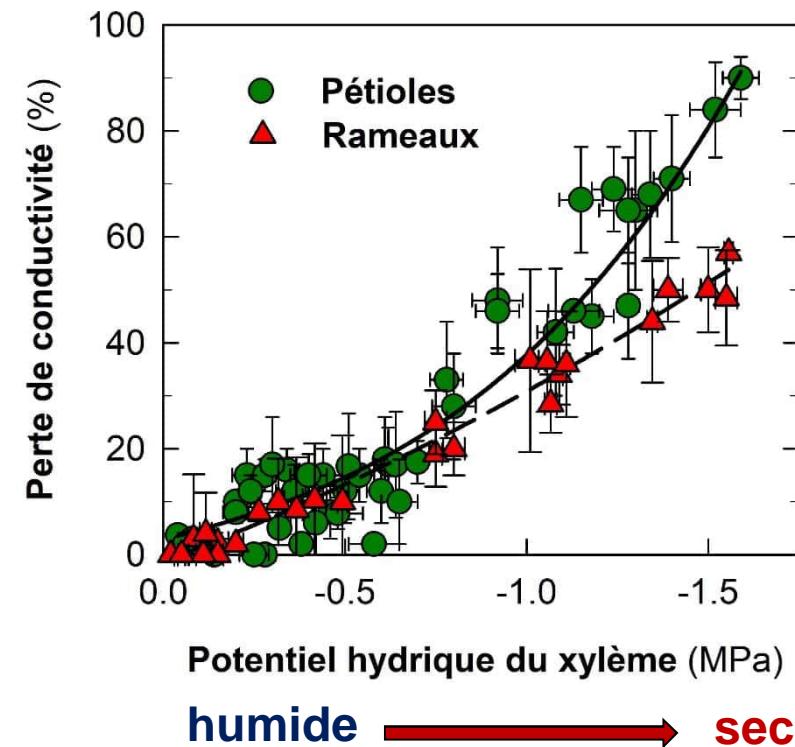


Perte de conductivité hydraulique due à l'embolie

Chasselas, Suisse

Les organes de la vigne sont différemment sensibles à l'embolie

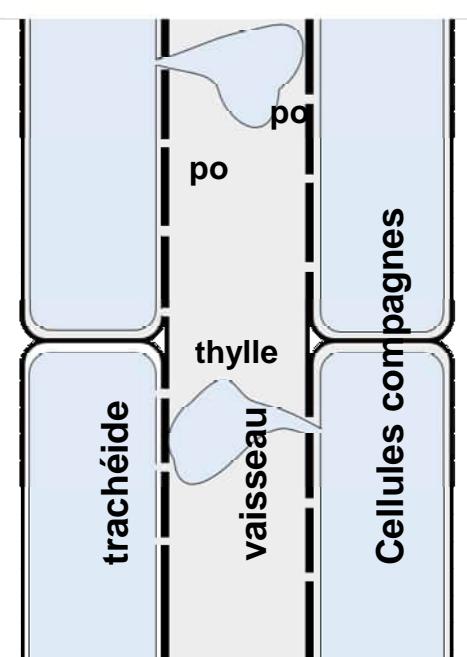
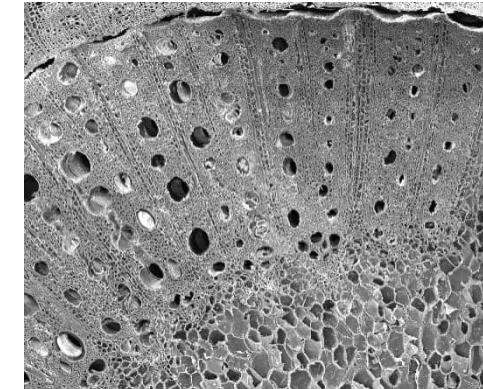
Pétioles agissent comme des «fusibles hydrauliques» en limitant la transpiration et la propagation de l'embolie dans les grappes ou rameaux



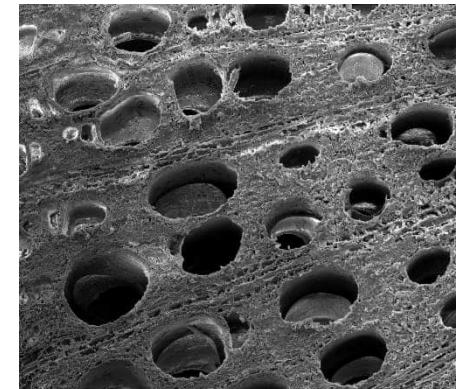


Perturbations mécaniques des flux de sèves

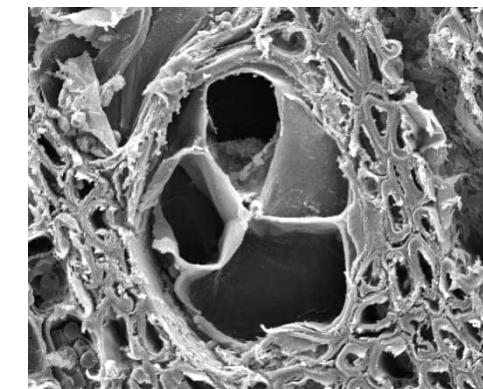
Accidents physiologiques
Thyllose, dépression extrême...



Po = ponction

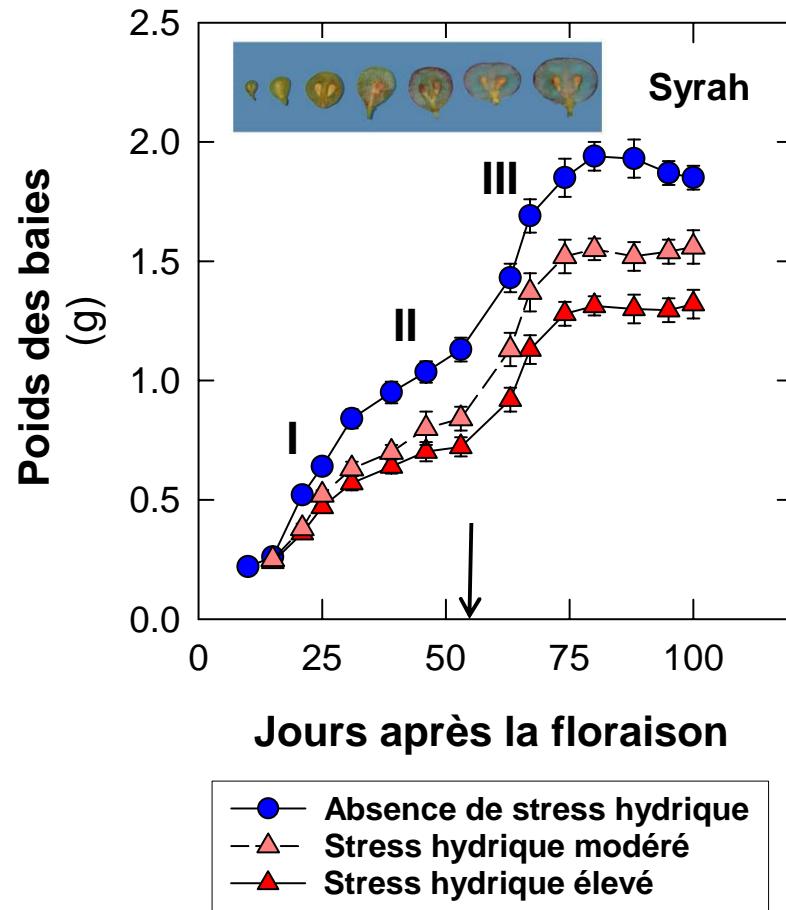


Thyllose
dans les vaisseaux
de Chasselas





Croissance des baies et alimentation en eau



Phase I: phase de croissance herbacée
(5-6 semaines) multiplication cellulaire

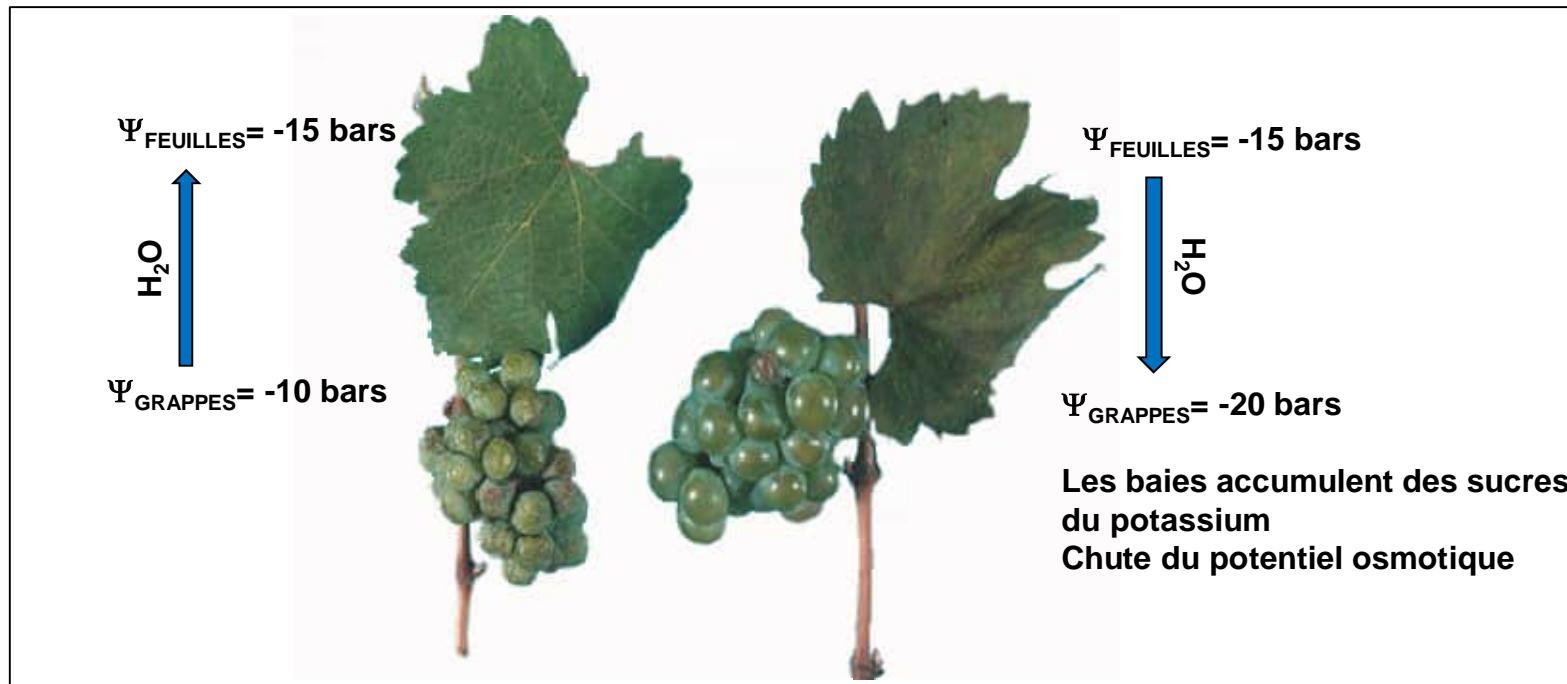
Phase II: phase de ralentissement
10-15 jours, peu avant la véraison

Phase III: reprise de la croissance
(grandissement cellulaire)

Zufferey et Smart (2004)



Transit de la sève entre les feuilles et les grappes



Avant la véraison

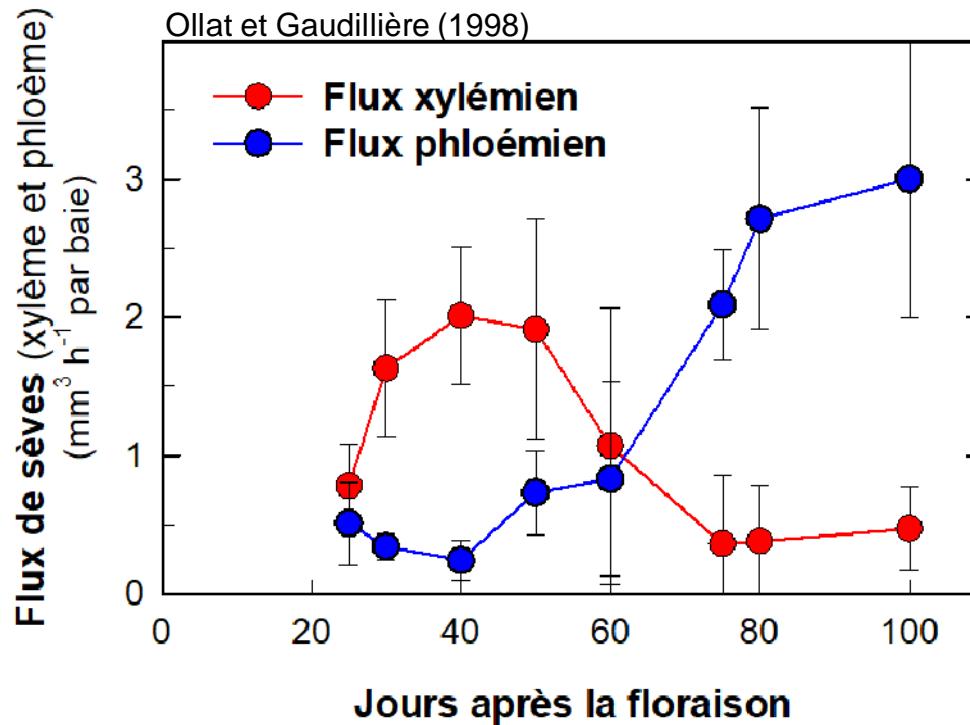
La sève brute transite par le xylème
La croissance des baies sensible au stress hydrique: **baies bien connectées au xylème**
Elles peuvent transmettre l'eau aux feuilles

Après la véraison

La croissance des baies est moins sensible au stress hydrique: **“les baies sont protégées des variations hydriques de la plante”**
Les baies ne transmettent pas l'eau aux feuilles (l'inverse est possible, pluies en fin de maturation)



Flux de sèves par le xylème et le phloème vers la baie en cours de saison



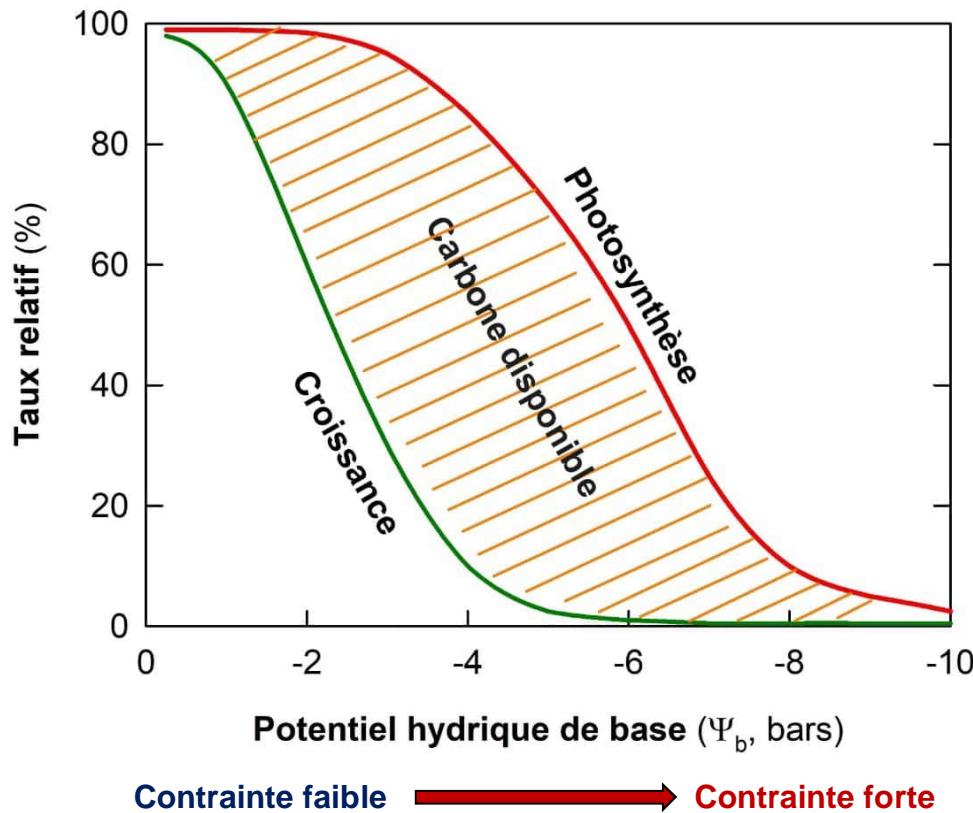
Après la véraison

La sève brute (eau) transite principalement par le **phloème**
Résistance au flux dans le **xylème**: Fonctionnement partiel



Notion de contrainte hydrique modérée

Relation entre l'alimentation en eau, la croissance,
la photosynthèse et le carbone disponible

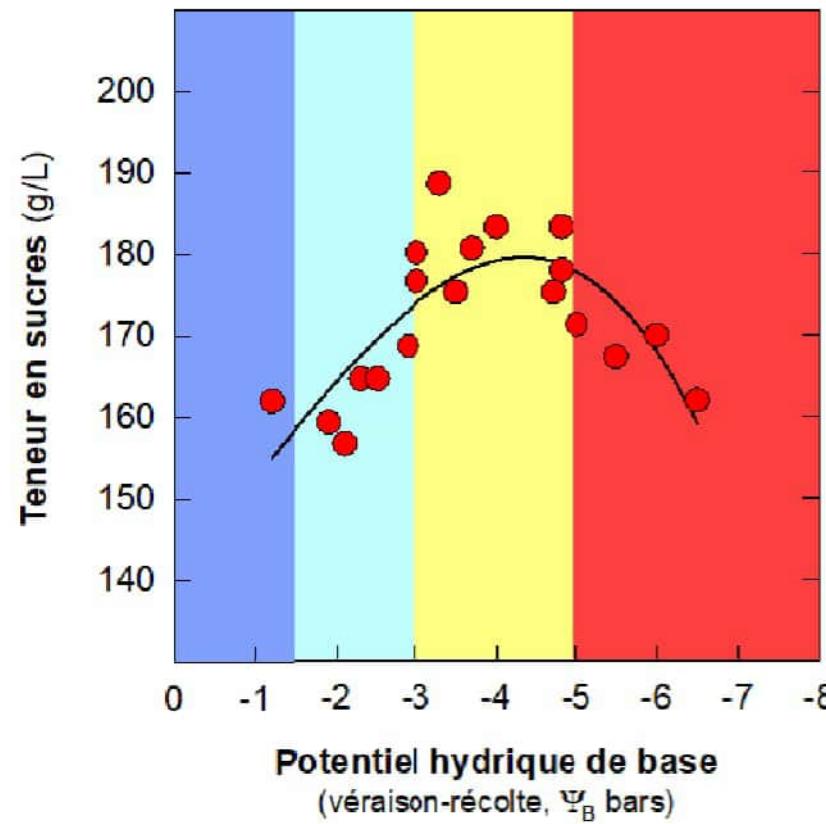


L'intensité,
la période
et la durée
de la contrainte
hydrique
à considérer



Alimentation en eau et teneur en sucres des raisins

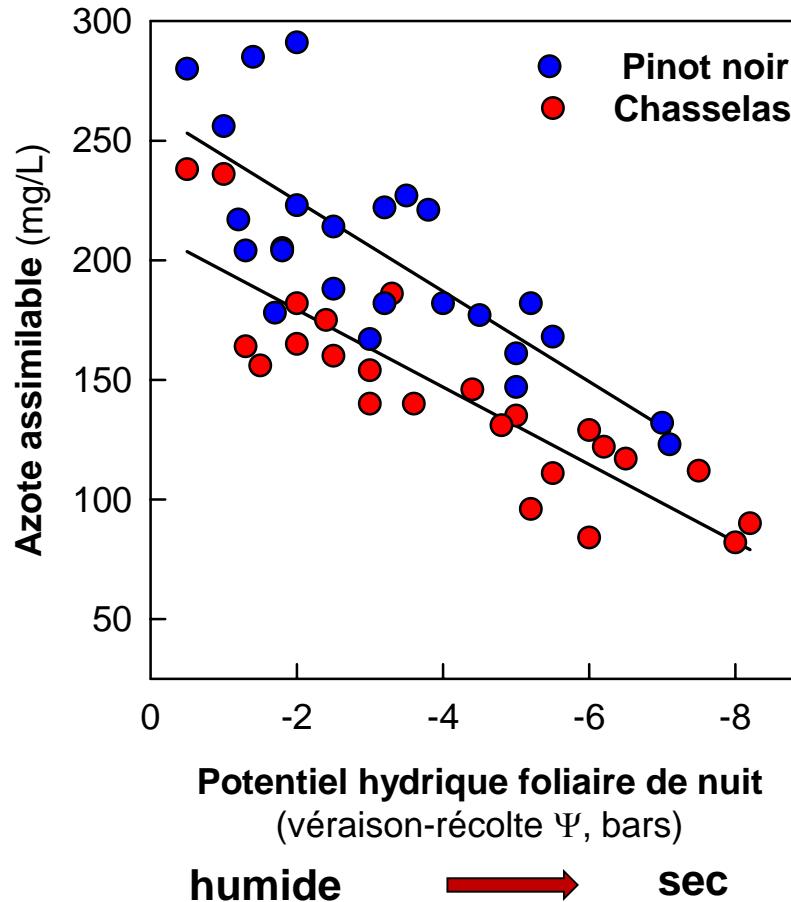
(potentiel hydrique de base)
Chasselas, Suisse 2003





Alimentation en eau et azote assimilable des moûts à la vendange

Pinot noir et Chasselas, Suisse 2009-2018

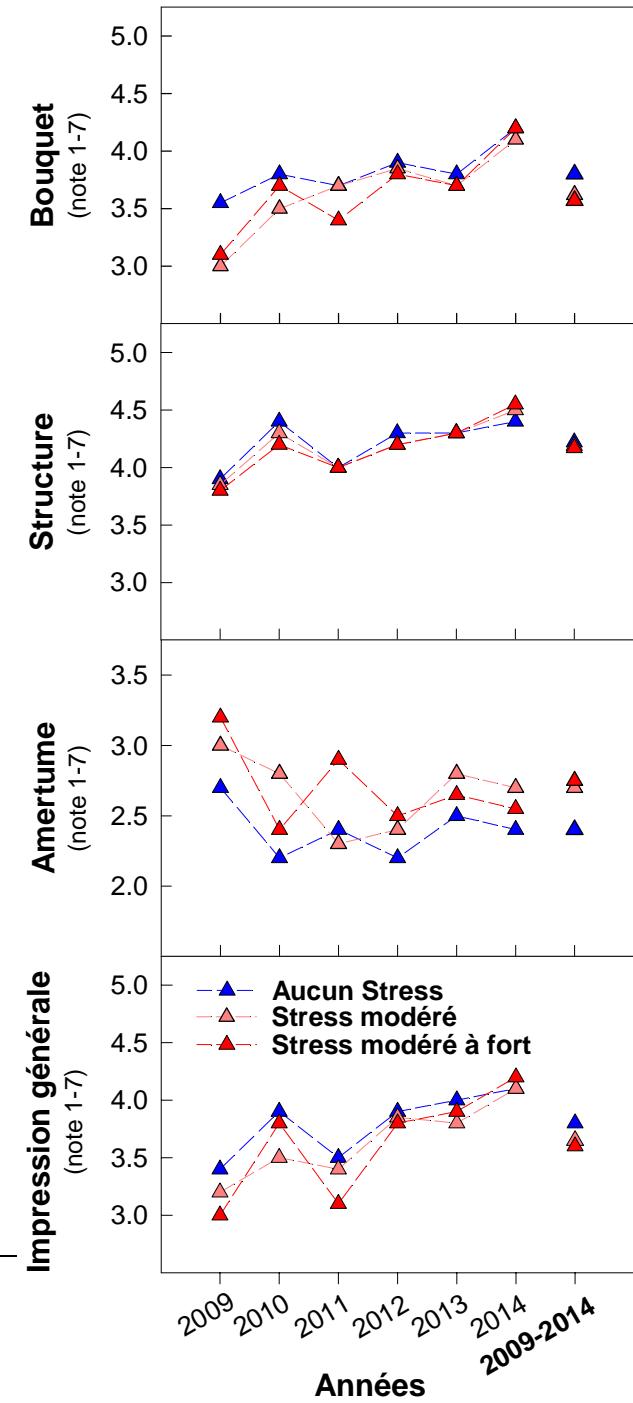




Appréciation organoleptique des vins de Chasselas

Leytron Suisse, 2009-2014

Stress hydrique fort:
Perte de typicité
Amertume et astringence



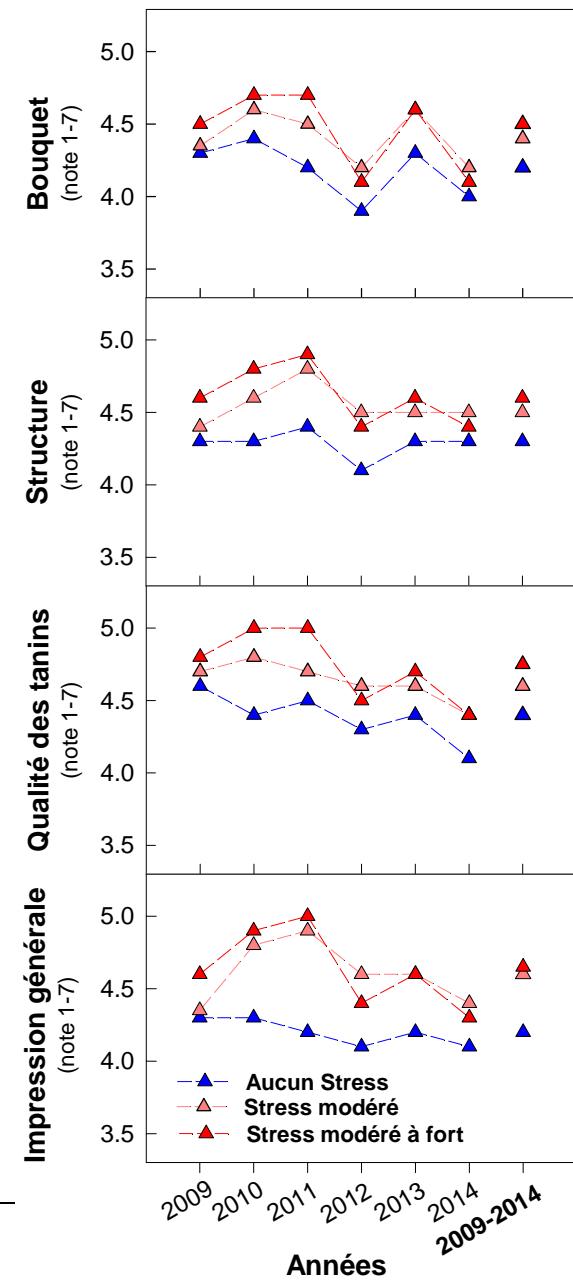
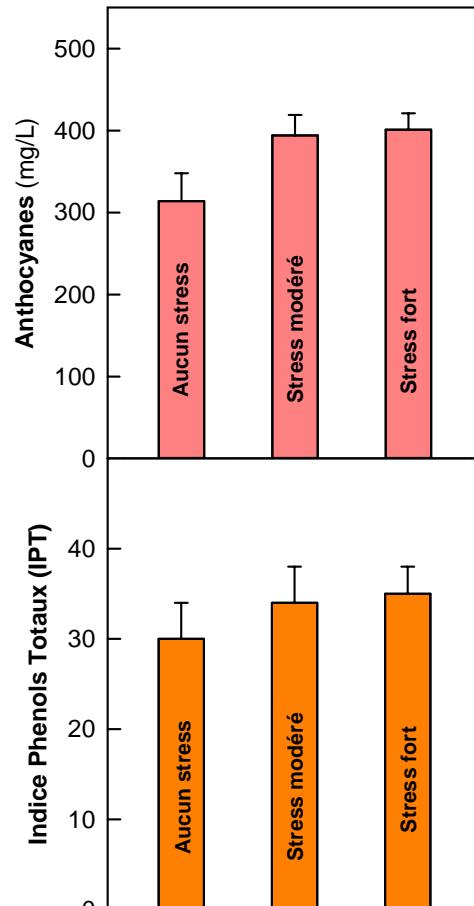


Appréciation organoleptique des vins de Pinot noir

Leytron Suisse 2009-2014



Agroscope





Alimentation hydrique de la vigne et les types de vins recherchés



Vins blancs aromatiques

Contrainte hydrique légère (à modérée) et progressive durant la période de la maturation
(favorise l'accumulation des sucres et des précurseurs aromatiques)

Vins rouges fruités

Contrainte hydrique modérée et progressive dès la véraison

Vins plus concentrés, structurés, vins rouges de garde

Contrainte modérée (à forte)

à partir de la véraison et durant la maturation

(favoriser la réduction de la taille des baies, favoriser la concentration et la synthèse des composés phénoliques, anthocyanes)



Merci de votre attention

