



HAL
open science

Gradients de diversité génétique des végétaux en région méditerranéenne

Bruno Fady, Cyrille Conord

► **To cite this version:**

Bruno Fady, Cyrille Conord. Gradients de diversité génétique des végétaux en région méditerranéenne. Echos Science, 2012, 9, pp.6-8. hal-02644930

HAL Id: hal-02644930

<https://hal.inrae.fr/hal-02644930>

Submitted on 28 May 2020

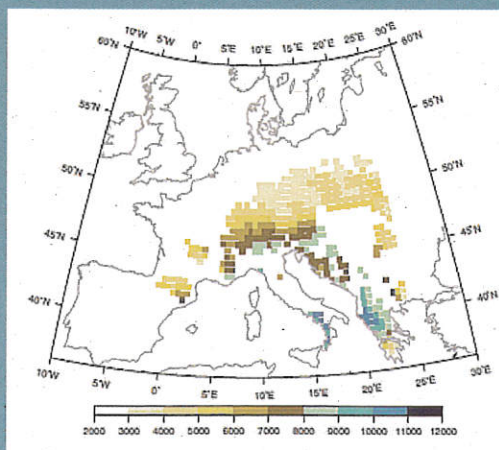
HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

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.



Gradients de diversité génétique des végétaux en région méditerranéenne

Biodiversité et diversité génétique

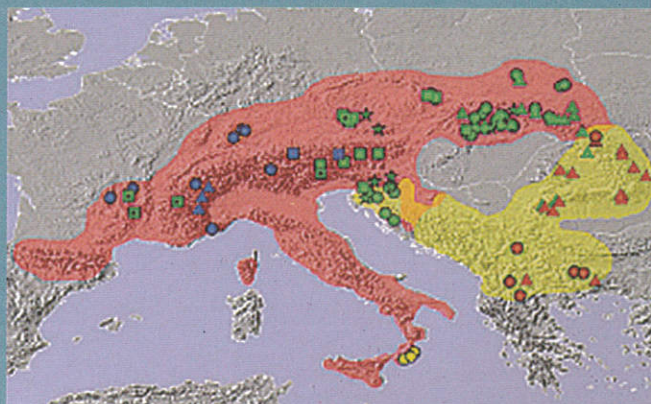


Il est encore peu courant d'utiliser la diversité génétique, celle qui s'exprime au niveau des gènes entre populations d'une même espèce, pour fournir des indications biogéographiques et mesurer la biodiversité. Et pourtant ! La façon dont la diversité des gènes se structure dans et entre les populations est un indicateur puissant des effets du passé et exprime d'une certaine manière le potentiel évolutif des espèces. La discipline qui s'intéresse à la structuration des gènes et des généalogies de gènes dans l'espace,

la phylogéographie, retrace l'histoire évolutive des espèces depuis le Tertiaire ou le Quaternaire, et apporte ainsi un regard nouveau aux résultats issus de la paléoécologie. Ces gènes, d'origine mitochondriale, chloroplastique ou nucléaire, ont permis par exemple de préciser les grandes voies de migration des espèces européennes au cours de l'Holocène, suite au réchauffement climatique qui a suivi la dernière grande glaciation (figure 1), ainsi que les zones refuges glaciaires desquelles elles sont issues. ●●●

Figure 1.

Reconstruction de la présence d'*Abies alba* (Sapin pectiné) en Europe au cours de l'Holocène sur la base d'enregistrement pollen fossile (en haut). Reconstitution des ensembles génétiques ayant donné lieu aux populations actuelles (en gauche) ; en fond jaune et rouge, les lignées mitochondriales anciennes ; points colorés : les lignées nucléaires plus récentes. Les populations contemporaines de Sapin dans les Alpes dérivent d'au moins trois refuges glaciaires, un dans le nord de l'Italie, un sur la côte dalmate et un dans les Balkans. Le refuge calabrais n'a pas contribué au repeuplement des Alpes. D'après Liepelt et al., 2009.





Bruno Fady (à gauche), bruno.fady@avignon.inra.fr
Cyrille Conord (à droite), drconord@yahoo.fr

Plus classiquement, la diversité spécifique est l'indicateur le plus fréquent de la biodiversité. Le nombre d'espèces par unité de surface (leur richesse), leur particularisme quant à la région qu'elles occupent (leur endémisme) sont des moyens fréquemment utilisés pour estimer la diversité biologique d'un lieu donné. L'idée communément admise de l'existence de points chauds de biodiversité à l'échelle du globe dérive du croisement entre la présence d'un grand nombre d'espèces, notamment endémiques, dans un espace où elles sont particulièrement menacées. ■

Le cèdre de Chypre (*Cedrus brevifolia* Henry), conifère emblématique de l'endémisme de cette île méditerranéenne, il présente un niveau de diversité génétique élevé, comme l'ensemble des arbres de la partie orientale du bassin méditerranéen.



Diversités spécifique et génétique en Méditerranée :

le poids de l'histoire climatique

Plusieurs études récentes montrent que la diversité génétique et la diversité spécifique peuvent évoluer en parallèle. En effet, la sélection naturelle, la migration et les goulets d'étranglement démographiques peuvent tout à la fois modifier la richesse spécifique et la diversité génétique. La diversité de l'un devrait alors pouvoir être un indicateur de la diversité de l'autre. Ce constat devrait permettre des avancées substantielles dans la mise en place des programmes de conservation de la biodiversité, censés, depuis la tenue de la Convention sur la Diversité Biologique en 1992, protéger toute la diversité de la vie sur terre.

C'est cette hypothèse que nous avons testé avec la flore vasculaire du bassin méditerranéen, comparant sa diversité spécifique avec la diversité génétique d'une partie de ses représentants, les arbres, et ce à l'échelle

de l'ensemble du bassin méditerranéen. En utilisant une approche par régression linéaire et en normalisant les données issues de la littérature, nous avons assigné à chaque population étudiée une coordonnée géographique et une valeur de diversité génétique. Par ailleurs, nous avons assigné à chaque pays riverain du bassin méditerranéen une valeur de richesse spécifique en utilisant les données disponibles dans la seule base de données taxonomique floristique disponible en ligne pour le bassin méditerranéen, Med-Checklist. L'existence de données paléo-écologiques pour l'Europe permet par ailleurs d'aller rechercher dans les conditions écologiques du passé les raisons pour les structures spatiales de diversité observées dans le présent. Ce modèle mathématique simple (la corrélation linéaire) permet donc de tester deux contraintes majeures sur la biodiversité floristique en région méditerranéenne : 1) la contrainte climatique qui montre un gradient longitudinal à l'échelle du bassin méditerranéen, et 2) la contrainte

géographique/spatiale qui conditionne les déplacements possibles des espèces.

Les résultats de ce travail montrent que la flore de la Méditerranée orientale et la côte de l'ex-Yougoslavie sont plus particulièrement riches en espèces, bien que la diversité demeure forte dans les autres pays du pourtour méditerranéen. La diversité génétique des arbres est, elle, distribuée selon un gradient longitudinal qui augmente d'ouest en est, de la péninsule ibérique au Proche-Orient (figure 2). ●●●

Ce constat devrait permettre des avancées substantielles dans la mise en place des programmes de conservation de la biodiversité

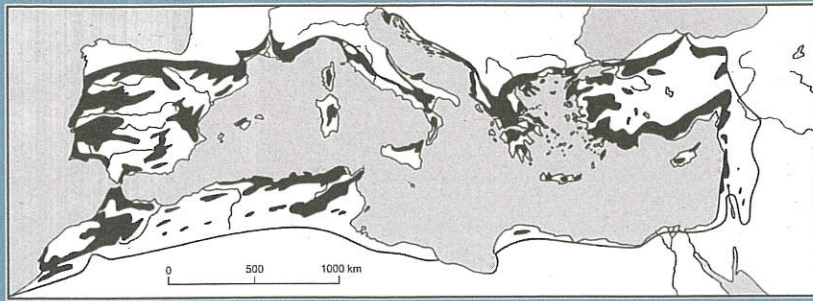
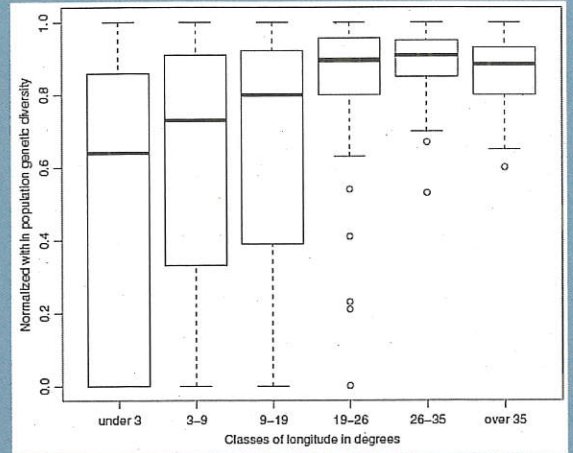
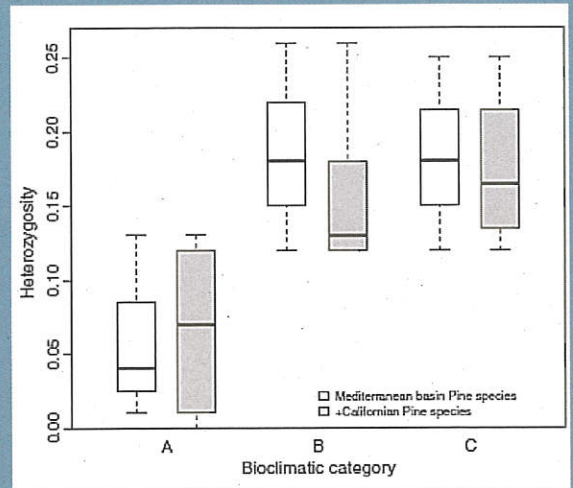


Figure 2. Carte des forêts sur le pourtour de la Méditerranée (ci-dessus, d'après Quézel et Médail, 2003). Augmentation de la diversité génétique forestière d'Ouest en Est dans le bassin méditerranéen. (ci-contre, d'après Fady et Conord, 2010).



Cette tendance est positivement corrélée avec le gradient climatique du dernier maximum glaciaire (il y a 21 000 ans), allant de plus froid et sec à l'ouest de l'Europe à plus chaud et humide à l'est de l'Europe. La diversité génétique des pins méditerranéens, elle, augmente significativement depuis les basses altitudes jusqu'aux plus hautes altitudes, tendance que l'on retrouve dans un autre climat méditerranéen du monde, la Californie (figure 3). Il s'agit sans doute d'une confirmation du rôle négatif du climat froid de la dernière ère glaciaire sur la diversité génétique de végétaux exigeants en températures (espèces thermophiles). ■

Figure 3. Augmentation de la diversité génétique (hétérozygotie) en fonction de l'affinité bioclimatique chez les pins méditerranéens et californiens (A : groupe thermophile, B : groupe mésophile, C : groupe montagnard). D'après Fady et Conord 2010.



Points-chauds et gradients de biodiversité :

l'organisation de la flore vasculaire en Méditerranée



Le sapin pectiné (*Abies alba* Mill.), à la reconquête des pelouses sommitales de la montagne de Lure dans le sud de la France, un espace aux multiples enjeux de conservation.

Les principales conclusions de ce travail sont multiples. En ce qui concerne la richesse spécifique en plantes sur le pourtour méditerranéen, il convient définitivement de rajouter la côte de l'ex-Yougoslavie

aux dix ensembles reconnus comme points-chauds régionaux de diversité floristique en Méditerranée par Médail et Quézel en 1997. La deuxième conclusion concerne l'organisation générale de la diversité en Méditerranée. Si la diversité spécifique est bien définie par une mosaïque de points-chauds répartis sur l'ensemble du pourtour méditerranéen, ce n'est pas le cas de la diversité génétique qui suit globalement une tendance à l'augmentation d'ouest en est. Ainsi, les deux mesures de diversité, spécifique et génétique, ne semblent pas superposables à l'échelle du bassin méditerranéen. En conséquence, mettre en place des programmes de conservation basés exclusivement sur la diversité spécifique ne pourra que marginalement prendre en compte la diversité génétique, qui constitue pourtant un des indicateurs du potentiel évolutif des populations

Enfin, tout indique que le climat passé, notamment celui du dernier maximum glaciaire, a joué un rôle considérable dans la mise en place des structures actuelles de diversité génétique en région méditerranéenne. Le climat du dernier maximum glaciaire, inégalement défavorable dans l'espace, a pu réduire plus fortement la taille des populations à l'ouest du bassin méditerranéen et à basse altitude qu'à l'est et à plus haute altitude. Avec une empreinte marquée dans leur diversité génétique ! Nul doute que les changements climatiques actuels laisseront eux aussi leurs empreintes sur les populations actuelles, notamment celles dont la démographie est affectée négativement par les températures moyennes élevées. ■