

Projet Peuplier noir et photopériode

Rappel du projet Populus de Sciences à l'Ecole

Depuis 2013 les élèves et les professeurs de plusieurs lycées sont engagés dans le projet Populus, ils étudient la diversité génétique et phénotypique des peuplements sauvages de peuplier noir (*Populus nigra*) en France. Plusieurs gènes ont été étudiés dans ce projet dont le gène PhyB2 connu pour son implication dans l'arrêt de croissance et la formation des bourgeons à l'automne chez le peuplier tremble *Populus tremula* (1) en lien avec la photopériode. Les élèves ont extrait l'ADN, réalisé des PCR et repéré les SNP dans PhyB2 pour plus de 100 peupliers noirs d'origines diverses.

Résultats

Les séquences de la portion ciblée du gène PhyB2 obtenues dans le cadre du projet Populus pour 121 peupliers noirs révèlent l'existence de 2 allèles dont les fréquences sont égales (Document 1).

Document 1 : fréquences des deux allèles majoritaires du gène PhyB2

PhyB2 2024				
Proportions observées des différents génotypes				
(G/G)	(G/A)	(A/A)		snp106
(G/G)	(G/A)	(A/A)		snp79
(C/C)	(C/T)	(T/T)	TOTAL	snp46
31	61	29	121	← effectifs
0,256	0,504	0,240	1	← proportions
fréquences réelles des allèles				
f(G-snp79)= p =	0,508			
f(A-snp79)= q =	0,492			
TOTAL →	1			

Le test de Hardy-Weinberg ne montre pas de déséquilibre (Document 2).

Document 2 : test de Hardy-Weinberg

snp79	(G/G)	(G/A)	(A/A)
réel	0,256	0,504	0,240
H-W	0,258	0,500	0,242

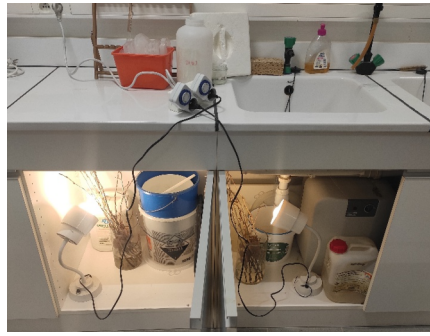
Cette égalité de fréquence allélique suggère qu'une pression de sélection positive s'exerce sur le génotype hétérozygote avec une valeur sélective équivalente pour les homozygotes. Aussi a-t-on observé au printemps 2025 les dates de débourrement et de floraison pour quelques peupliers au génotype connu mais aucune corrélation n'est ressortie. En octobre 2025 est venue l'idée de tester l'influence de la photopériode sur la rhizogenèse des boutures.

Deux expériences ont été mises en œuvre :

En janvier 2026: expérience du lycée Bellevue (Le Mans) incluant 13 peupliers noirs aux génotypes connus (2 GG, 7 AG et 4 AA pour le snp 79). Une chambre de croissance à photopériode contrôlée a été fabriquée (voir ci-contre) et l'expérience a été lancée avec des élèves de première spécialité SVT le 07/01/26.



En mars 2026: expérience du lycée Marlioz de Grenoble avec 6 peupliers noirs (1 GG, 2 AG et 3 AA pour le snp 79).



Les résultats des deux lycées sont présentés dans les annexes en PJ.

→ Pour les deux expériences les AG sortent du lot avec une croissance racinaire très nette pour la photopériode 10h-jour/14h-nuit. De plus les deux clones hétérozygotes soumis à deux photopériodes différentes réagissent différemment ce qui suggère que la rhizogenèse puisse être en effet sous le contrôle de la photopériode.

Le nombre de peupliers testés est insuffisant d'où l'idée de remettre ça en 2027 mais cette fois-ci avec plus de peupliers.

Démarche à venir (à discuter)

- extraction de l'ADN à partir des feuilles congelées en juin
- PCR sur la portion de PhyB2 de l'étude
- génotypage par enzyme de restriction (TP très simple)
- mise en chambres contrôlées des boutures avec différentes photopériodes imposées (janvier ou février)
- résultats.

Une alternative pour ceux qui souhaiteraient ne mettre en œuvre que la partie « mise en chambre de boutures » : commander des boutures de génotype connu (cf. tableau collaboratif de PhyB2) à la pépinière de Guéméné-Penfao.

références citées.

(1) <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC1456270/>