

Appréhender au mieux la physiologie « vigne-raisin » pour faire face aux défis climatiques

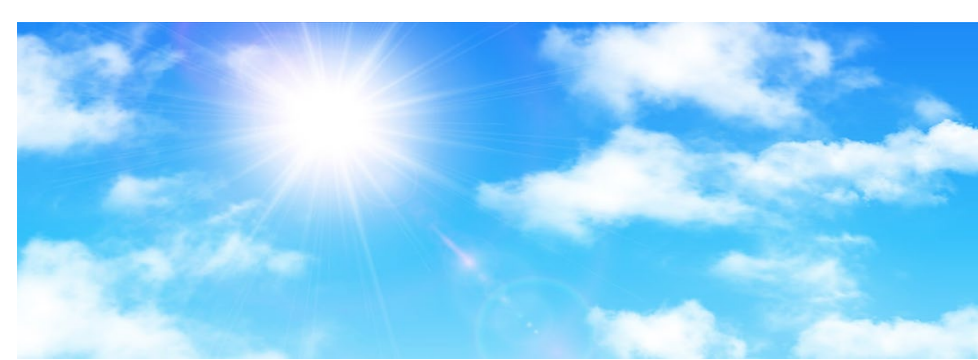
Alain DELOIRE & Anne PELLEGRINO

alain.deloire@supagro.fr
anne.pellegrino@supagro.fr

Syndicat AOC Languedoc
Assemblée Générale
25/06/2024

Version du 21/06/2024





Deloire A., 2024

Demande climatique (évapotranspiration; rayonnement)

Transpiration de la vigne et du vignoble : feuilles (surface foliaire totale et exposée, architecture de la végétation)

Équilibre de la vigne : le rapport feuilles/fruits

Taille : Conduction vasculaire des organes pérennes (taille non mutilante)

Greffe (connexion vasculaire entre le greffon et le porte-greffe)

Réserves : sucres totaux et azote

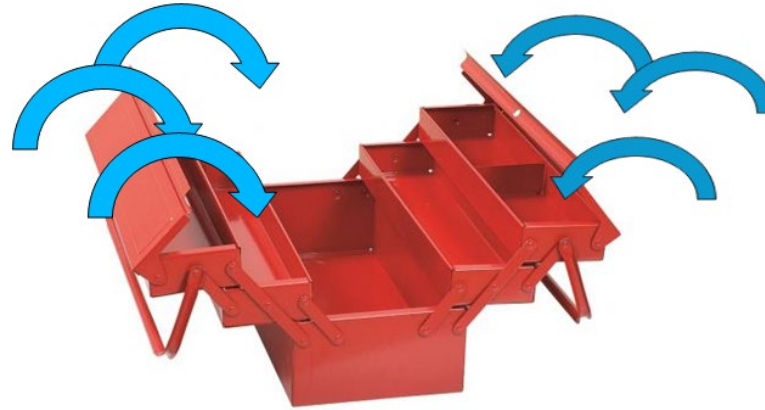
Racines (morphologie, types de racines, profondeur, fonctionnement)

Sol (microbiote, matière organique, texture, % de cailloux)



Court et moyen termes

- Taille non mutilante
- Irrigation d'appoint
- Hydrologie régénérative (permaculture et keylines...)
- Ombrage des vignes (filets, arbres, photovoltaïque)
- Rendement et surface foliaire (SFE/P)
- « Fertilisation » foliaire
- Enherbement
- Fertilisation des sols (matière organique)



Court terme

Moyen terme

Long terme

Long terme

- Encépagement : cépages locaux, nouvelles variétés adaptées au changement climatique
- Porte-greffe
- Densité de plantation
- Orientation des rangs
- Systèmes de conduite (petits versus grands systèmes de conduite)
- Santé des sols (matière organique...)
- Conquête de nouveaux terroirs

De quoi allons nous très brièvement discuter aujourd'hui ?

Et propositions de thèmes pour de futures séminaires...

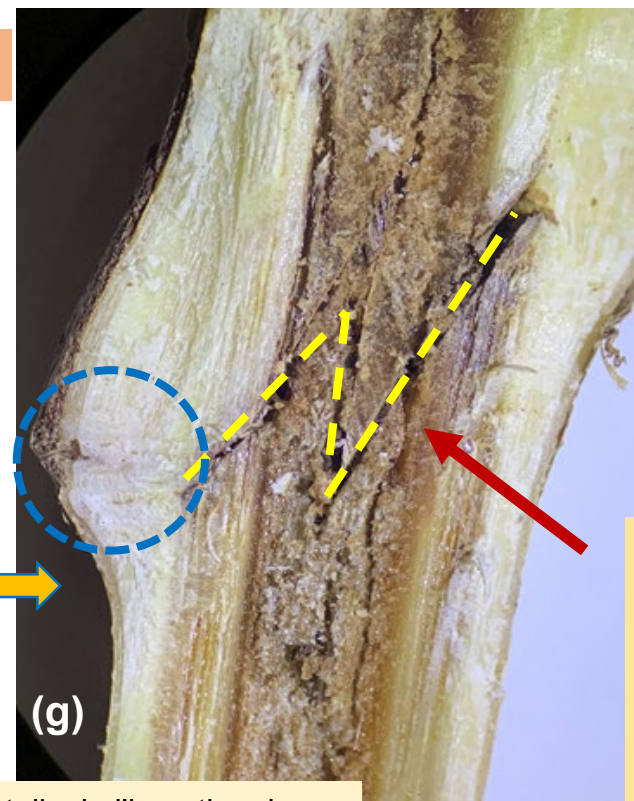
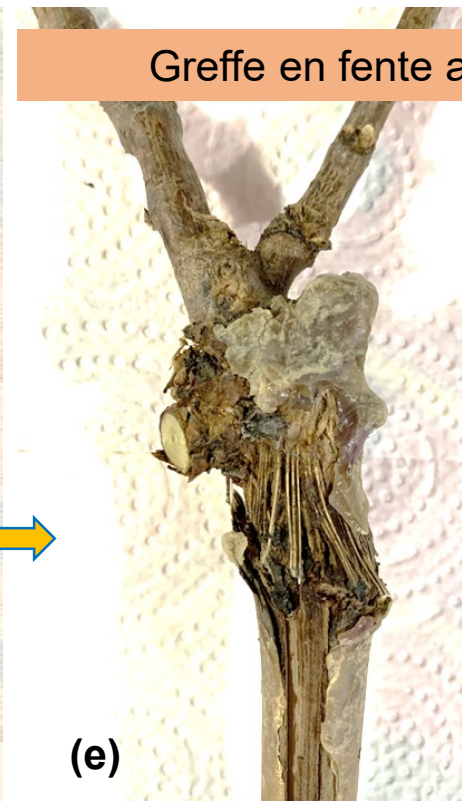
- Le greffage de la vigne
- Profiles de sol et profiles racinaires
- Le climat: Que mesurer et pourquoi? A quelle échelle ?
- La croissance végétative et fructifère: un pilotage par le climat?
- La physiologie vigne-raisin: eau, lumière et température
- Le développement de la baie
- La date de vendange et le profil aromatique des vins
- La boîte à outils



The background of the slide is a photograph of a theater stage. Red velvet curtains are pulled back, revealing a stage floor with a wooden plank pattern. A bright spotlight shines down from above, illuminating the center of the stage. In the foreground, the backs of several rows of red theater seats are visible, facing the stage.

La pérennité du vignoble se gère
dès la plantation: qualité du
matériel végétal (greffage),
préparation du sol, longueur des
racines à la plantation



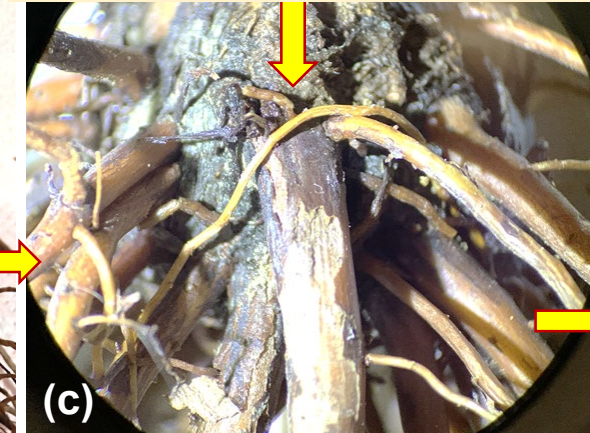


(g) Une connexion vasculaire réussie est observée au niveau des zones de jonction entre le greffon et le porte-greffe (lignes en pointillés bleus).

Greffe en fente anglaise: la ligne pointillée jaune représente l'emboîtement du G et du PG



(c) & (d): Détails de l'insertion des racines au talon du porte-greffe et ramifications de certaines racines.



The image depicts a stage setting. At the top, a pair of vibrant red curtains is drawn back, revealing a central yellow rectangular area. The curtains are held by gold-colored tassels. Below the curtains, a wooden floor with vertical planks is visible. The yellow rectangle contains text in black font.

La morphologie, le
fonctionnement et la
profondeur du **système**
racinaire sont cruciales pour
le fonctionnement de la vigne





(a)

Exemples de profils racinaires réalisés
sur Syrah (a, b) et Grenache (c) dans
les Costières de Nîmes



(b)

Deloire A. & Mailliar B., 2024



(c)

Deloire A. & Mailliar B., 2024

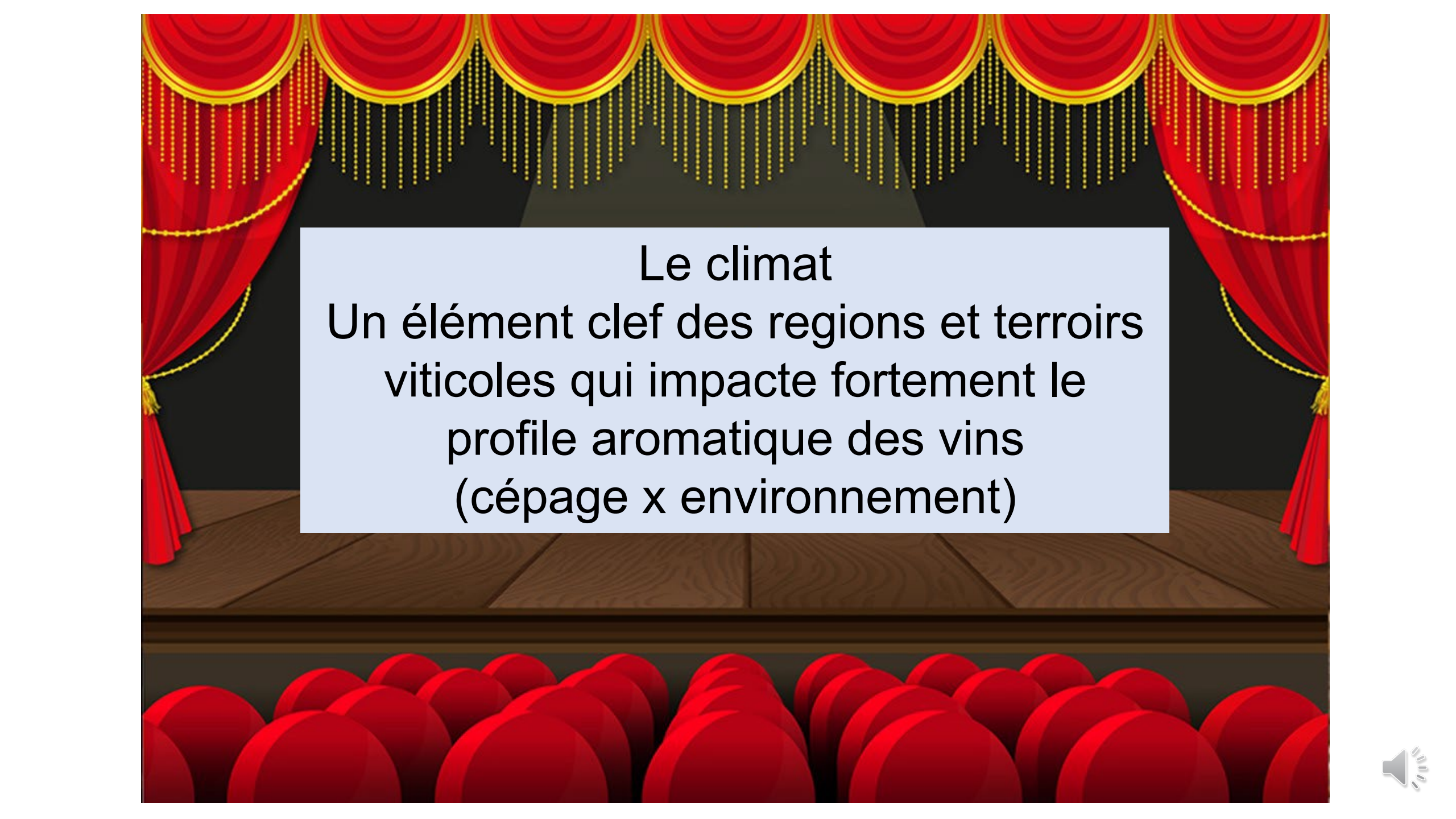




Deloire A., 2024

Exemple d'un système racinaire de vigne de 22 ans (Syrah/SO4).
La vigne renouvelle « fréquemment » ses racines

- Le développement du système racinaire de la vigne est géré dès la plantation du vignoble.
- La qualité des plants greffés (ceux achetés en pépinière) est cruciale.
- Il faut 5 à 7 ans à la vigne pour établir son système racinaire.
- Le système racinaire subit un renouvellement régulier tout au long de la vie d'une vigne.
- Les radicelles (racines fines) sont cruciales pour l'absorption de l'eau et des minéraux.
- La teneur en eau du sol les premières années de plantation est importante pour l'implantation des racines.

The background of the slide is a stylized illustration of a theater stage. At the top, there are red curtains with gold fringe and tassels. The stage floor is dark wood. In the foreground, there are rows of red, rounded theater seats. A light blue rectangular box is centered on the stage, containing text.

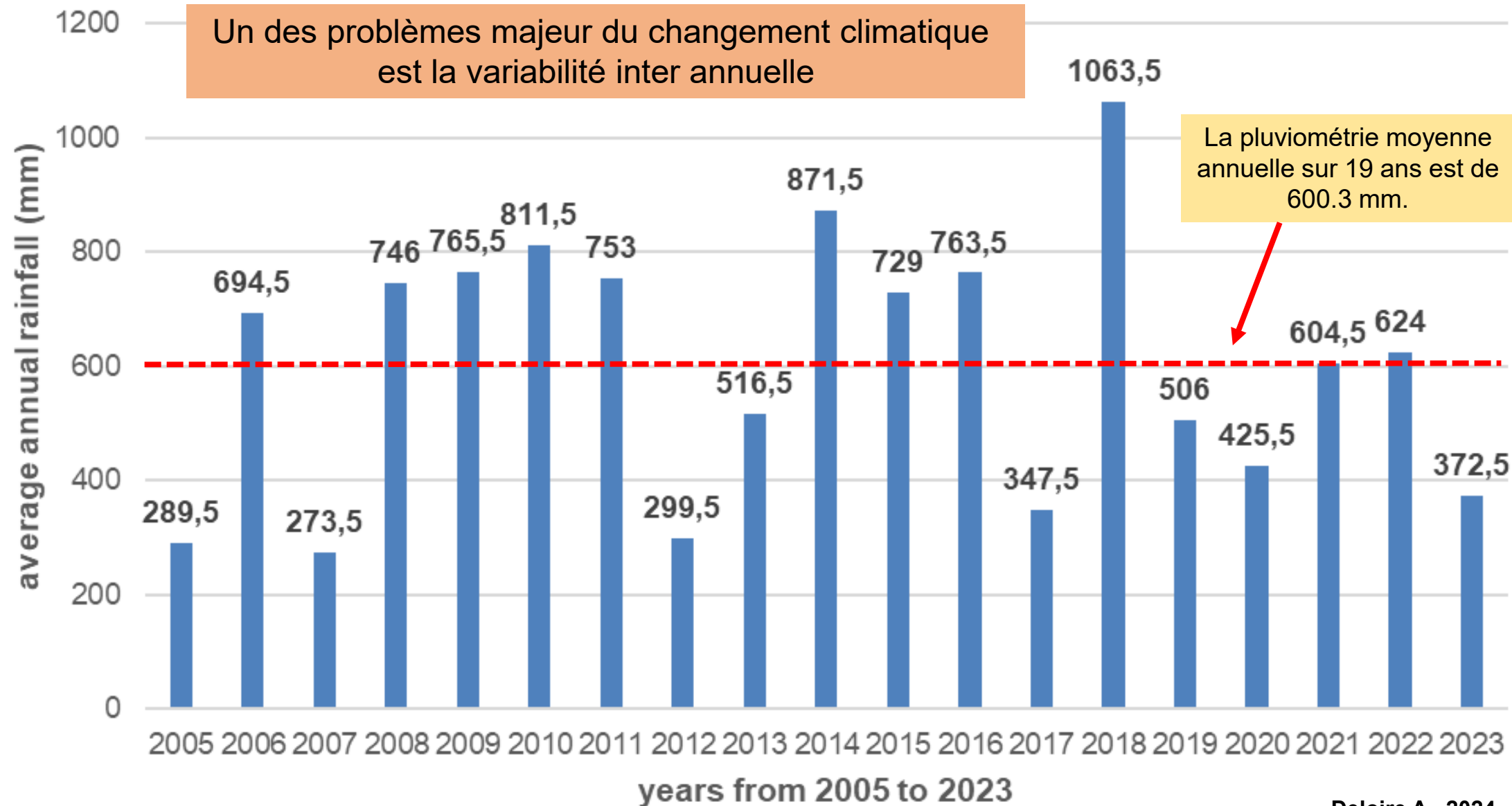
Le climat

Un élément clef des regions et terroirs
viticoles qui impacte fortement le
profile aromatique des vins
(cépage x environnement)



Average annual rainfall (mm) from 2005 to 2023 (19 years)
(Montpellier, Hérault - Meteorological station of the experimental vineyard of the Institute Agro)

Un des problèmes majeur du changement climatique
est la variabilité inter annuelle

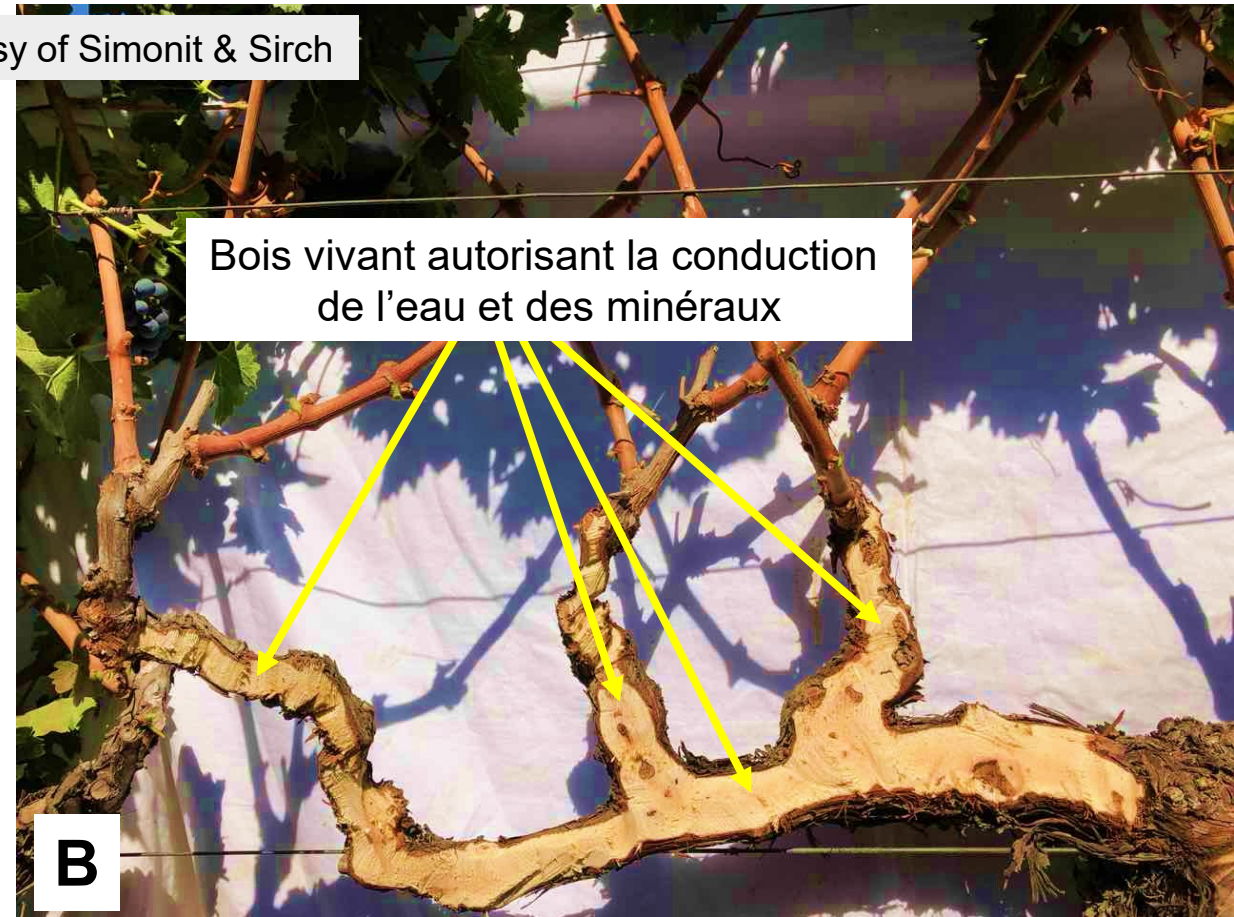


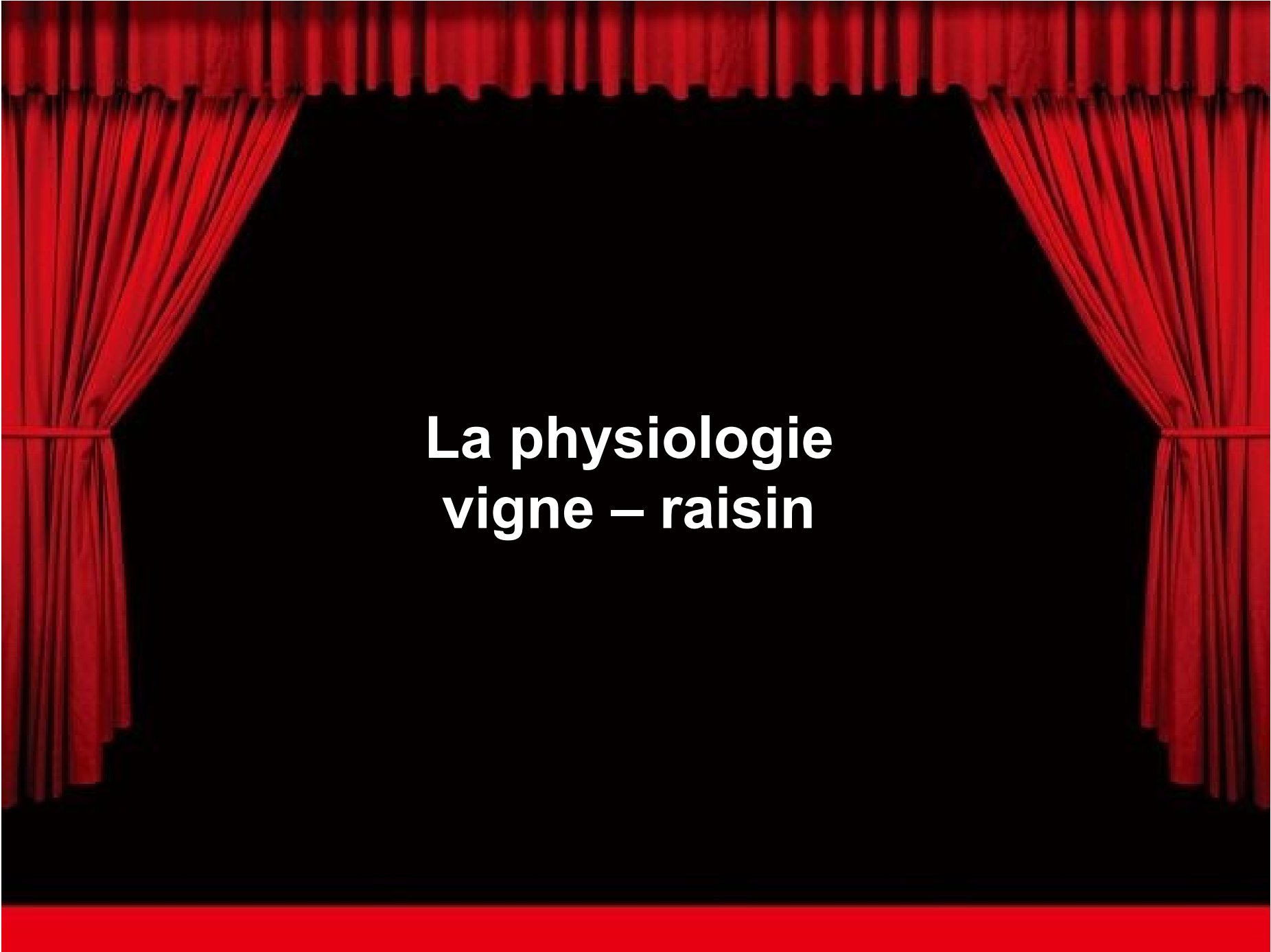
La taille de la vigne peut
affecter
le fonctionnement
physiologique de la vigne

Comment ?



Exemple d'une taille en cordon correcte qui respecte la circulation de la sève, selon la méthode de Simonit et Sirch



A pair of red curtains is pulled back to reveal a black stage. The text "La physiologie vigne – raisin" is centered on the stage.

La physiologie vigne – raisin



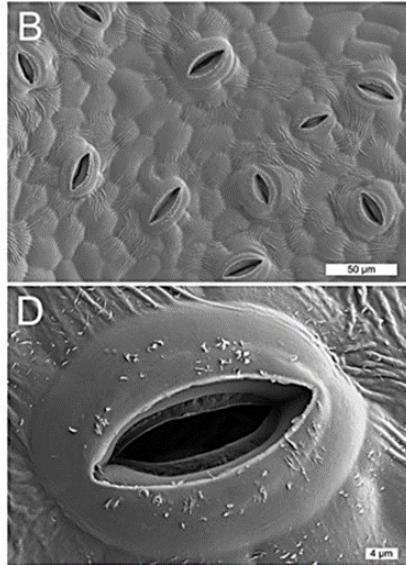
Dans le contexte du changement climatique, les questions physiologiques tournent autour du rôle et des limites des facteurs climatiques dans le fonctionnement de la vigne et du raisin.

- Rayonnement (PAR)
 - Températures
- Eau (incluant l'état hydrique de la vigne, la teneur en eau du sol et le système racinaire de la vigne)
 - L'humidité de l'air (VPD)
 - Vent

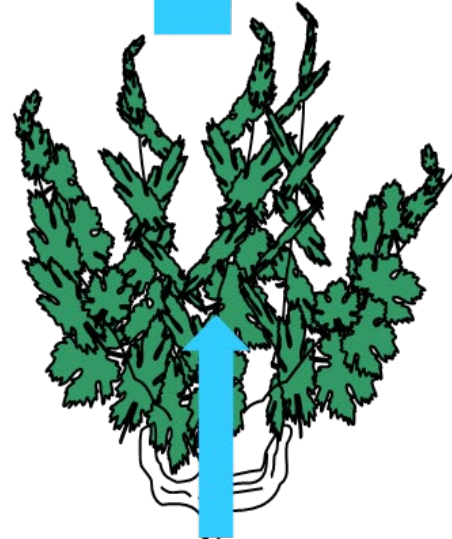


98% de l'eau absorbée par les racines est perdue par la transpiration foliaire...

Les stomates contrôlent et régulent la transpiration foliaire. Les stomates sont localisés sur la face inférieure des feuilles



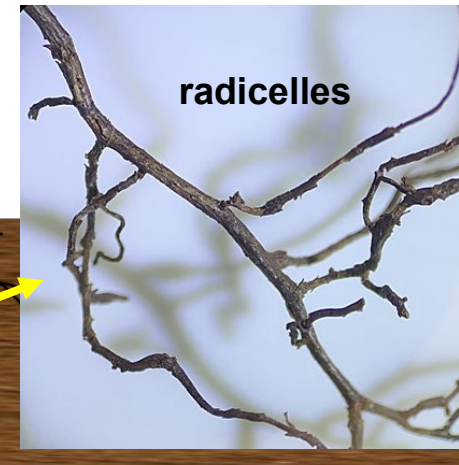
“Il faut ~ 250 – 350 litres au vignoble pour produire un litre de moût...” tous cépages confondus



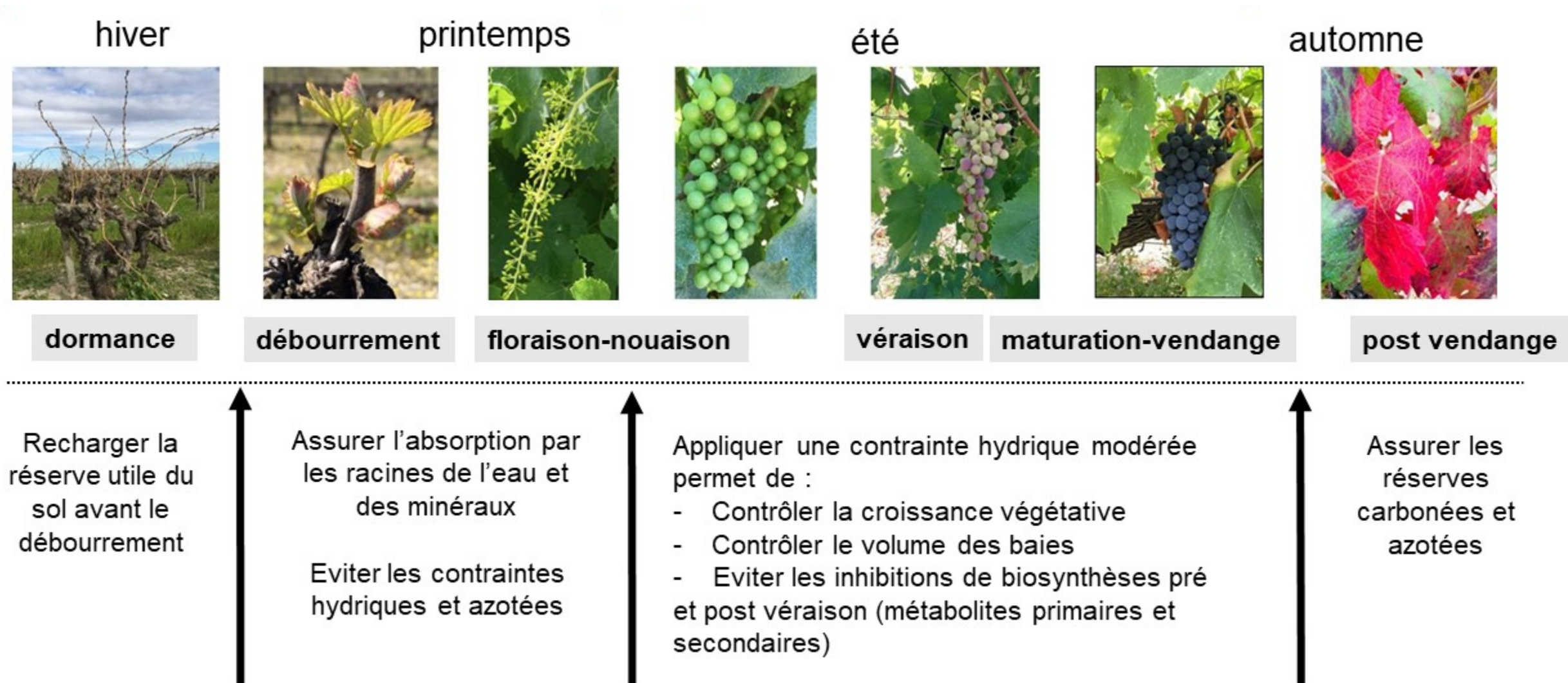
H_2O



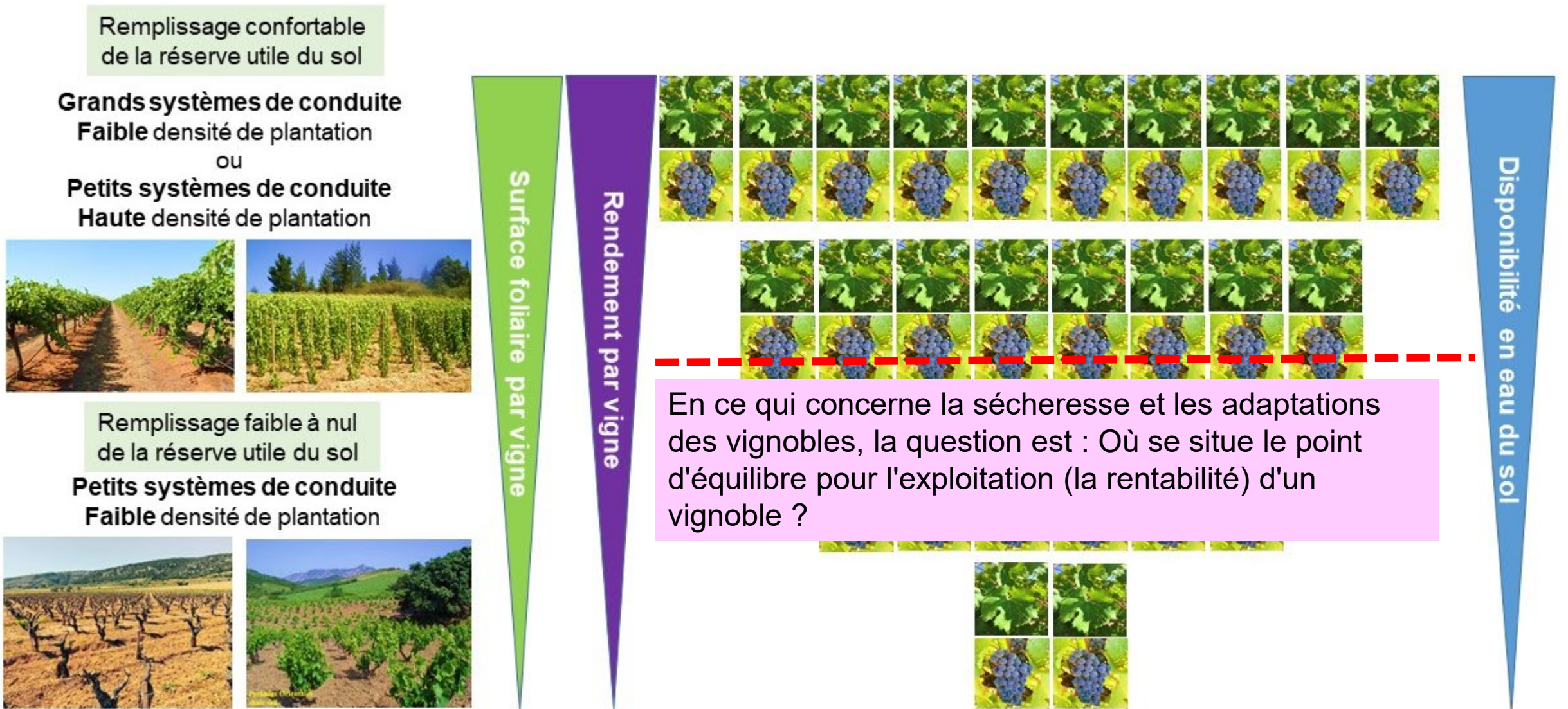
Les racines principales et les radicelles absorbent l'eau et les éléments minéraux du sol



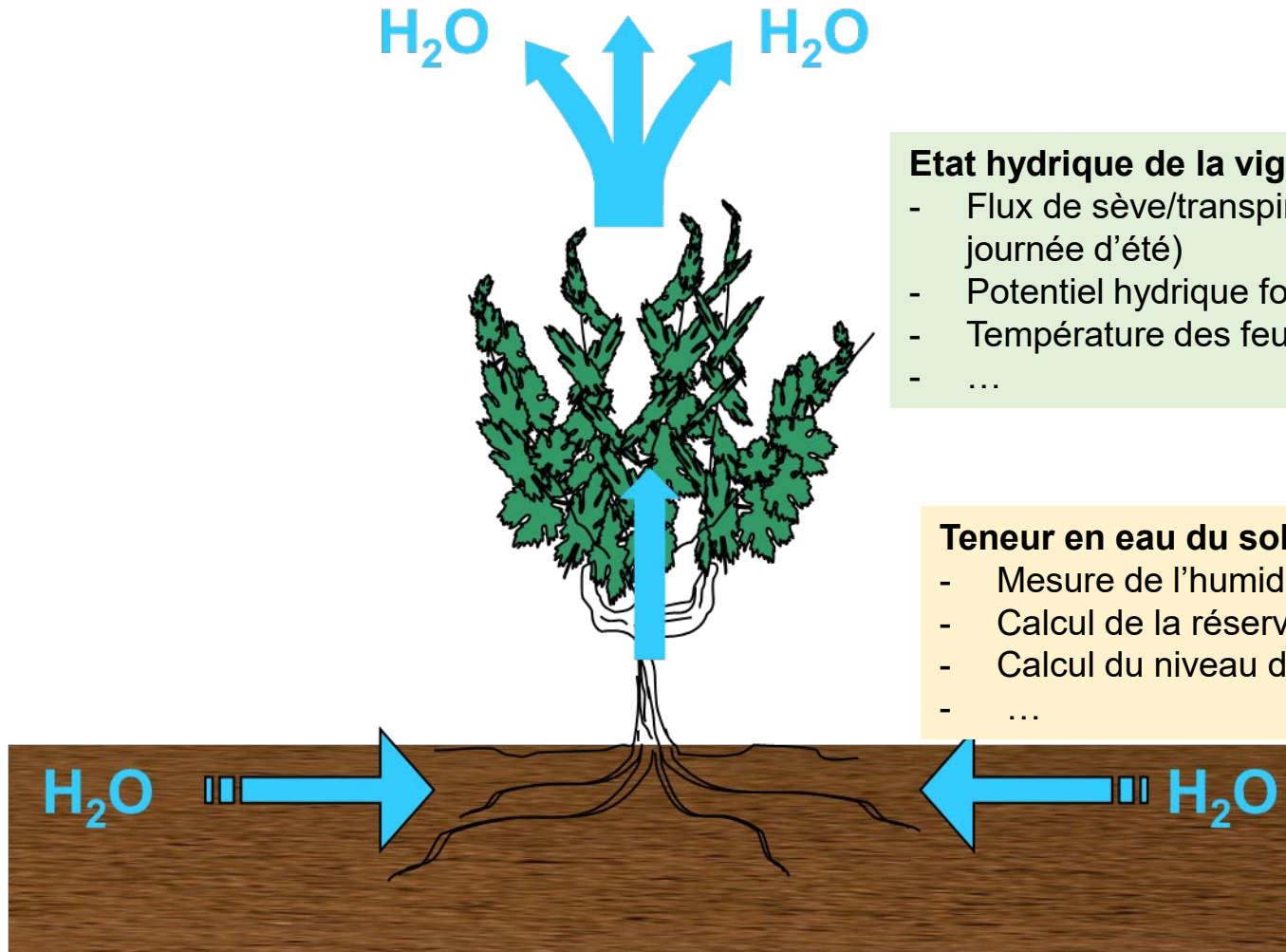
Pellegrino A., Deloire A., 2024



Densité de plantation, architecture de la végétation, rendement et seuils de rentabilité d'une exploitation viticole ?



Demande climatique : $T_{max} = E_{Tref} \times K_c$ ($K_c = 0,9 \text{ H/E}$)



Etat hydrique de la vigne :

- Flux de sève/transpiration (de 2,5 à 25 litres d'eau par jour/cep pour une journée d'été)
- Potentiel hydrique foliaire (raisonnement en seuils d'état hydrique)
- Température des feuilles (Crop Water Stress Index)
- ...

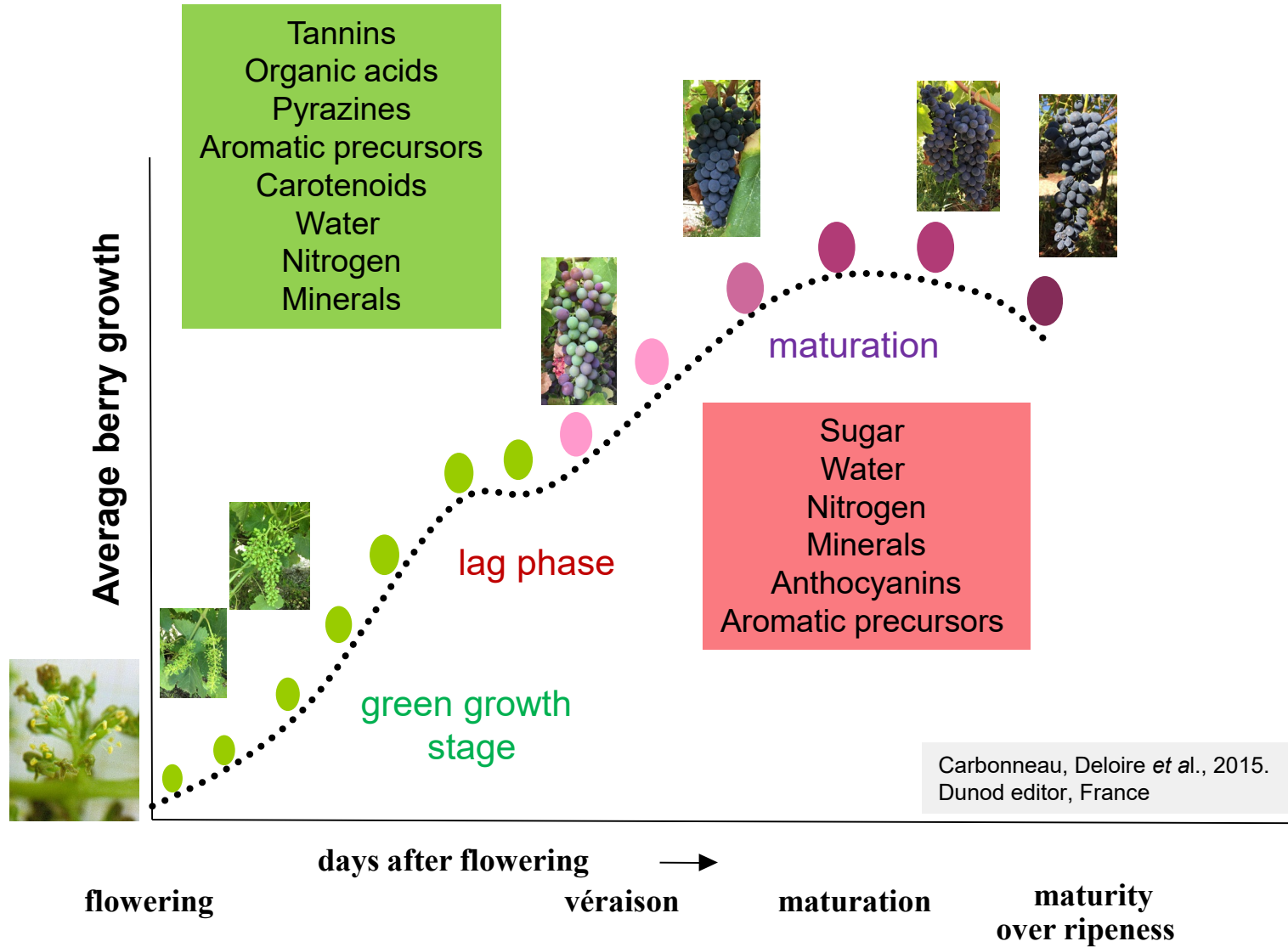
Teneur en eau du sol :

- Mesure de l'humidité relative (sondes capacitives...)
- Calcul de la réserve utile d'un sol (RU)
- Calcul du niveau de remplissage de la RU
- ...



**Le fruit de la vigne
est la baie**





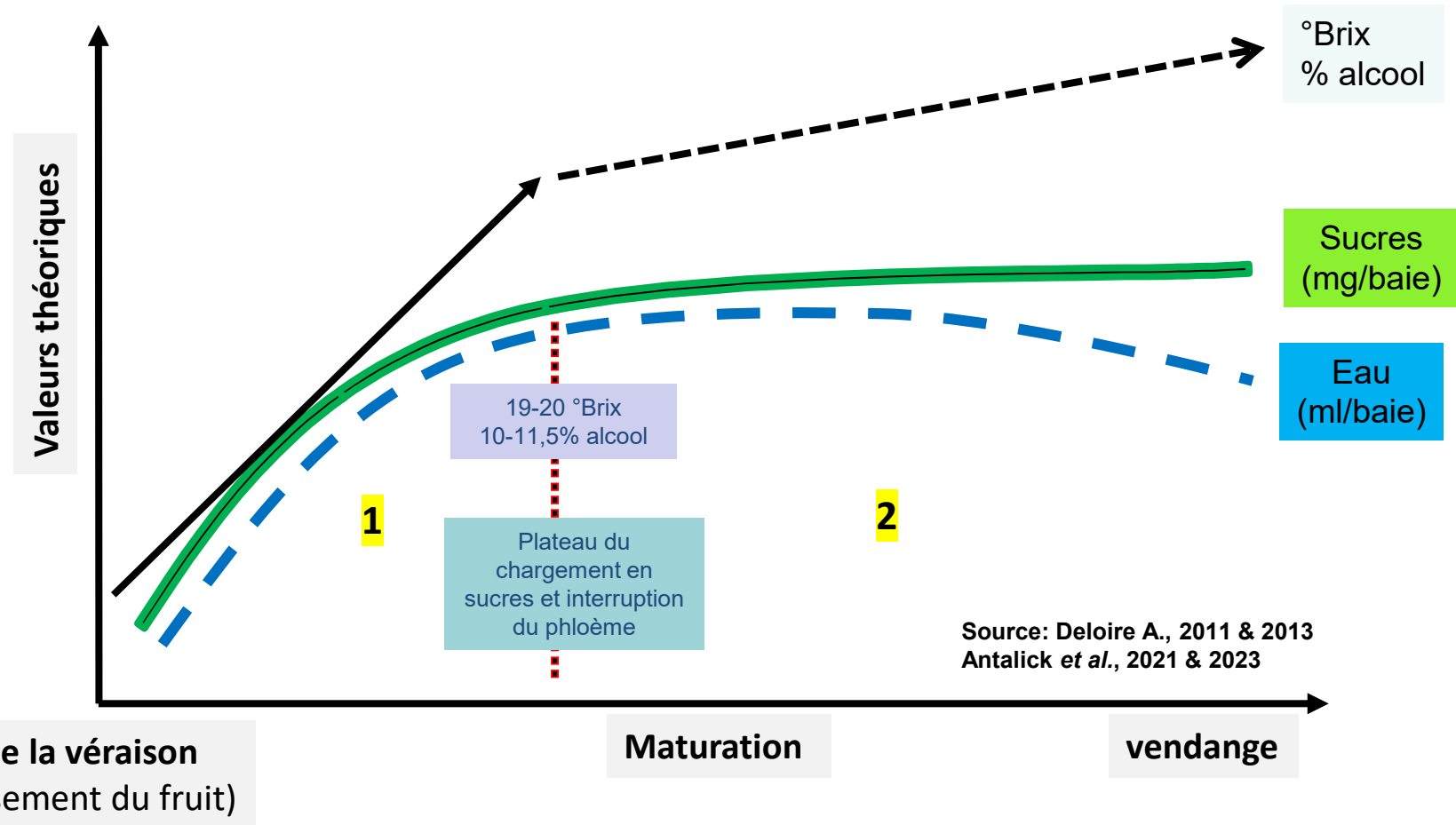
Dynamique d'accumulation de sucres et d'eau par baie

Sucres par baie (mg/baie)

Volume d'une baie (ml)

L'accumulation d'eau et de sucres dans la baie sont des indicateurs physiologiques pertinents du fonctionnement de la vigne et du raisin.

Interruption des conductions plante vers les baies (phloème) au plateau de chargement en sucres des baies



Donc l'augmentation du degré alcoolique des
vins n'est pas due au fait qu'il y a plus de sucres
dans les baies
mais aux pertes en eau du fruit post plateau
du chargement en sucres

Received: 30 October 2020 | Accepted: 1st March 2021 | Published: 21 April 2021
DOI:10.20870/oeno-one.2021.55.2.4527



Performing sequential harvests based on berry sugar accumulation (mg/berry) to obtain specific wine sensory profiles

 Guillaume Antalick^{1,2*}, Katja Šuklje^{1,3}, John W. Blackman¹, Leigh M. Schmidtke¹ and Alain Deloire^{1,4}

¹ National Wine and Grape Industry Centre, School of Agricultural and Wine Sciences Lock Bag 588, Wagga Wagga, New South Wales, Australia, 2678

² Wine Research Centre, Univerza v Novi Gorici, Vipavska 13, 5000 Nova Gorica, Slovenia

³ Agricultural institute of Slovenia, department of Fruit growing, Viticulture and Oenology, Hacquetova 17, 1000 Ljubljana

⁴ Université de Montpellier, L'Institut Agro (SupAgro), 2 Place P. Viala, 34060 Montpellier, France

Received: 18 June 2020 | Accepted: 9 September 2020 | Published: 20 November 2020
DOI:10.20870/oeno-one.2020.54.4.3787



First quantitative assessment of growth, sugar accumulation and malate breakdown in a single ripening berry

Rezk Shahood^{1,2}, Laurent Torregrosa^{1,3}, Stefania Savoi¹, Charles Romieu^{1,3*}

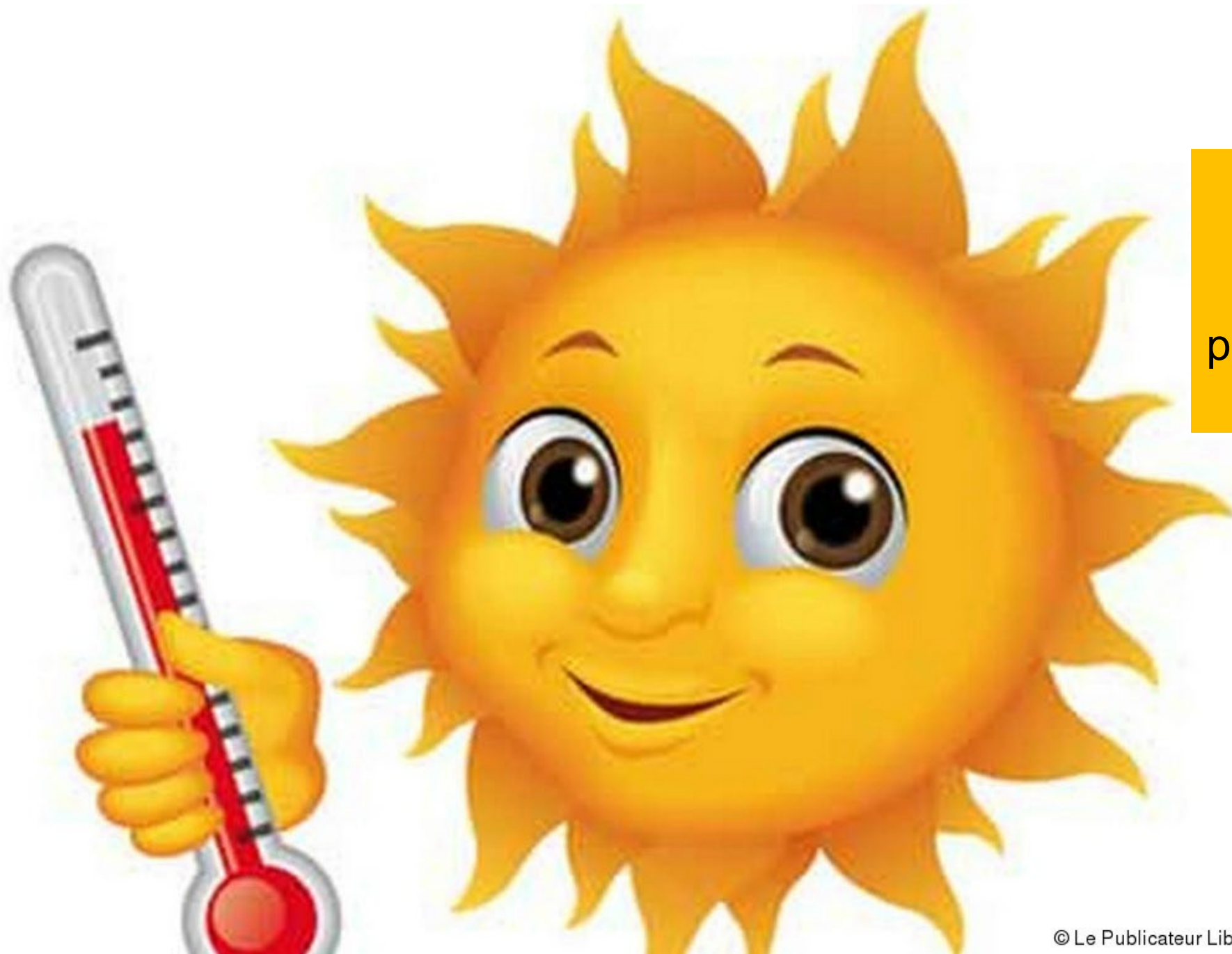
¹ AGAP, University of Montpellier, CIRAD, INRAe, Institut Agro, Montpellier, France

² General Commission for Scientific Agricultural Research, Lattakia, Syria

³ GENOVIGNE, University of Montpellier, IFV, INRAe, Institut Agro, Montpellier, France

*corresponding author: charles.romieu@inrae.fr





Quelques mots sur
l'effet de la
température sur la
physiologie de la vigne
et des baies

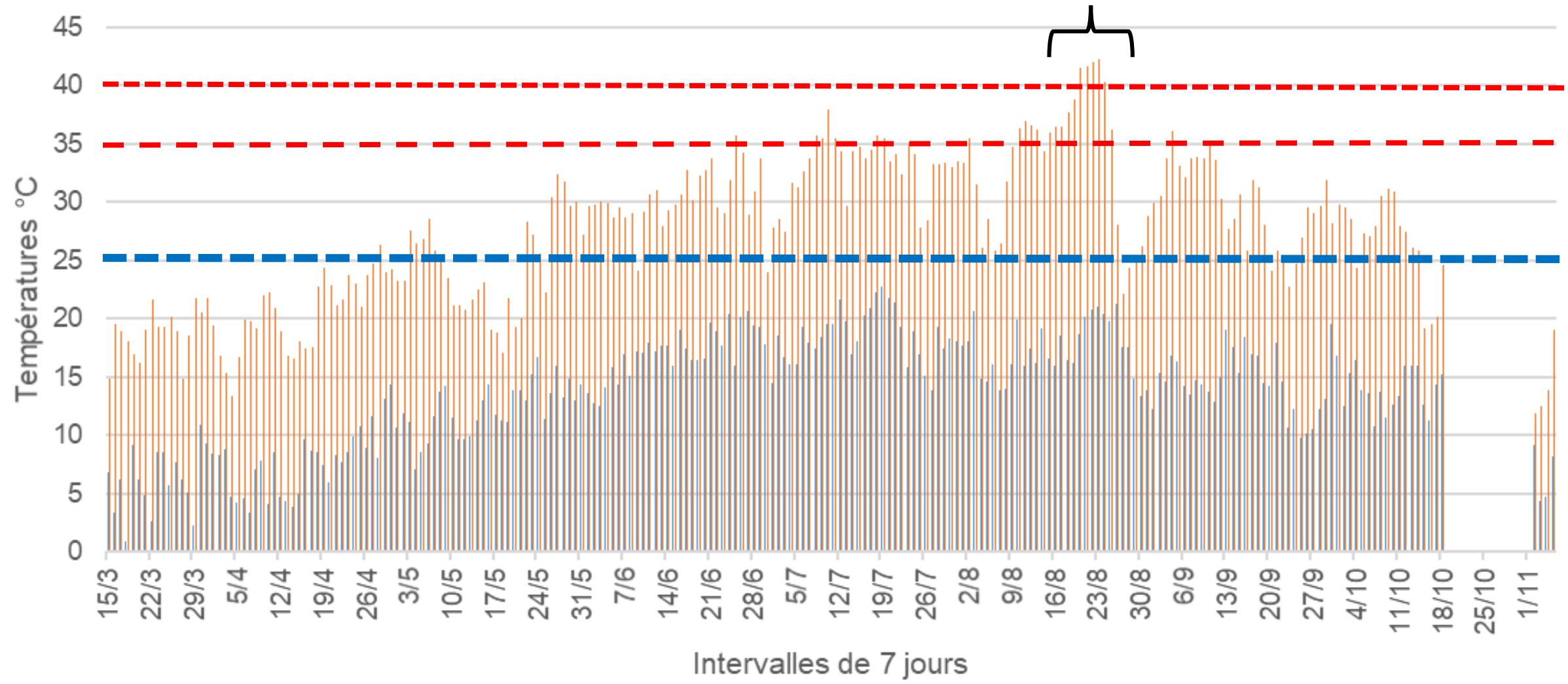




Exemple
d'échaudage sur
baies de
Grenache blanc
après une vague
de chaleur
de 4 jours
(Côtes du Rhône
méridionales;
photo 25/08/2023)

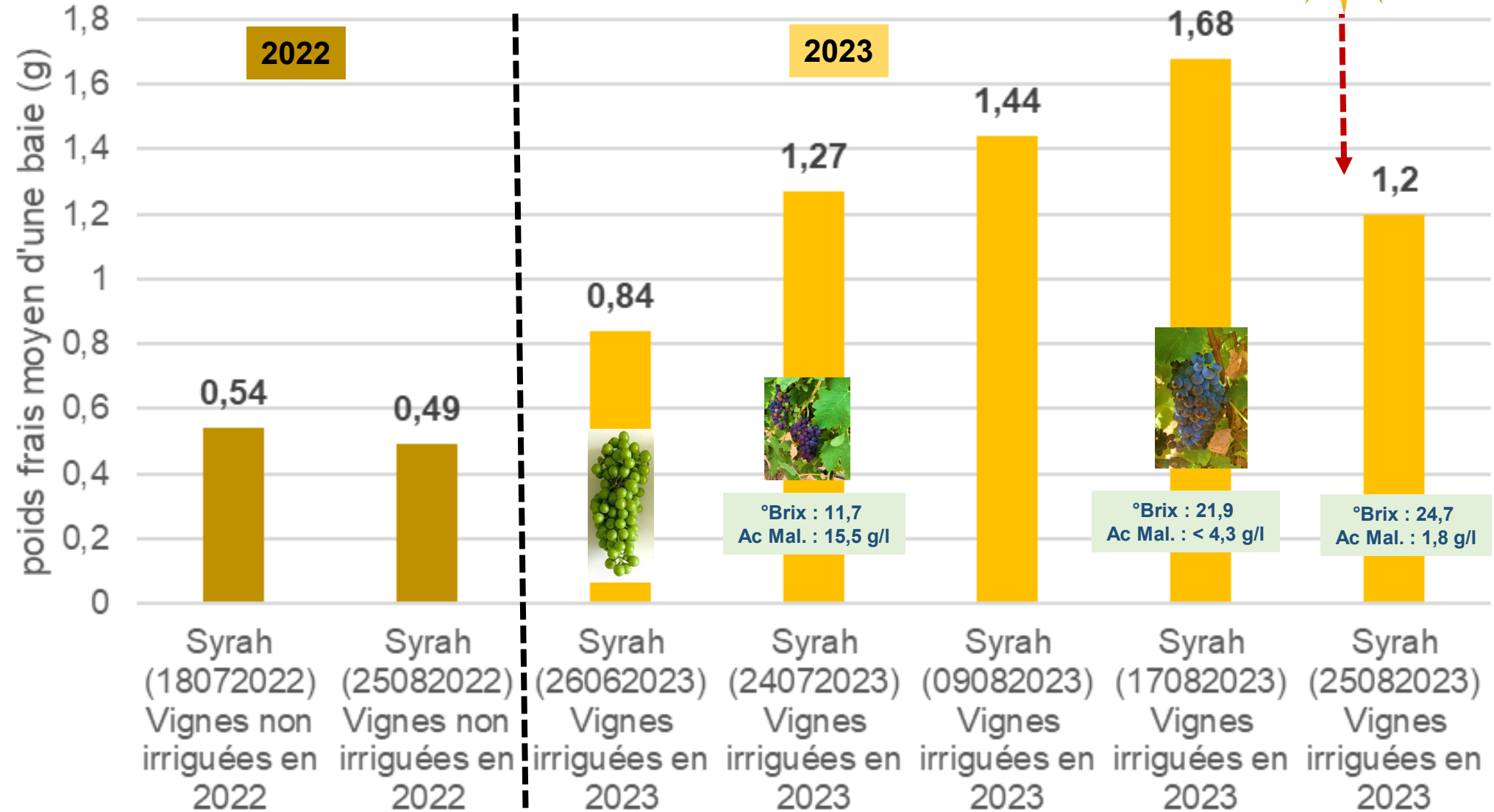


Températures mini et maxi
Côtes du Rhône Méridionales (La matte)
15 mars au 05 novembre 2023



- 25 jours avec des températures maximales $\geq 35^{\circ}\text{C}$ entre le 01 juillet au 10 septembre 2023
- 5 jours avec des températures maximales $> 40^{\circ}\text{C}$ entre le 20 et le 24 août 2023

Comparaison de la même parcelle de Syrah
non irriguée en 2022 et irriguée en 2023



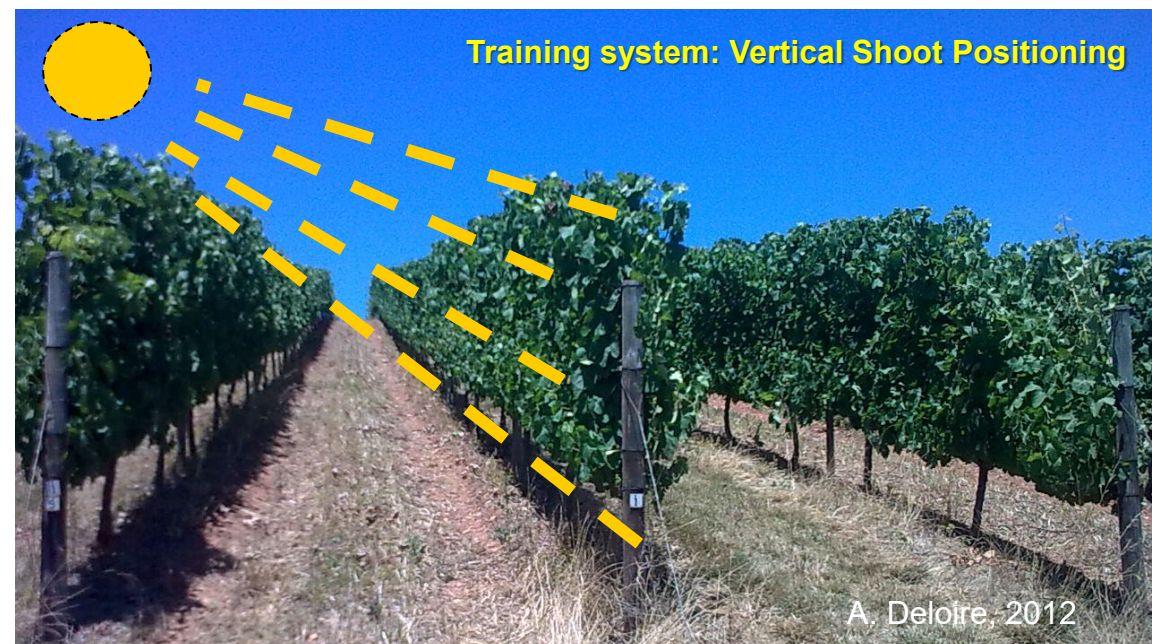
The background of the slide is a stylized illustration of a theater stage. At the top, there are red curtains with gold fringe and tassels. The stage floor is dark wood. In the foreground, there are rows of red theater seats. A light blue rectangular box is centered on the stage, containing text.

La lumière n'est pas un facteur limitant.

L'éclairement des grappes (si le climat
le permet) va influencer sur le profil
aromatique des vins

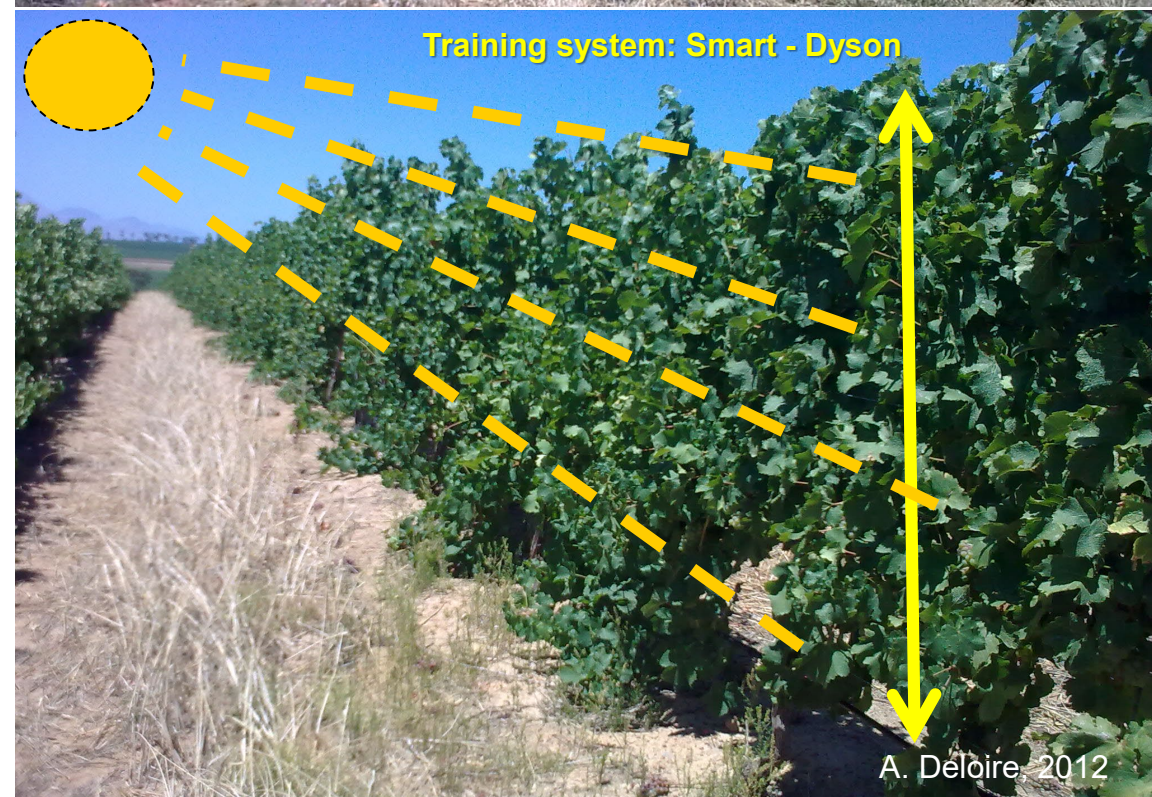


Training system: Vertical Shoot Positioning



A. Deloire, 2012

Training system: Smart - Dyson



A. Deloire, 2012



A. Deloire, 2012

**Sprawling: none
trellised canopy**

Gobelet « échalassé »



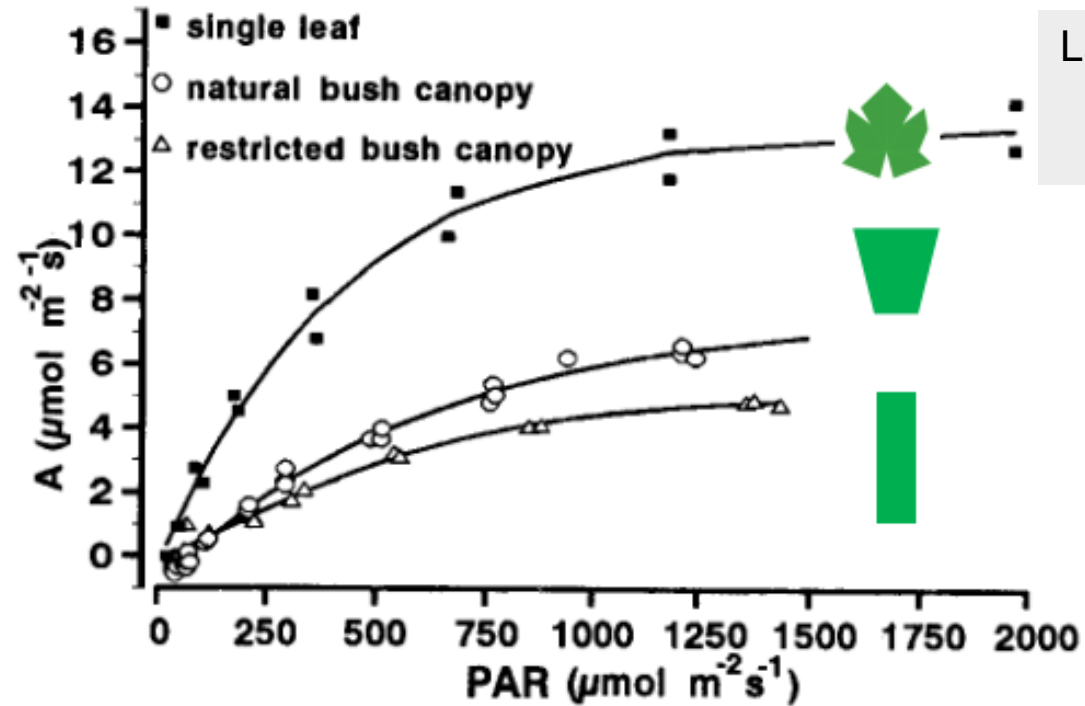
A. Deloire, 2012



Photosynthèse

- Relation entre interception du rayonnement et assimilation instantanée pour une feuille isolée et un couvert

Le rayonnement est la variable clef de la photosynthèse et de la demande climatique



La réponse de la photosynthèse à la lumière est une courbe à plateau

Intrieri et al, 1997

- Réponse de l'assimilation du couvert plus progressive que celle de la feuille isolée
- L'assimilation maximale du couvert est environ 50 à 70% de celle de la feuille isolée
- L'entassement et l'auto-ombrage du feuillage réduit son efficacité photosynthétique



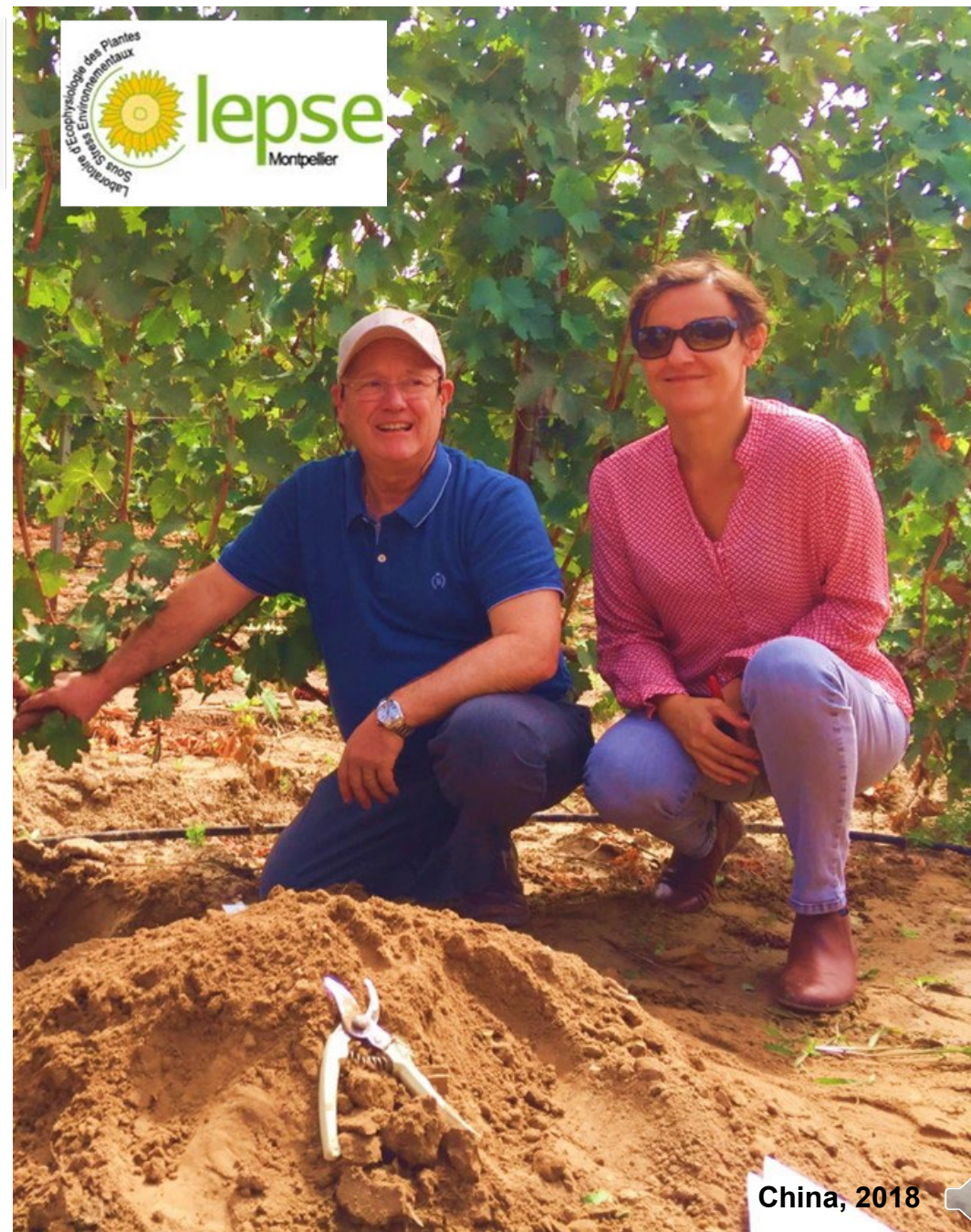
Recommandations - Suggestions

- Pas de recettes
- Méfiez vous des gourous
- Il faut diagnostiquer, mesurer, analyser pour prendre les bonnes décisions concernant les pratiques culturales (dont l'irrigation d'appoint ou de survie), et s'adapter au changement climatique
- Aujourd'hui il y a suffisamment de connaissances technico-scientifiques (et pratiques) pour pouvoir implémenter de nouvelles pratiques culturales sans avoir à expérimenter pendant des années
- La vigne ne s'adapte pas aux cahiers des charges, ceux sont les cahiers des charges qui doivent s'adapter à la physiologie de la vigne



Merci
pour votre attention

www.grapevine-paradise.com



China, 2018

