



Fortes températures : conséquences sur le rendement, la composition et la germination des graines

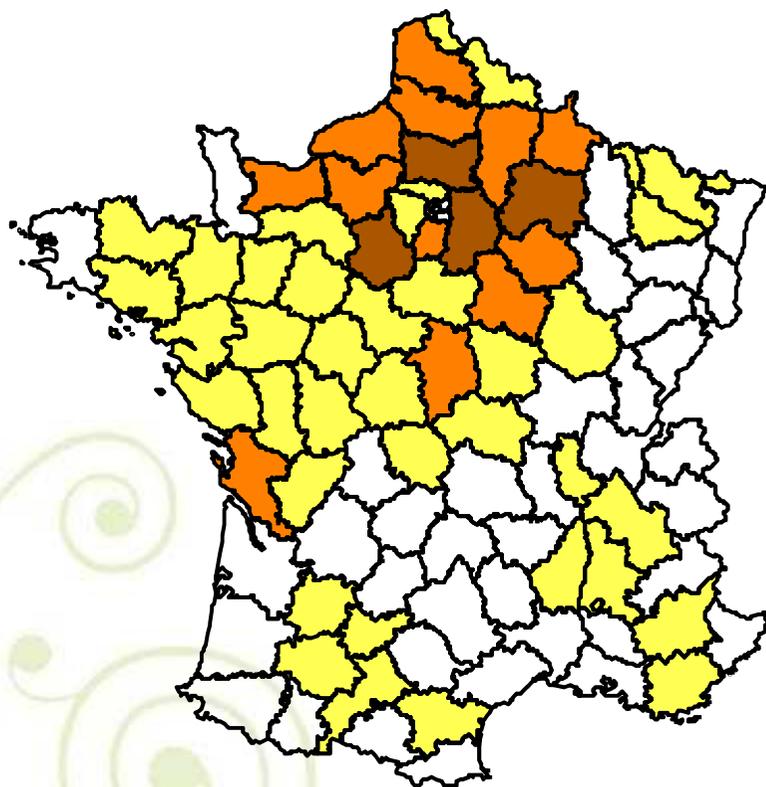


Serre Angers 15-20°C

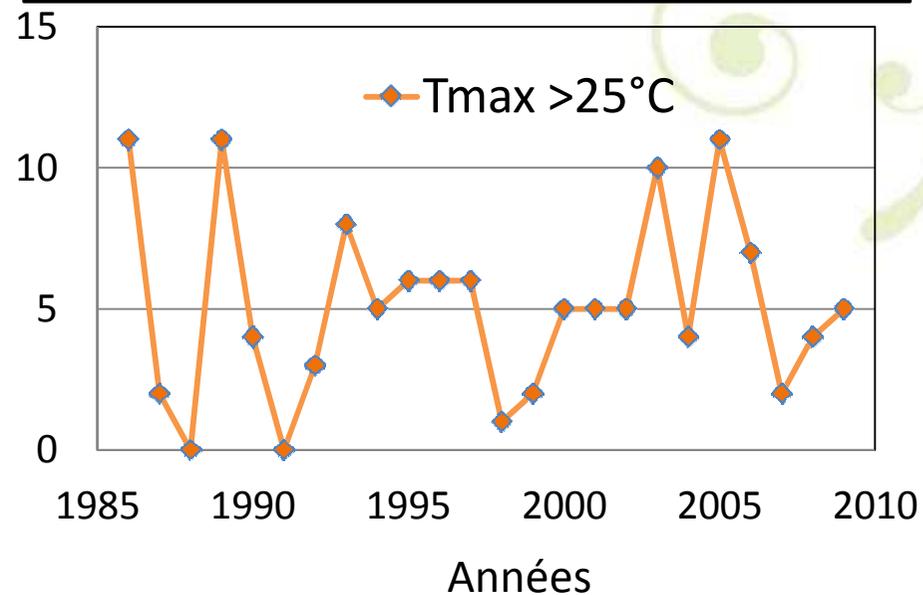


Serre Angers 30-35°C

Production de semences de légumineuses à grosses graines en France
(source : Unip, 2012)



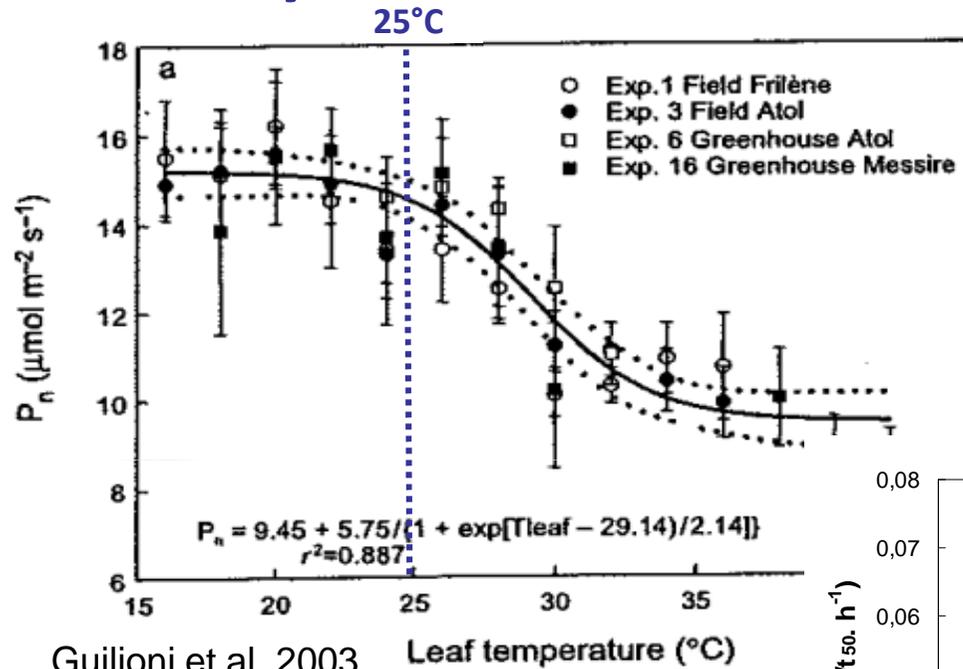
Nombre de jours à forte température en Juin (poste Nord France- Mons en Chaussée)



Effets de températures élevées

Cas du pois

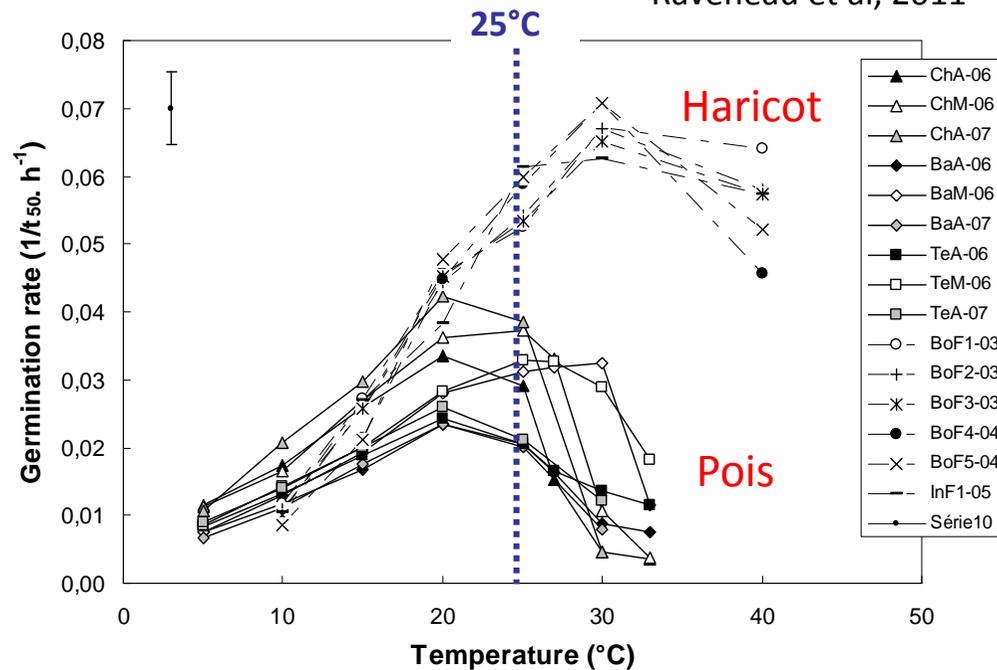
Photosynthèse



Guilioni et al. 2003

Germination

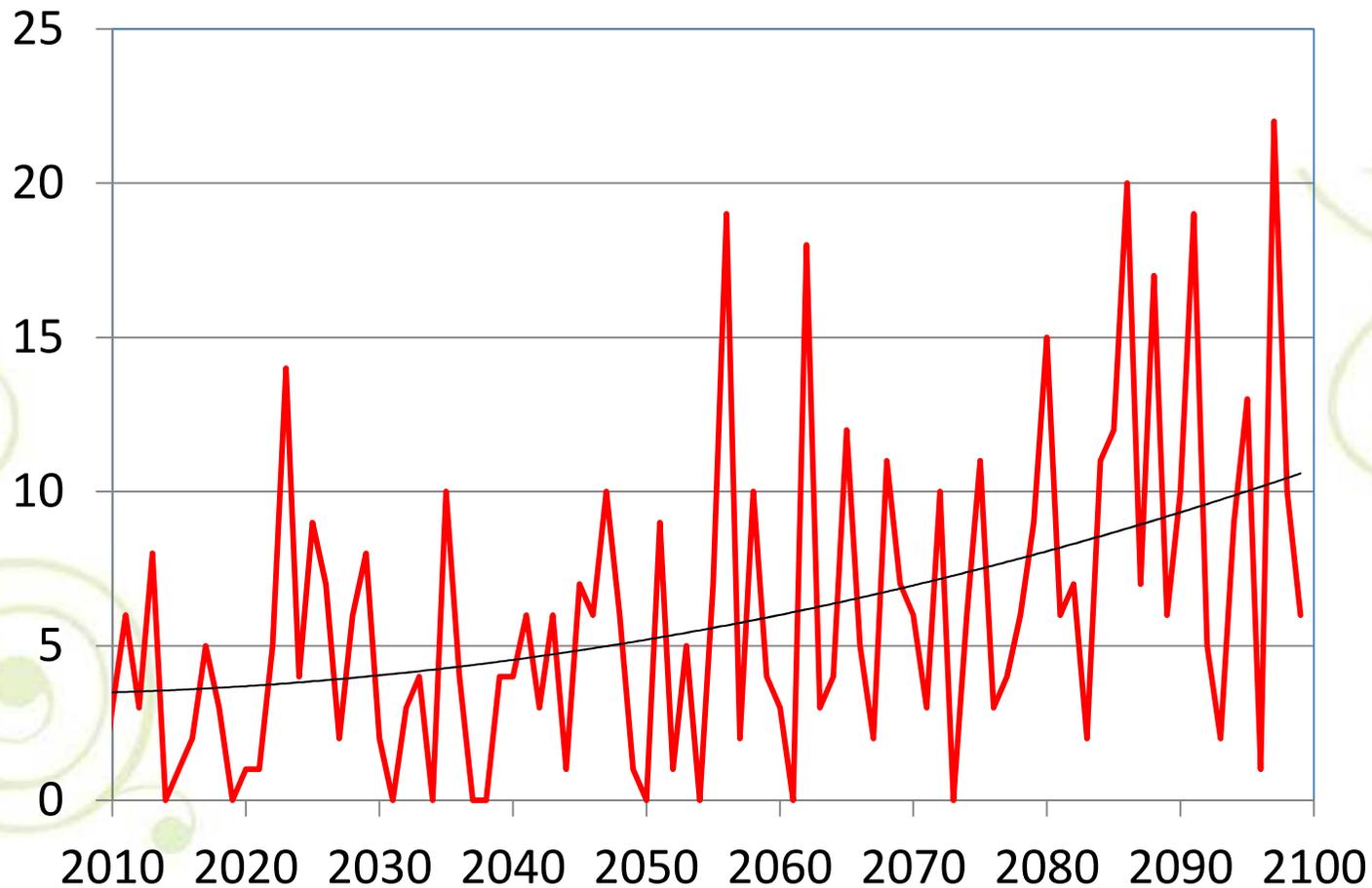
Raveneau et al, 2011



Scénario du Futur Picardie

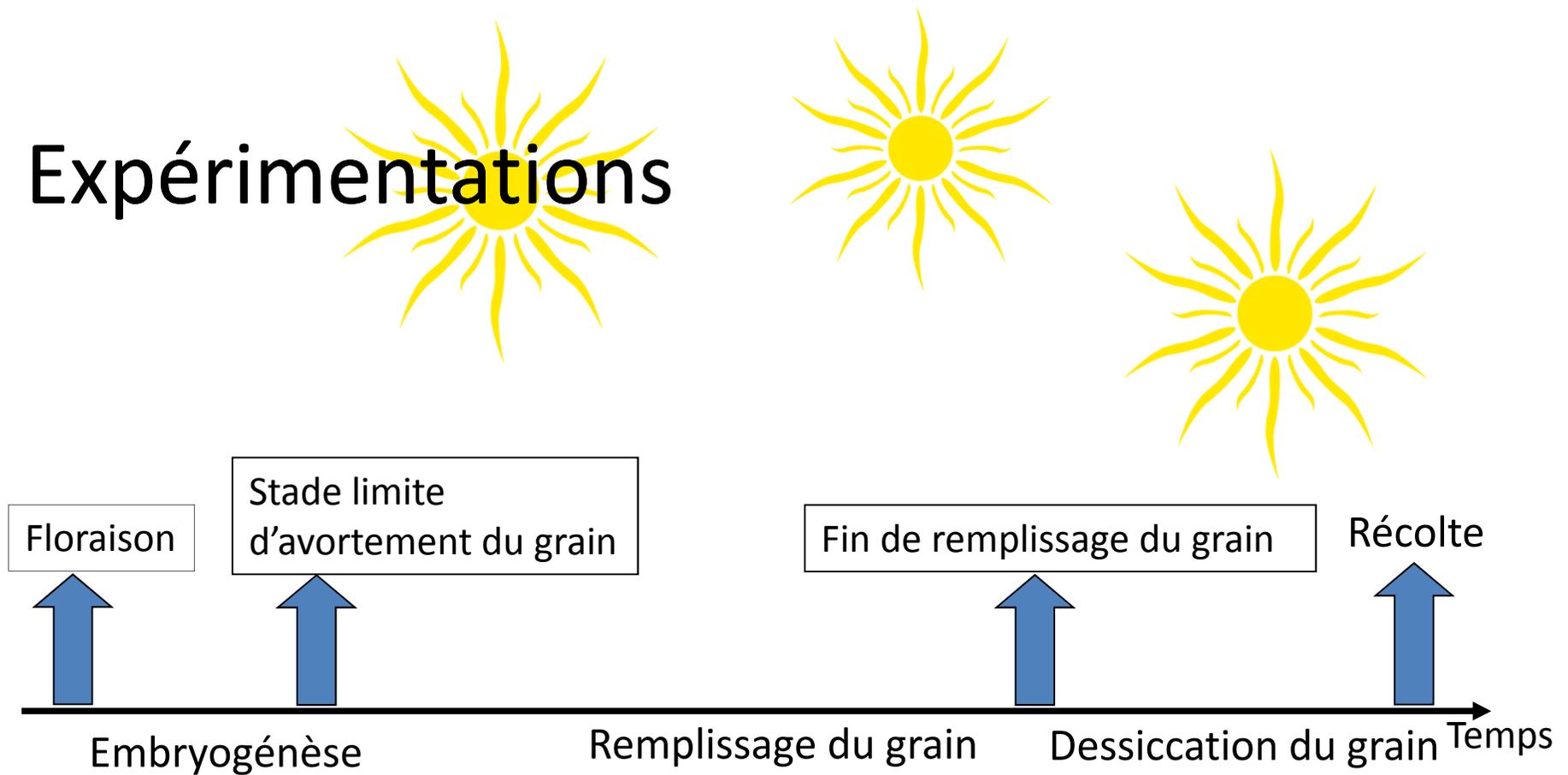
A1B scénario « moyen »; équivalent scénario RCP 4.5 nouveau rapport IPCC

Nombre jours juin avec Tmax > 25°C



Résultat Agroclim INRA Avignon, MP ACCAF INRA (I Garcia, I Caubel)

Expérimentations



← **Fortes températures** →

(N-J)



Fortes vitesses de dessiccation

30°C

Mesures

Caractéristiques physico-chimiques des graines

- Masse, volume, état interne images rayons X
- Conductivité
- C, N totaux, sucres solubles, protéines de stockage et protéines spécifiques

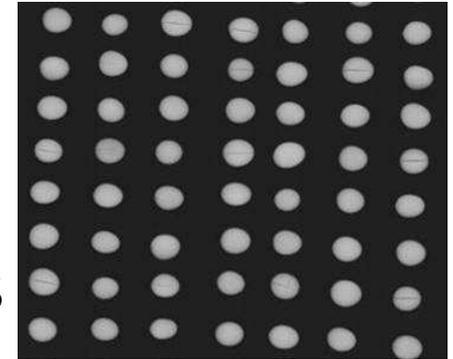


Image rayon X



Conductivité

Germination, levée et tolérance au stockage

- Imbibition et germination à 20, 10, 5°C
- Plantules anormales
- Levée au champ
- Capacité de stockage des graines

1 seule variété : Baccara



Levée au champ Brion

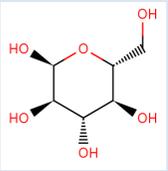
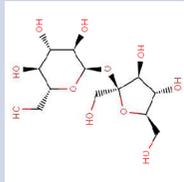
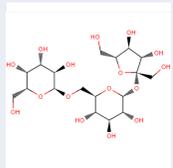
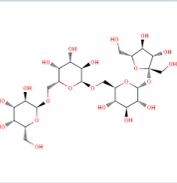
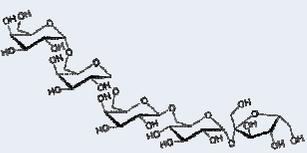


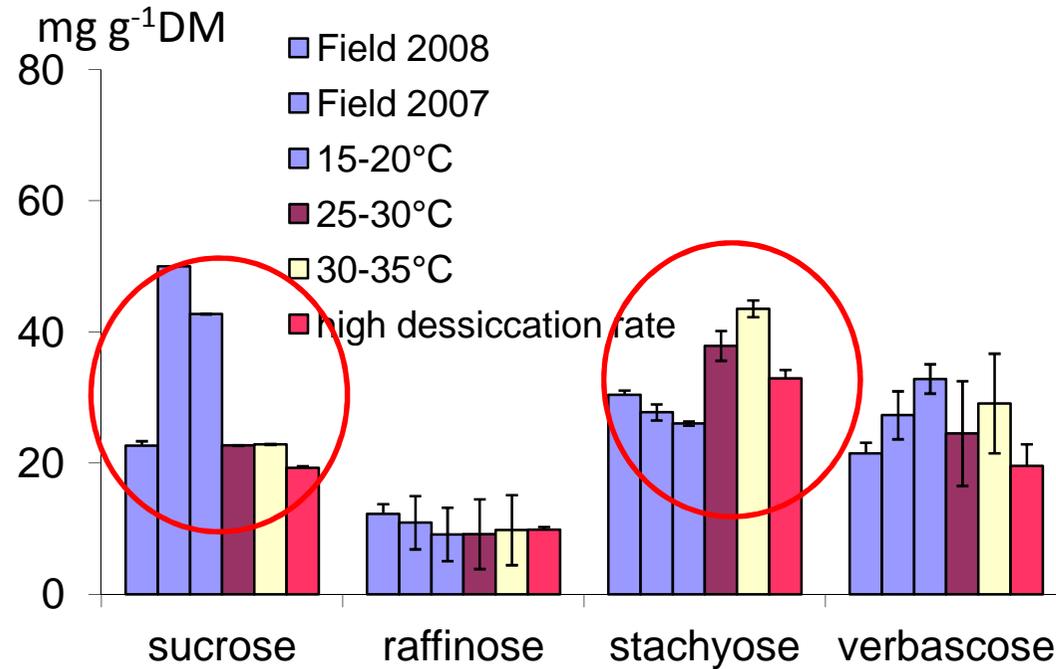
Plantules anormales

Modifications des caractéristiques des graines

	Conditions de Production	Masse semences (mg)	Graines dures (%)	Conductivité ($\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}\cdot\text{g}^{-1}\text{ DM}$)
Champ	2008	315 ± 36	0	8 ± 0,5
	2007	318 ± 39	0	7 ± 0,2
Températures pendant le remplissage du grain	15-20°C	281 ± 43	0	19 ± 2,1
	23-28°C	232 ± 46	0	24 ± 1,5
	25-30°C	202 ± 45	0	28 ± 5,6
	30-35°C	180 ± 46	0	40 ± 1,1
Vitesse de dessèchement après la fin de remplissage du grain	Intermédiaire	297 ± 37	5,7 ± 8,5	15 ± 0,7
	Très rapide	305 ± 39	9,8 ± 7,7	26 ± 1,4

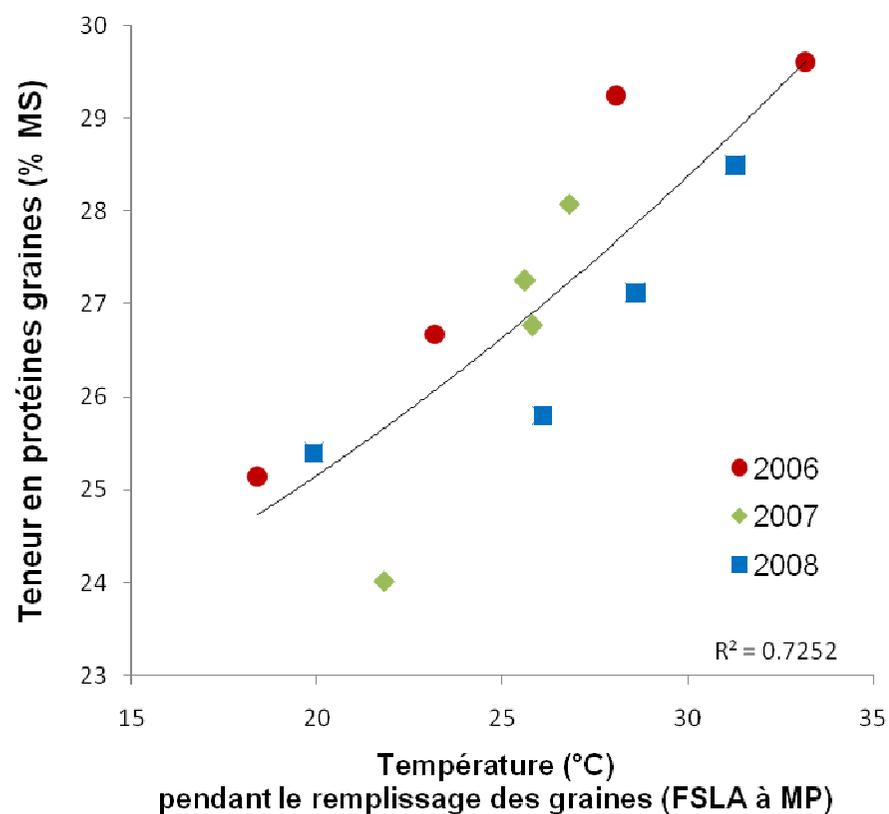
Composition de la graine en sucres solubles

Glucose	
Saccharose	
Raffinose	
Stachyose	
Verbascose	

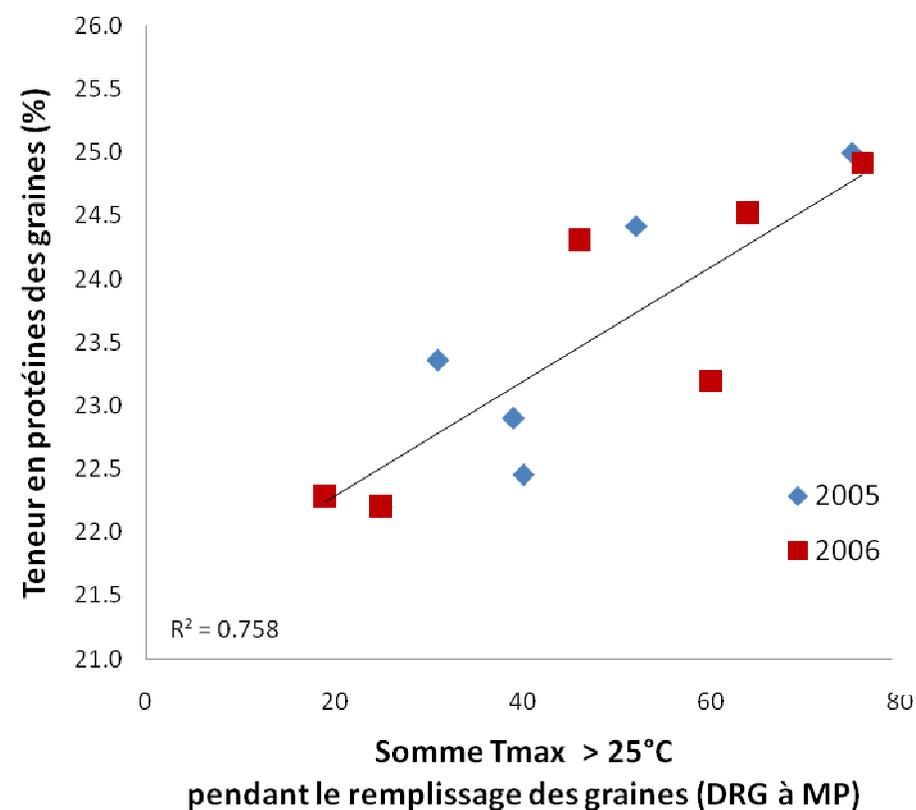


Effet des fortes températures sur la teneur en protéines des graines

Dijon Serre



Arvalis-UNIP Champ



Effet des fortes températures sur la composition protéique des graines



composition protéique

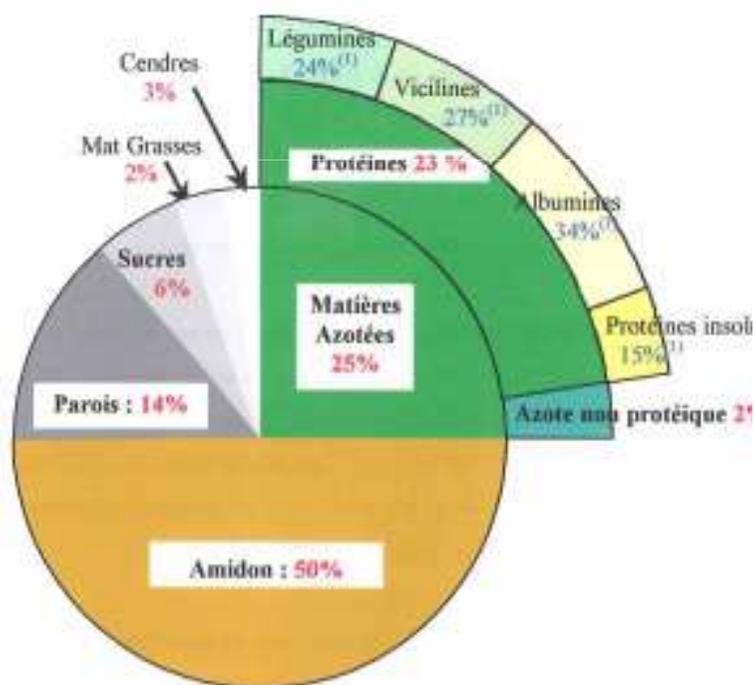
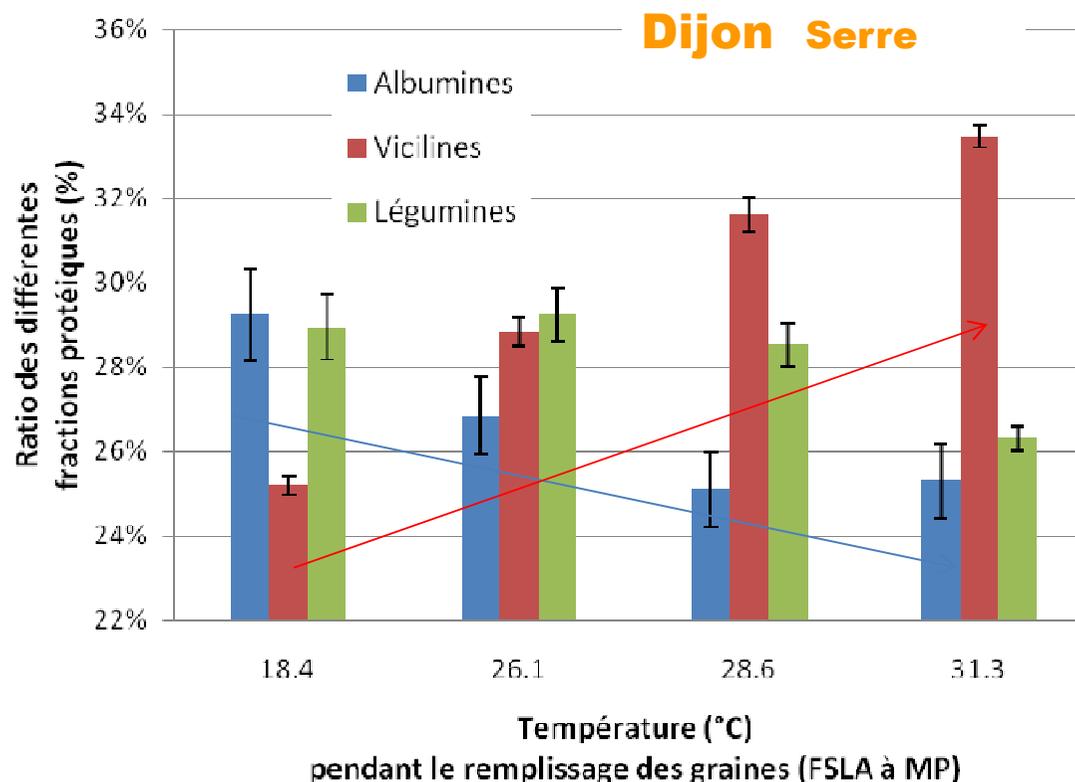


Figure 1 : composition moyenne d'une graine de pois protéagineux (graine de pois lisse) : valeurs exprimées en % de la matière sèche, sauf ⁽¹⁾ exprimé en % de la protéine (d'après PEA-Program (1996))

Page, 1999

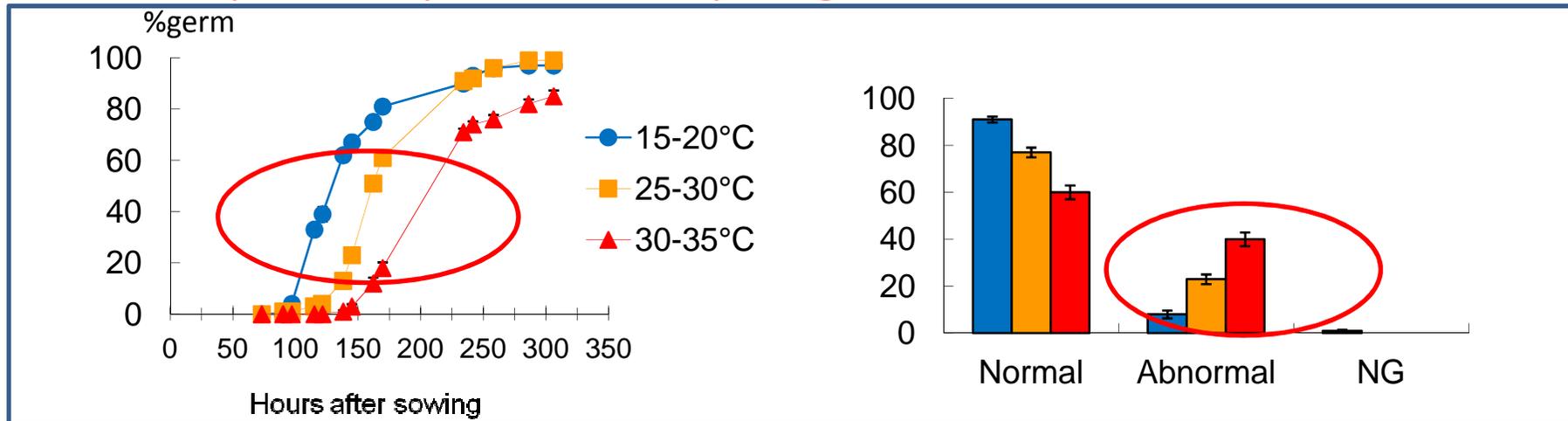


Germination et croissance des plantules

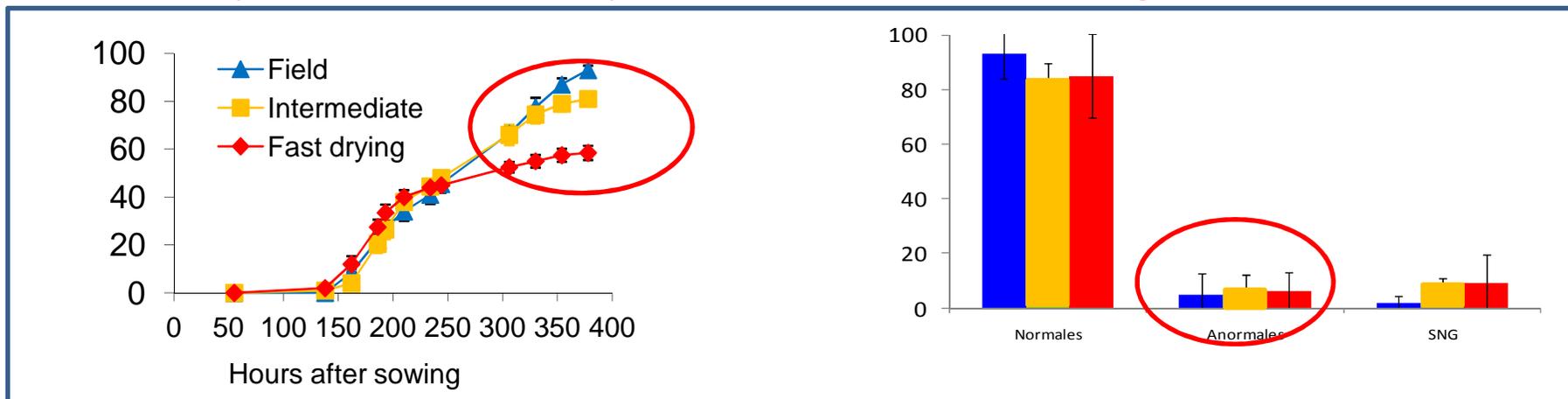
Germination 5°C

Taux de plantules anormales

Fortes températures pendant le remplissage



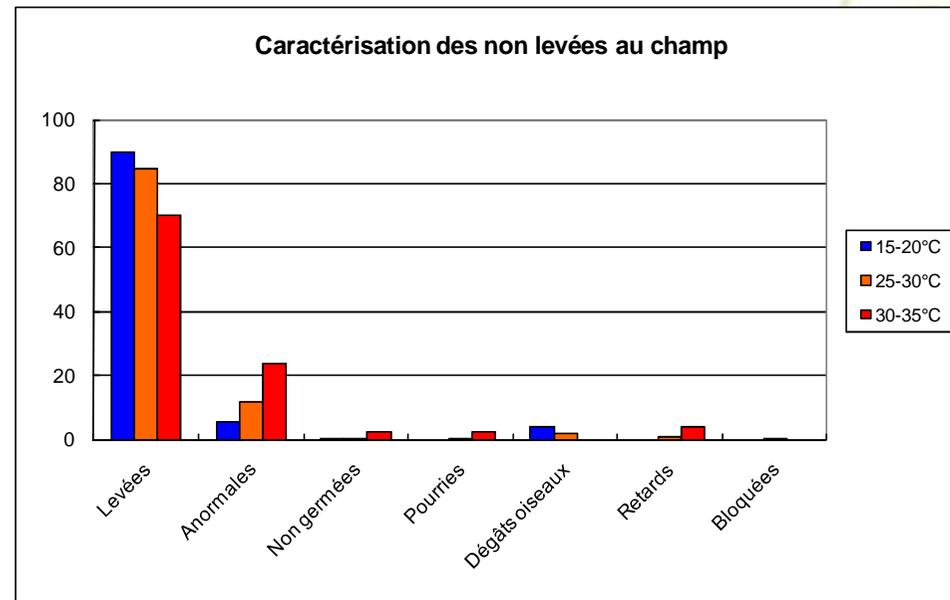
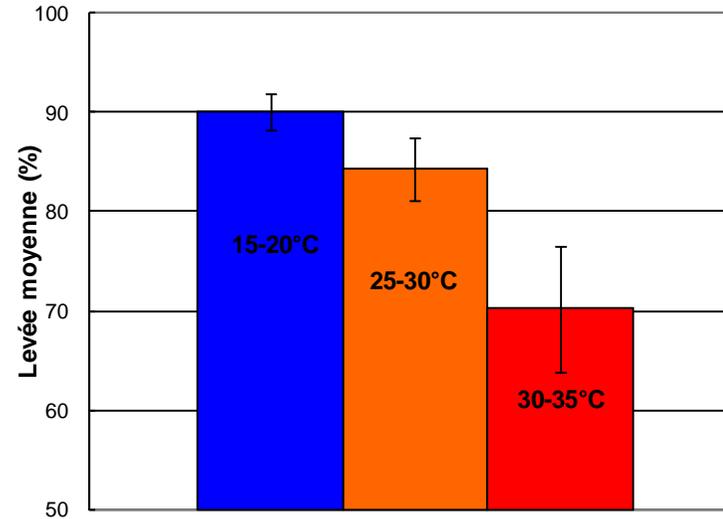
Fortes températures durant la phase de dessèchement du grain



Observations des levées au champ



Essai GEVES Brion



Conclusions

- ➔ Pois : Effets importants sur la composition de la graine, sa germination et aussi sa capacité à être stockée
- ➔ Autres cultures ? En cours d'étude sur blé et colza dans projet du méta-programme ACCAF INRA CAQ40
- ➔ Solutions :
 - déplacer les zones de production de semences,
 - décaler cycle pour limiter exposition en fin de cycle
 - rechercher des génotypes plus tolérants
- ➔ Attention stress appliqué /réalité: continu et faibles amplitudes, pas de stress hydrique associé

Angers

Carolyne Dürr, M-Hélène Wagner, Sylvie Ducournau, J-Michel Retailleau, Rémi Gardet, David Macherel, Julia Buitink, Françoise Coste, M-Paule Raveneau



Dijon

Annabelle Larmure, Judith Burstin, Nathalie Munier-Jolain

UMR LEG



Avignon

Inaki Garcia de Cortazar, Isabelle Caubel



Ces différents projets ont été financés par le Ministère de l'Agriculture , la Région Pays de la Loire et l'INRA



Serre Angers 15-20°C



Serre Angers 30-35°C