



**HAL**  
open science

## Enjeux scientifiques pour la forêt méditerranéenne du XXI<sup>e</sup> siècle. Perturbations et adaptation

Eric Rigolot, Hendrik Davi, Jean-Luc Dupuy, Bruno Fady, Nicolas Martin-Stpaul, Sylvie Muratorio

► **To cite this version:**

Eric Rigolot, Hendrik Davi, Jean-Luc Dupuy, Bruno Fady, Nicolas Martin-Stpaul, et al.. Enjeux scientifiques pour la forêt méditerranéenne du XXI<sup>e</sup> siècle. Perturbations et adaptation. Forêt Méditerranéenne, 2018, XXXIX (4), pp.304-305. hal-02623367

**HAL Id: hal-02623367**

**<https://hal.inrae.fr/hal-02623367>**

Submitted on 26 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.

**Photo 4 :**  
Candélabre du Ventoux.  
Photo J. Blondel.



une matrice de diversité génétique particulièrement précieuse en ces temps de dérèglements climatiques.

Un mot pour finir sur les relations entre structure forestière et diversité biologique parce que les techniques de sylviculture ont une grande influence sur la biodiversité. La théorie écologique et l'observation empirique établissent un lien direct entre la diversité de composition spécifique et de structure (agencement dans l'espace) d'un peuplement forestier et la diversité des peuplements d'oiseaux et d'insectes qui l'habitent. C'est ainsi par exemple que les peuplements d'oiseaux forestiers les plus riches de la région étaient la cédraie du mont Ventoux (avant que de nouveaux plans de gestion les aient ramenés il y a une vingtaine d'années à des peuplements équiennes presque dépourvus de feuillus) parce qu'il s'agissait d'une forêt multistrate composée d'un mélange de feuillus et de conifères alors que les plus pauvres sont les boisements de pins d'Alep qui sont de vrais « déserts biologiques » pour des raisons de structure mais aussi d'histoire puisque ces pins ont été construits par l'évolution comme des stades pionniers s'installant après une perturbation naturelle et préfigurant l'installation de la forêt. Étant naturellement de faible superficie et éphémères, ces boisements n'ont jamais permis à l'évolution de fabriquer des organismes qui leur soient spécifiquement adaptés.

- Blondel, J. 1998. History and evolution of the European Bird fauna. Pages 28-37 in Spina, F. & Grattarola, A. (eds.), Proc. 1st Meeting of the European Ornithologists' Union. *Biol. Cons. Fauna* 102, 28-37.
- Blondel, J. 2015. Les dynamiques en forêt méditerranéenne. *Forêt Méditerranéenne* 36, 415-420.
- Blondel, J., Aronson, J., Bodiou, J.-Y. & Boeuf, G. 2010. *The Mediterranean Region: Biodiversity in Space and Time*. Oxford University Press.
- Suc, J. P., Bertini, A., Combourieu-Nebout, N., Diniz, F., Leroy, S., Russo-Ermolli, E., Zheng, Z., Bessais, E. & Ferrier, J. 1995. Structure of West Mediterranean vegetation and climate since 5.3 ma. *Acta Zool. Cracov.* 38, 3-16.

## Enjeux scientifiques pour la forêt méditerranéenne du XXI<sup>e</sup> siècle

### Perturbations et adaptation

Eric RIGOLOTT, Hendrik DAVI, Jean-Luc DUPUY, Bruno FADY, Nicolas MARTIN-St PAUL, Sylvie MURATORIO

Les forêts méditerranéennes représentent un modèle d'étude particulièrement intéressant pour traiter des fronts de science en écologie du fait de leurs spécificités : écosystèmes très diversifiés (y compris en terme de diversité génétique), conditions environnementales contraignantes (sécheresses estivales) et très hétérogènes (gradients altitudinaux, hétérogénéités locales sur les substrats karstiques), écosystèmes très fréquemment perturbés (feux, sécheresses, insectes...) avec des dynamiques marquées (colonisation, maturation, dépérissement). Ces caractéristiques en font de bons modèles pour l'étude de la dynamique écologique et micro-évolutive des écosystèmes forestiers, pour une approche fonctionnelle de la réponse aux perturbations, ainsi que pour une analyse intégrée des risques.

Les forêts méditerranéennes sont aussi soumises à des impacts anthropiques anciens et rendent de multiples services écosystémiques, de régulation comme de production. Elles permettent ainsi d'appréhender l'impact des sociétés humaines sur la nature et la biodiversité. A ce titre, les changements climatiques et globaux représentent une menace certaine pour les forêts méditerranéennes qui, dans ce contexte, sont à la

fois un territoire à fort enjeu et un modèle pertinent pour anticiper les risques associés à ces changements, qui impacteront des zones plus septentrionales. Comprendre et prédire les dynamiques, le fonctionnement et l'évolution des forêts méditerranéennes pour évaluer les risques et fournir des stratégies de gestion pour l'adaptation des forêts dans un contexte de perturbations et de changement global est un enjeu scientifique majeur. Dans ce contexte, dix questions scientifiques peuvent être formulées que l'URFM s'attache à traiter dans le contexte des forêts méditerranéennes :

– Comment mieux estimer la vulnérabilité des peuplements forestiers méditerranéens au changement climatique ?

– Comment l'organisation de la diversité génétique et fonctionnelle locale détermine-t-elle le potentiel d'adaptation ?

– Quels sont les rôles respectifs de la plasticité phénotypique, de la migration et de l'adaptation génétique dans la capacité de résilience des peuplements ?

– Quels sont les déterminants fonctionnels des perturbations liées aux sécheresses extrêmes telles que les dépérissements ou les incendies de forêt ?

– Quels sont les régimes de perturbation auxquels ces forêts sont soumises et quels seront-ils sous des scénarios de changement ?

– Quelle est l'influence de ces régimes sur la dynamique des écosystèmes ?

– Quels sont les rôles des processus de dynamique des populations d'insectes, d'interactions plantes-insectes et des facteurs de l'environnement dans la dynamique et le fonctionnement des forêts ?

– Comment intégrer les différentes composantes de la vulnérabilité et de l'adaptation dans une approche de modélisation interdisciplinaire ?

– Quels sont les effets combinés de plusieurs perturbations (synergies, antagonismes) dans la trajectoire des écosystèmes complexes hors équilibre ?

Ces questions sont de portée très générale, et peuvent concerner de nombreux écosystèmes. Mais du fait des propriétés des forêts méditerranéennes listées ci-dessus, répondre à ces questions sur la base d'études en forêts méditerranéennes constitue un enjeu majeur de recherche. Les éléments de connaissances produits sont en effet indispensables pour

anticiper la réponse générale des forêts aux changements climatiques et globaux en cours et prévus.

Les moyens que nous développons pour y répondre passe par l'étude de peuplements forestiers *in situ* sur des gradients environnementaux ou des sites de suivis à long terme. Ils incluent aussi des expériences en laboratoire ou *in silico*. Nous mettons en œuvre une approche intégrative faisant appel à diverses disciplines incluant l'écologie, la physiologie végétale, la génétique, la biophysique et les mathématiques. De façon à intégrer nos recherches dans les enjeux sociétaux nous développons des collaborations avec d'autres champs tel que l'économie. Le recours à la modélisation est indispensable pour réussir l'intégration et fournir un outil qui permettra d'anticiper les changements et de rationaliser les choix de gestions et d'aménagement de nos territoires faiblement anthropisés.

Fady, B. *et al* 2016. Evolution-based approach needed for the conservation and silviculture of peripheral forest tree populations. *Forest Ecology and Management*, 375, 66-75. DOI : 10.1016/j.foreco.2016.05.015

INRA-URFM 2015. Adaptation des forêts méditerranéennes aux changements climatiques. *Innovations Agronomiques* 47 (<https://www6.inra.fr/ciag/Revue/Volumes-publies-en-2015/Volume-47-Decembre-2015>)

Lefèvre *et al*. 2014. Considering evolutionary processes in adaptive forestry. *Annals of Forest Science*, 71:723-739

Martin St-Paul *et al* 2017. Plant resistance to drought depends on timely stomatal closure. *Ecology Letters* 20(11): 1437-1447. <https://doi.org/10.1111/ele.12851>

Martin St-Paul *et al* 2018. Live fuel moisture content (LFMC) time series for multiple sites and species in the French Mediterranean area since 1996. *Annals of Forest Science* 75:57. doi:10.1007/s13595-018-0729-3

Oddou-Muratorio S., Davi H. 2014. Simulating local adaptation to climate of forest trees with a Physio-Demo-Genetics model. *Evolutionary Applications* 7: 453-467