

## Introduction

Nous avons réalisé une expérimentation de conditionnement thermique de jeunes plants entiers de pin sylvestre (*P. sylvestris*) afin d'avoir une estimation de leurs besoins en froid, en chaud et d'observer les conséquences d'une éventuelle insatisfaction de ces besoins. Ces valeurs doivent servir de base à une modélisation de la date de débournement chez cette espèce.

## Matériel et Méthodes

Nous avons conditionné de jeunes plants entiers car les test classiques de bouture de nœud ne fonctionnent pas avec *Pinus Sylvestris*. Des doses de froid croissantes ont été données à 5°C, 8 h de photopériode. Les jeunes plants ont été transférés ensuite dans une serre à 20°C et 16 h de photopériode. Les débournements ont été notés, selon l'échelle BBCH de Meier 2001 (Stade 7), 3 fois par semaine. Les doses de froid reçues ont été estimées selon le modèle Utah de Richardson et al 1974, et Utah optimisé de Bonhomme et al (2010). Les besoins de chaleur pour obtenir le débournement ont été calculés en Growing Degree Hour (GDH). Cette étude a été complétée par une tentative de modélisation de la phénologie en utilisant le module NLS de R sur une série de données de débournement de jeunes plants en conditions naturelles d'éclairage variable sous-couvert forestier (forêt d'Orléans).

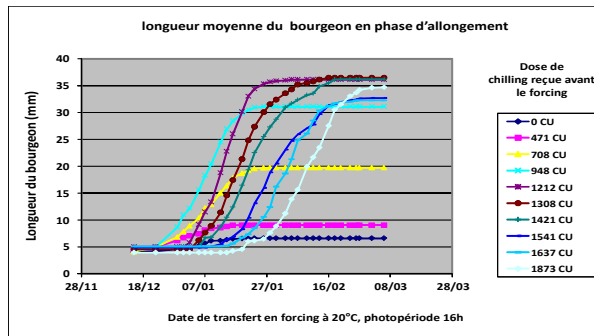
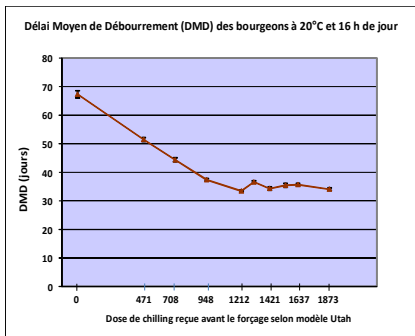


## Résultats et discussion

Les résultats montrent la nécessité d'une période de chilling que nous avons pu quantifier à 830 Heures de froid selon Weinberger (1950), 1200 Chilling Units (CU) selon le modèle Utah (Richardson et al., 1974) et 1230 CU selon la version Utah optimisée (Bonhomme et al., 2010). Les figures 1 et 2 montrent que dès le transfert du 15 décembre, l'endormance était levée puisque le niveau d'allongement des bourgeons obtenu en forçage (20°C, 16H de jour) n'est plus limité et que le délai moyen de débournement n'est plus dépendant de la dose de froid reçue. Le besoin de chaleur pour obtenir le débournement est alors de 2460 Growing Degree Hour (GDH) avec un seuil à 4°C.



**Photo :** Anomalie de débournement d'un bourgeon n'ayant pas satisfait son besoin de froid, avec apparition très erratique, à la base du bourgeon, de quelques aiguilles seulement



**Photo :** Pins sylvestres de 2 ans issus de graines et croissant sous le couvert forestier naturel de la forêt d'Orléans

La modélisation de la phénologie sur une série de données de débournement de jeunes plants en conditions naturelles d'éclairage variable sous-couvert forestier (forêt d'Orléans) montre qu'un modèle séquentiel de froid (Weinberger) puis de chaud (Richardson) est assez efficace si l'action chilling démarre au 1<sup>er</sup> septembre. On montre aussi que la réponse dépend des conditions d'éclairage mais, compte tenu du fait que les parcelles analysées sont à la même latitude, un effet photopériode semble à exclure.

Eclairage	R2	R2 corrigé	T°C action Froid	T°C action Chaud
ombre	0.57	0.31	7.9	13.4
Lumière	0.71	0.5	12.8	14.1
ensemble	0.26	0.09	12.5	13.3

Tableau 1 : Qualité d'ajustement du meilleur modèle de prédiction de la date de débournement. Température du point d'inflexion de la sigmoïde

## Conclusion

Nous avons pu quantifier les besoins de froid du pin sylvestre et montrer que la levée de dormance est réalisée avant la fin décembre dans nos conditions. Le débournement tardif de cette espèce n'est donc pas fonction de ce besoin de froid. Les besoins de chaleurs sont estimés à environ 2500 GDH (base 4°C). Une interaction avec l'éclairage semble exister, via une action directe où au travers de ses répercussions en termes de températures d'organes, mais ce n'est pas un effet photopériode.

**References**  
 Bonhomme M, Ragueau R and Lacoïnte A, 2010. Optimization of Endodormancy Release Models, Using Series of Endodormancy Release Data Collected in France. *Acta Horti*, 872, 51-59.  
 Meier U., 2001. *Growth stages of mono- and dicotyledonous plants.*, Berlin, Wissenschafts-Verlag.  
 Richardson E.A., Seeley S.D., Walker D.R., 1974. A model for estimating the completion of rest for Redhaven and Elberta peach trees. *HortScience*, 9 (4), 331-332.  
 Weinberger J., 1950. Chilling requirements of peach varieties. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 56, 122-128.