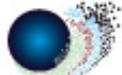




Aix-Marseille
université



Institut
PYTHEAS



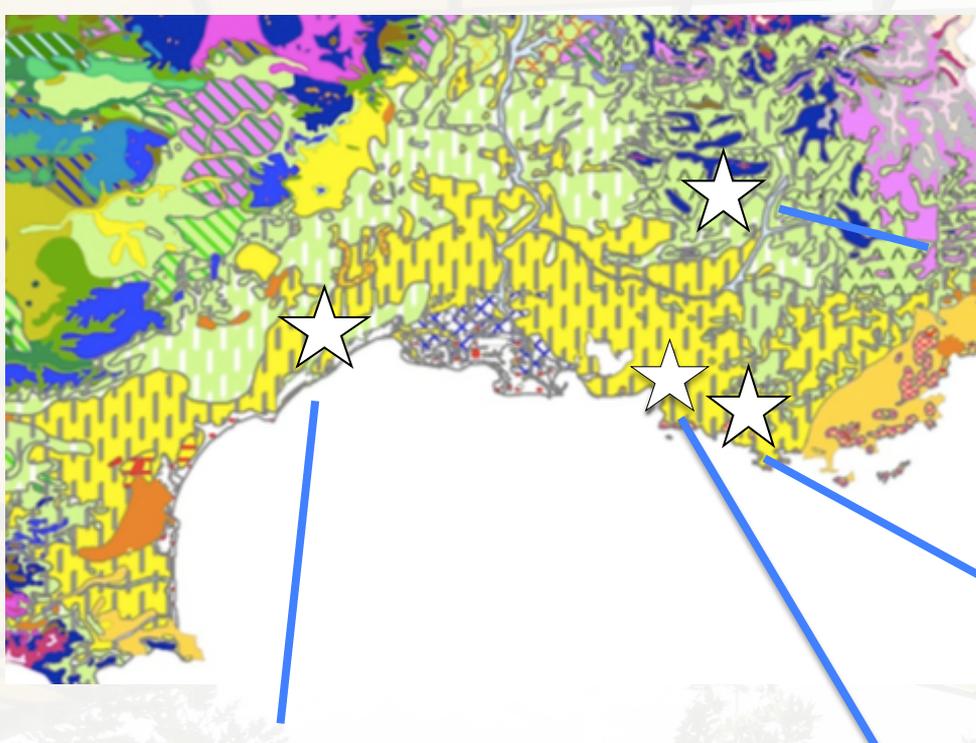
Observatoire de Haute-Provence

L'O3HP, un observatoire pour étudier la dynamique, le fonctionnement et la biodiversité d'une forêt méditerranéenne face aux changements climatiques



Oak Observatory at OHP





Downy Oak : O3HP (IMBE; ECCOREV)



Holm Oak : PUECHABON (CEFE)



Garrigue : Massif de l'Etoile (IMBE)



Aleppo Pine : FONTBLANCHE (INRA)

Un réseau de stations expérimentales en région méditerranéenne française

Le Changement climatique?

La température.....



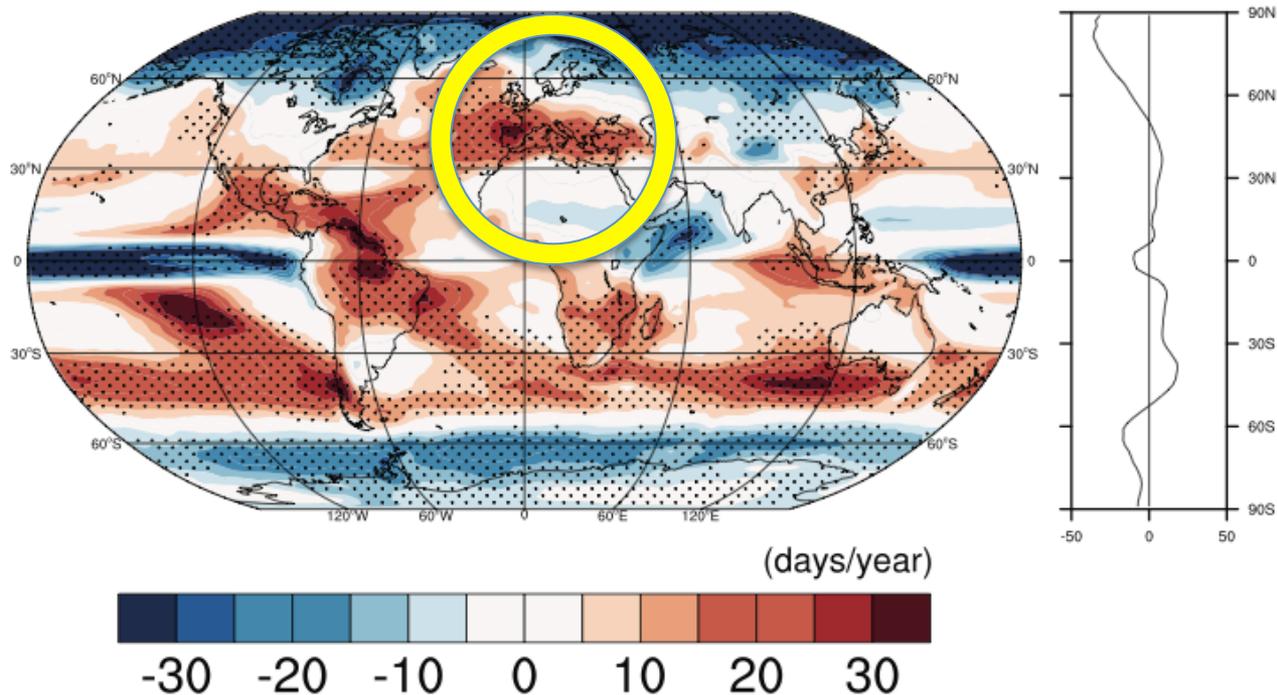
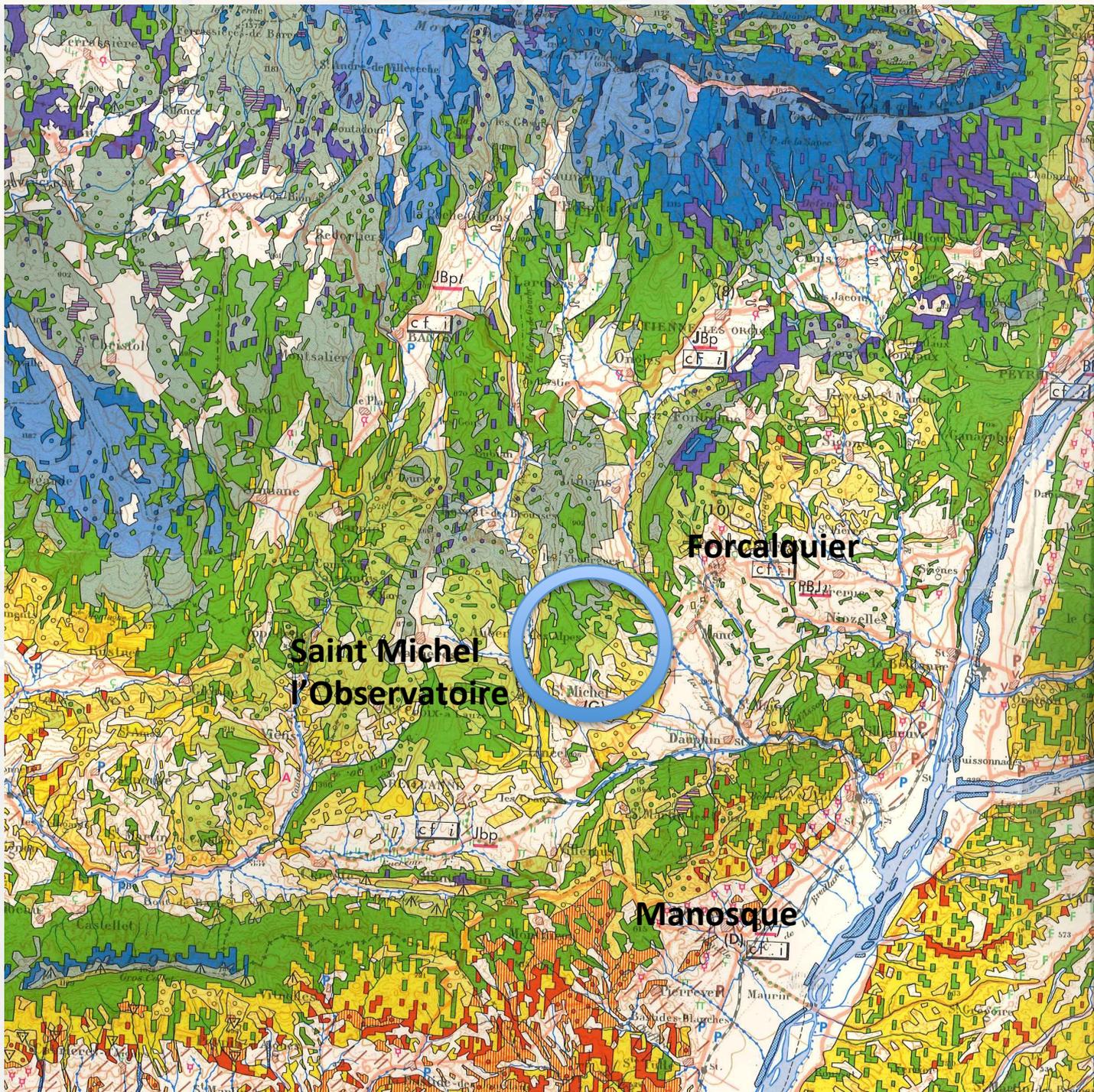


Figure 2 | CMIP5 multi-model ensemble average mean change in frequency of dry days (days/year) by 2060–2089, relative to the historical period 1960–1989, using the RCP8.5 forcing scenario. Stippling indicates areas where at least 70% of the models agree on the sign of the change. Graph to the right: zonal means values. Map was produced using NCAR Command Language (NCL; Ref. 30).

Discussion

Daily precipitation projections from 28 CMIP5 global climate models forced by the RCP 8.5 emissions scenario are used to evaluate changes in dry day frequency and its effects on annual precipitation mean and variability during the period 2060–2089 relative to 1960–1989. In most subtropical semi-arid regions the number of dry days is projected to increase markedly (10–15%). These dry-day increases are particularly pronounced around the Mediterranean Sea, Central America and Mexico, the Amazon basin, Chile, and western Indonesia. A linearized analysis indicates that projected annual mean



**Saint Michel
l'Observatoire**

Forcalquier

Manosque

Le site de l'OHP

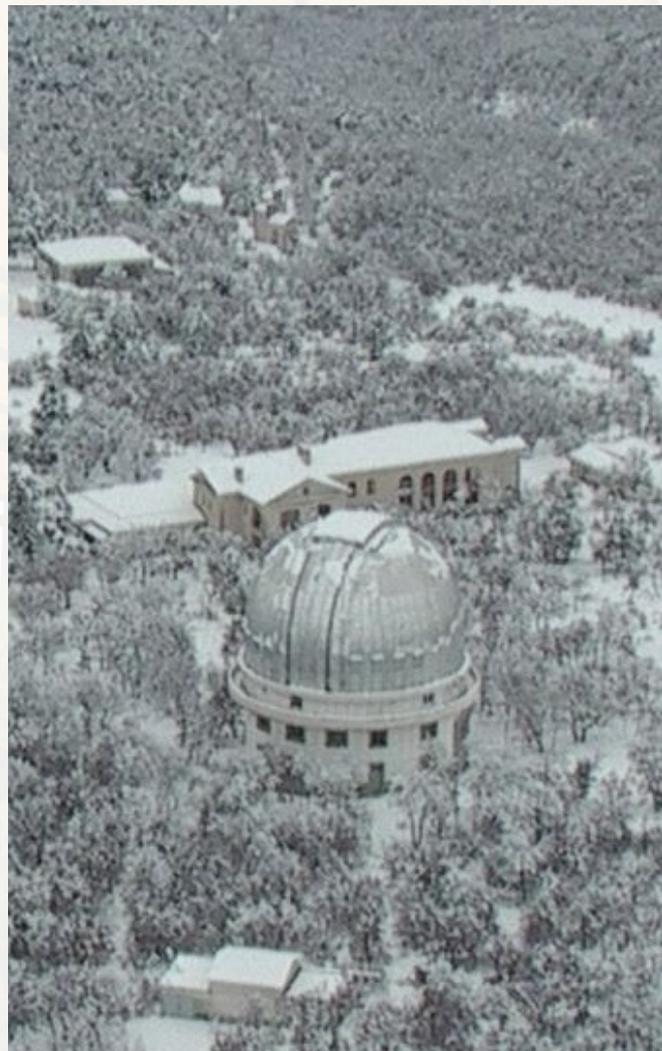
N 43°56.115 E 05°42.642
680m

Température moyenne
annuelle : 11,9°

Précipitations annuelles
(1967-2000) : 830 mm

Supraméditerranéen

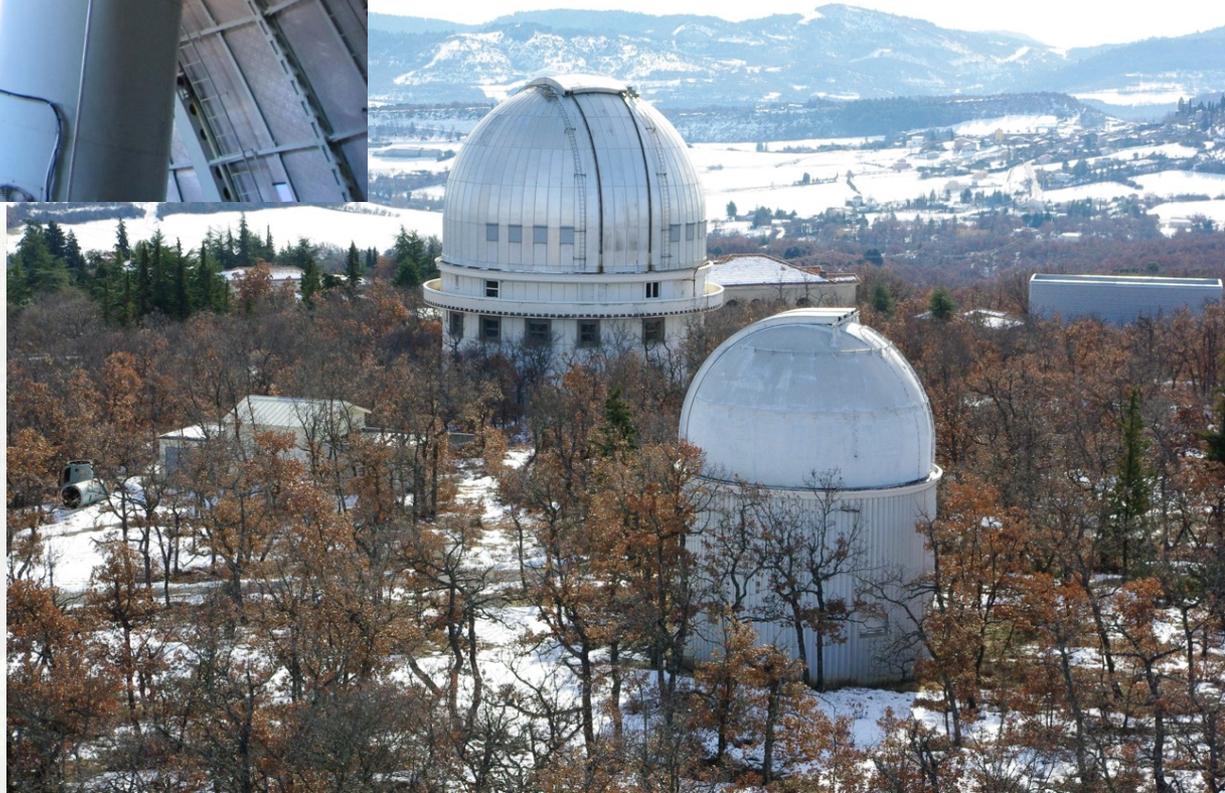
Tailis non exploité depuis
70 ans avec une densité
de 2200 arbres (4500
tiges) à l'hectare dont 75%
de Chêne pubescent.





Découverte de la première
exoplanète
51 PegB, en Octobre 1995,
par Michel Mayor and Didier
Queloz in *Nature*

Avec le télescope 193
...au milieu des Chênes
pubescents.

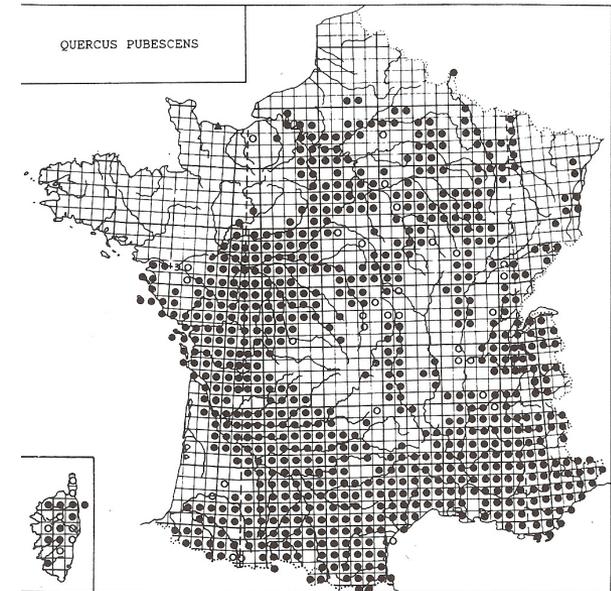
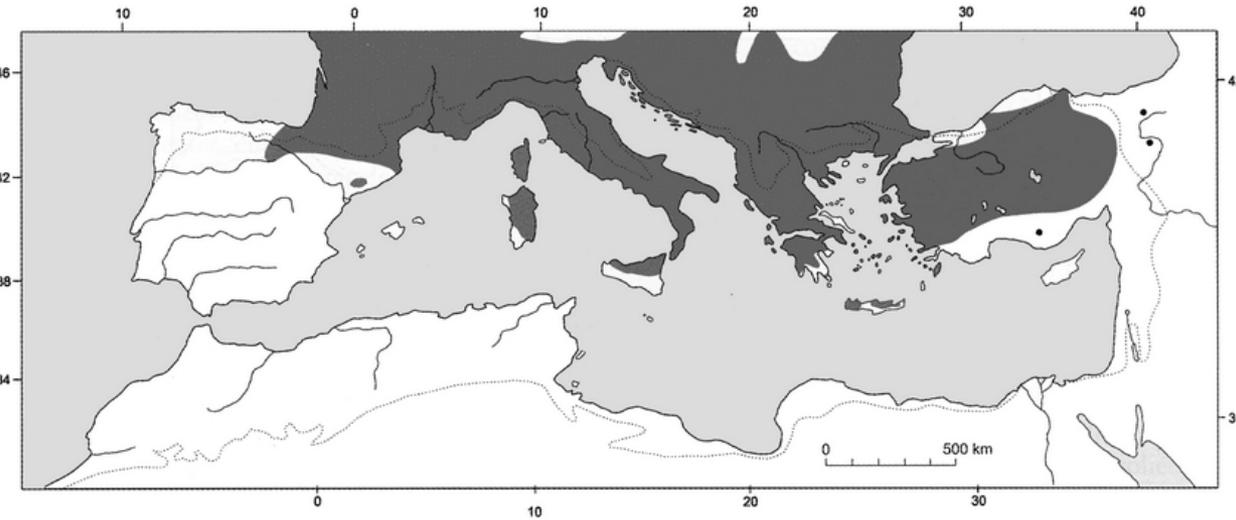




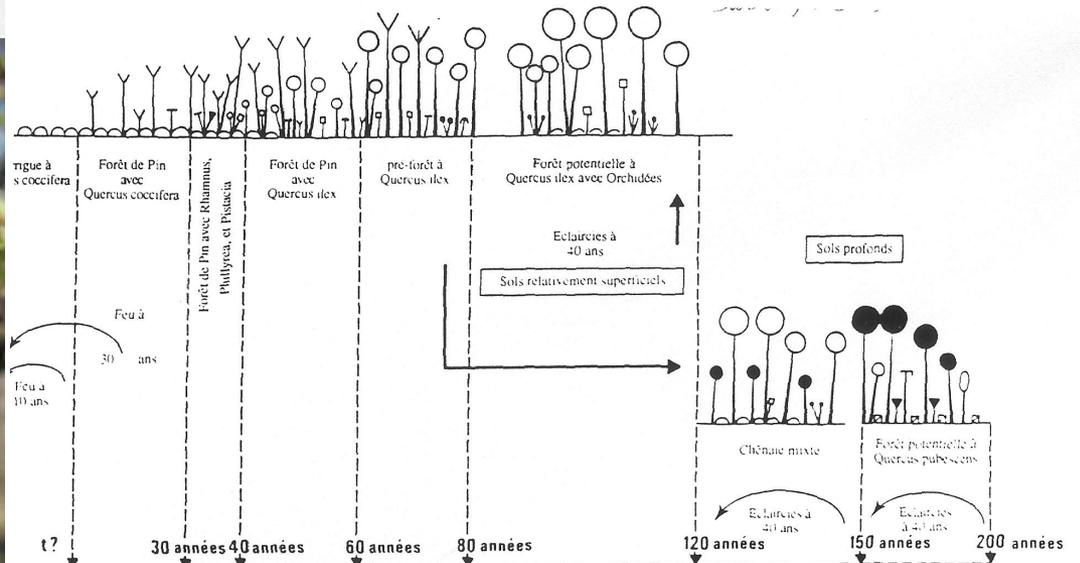
Quercus pubescens :

Plus de 500.000 ha dans la région méditerranéenne française

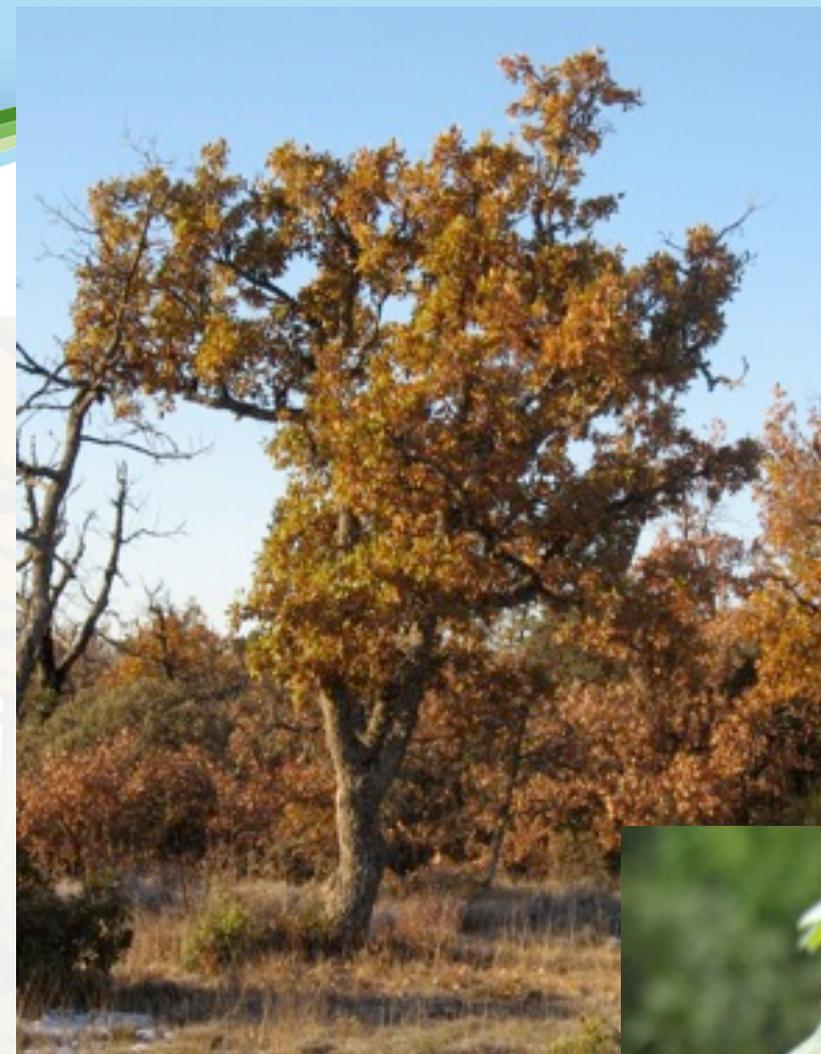
Quercus pubescens: Chêne blanc... ou noir



Limite schématique d'aire de répartition méridionale du chêne pubescent, *Quercus pubescens* Willd. Les points en Turquie correspondent à des populations isolées.



14 : Evolution dans le temps, avec ou sans perturbations, pour une séquence allant de la pré-forêt à pin d'Alep, forêt sclérophylle à *Quercus ilex* et à la forêt caducifolée à *Quercus pubescens*.



Downy Oak (*Quercus pubescens*)

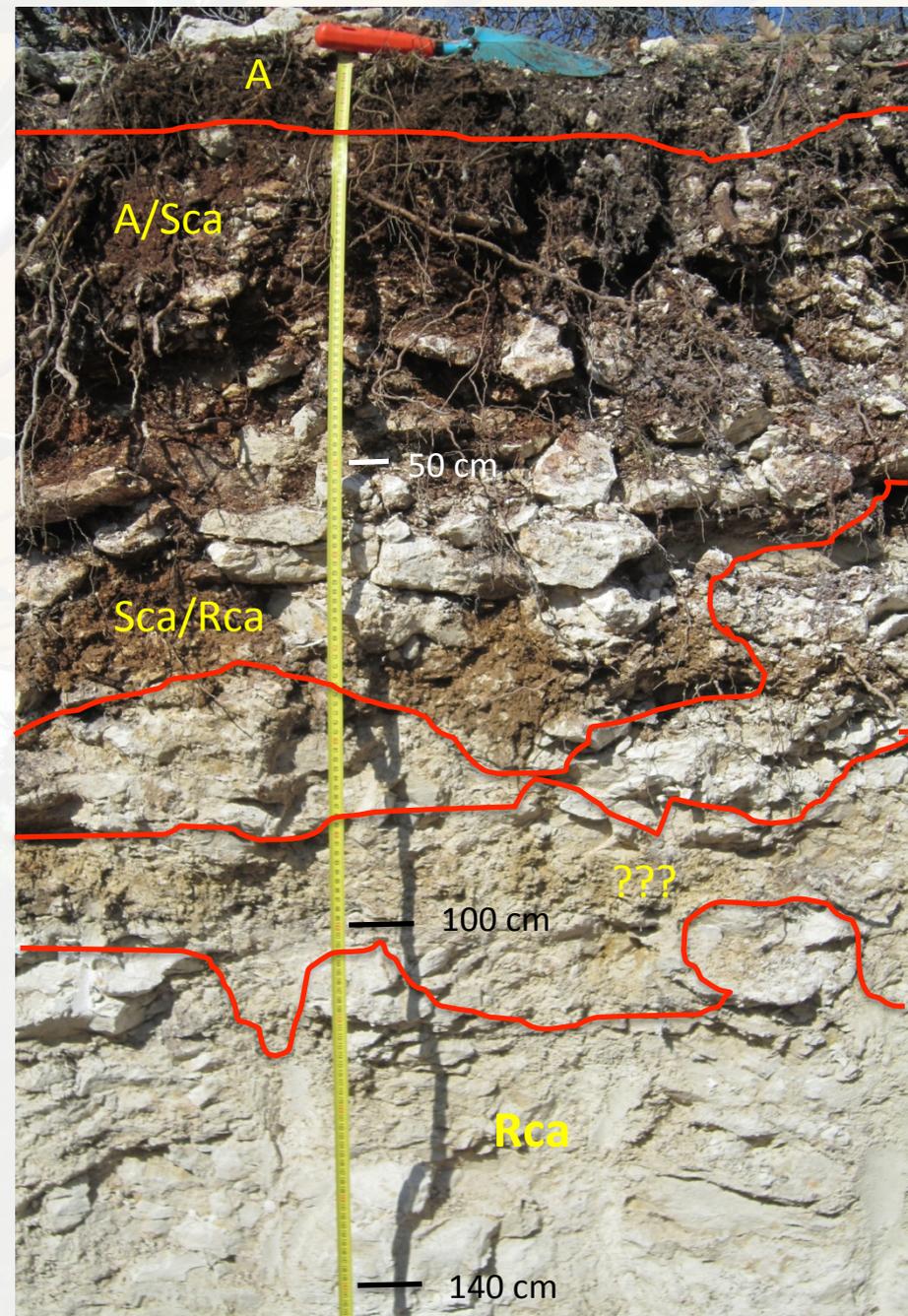
**Une espèce
marcescente**

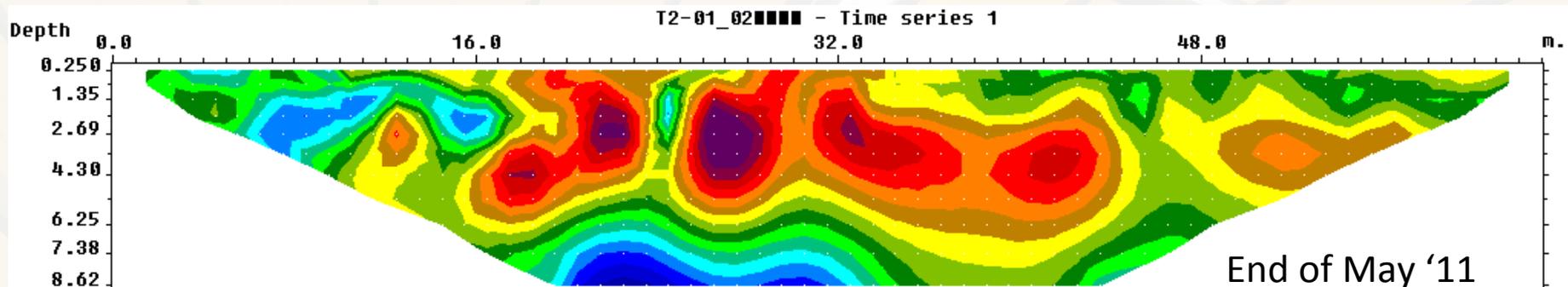


Calcosol OHP

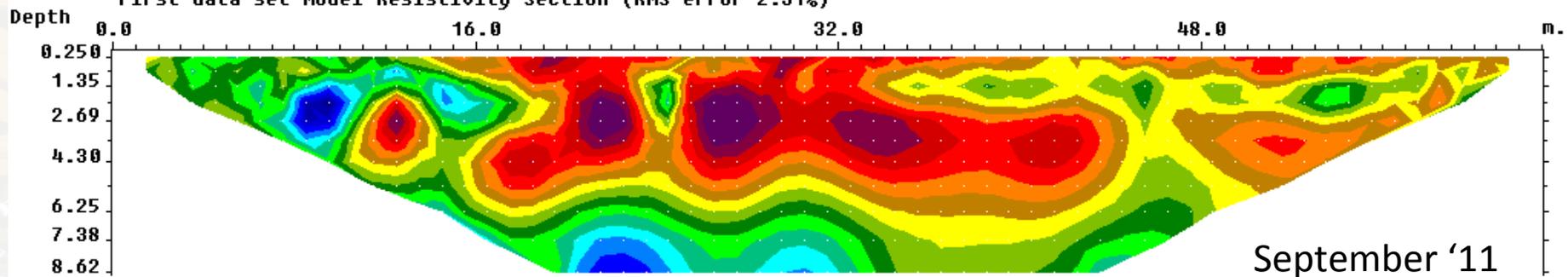
(Saint Michel l'Observatoire)
Pubescent Oak ecosystem

- between 80 cm & 110 cm clayey horizon
- penetration of Sca/Rca down to 70 cm in form of pockets
- Rca - calcarious bedrock, compact and hard, impenetrable by rooting systems





First data set Model Resistivity Section (RMS error 2.31%)

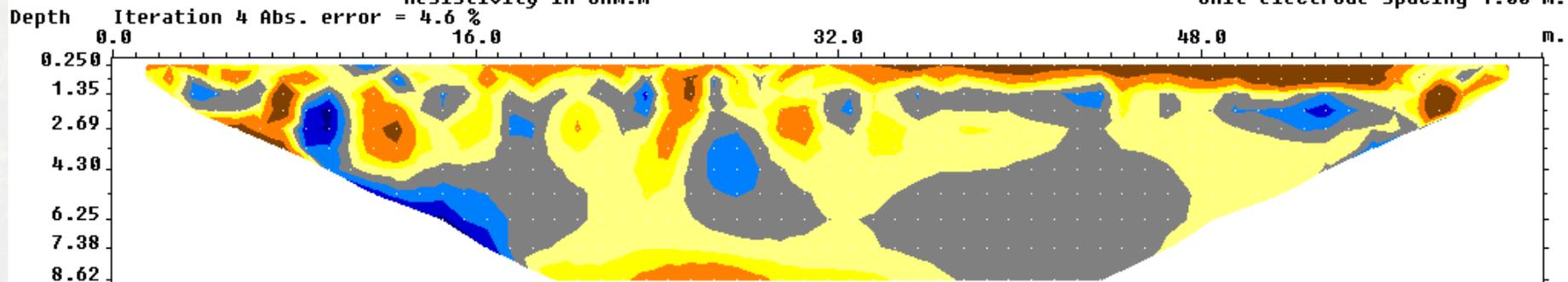


Second data set Model Resistivity Section (RMS error 4.63%)

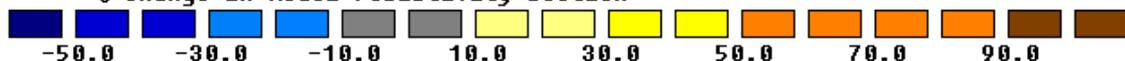


Resistivity in ohm.m

Unit electrode spacing 1.00 m.



% Change in model resistivity section



Percentage change in model resistivity

Difference Sep-May '11

Unit electrode spacing 1.00 m.



Passerelles au niveau de la Canopée + système d'exclusion dynamique + Réseau de capteurs

1. Un système de passerelles



Au niveau de la canopée (3,5 m)



Au dessus du sol
(0,8 m)

2 niveaux de passerelles

Pour étudier la forêt du sol à la canopée sans perturber l'écosystème

2. Un système d'exclusion de pluie



Mais un système d'exclusion de pluie dynamique !



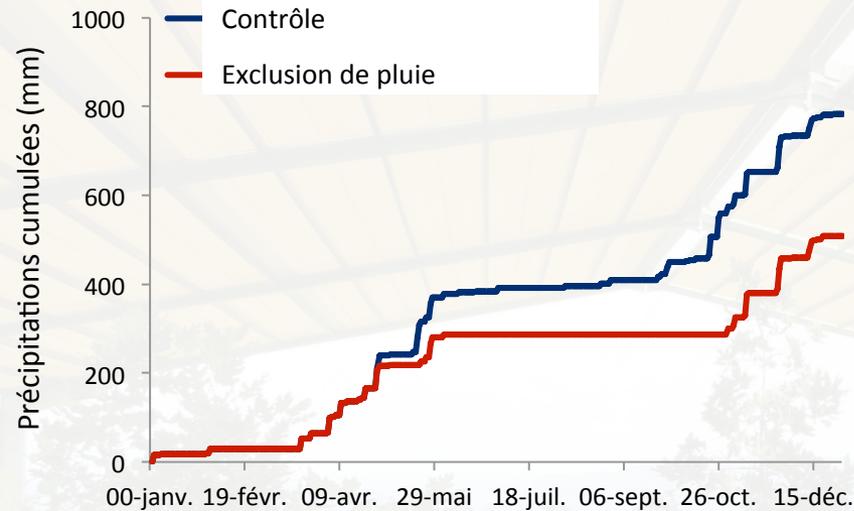
From 800 mm/year to 550 mm/year



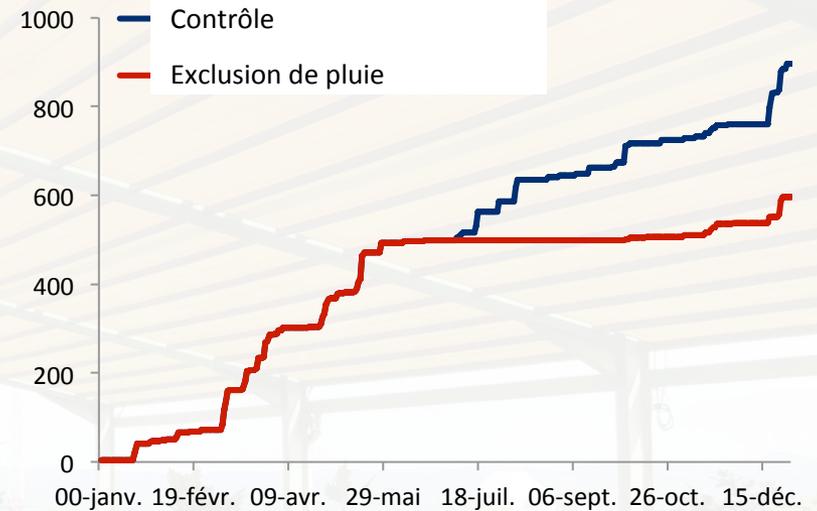
Le système d'exclusion de pluie

■ 2012

■ 2013



$$\Delta_{\text{précipitations}} = 274 \text{ mm (35\%)}$$



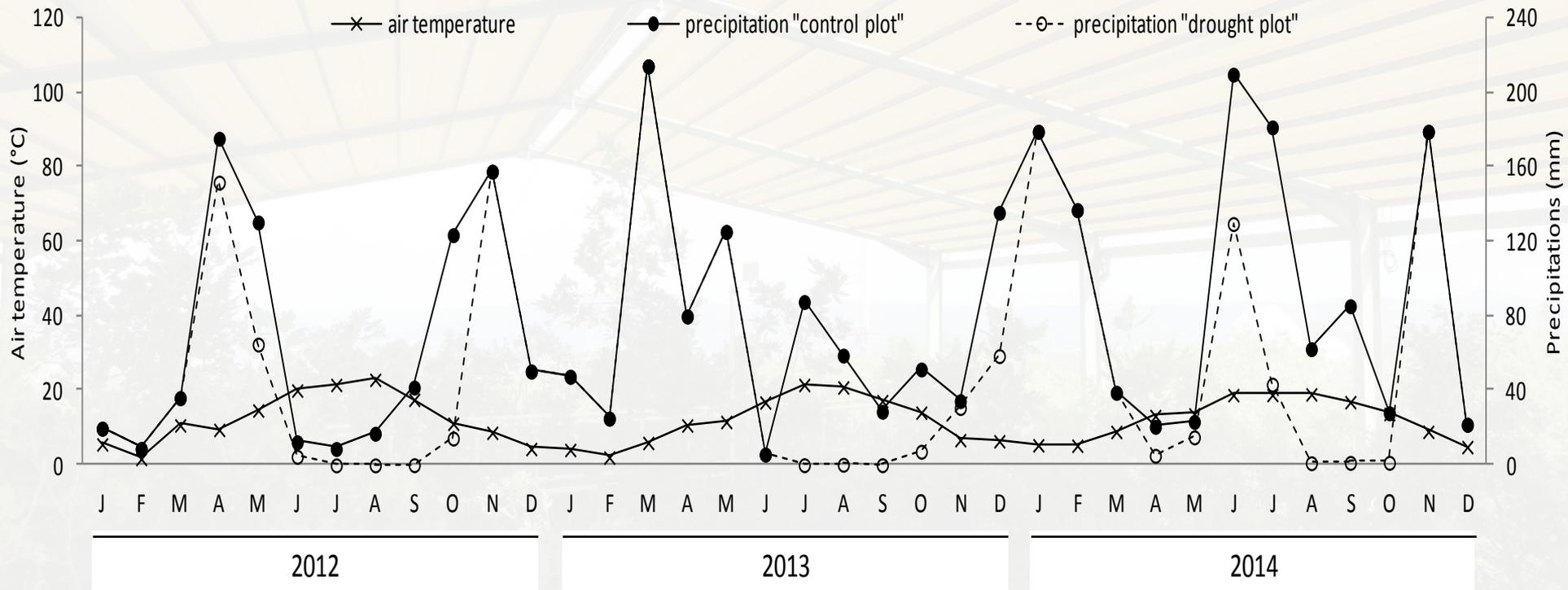
$$\Delta_{\text{précipitations}} = 300 \text{ mm (33\%)}$$

Un système d'exclusion de pluie dynamique !

Modèles climatiques :

- Diminution de 30% des précipitations
- La saison sèche estivale augmente...

Effet de l'exclusion



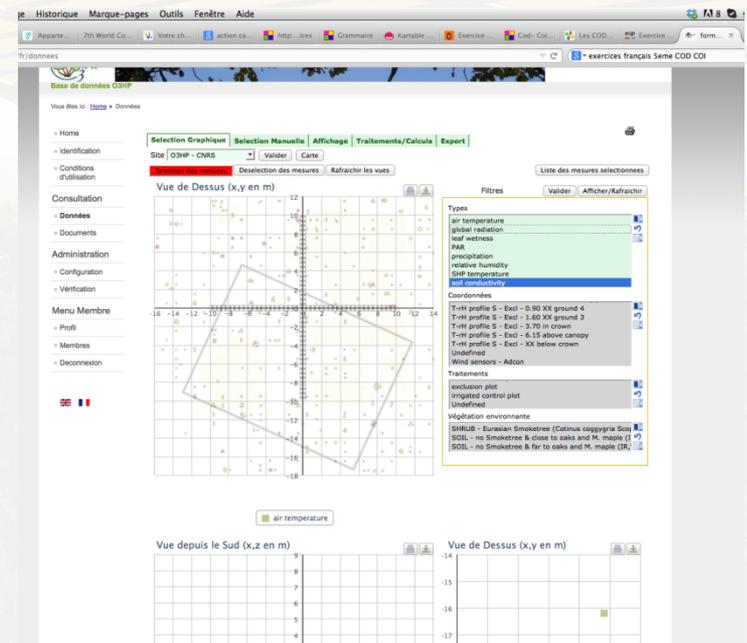
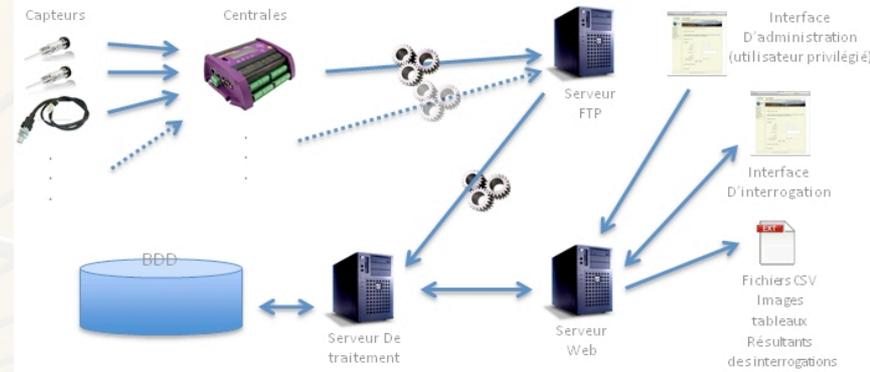
Saison sèche :
De 3 mois à 4,5 mois

Saison sèche :
De 0,5 mois à 4,5 mois

Saison sèche :
De 1 mois à 4,5 mois

Augmentation de la saison sèche ($P > 2T$) caractéristique du climat méditerranéen

3. Le réseau de capteurs et la base de données



measurement	quantity	model	company
global radiation	1	LI-200	Licor
wind speed / direction	1		Adcon
precipitation	1	15189 H	Lambrecht
photosynthetically active radiation	9	LI-190	Licor
air humidity / temperature	10	CS215	Campbell
leaf wetness	2	WET	Adcon
sap flow	7	6 point (HFD method)	Dendronet
stem growth	12	DC2 dendrometer	Ecomatik
soil matric potential	1	EQ15	Ecomatik
soil matric potential / temperature	8	pF Meter	Ecotech
soil water content / temperature / conductivity	20	Hydra Probe II	Stevens
air temperature / humidity, windspeed & direction, atmospheric pressure, rain, hail	1	Multisensor	Vaisalla

Mesures en continu – Données mises en ligne sur le site web

	Accroissement dbh 2009-2015 (cm)	Moyenne
Contrôle	0,83	0,726 (n = 71)
	0,65	
	0,64	
	0,86	
	0,65	
Exclusion	0,53	0,46 (n = 91)
	0,57	
	0,32	
	0,57	
	0,32	

Pour un arbre de 20 kg de biomasse, augmentation de biomasse d'environ 1-1,5 kg en 6 ans

Plant Soil

DOI 10.1007/s11104-015-2471-z

REGULAR ARTICLE

Climate change effects on litter decomposition: intensive drought leads to a strong decrease of litter mixture interactions

**Mathieu Santonja • Catherine Fernandez •
Thierry Gauquelin • Virginie Baldy**

Thèse Mathieu Santonja

Expérience de décomposition des litières



- 15 modalités de mélanges de litières
- Contrôle / Exclusion de pluie
- 2 ans



Un litterbag déposé sur le sol

- Perte de masse foliaire
- Carbone, azote, phosphore
- Phénols, terpènes
- Microorganismes
- Mésofaune (Acarien + Collembole)

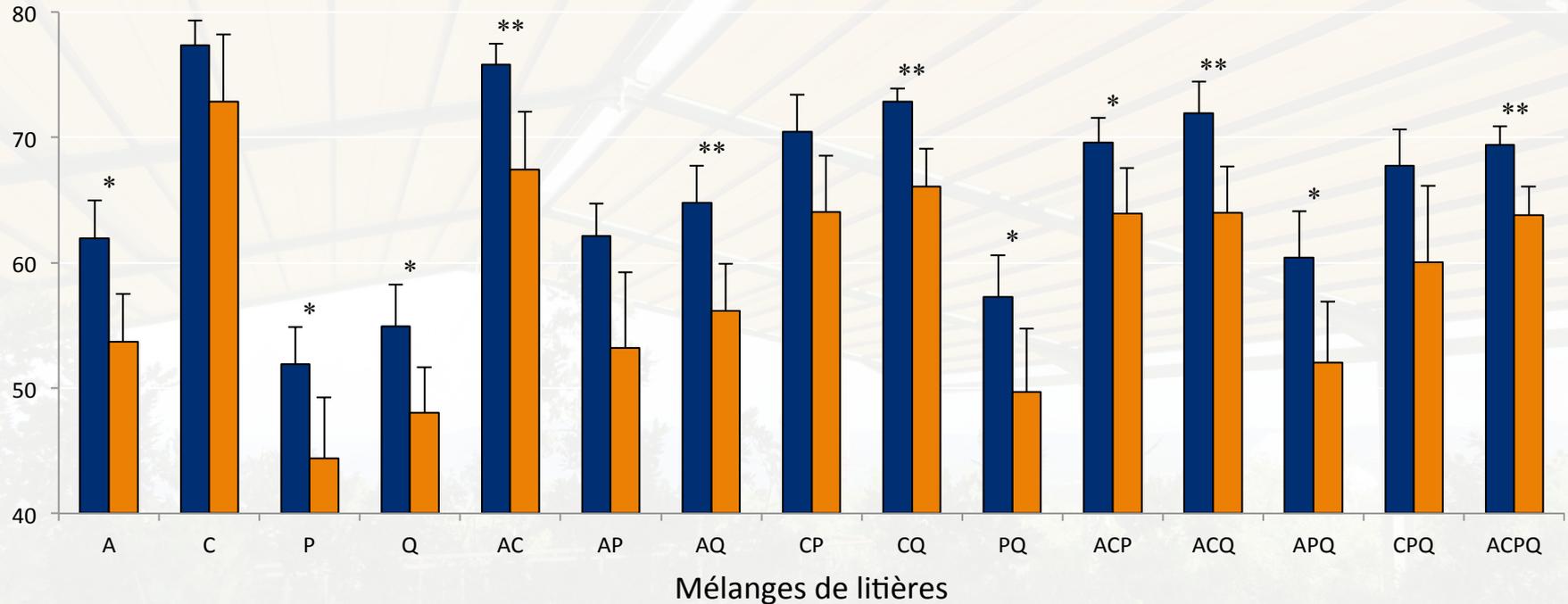
→ Quel sera l'impact d'une diminution des précipitations sur le processus de décomposition et sur la biodiversité associée aux mélanges de litières ?



Perte de masse des 15 mélanges de litières

Perte de masse foliaire (%)

■ Contrôle ■ Exclusion

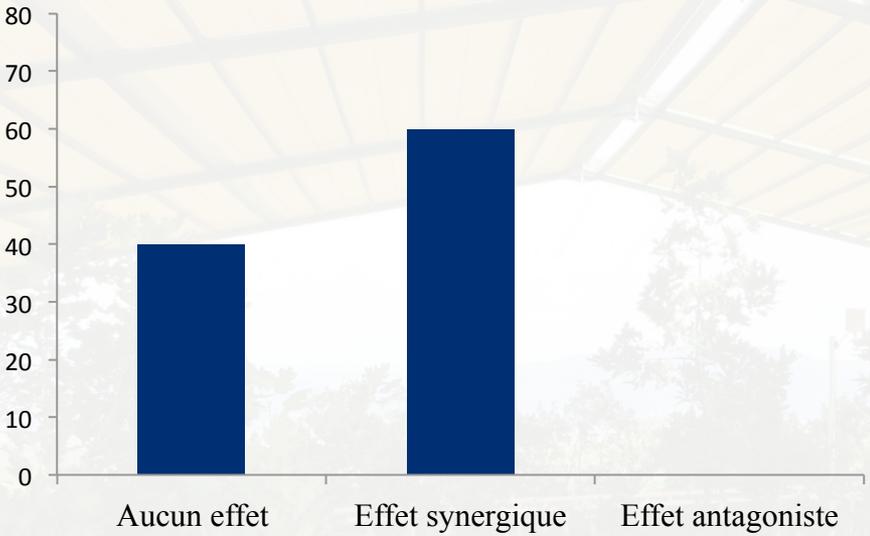


**Réduction de la perte de masse dans 80% des mélanges de litières
au bout de 2 ans de décomposition**

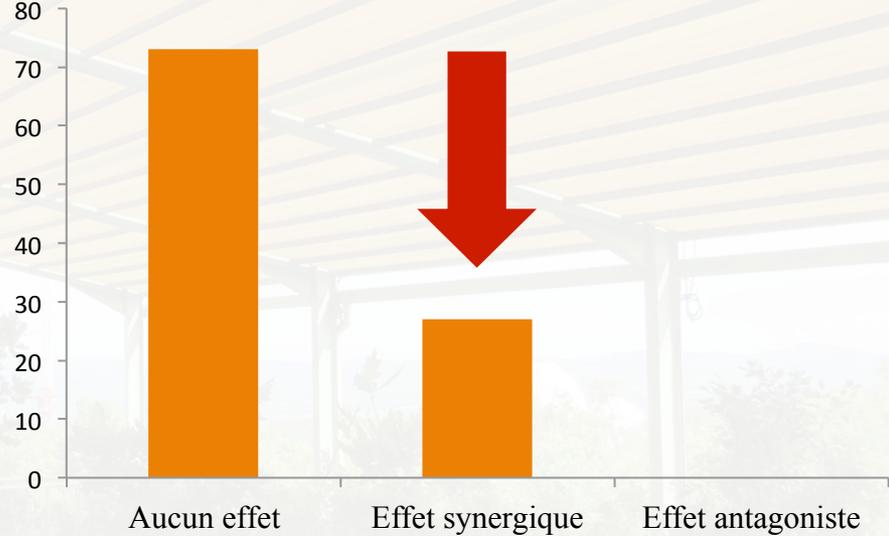
Evolution des effets de mixité des litières



Condition Contrôle



Condition Exclusion de pluie



En condition contrôle :

60% d'effet synergique

En condition d'exclusion de pluie :

↘ des effets synergiques (2 fois moins!)

Mésafaune associée aux litières

	Contrôle	Exclusion
Acari	Nb d'individus	Nb d'individus
<u>Oribatida</u>	11469	6289
Mesostigmata	4028	2864
Prostigmata	2158	1707
Collembola		
Entomobryomorpha	4625	2228
Symphyleona	944	423
Poduromorpha	841	377
<u>Neelipleona</u>	71	0
Total	24136	13888



Oribatida



Prostigmata



Entomobryomorpha



Poduromorpha



Neelipleona

Noir = Détritivores Rouge = Prédateurs

- 24 000 organismes
- Oribates les plus abondants

En exclusion de pluie :

- ↘ 58% abondance
- Disparition d'espèces !
- ↗ pression de prédation (Ratio Détr./Préd. 4/1 -> 3/1)

Impact du stress hydrique sur les émissions d'isoprène de *Quercus pubescens* Willd.

Prélèvements *in situ*
des émissions
d'isoprène dans des
chambres
d'enferment
dynamique



Effet du stress hydrique sur les émissions d'isoprène

juin - juil.



août - sept.



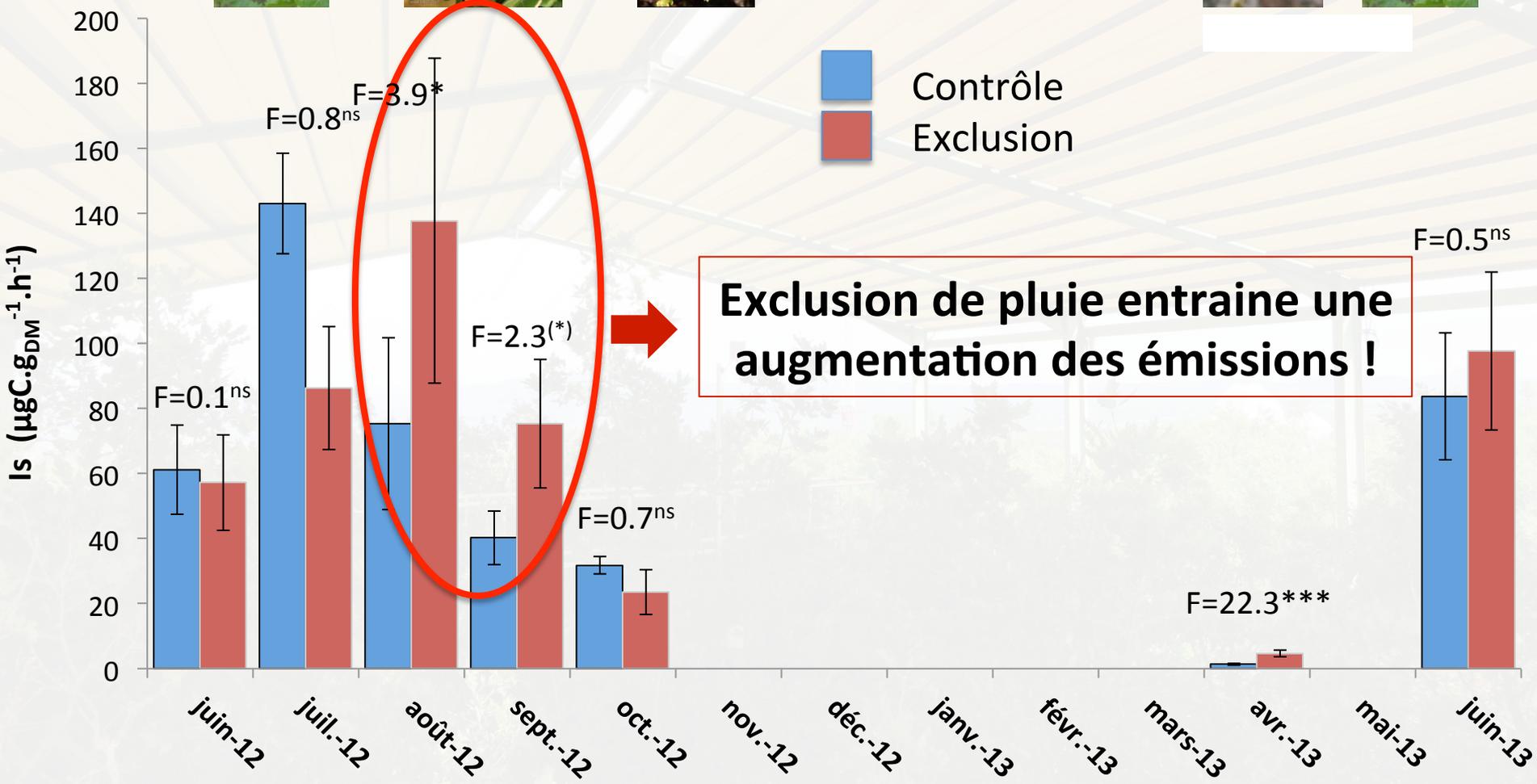
oct.



avr.



juin

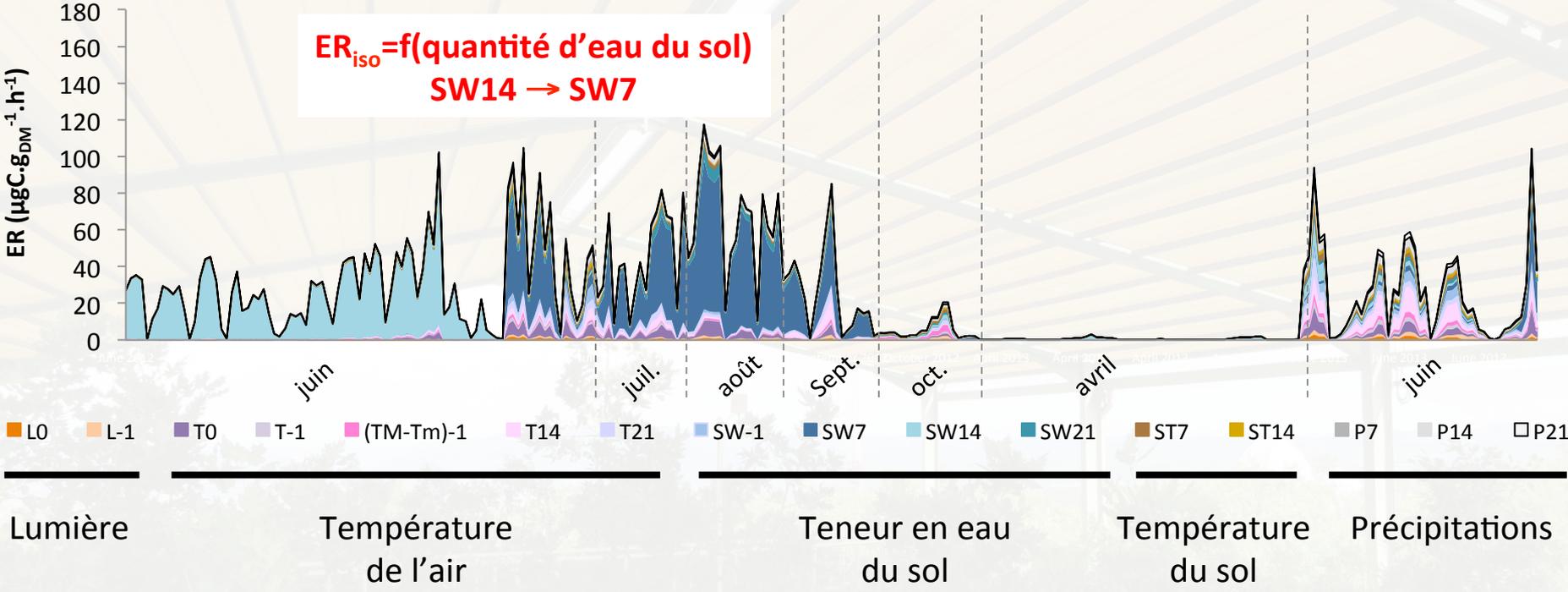


Exclusion de pluie entraine une augmentation des émissions !

Les facteurs qui contrôlent les émissions d'isoprène

Arbres contrôles

$ER_{iso} = f(\text{quantité d'eau du sol})$
SW14 → SW7



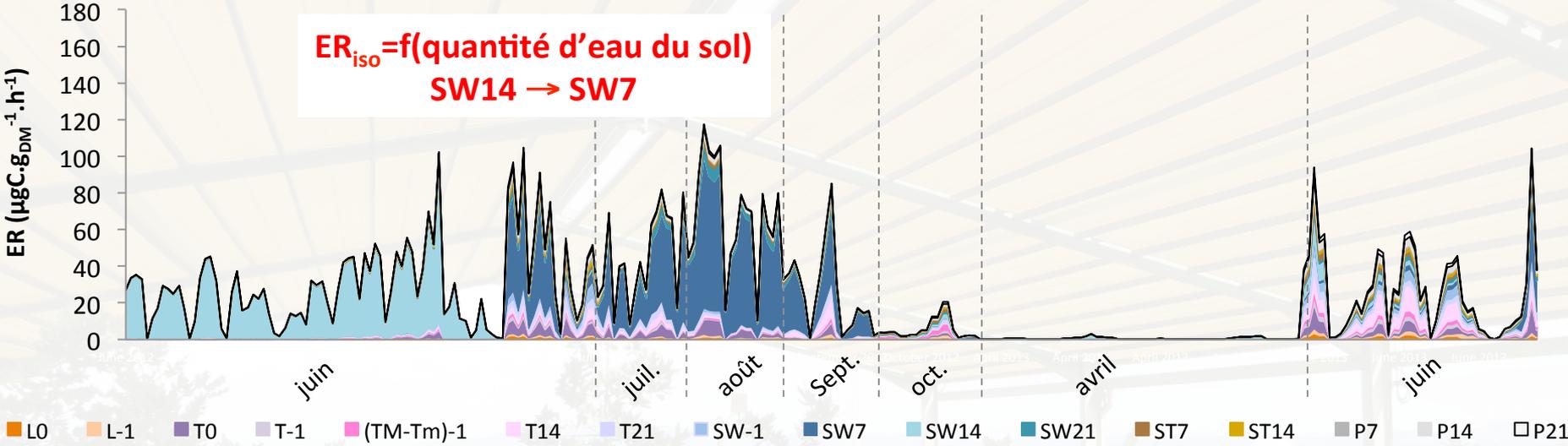
D'après la littérature les modèles d'émission sont basés sur la température et la lumière

➔ Ici ce sont les variables liées à la teneur en eau du sol !

Les facteurs qui contrôlent les émissions d'isoprène

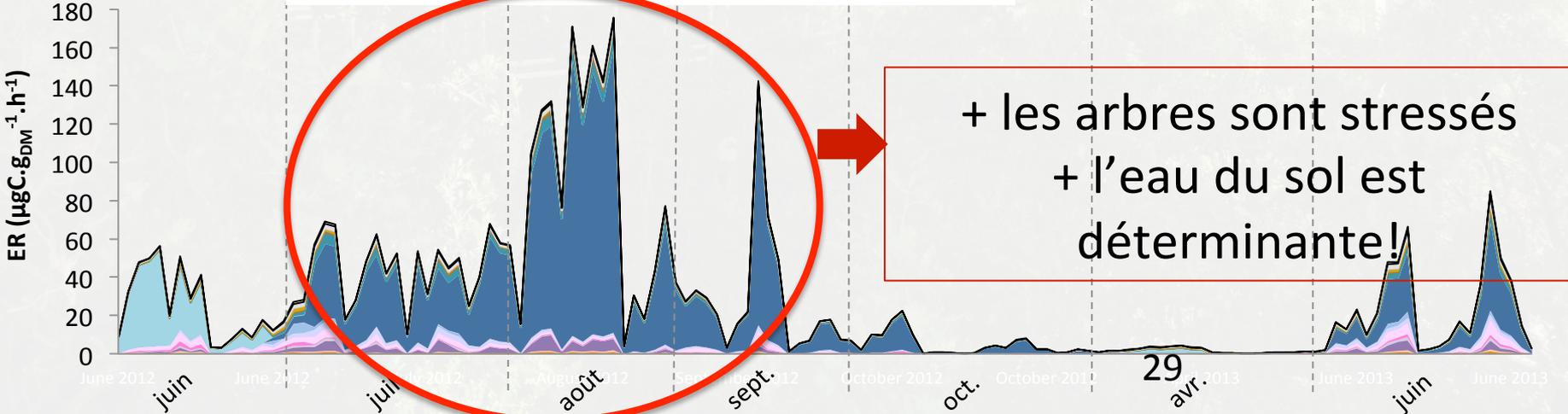
Arbres contrôlés

$ER_{iso} = f(\text{quantité d'eau du sol})$
SW14 → SW7



Arbres stressés

$ER_{iso} = f(\text{quantité d'eau du sol}) \nearrow$
SW14 → SW7+Ti



Research environment of the O3HP vertical scaling



0 m –
35000 m

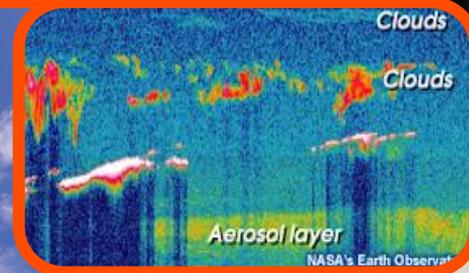
Station
Gérard Mégie



temporary
installations

ANR CANOPEE

MEDEE



10 km -
80 km

5 m - 20000 m

10 m -100 m

2 m -10 m



ANR SECPRIME²

-8 m to 6 m

