



**HAL**  
open science

## Peuplier noir : diversité génétique au sein de la réserve naturelle de l'Île de la Platière

Vanina Benoit, Marc Villar, Bernard Pont, Yves Prat-Mairet

► **To cite this version:**

Vanina Benoit, Marc Villar, Bernard Pont, Yves Prat-Mairet. Peuplier noir : diversité génétique au sein de la réserve naturelle de l'Île de la Platière. INRAE; CEN38. 2023. hal-04546345

**HAL Id: hal-04546345**

**<https://hal.science/hal-04546345>**

Submitted on 15 Apr 2024

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Copyright

## Peuplier noir : diversité génétique au sein de la réserve naturelle de l'île de la Platière

*Ce travail a bénéficié d'une aide de l'Etat gérée par l'Agence Nationale de la Recherche au titre du LabEx DRIIHM, programme « Investissements d'avenir » portant la référence ANR-11-LABX-0010 »*

**Résumé :** Le peuplier noir (*Populus nigra*) est une espèce pionnière, qui joue un rôle important dans l'installation des forêts alluviales. Son succès reproducteur est très dépendant de la dynamique morpho-sédimentaire des fleuves ou des rivières. Les jeunes populations sont rares au sein du lit principal du Rhône du fait de son aménagement hydroélectrique. Or des événements de régénération ont été récemment favorisés grâce aux travaux de renaturation sur le secteur de la Réserve Naturelle de l'île de la Platière. La mobilité sédimentaire a été augmentée grâce à la déconstruction d'une partie des casiers Girardon (anciens ouvrages de navigation devenus obsolètes) et l'augmentation du débit réservé sur le vieux Rhône. Ainsi, suite à ces travaux de restauration du vieux Rhône entre 2015 et 2017, des semis de Peuplier noir se sont installés aux printemps 2015, 2017 et 2019. Ces événements sont l'occasion d'étudier la diversité génétique du peuplier noir dans ce secteur. Nous nous intéressons plus particulièrement à comparer cette diversité à celle des arbres adultes reliques présents sur cette réserve naturelle, à celle des autres populations du bassin du Rhône et à estimer le niveau d'hybridation avec les cultivars ornementaux et de production présents aux alentours.

### Contexte et objectifs du projet

Longtemps confondu et mis à l'écart par le peuplier hybride de culture, le peuplier noir (*Populus nigra*) suscite un regain d'intérêt. Cette espèce fait partie d'un habitat particulier : la forêt alluviale à bois tendre (ripisylve), qui représente une zone tampon (écotone) entre l'espace terrestre (largement occupé par l'agriculture et l'urbanisation) et le milieu aquatique. Cet habitat est le support d'une biodiversité remarquable (Piégay et al., 2003) et de ce fait, fait partie des habitats prioritaires européens (code Directive Habitat 91EO).

Les caractéristiques biologiques de cette espèce sont présentées dans Villar et Forestier (2009). Suite aux menaces exercées sur le peuplier noir et son habitat, un programme national de conservation des ressources génétiques a été défini et mis en place par la Commission des Ressources Génétiques Forestières (CRGF) du Ministère de l'Agriculture et de la Pêche en 1992. L'objectif principal est de conserver les gènes fondateurs de la variabilité actuelle et de préserver au mieux les adaptations locales comme les mécanismes naturels qui la sous-tendent.

Le bassin du Rhône fait partie des six bassins riverains français étudiés, avec comme caractéristique un fort gradient écologique latitudinal (de la Camargue au Haut-Doubs). Les principales populations naturelles dynamiques se trouvent actuellement sur les affluents (Drôme, Ardèche, Loue affluent du Doubs etc...).

Depuis l'aménagement de navigation de la fin du 19<sup>ème</sup> siècle (Girardon), les jeunes populations sont rares au sein du lit principal du Rhône. En effet, l'installation de cette espèce est très dépendante de la dynamique morpho-sédimentaire fluviale. Le recrutement de l'espèce est strictement lié à la

### Contacts

Vanina BENOIT, INRAE ([vanina.benoit@inrae.fr](mailto:vanina.benoit@inrae.fr)) ; Marc VILLAR, INRAE ([marc.villar@inrae.fr](mailto:marc.villar@inrae.fr)) ; Bernard PONT, ancien conservateur ([pont.bernard@orange.fr](mailto:pont.bernard@orange.fr)) ; Yves PRAT-MAIRET, CEN38 ([yves.prat-mairet@cen-isere.org](mailto:yves.prat-mairet@cen-isere.org))

concordance temporelle entre la dispersion des graines et l'existence de sites favorables à leur germination. La dynamique fluviale des crues hivernales et printanières précédant l'année d'installation remobilise des sédiments. Au printemps, l'abaissement de la ligne d'eau met à découvert de tels substrats frais et humides, seules surfaces favorables à la germination des graines. L'humidité des substrats alluviaux sur lesquels se développent les plantules résulte d'interactions complexes entre le fleuve et son débit, la texture des sédiments, les précipitations et le niveau de la nappe. Cette période clef est une spécificité du recrutement des Salicacées (*Populus* et *Salix*), nécessitant substrats frais, absence de concurrence herbacée, pleine lumière et ressource hydrique non limitante.

Sur le vieux Rhône de Péage de Roussillon, les événements de régénération annuels jusqu'à la fin du 19<sup>ème</sup> siècle, se sont raréfiés sur les premières décennies du 20<sup>ème</sup> sous l'effet des ouvrages Girardon, puis ont totalement disparu. Mais récemment, de nouveaux événements de régénération ont été favorisés grâce aux travaux de renaturation sur ce secteur. La mobilité sédimentaire a été augmentée grâce à la déconstruction des casiers Girardon et l'augmentation du débit réservé sur le vieux Rhône. Ainsi, suite aux travaux de restauration sur le secteur d'étude entre 2015 et 2017, des semis de Peuplier noir se sont installés aux printemps 2015, 2017 et 2019.

Les objectifs de l'étude sont donc les suivants :

1. Estimer la diversité génétique via l'étude du polymorphisme de l'ADN des semis de peuplier noir et comparer cette diversité aux autres populations de peuplier noir du bassin du Rhône déjà étudiées. Ces populations ont été génotypées par l'UMR BioForA de INRAE d'Orléans, dans le cadre du programme national de conservation des ressources génétiques du Peuplier noir (<https://peupliernoir.hub.inrae.fr/> Villar et Forestier 2017).

2. Rechercher les possibles liens de parenté avec les peupliers noirs adultes florifères encore présents et répertoriés dans la réserve. Deux types de cohortes peuvent ainsi être distinguées dans la population de peupliers noirs aujourd'hui en place :

- celles installées avant 1920, issues de nombreux événements de régénération, mais dont la population est maintenant peu importante (mortalité de 90% de ces individus entre 1985 et 2013)
- celles installées sur la période 1977-1979 : suite à l'aménagement hydro-électrique.

3. Estimer le niveau d'hybridation spontanée (introgression) de ces semis par le cultivar ornemental omniprésent en vallée du Rhône *Populus nigra* var. *italica* et également par les cultivars hybrides de la populiculture (dont les références génotypiques se trouvent à l'UMR BioForA de INRAE d'Orléans).

## Méthodologies

---

### Collectes in situ

Nous définissons une population comme un ensemble d'individus localisés dans un périmètre restreint et séparés par une distance physique d'autres individus de la même espèce. Pour une population, 31 individus sont collectés.

Une première collecte a été réalisée en août 2019 et a permis de récolter plusieurs populations de semis de 2015, 2017 et 2019. Soit au total 279 semis, dont 93 de 2015, 155 de 2017 et 31 de 2019.

La seconde collecte a été réalisée en juillet 2022 et a concerné la récolte des arbres adultes. Ces arbres présents le long du vieux Rhône, sont peu nombreux. Les peupliers centenaires ont été prélevés de manière exhaustive, tandis que les adultes installés en 1978 étant plus nombreux, nous avons opéré une sélection : 1 arbre sur 5 pour les arbres situés le plus en aval et 1 sur 2 pour ceux situés en amont. Soit un total de 127 prélèvements.

La collecte consiste en un prélèvement d'une jeune feuille.

### Au laboratoire de biologie moléculaire

Tout d'abord, l'ADN est extrait à partir de la feuille collectée, à l'aide de kits commerciaux. Afin de visualiser les variations d'ADN à des sites très précis du génome, nous les amplifions à l'aide de la technique de PCR. De cette manière, nous amplifions 12 sites que l'on nomme microsatellites. Les observations qui en découlent nous permettent

d'obtenir le génotype des individus récoltés à ces 12 sites. Nous pouvons ainsi comparer les résultats à ceux obtenus sur les autres populations naturelles déjà étudiées et à d'autres individus connus (cultivars hybrides ou autre).

### Analyse des données

Les données de marqueurs moléculaires sont révélées sur un séquenceur à capillaires. Ces données sont validées puis analysées à l'aide de tableurs et de logiciels de génétiques. Pour chaque marqueur, un individu présente 2 allèles, chacun issu d'un parent. Les marqueurs microsatellites révèlent un polymorphisme de longueur : plus la taille entre les allèles varie et plus il y a d'éloignement génétique. Ces informations permettent de calculer des distances génétiques entre les individus.

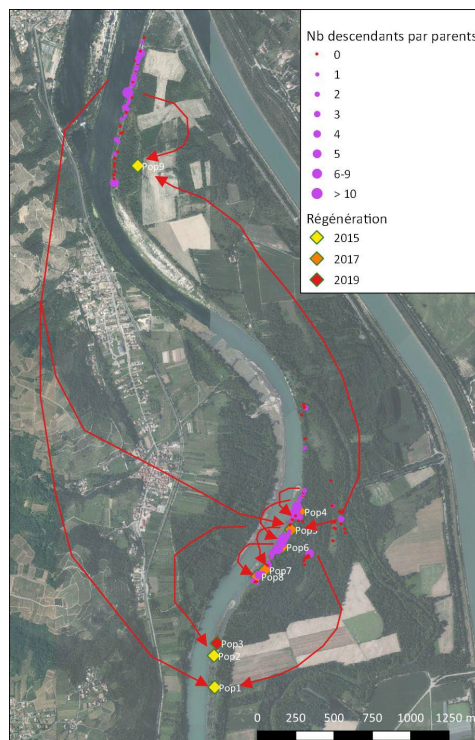
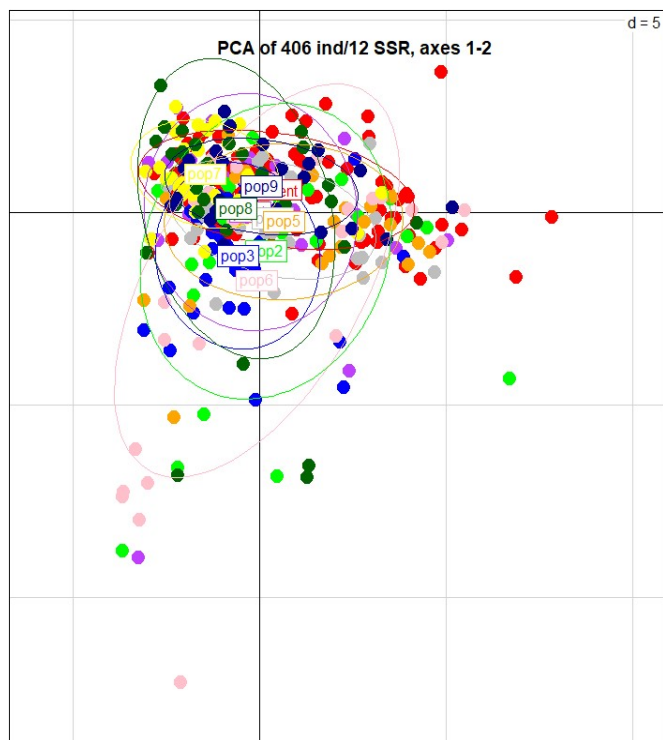
## Principaux résultats

### Comparaison de la diversité génétique de l'ensemble des prélèvements

Les calculs de distance génétique des individus 2 à 2 montrent qu'il n'y a pas de différence génétique entre les adultes, entre les semis ainsi qu'entre les adultes et les semis. Ces analyses (**Figure 1**) mettent en avant l'absence de structure et donc une homogénéité génétique sur l'ensemble de l'île de la Platière.

### Recherche de clonalité

Le peuplier est une espèce qui se multiplie végétativement naturellement, à la faveur d'une branche tombée au sol et/ou emportée par le cours d'eau ou résultant de drageonnage. Lorsque les données de génotypage des 12 marqueurs sont identiques sur 2 individus, alors ils sont clonaux. Les résultats mettent en avant la présence de clones entre adultes et entre adultes et ce que nous avons prélevé comme étant des « semis ». Ces derniers n'étaient donc pas des semis mais une bouture / drageon d'un arbre adulte. La présence de ces clones de différentes générations montre que la vie du peuplier noir de l'île de la Platière est conforme à la biologie du peuplier soumis à la dynamique du fleuve.



**Figure 1** : ACP centrée réduite / adultes et 9 populations de semis (chaque point correspond à un individu, chaque couleur correspond à une population échantillonnée d'adultes ou de semis)

**Figure 2** : Dissémination des graines et du pollen

## Recherche d'apparentement

L'étude de la ségrégation des allèles des semis, permet de retrouver 1 ou 2 parents potentiels parmi les arbres adultes. Dans cette étude environ 50% des semis ont au moins 1 parent présent sur la Réserve. Ces données (Figure 2) nous permettent de dire qu'il y a une participation importante des adultes locaux à la régénération et que la dissémination des adultes est efficace.

## Recherche d'introgession de peuplier cultivés/plantés

La ségrégation des allèles nous permet également de rechercher si les individus de l'île de la Platière sont issus de croisements avec le peuplier noir *P. italica* très répandu dans le paysage Français ou avec des cultivars exploités aux alentours.

En conclusion, *P. italica* participe à la régénération des peupliers noir sur l'île de la Platière dans des proportions communes et non inquiétantes (environ 10%). Et 'I-214' est le seul cultivar (hybride *Populus deltoides* x *P. nigra*) à avoir participé également (pour 12 semis).

## Comparaison de la diversité génétique avec les autres populations de la vallée du Rhône

La comparaison de la diversité globale des individus de l'île avec d'autres populations situées le long de la vallée du Rhône ne montre pas de distinction entre toutes ces populations, à part peut-être la population de l'Hérault (Figure 3). Cette population étant un peu à l'écart du fleuve Rhône, c'est peut-être l'explication de sa légère différence.

Il y a peu de différences entre ces populations du bassin du Rhône.

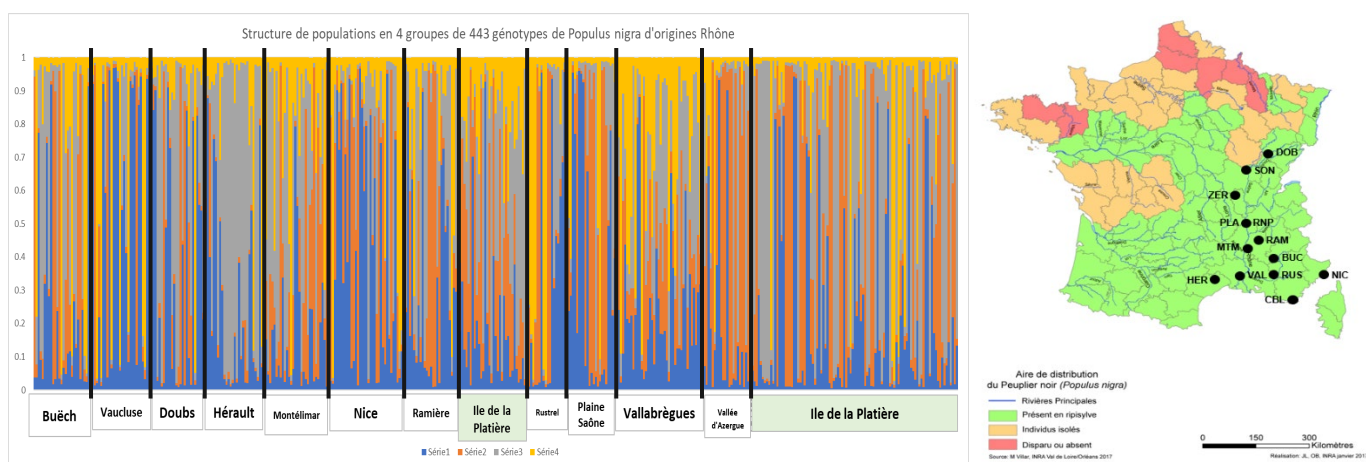


Figure 3 : localisation des 12 populations de peupliers étudiées. Comparaison des données génétiques entre populations.

## Perspectives

Les perspectives envisagées sont la validation de la présence du cultivar 'I-214' et la réflexion avec les gestionnaires de leur devenir d'une part. D'autre part, la détermination du sexe des arbres adultes qui présentent une descendance sera à réaliser afin d'avoir des données précises de distance de dispersion des graines et du pollen.

Enfin, ce travail devrait déboucher sur une publication mêlant la biologie, la géographie ainsi que l'histoire du site.

## Plus-value pour le territoire/la gestion

---

De ce travail nous avons tiré les conclusions suivantes :

- les arbres adultes présentent une bonne diversité génétique,
- l'homogénéité génétique entre les semis et les adultes montre que le brassage génétique au sein de la réserve de l'île de la Platière est efficace,
- *P. italica* introgresse les peupliers de l'île dans des proportions déjà observées et sans risque majeur,
- seul l'hybride 'I-214' introgresse les peupliers de l'île en proportion mineure également.

Ces résultats originaux sont d'intérêt majeur pour les gestionnaires de la Réserve Naturelle et sont les réponses attendues aux questions posées lors de la construction du projet.

Pour conclure, l'île de la Platière est un secteur privilégié, car les quelques arbres adultes qui ont survécu aux différentes interventions de l'Homme d'une part et la renaturation du site (suite aux travaux de 2015-2017) d'autre part, ont permis quelques événements de régénération de l'espèce. Depuis 2019 aucune nouvelle cohorte de semis n'a pu s'installer du fait de la végétalisation rapide des secteurs restaurés. Ce territoire pourrait permettre la reproduction et la diversité génétique du peuplier noir, à la condition de restaurer durablement une dynamique hydro-sédimentaire du vieux Rhône occasionnant la création régulière de nouvelles barres sédimentaires.

## Fiches de métadonnées associées

---

- *Données de localisation du Peuplier noir dans la Réserve naturelle de l'île de La Platière (2022)* ([Lien URL vers la fiche de métadonnées](#))
- *Données génétiques de Peuplier noir dans la Réserve naturelle de l'île de La Platière (2019-2022)* ([Lien URL vers la fiche de métadonnées](#))