



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

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

Agroscope

Anpassung der Rebe an abiotische Stresse

Einfluss von Kulturmassnahmen und der Bodenpflege

Vivian Zufferey

März 2021



Hitze und Trockenstress 2018

In der Deutschschweiz
Im Waadtland, Wallis...



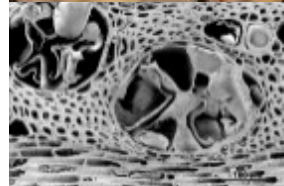


Umweltstress

(Hitzewellen, Trockenheit)

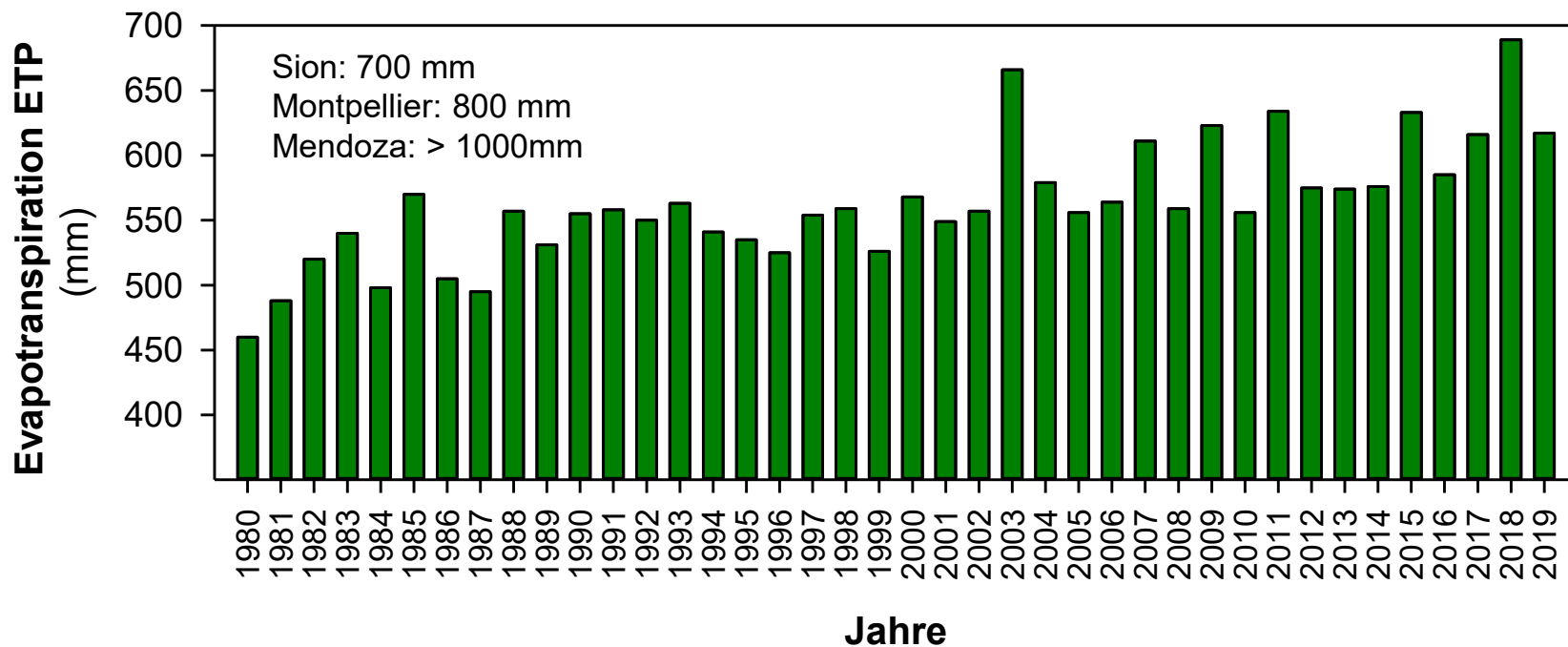
**Trockenere Sommer
und grosse Temperaturschwankungen
(IPCC Report 2019)**

- **Periodischer Trockenstress**
- **Beschränkte Photosyntheseleistung**
- **Physiologische Störungen (Kollapsus, Traubenwelke ...)**
- **Beeinträchtigte Reifungsprozesse**
- **Stickstoff-Kohlenhydrate Versorgung der Trauben**
- **Rebsortenanfälligkeit ?**
- **Weinqualität ?**



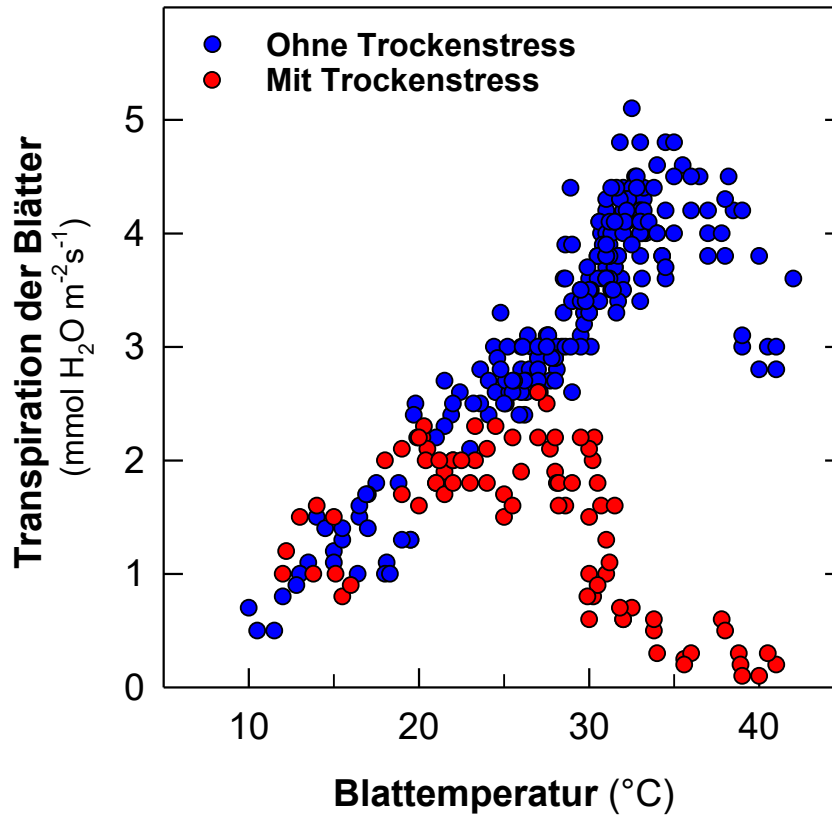


Verlauf der Evapotranspiration ETP (mm) (April-September) Reckenholz (ZH), 1980-2019



Temperaturen und Transpiration der Blätter

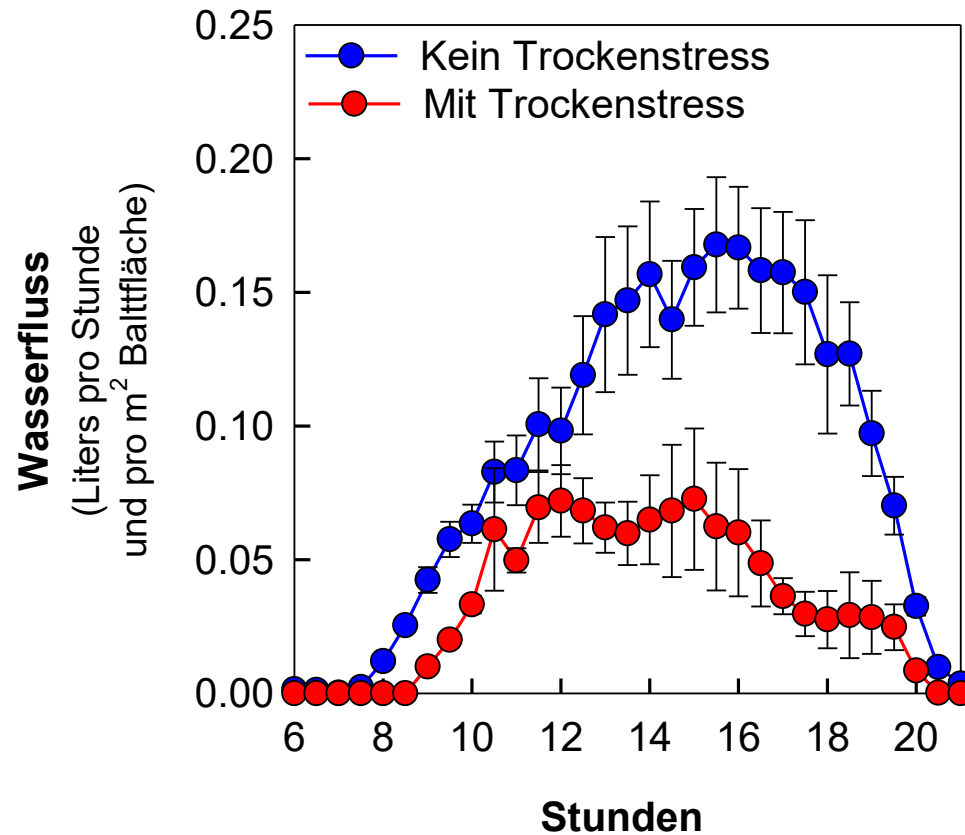
Chasselas, Pully-Leytron





Messung der Transpiration der Rebpflanze

(Wasserfluss) Pinot noir, Leytron, 27. Juli 2009



Die Transpiration erhebt sich in ungefähr 2-3 Liters pro Tag und m² Licht-exponierte Blattfläche (ohne Trockenstress)

Transpiration und Atmung der Beeren



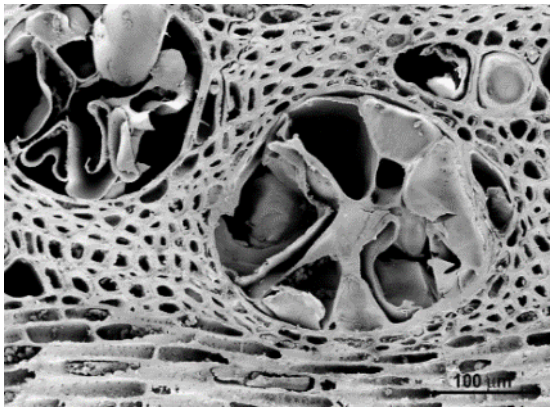
Beeren und Traubenwelke
Beziehung mit dem Verlauf der Beerensäure,
der Zuckereinlagerung...



Trockenheit und Hitze

Physiologische Störungen

Tylose, Kollapsus,
Beeinträchtigung der Reifung...



Tylose in den Leitbündeln, Chasselas
(K. Gindro)

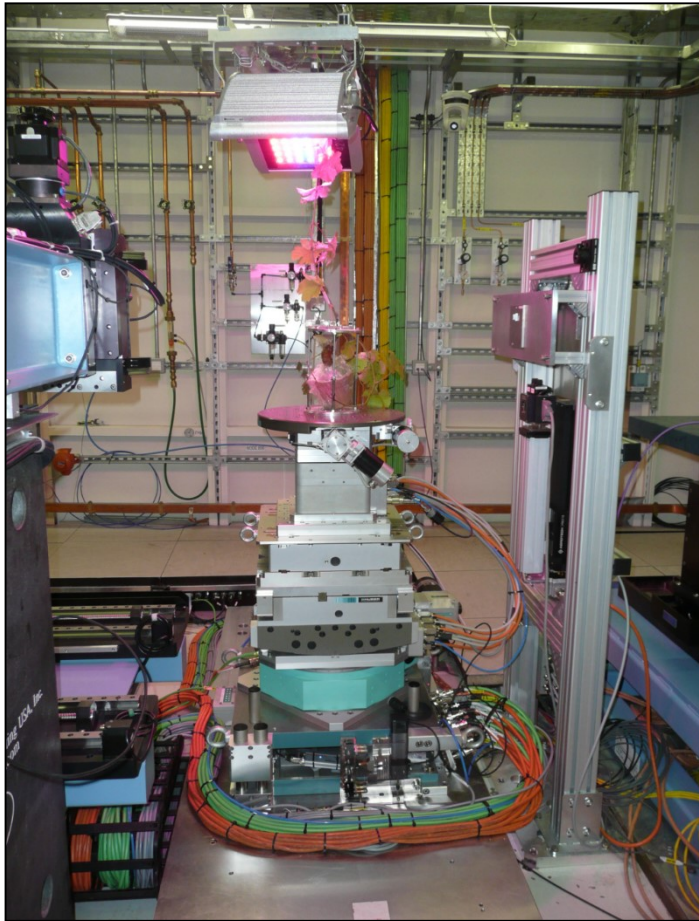




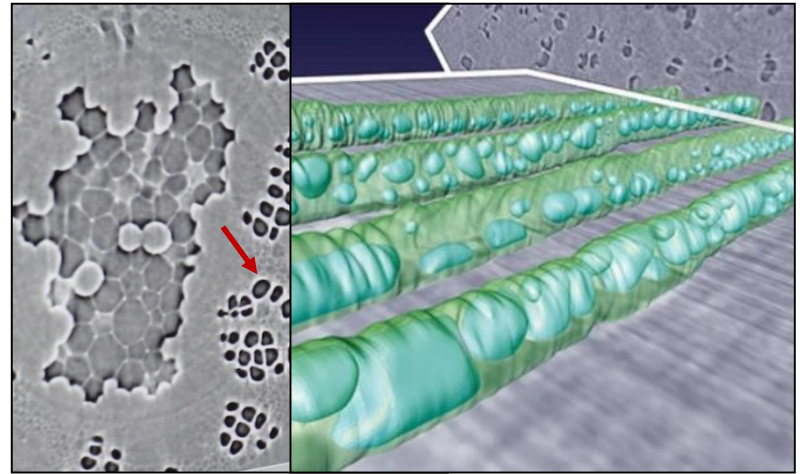
Beobachten die **Bildung des Kollapsus (embolie)**

(Luftblasen in den Leitbündeln)

Bilder mit Röntgen-Strahlung, Blattstiele von Rebsorte Chasselas



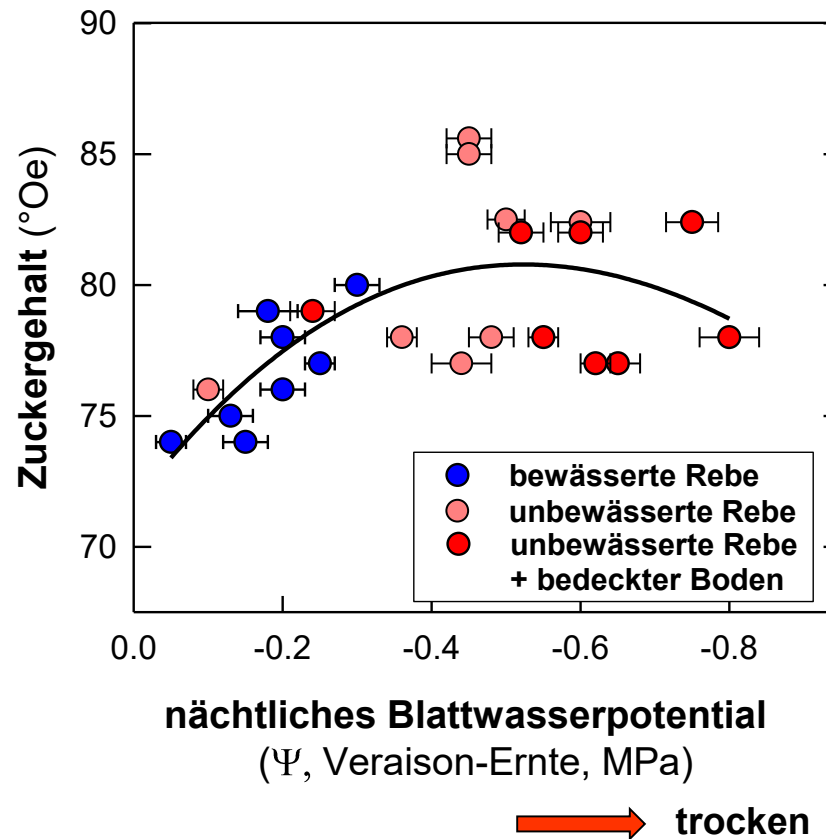
Ohne Trockenstress Mit Trockenstress





Wasserversorgung der Rebe und Zuckergehalt des Mostes

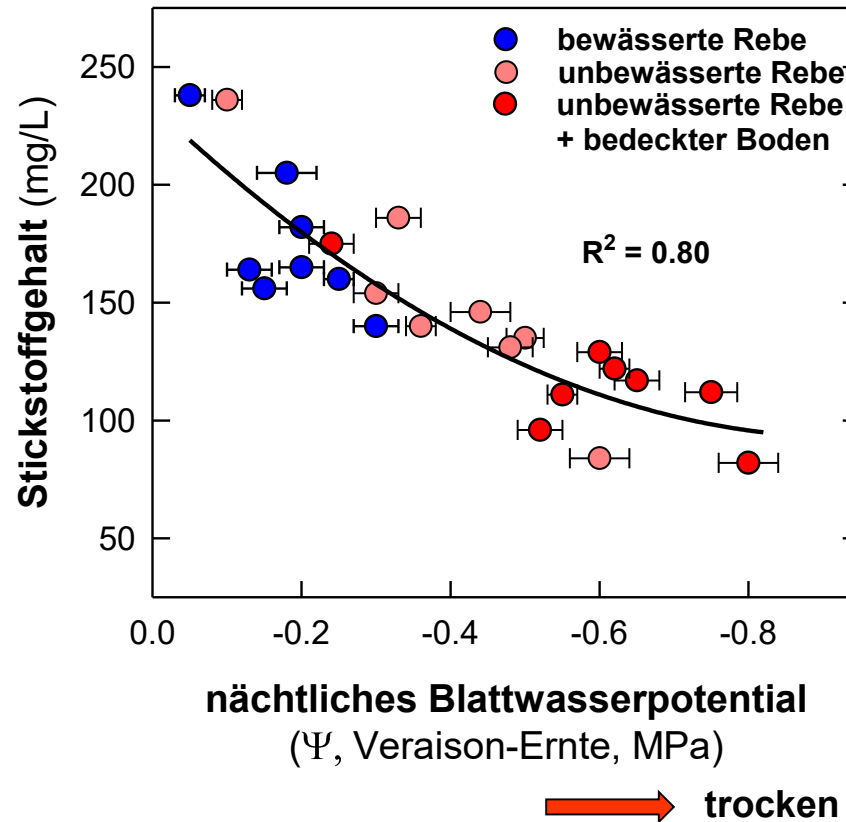
Chasselas, Leytron 2009-2016





Wasserversorgung der Rebe und Stickstoffgehalt des Mostes

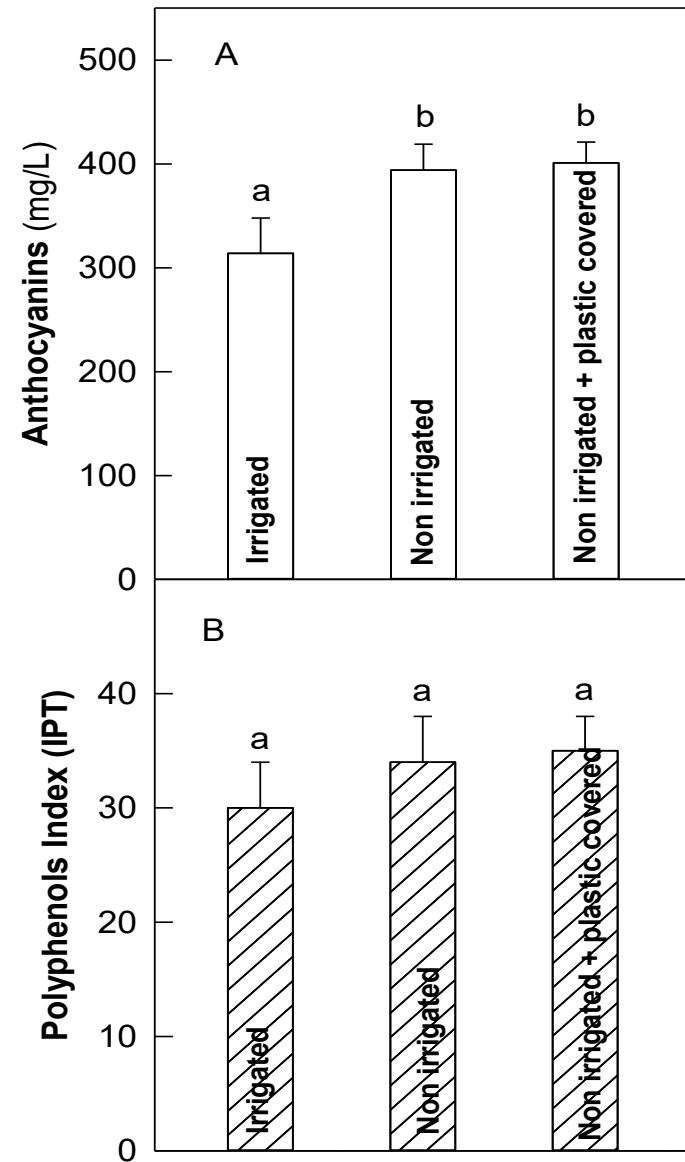
Chasselas, Leytron 2009-2016





Anthocyanen- Gehalt und Polyphenole in Weinen

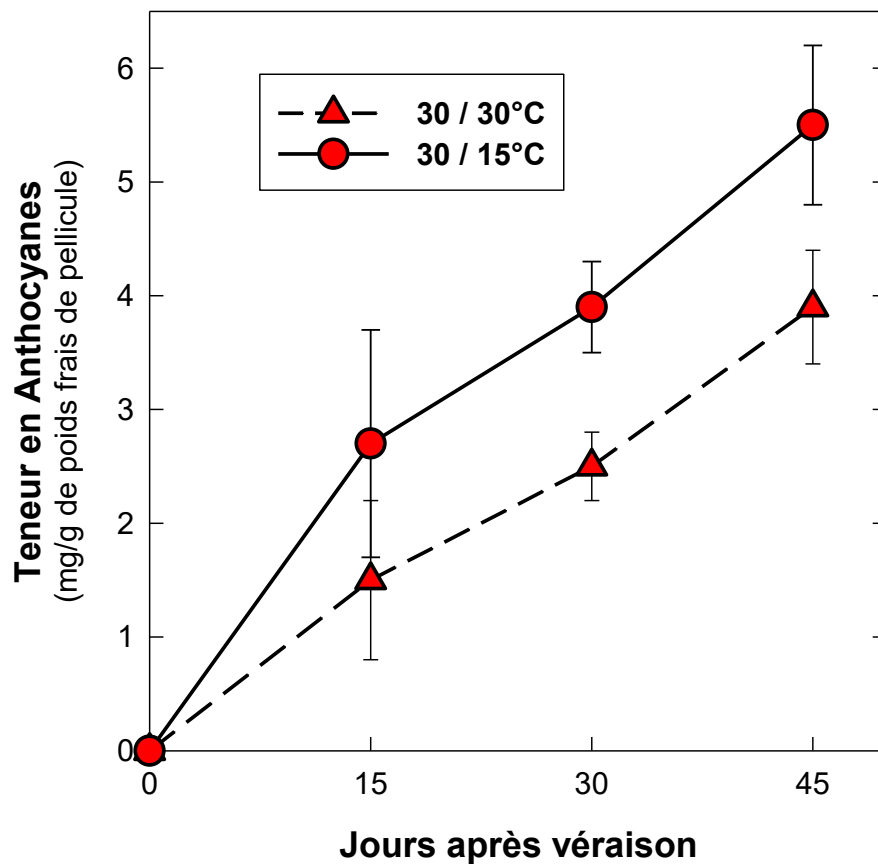
Pinot noir, Leytron (CH)
2009-2015





Anthocyanen-Gehalt im Berrenhaut in Beziehung mit der nächlichen Temperaturen

Cabernet Sauvignon (nach Mori *et al.*, 2005)





Klimawandel- Studie in Agroscope

Anpassung Boden-Rebsorte-Klima «Terroir-Studie»

Anfälligkeit und Anpassung der Rebsorten/Unterlagen

Bodenbewirtschaftung (Verwaltung der Begrünung)

Erziehungssysteme (Blatt-Frucht Verhältnis, Entlauben, Spät Winterschnitt)

Physiologische Störungen (Traubenwelke, Stiellähme, Kollapsus...)

Bewirtschaftung der Wasserversorgung der Rebe (Bewässerung...)

Erntezeitpunkt ...

Pilzwiderständige Rebsorte

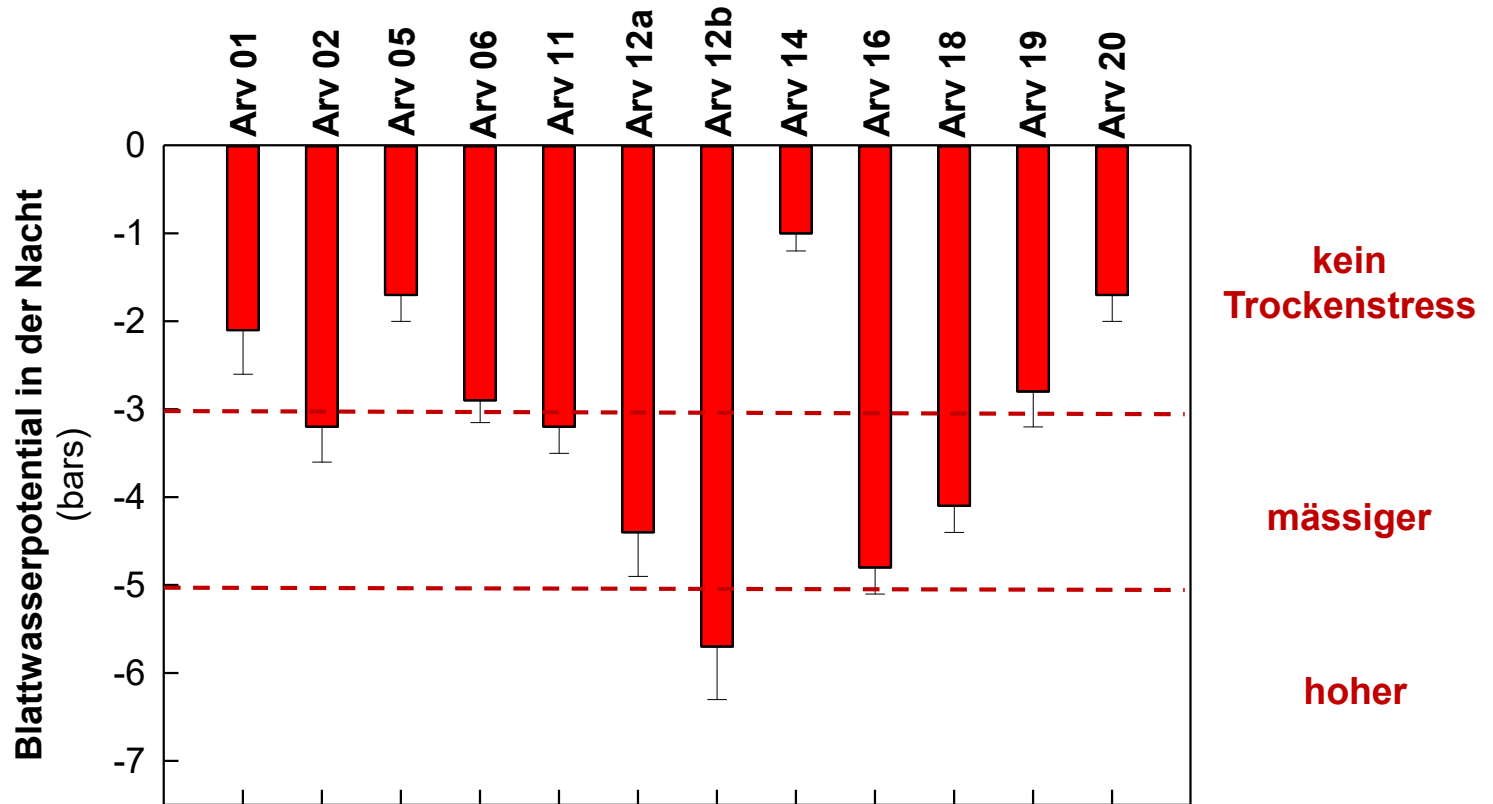
(Jean-Laurent Spring)





Standorte und Wasserversorgung der Rebe

Blattwasserpotential: Arvine, Fully, Wallis (01.09.2009)

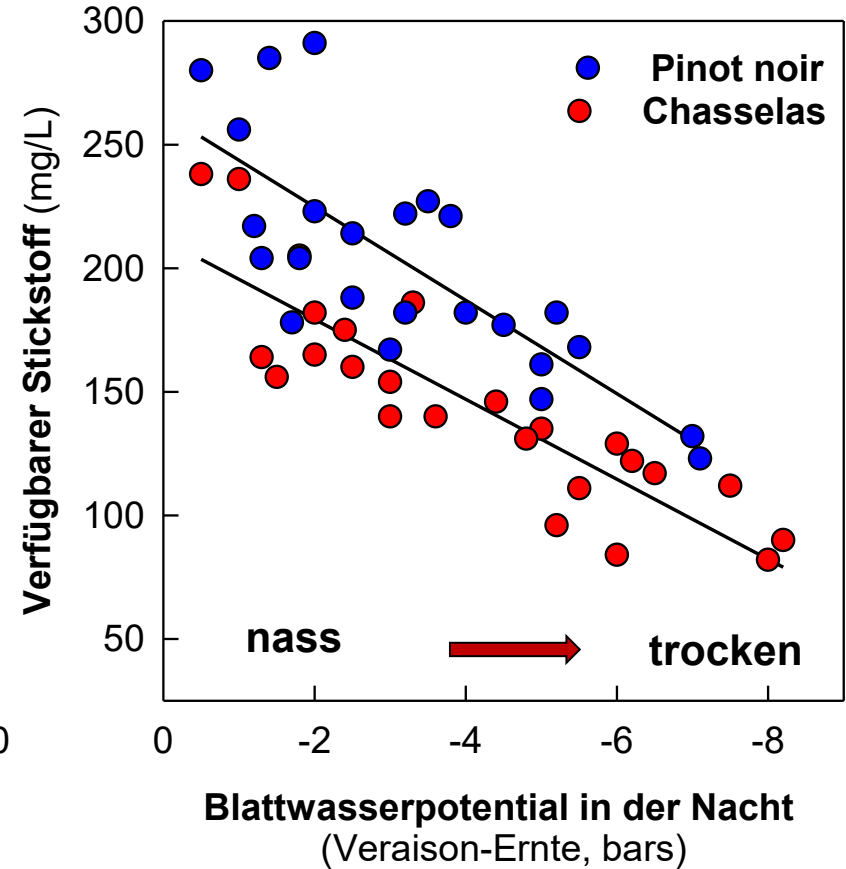
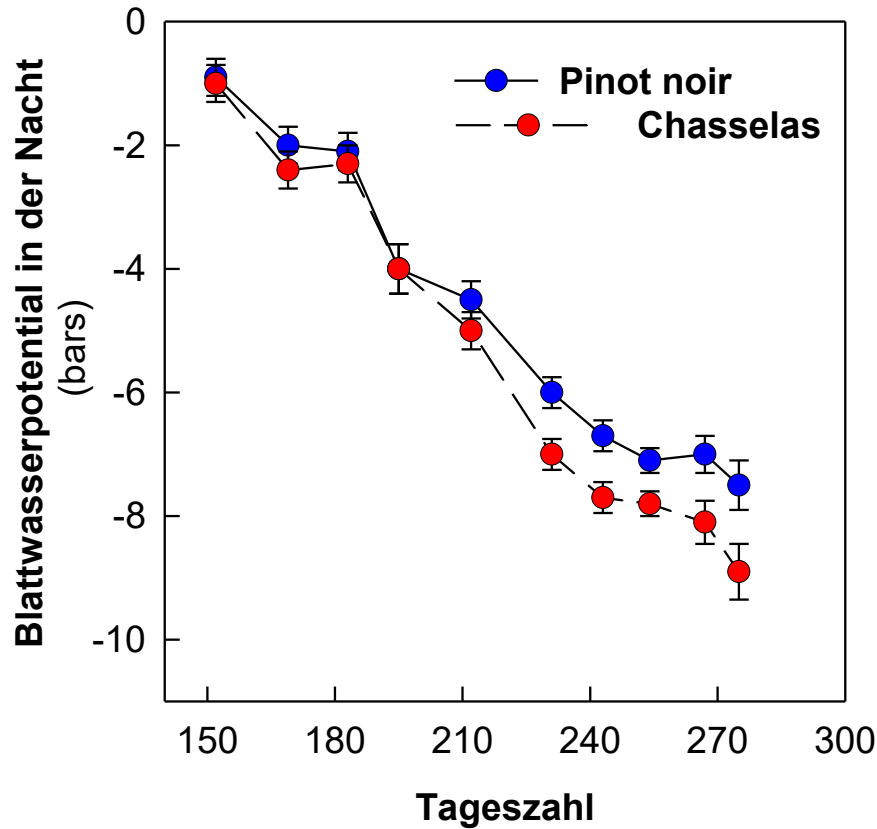




Anfälligkeit der Rebsorten an die Trockenheit

Blattwasserpotential 2009 und verfügbarer Stickstoff (2009-2018)

Leytron, Pinot noir et Chasselas





Anfälligkeit der Rebsorten gegenüber Trockenstress



Weisse Rebsorten: Chasselas, Arvine, Sylvaner...

- Schneller Abfall des Blattwasserpotential
- Spaltöffnungen schliessen, Abnahme der Photosynthese
- Vergilbung und Abfall der Blätter, Vermeidungsstrategie
- Verlust der Typizität des Bouquets, Adstringenz, Bitterkeit im Mund

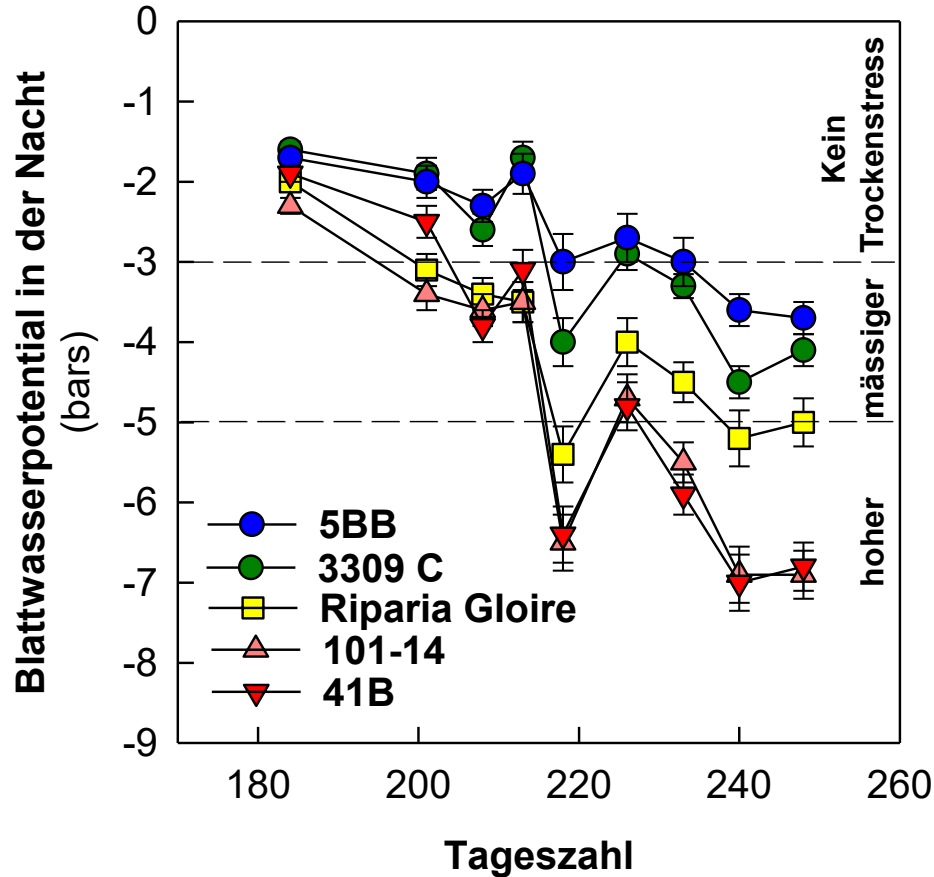
Rote Rebsorten: Pinot noir, Gamay, Humagne rouge...

- Progressive Schliessung der Stomata, Photosynthese aufrechterhalten
- Mässiger Trockenstress sehr günstig (Phenole, Anthocyane)
- Sehr hoher Trockenstress: harte und adstringierende Tannine



Anfälligkeit der Unterlage gegenüber Trockenheit

Pinot noir, Leytron 2017



Unterlage und Trockenresistenz

hohe	5 BB, Fercal
Mittlere	161- 49, 3309C
schwache	Riparia Gloire, 101-14, 41B, 420A



Spring *et al.*, 2012, 2016, 2019

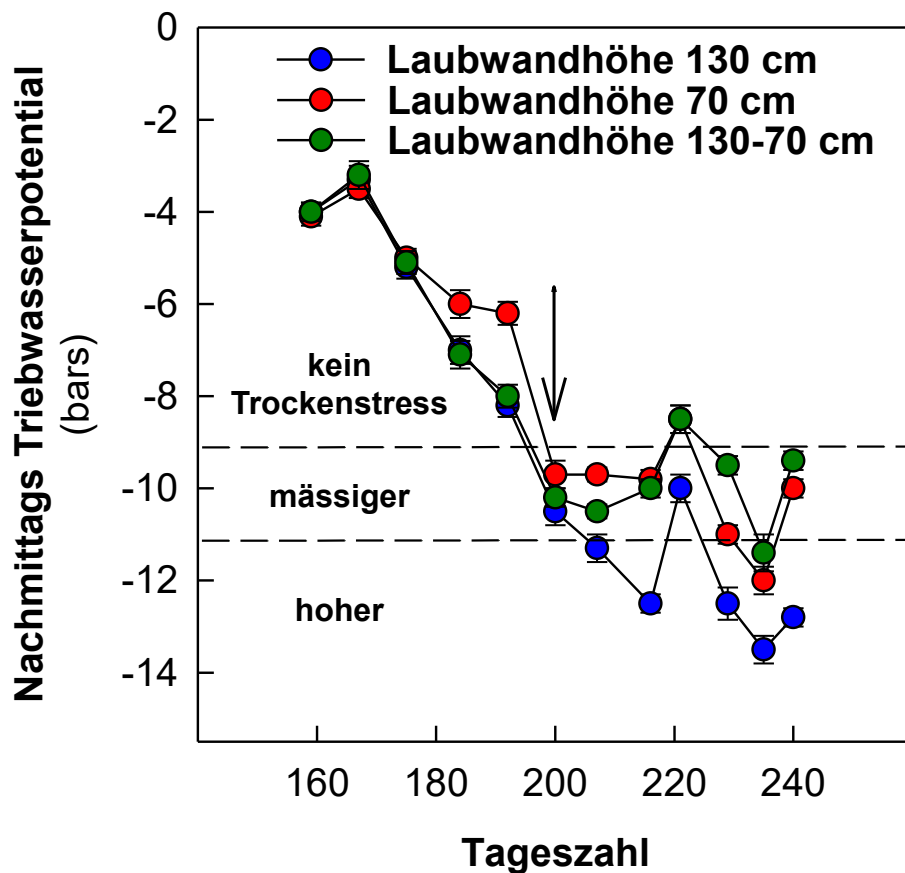
Laufende Versuche und in der Entwicklung

Testen «neuer Unterlagen»:	1103P, 110 Richter, 140 Ruggieri, M1, M4 ...
Verschiedene Rebsorten:	Chasselas, Arvine, Cornalin, Gamaret et Merlot
Verschiedene Standorte Agroscope:	Changins, Pully, Leytron, Cugnasco



Laubwandhöhe und Wasserversorgung

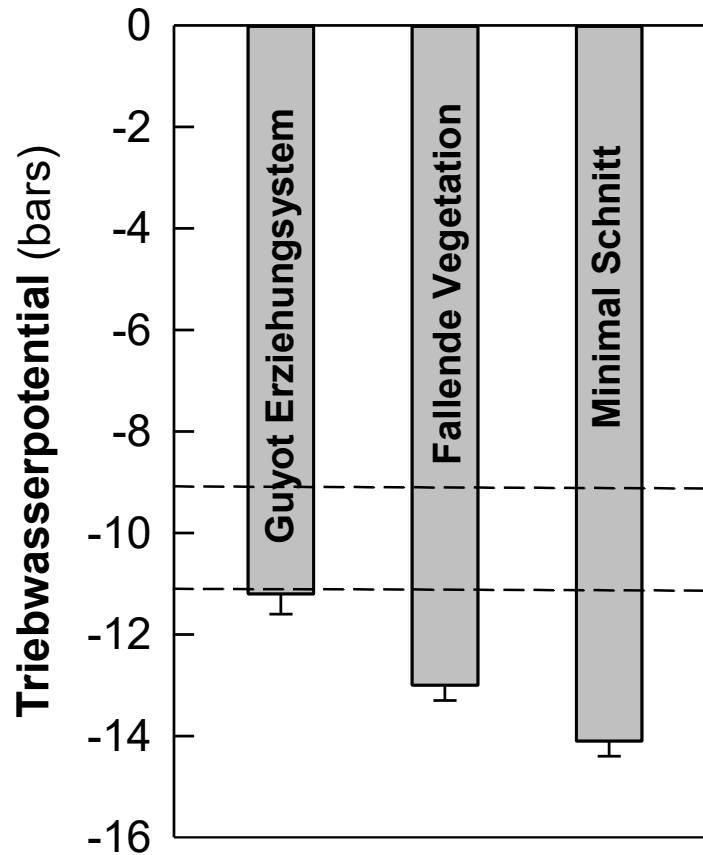
Pinot noir, Leytron 2018





Erziehungssysteme und Wasserhaushalt

Divico, Pully August 2018





Versuche mit konkurrenzschwacher Begrünung

Rebsorte CHASSELAS (Leytron 2018-...)

KB bewässert 0N

KB unbewässert 0N

Dach-Trespe bewässert 0N

Dach-Trespe bewässert 50N

Dach-Trespe unbewässert 0N

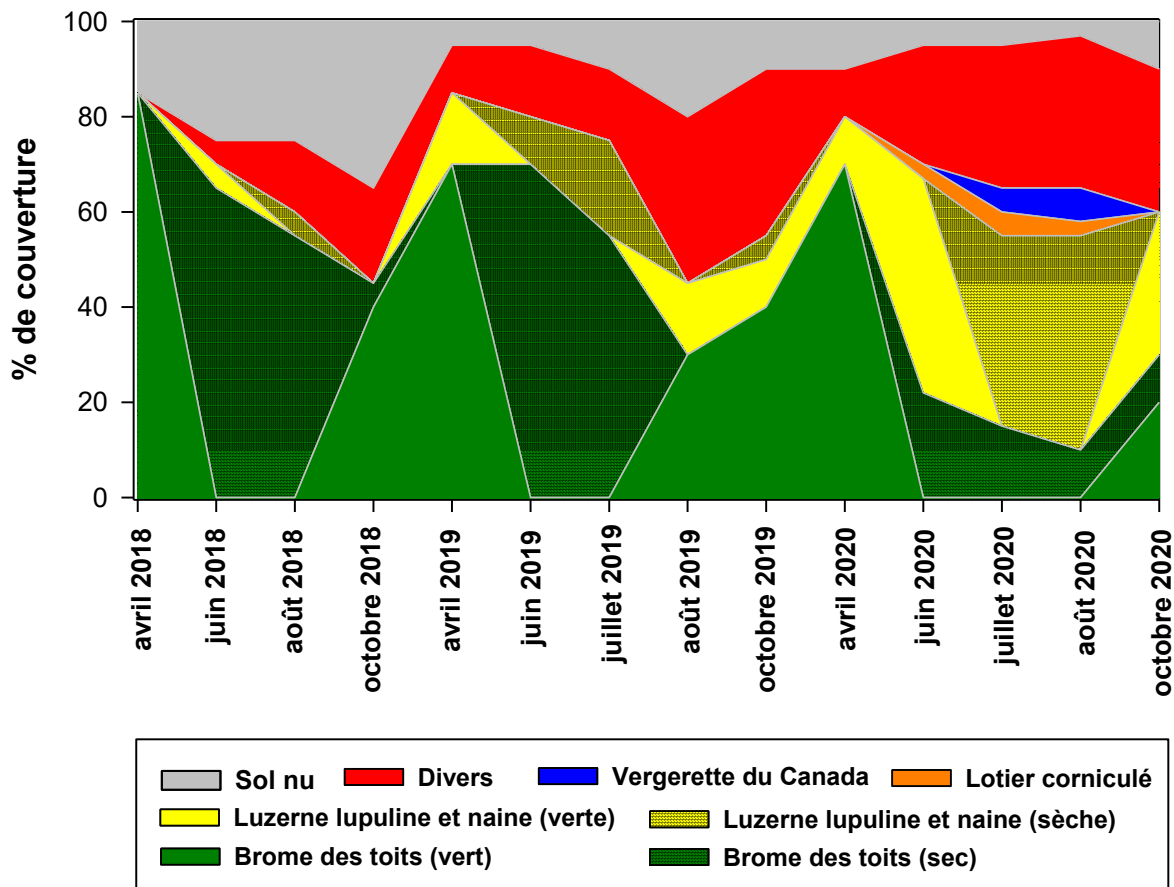
Dach-Trespe unbewässert 50N

KB = keine Begrünung (nackter Boden)





Entwicklung der botanischen Zusammensetzung Dach-Trespe, unbewässerte Rebe, 0N Leytron 2018-2020



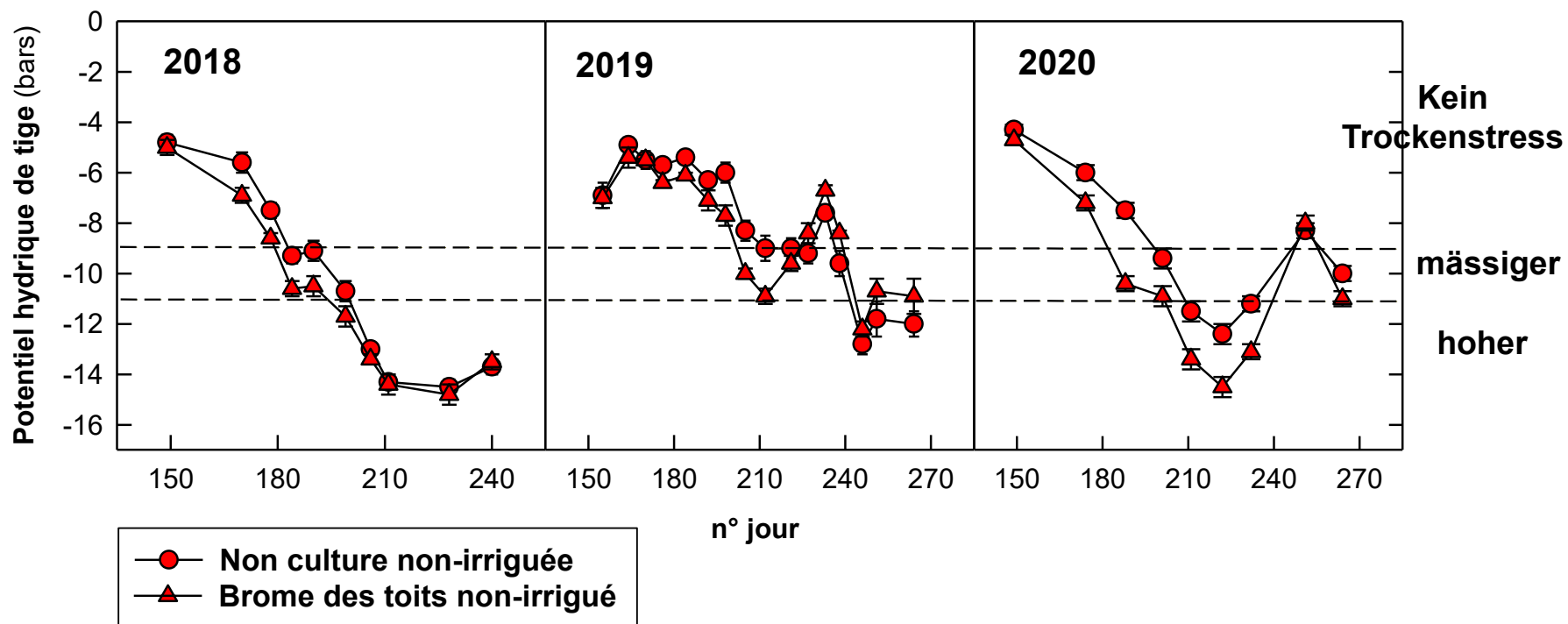
Divers :

Amaranthus retroflexus, Anagalis arvensis, Arenaria serpyllifolia, Centaurea cyanus, Chenopodium album, Convolvulus arvensis, Conyza canadensis, Crepis capillaris, Dianthus sylvestris, Digitaria sanguinea, Erodium cicutarium, Galium mollugo, Geranium rotundifolium, Heliotropium europaeum, Lactuca serriola, Lappula squarrosa, Lolium perenne, Melilotus albus, Ononis pusilla, Papaver rhoeas, Plantago lanceolata, Plantago media, Polygonum aviculare, Potentilla reptans, Portulaca oleracea, Prunella vulgaris, Scorzonera lanciaiata, Silene pratensis, Silene vulgaris, Solanum nigrum, Sonchus oleraceus, Sonchus asper, Taraxacum officinale, Torilis arvensis, Tragopogon pratensis, Tragus racemosus, Trifolium repens, Trifolium pratense, Veronica persica, Viola tricolor.



Konkurrenzschwache Arten und Wasserversorgung

Verlauf des Triebwasserpotentials
Unbewässert, Chasselas, Leytron (Wallis)





Konkurrenzschwache Arten und Ertragskomponenten

Chasselas, Leytron (Wallis) 2018-2020

	Ertragskomponenten		Wuchskraft
	Beeren- Gewicht (g)	Ertrag kg/m ²	Schnittholz g/Rebpflanze
Nackter Boden bewässert, 0N	2.7	1.25	445
Nackter Boden nicht bewässert, 0N	2.5	1.10	400
Trespe bewässert, 0N	2.4	1.05	356
Trespe bewässert, 50N	2.4	1.02	358
Trespe nicht bewässert, 0N	2.2	0.73	300
Trespe nicht bewässert, 50N	2.3	0.86	330



Konkurrenzschwache Arten und Stickstoffversorgung der Beeren

Chasselas, Leytron (Wallis) 2018-2020

	Stickstoff-Gehalt (mg N/Liter)		
	2018	2019	2020
Nackter Boden bewässert, 0N	71	114	141
Nackter Boden nicht bewässert, 0N	65	106	140
Trespe bewässert, 0N	57	83	89
Trespe bewässert, 50N	70	108	115
Trespe nicht bewässert, 0N	52	61	96
Trespe nicht bewässert, 50N	56	93	119

Stickstoffgehalt der Moste (mg N/Liter)

Ausreichende Versorgung: > 200 mg/L

Mangelhafte Versorgung: 140-200 mg/L

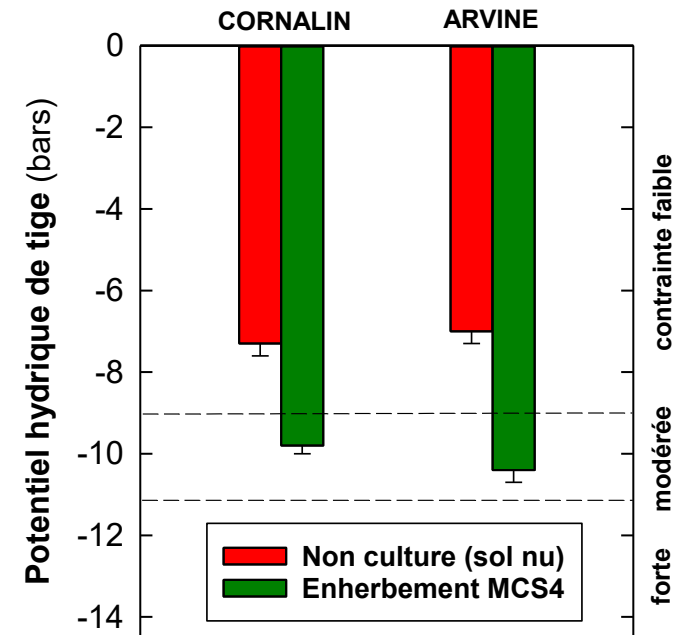
Stark mangelhafte Versorgung: < 140 mg/L



Konkurrenzschwache Mischungen prüfen

Mischung MCS4* (Nicolas Delabays)

* *Dach-Trespe, lotus corniculatus, medicago lupulina, poa compressa, kleine Brunelle, sanguisorba minor*



Chamoson (Wallis), August 2020



Verfügbarkeit von Indikatoren:

Relevante Pflanzenindikatoren zur Steuerung der Wasser- und Nährstoffversorgung (Stickstoff)

Visuelle Beobachtungen (Wuchskraft, Stop des Wachstums, Symptome...)
Messung des Blattwasserpotentials Ψ (Druck-Kammer)

Verfügbare Stickstoff in den Beeren,
Stickstoffgehalt in den Blättern (N-tester, Blattdiagnose)



Werte in bars	Ψ_{Blatt} (Nacht)	$\Psi_{\text{Blatt am Schatten}}$ (Nachmittag)	Ψ_{Trieb} (Nachmittag)
Kein stress	-0.5 à -1.5	> -7	> -6
Schwacher Stress	-1.5 à -3	-7 à -10	-6 à -9
Mässiger Stress	-3 à -5	-10 à -12	-9 à -11
Hoher Stress	-5 à -8	-12 à -15	-11 à -14
Starker Stress	< -8	< -15	< -14



Herzlichen Dank

Groupe viticulture

Sébastien Bailly

Etienne Barmes

Philippe Duruz

Yann Bonvin

Stéphane May

René Reymond

Roberto Rigoni

Groupe Oenologie

Groupe Qualité des vins

Agroscope

une bonne alimentation, un environnement sain

