

# Diversité génétique de la réponse à la température de germination chez *Lolium perenne* L.

L.Q. Ahmed, G. Louarn, J.-L. Durand, A.J. Escobar-Gutiérrez

INRA, UR4 P3F, Equipe d'Ecophysiologie des Plantes Fourragères, Le Chêne - BP 6, F-86600 Lusignan ;  
abraham.escobar@lusignan.inra.fr

## 1. Introduction

Du point de vue agronomique, les prairies sont définies comme des espaces occupés par des poacées et des fabacées, utilisées à des fins d'affouragement des herbivores et exploitées sur pied ou par fauche. Ces espaces représentent, à l'échelle de l'Union Européenne (à 27), au moins 30 % des 160 Mha de la Surface Agricole Utile (SAU). En France, depuis 2006, cette proportion oscille entre 20 et 25 % de la surface totale métropolitaine soit environ 40 % des la SAU nationale. A l'échelle mondiale, le ray-grass anglais (*Lolium perenne* L.) est la principale espèce cultivée dans les prairies de zones tempérées en raison de sa facilité d'utilisation et de sa bonne valeur alimentaire. En France, c'est l'espèce la plus semée après le ray-grass d'Italie (source : Gnis). La valeur d'usage des prairies dépend de la structure physique et de la structure génétique du couvert. Or, la structure génétique du couvert évolue au fils des saisons en raison de la mortalité de certains individus et du recrutement de nouveaux par sur-semis naturel ou manuel. Face au changement climatique, il existe des incertitudes quant à la variabilité génétique de cette espèce en réponse aux températures extrêmes attendues.

L'objectif du travail que nous présentons ici, était d'analyser la variabilité génétique du ray-grass anglais pour la réponse à la température pendant la germination.

## 2. Matériel et méthodes

### – Matériel végétal

Nous avons évalué six populations de *L. perenne* collectées en France dans différentes conditions pédoclimatiques et deux populations obtenues à l'INRA de Lusignan (Figure 1). Les graines, obtenues du Centre de Ressources Génétiques des Espèces Fourragères (URP3F, INRA de Lusignan), étaient stockées à l'obscurité, à 5°C et 30 % d'humidité relative.



FIGURE 1 – Sites de collecte des six populations (ACVFnnnnn) et d'obtention de populations P19 et H1 de *L. perenne* évaluées pour leur réponse germinative à la température.

### – Test de germination

La dormance des graines a été levée par stratification humide à 5°C pendant sept jours. Pour le test de germination, quatre lots de 100 graines par population ont été placés entre deux couches de papier Whatman humectées avec 5 ml d'eau dé-ionisée, mises dans des boîtes de Petri. Les boîtes de Petri ont été placées dans des chambres de culture maintenues 24 h/24 h à 5, 10, 15, 20, 25, 30 ou 35°C. Les graines étaient considérées comme germées lorsque la radicule était émergée d'au moins 2 mm. Les comptages de germination ont été réalisés à des pas de temps variables qui dépendaient de la température du traitement. La durée du suivi des lots dépendait aussi de la température du traitement.

## - Modélisation de la vitesse de germination

Les valeurs des pourcentages cumulés de germination au cours du temps ont été ajustés pour chaque répétition en utilisant une hyperbole non rectangulaire. Ce modèle non linéaire a semblé convenir du fait d'une part de sa flexibilité et d'autre part de la possibilité d'attribuer une signification éco-physiologique à certains de ses paramètres (ESCOBAR-GUTIERREZ *et al.*, 2009). Le modèle s'écrit :

$$Y = \left( \frac{1}{2 \cdot \theta} \right) \cdot \left( \alpha \cdot (t - tc) + Y_{\max} - \sqrt{(\alpha \cdot (t - tc) + Y_{\max})^2 - 4 \cdot \theta \cdot \alpha \cdot (t - tc) \cdot Y_{\max}} \right)$$

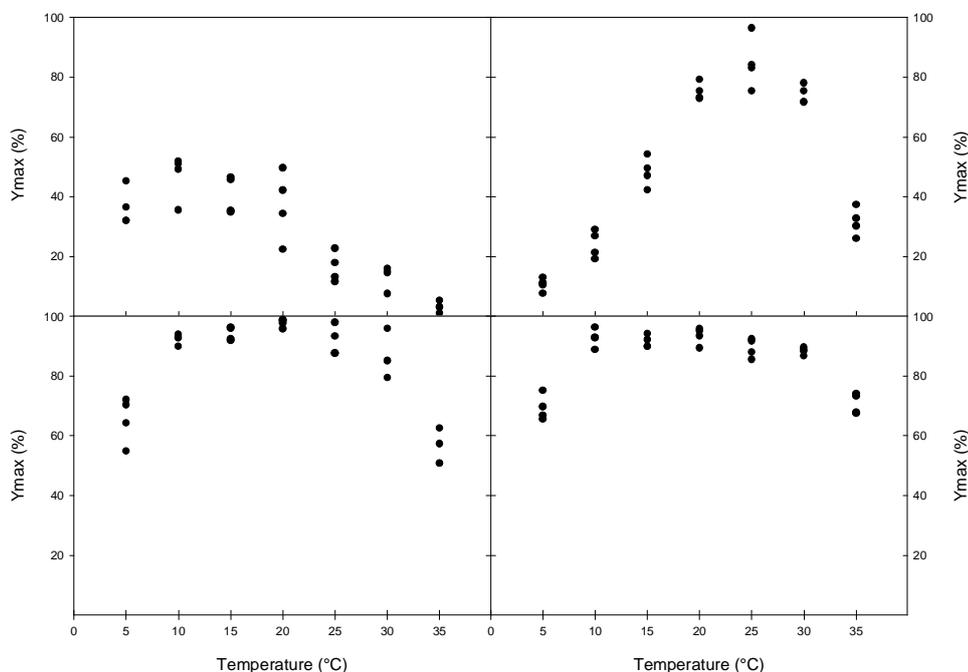
où  $Y$  est le pourcentage cumulé de germination ;  $\theta$ , un paramètre de courbure (sans unités) ;  $\alpha$ , la vitesse de germination maximale (individus par unité de temps) au temps  $tc$ , temps apparent de début de la germination (heure) ;  $t$ , le temps (heure) ;  $Y_{\max}$ , le pourcentage maximum de germination.

Les paramètres ont été optimisés en utilisant la méthode itérative de LEVENBERG-MARQUARDT (SAS, 1989, #29) avec calcul automatique des dérivées partielles. Les valeurs initiales des paramètres ont été approchées par celles des points expérimentaux auxquels les courbes devaient être ajustées. D'excellents ajustements ont été obtenus avec cette fonction mathématique.

### 3. Résultats et discussion

Les résultats les plus marquants de ce travail indiquent que, indépendamment du pourcentage maximal de germination observée pour chaque population, les courbes de réponse à la température sont différentes et reflètent la variabilité génétique existante au sein de l'espèce. A titre illustratif, en Figure 2 sont présentées les réponses de quatre populations. Des différences ont été aussi observées pour les valeurs de la vitesse de germination maximale (paramètre  $\alpha$ ). Des analyses complémentaires sont nécessaires mais nous pouvons déjà anticiper qu'au sein du pool génétique français de ray-grass anglais, il existe une forte variabilité génétique de la réponse germinative à la température. L'étude de l'héritabilité de ces réponses ouvrirait la voie à la création variétale de populations adaptées aux scénarios de climat futurs.

FIGURE 2 – Réponse germinative à la température de 4 populations de *L. perenne* (sur 8 évaluées).



### Références bibliographiques

ESCOBAR-GUTIÉRREZ A.J., COMBES D., RAKOCEVIC M., DE BERRANGER C., EPRINCHARD-CIESLA A., SINOQUET H., VARLET-GRANCHER C. (2009) : "Functional relationships to estimate Morphogenetically Active Radiation (MAR) from PAR and solar broadband irradiance measurements: The case of a sorghum crop", *Agricultural and Forest Meteorology*, 149, 1244-1253.

SAS I.I. (1989) : *SAS/STAT® User's Guide: Version 6*, Cary, NC, USA.