



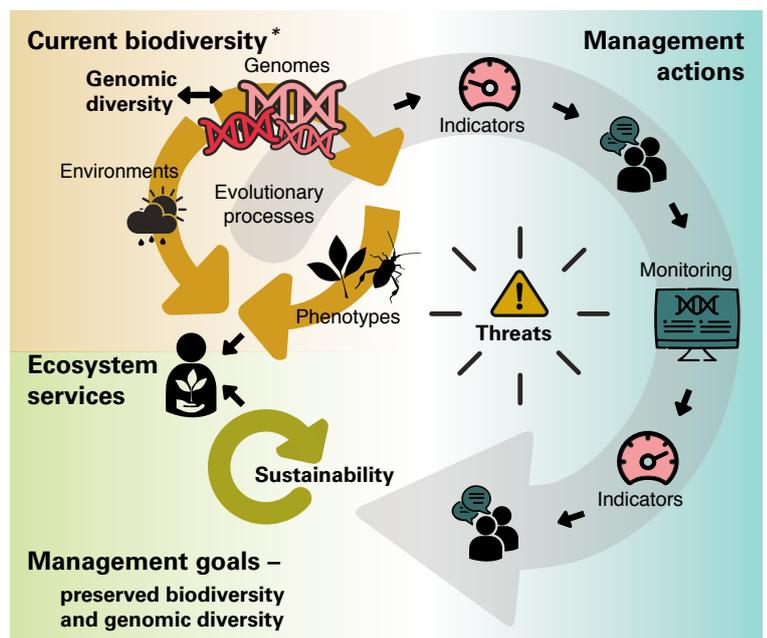
Brief pour gestionnaires - Applications de la génomique pour la biodiversité et les services écosystémiques

- La perte continue de biodiversité affecte les services écosystémiques (SE), qui sont les avantages que les écosystèmes procurent à l'espèce humaine (p. ex., la pollinisation, la production de bois, la filtration de l'eau)
- Une diversité génétique élevée au sein des espèces permet aux populations de s'adapter et d'être résilientes aux changements sur le long-terme
- Des communautés résilientes à ces changements procurent des SE durables
- Les gestionnaires des espaces naturels peuvent utiliser la diversité génétique efficacement:
 - pour atteindre de nombreux objectifs en lien avec la conservation de la biodiversité et la gestion durable de ces espaces
 - pour appliquer les politiques de gestion et conservation de la biodiversité

Pourquoi et comment ?

Grâce à des collaborations avec les scientifiques, les connaissances sur la diversité génétique ou génomique (ENCADRÉ) aideront les gestionnaires de la nature à:

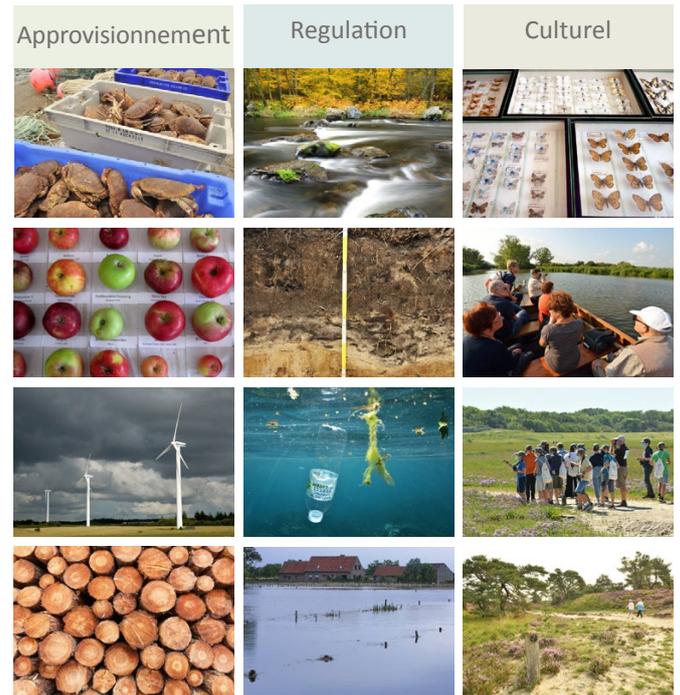
- Concevoir des mesures fondées sur des indicateurs génétiques pour atteindre leurs objectifs en matière de SE
- Contrôler le succès des mesures de gestion mises en œuvre
- Adapter ces mesures aux besoins pour atteindre la durabilité



* Current biodiversity, genomic diversity - Biodiversité actuelle, diversité génomique / Management actions - Mesures de gestion / Indicators, monitoring, threats - Indicateurs, suivi, menaces / Management goals, preserved biodiversity - Objectifs de gestion, biodiversité préservée / Sustainability, ecosystem services - Durabilité, services écosystémiques

Objectifs de gestion des milieux naturels liés aux SE qui bénéficient des connaissances sur la diversité génomique :

- Conservation des espèces menacées et délimitation de zones de conservation
- Gestion
 - pour une productivité durable
 - pour l'adaptation aux changements climatiques
 - des espèces invasives
 - des interactions hôte-microbe, p. ex., lutte anti-parasitaire, maintien des interactions symbiotiques
 - des communautés microbiennes
 - pour les SE dérivés de l'eau, des sols et des sédiments
- Restauration des espèces, habitats et écosystèmes
- Mise en oeuvre de nouvelles politiques pour la biodiversité



La diversité génétique

La diversité génétique est la diversité intraspécifique entre les individus d'une espèce, codée par l'ADN et exprimée par divers phénotypes et adaptations aux environnements.

- Détermine le potentiel d'adaptation des espèces aux changements environnementaux,
- Augmente la résilience des écosystèmes face aux changements climatiques et aux risques anthropiques,
- Soutient tous les autres niveaux de la biodiversité qui fournissent des SE, au bénéfice des populations humaines

La diversité génomique

La diversité génomique désigne la diversité génétique mesurée à de centaines et jusqu'à des millions de sites d'ADN répartis sur l'ensemble du génome. Elle fournit des informations très détaillées sur

- La diversité génétique et la consanguinité au sein des populations
- La structure génétique entre populations
- L'histoire démographique et sélective des espèces
- Les gènes impliqués dans la variation adaptative et le potentiel adaptatif
- Les signatures génomiques de l'hybridation

Quelles données ?

L'information sur la diversité génomique comme appui à la gestion peut être recueillie :

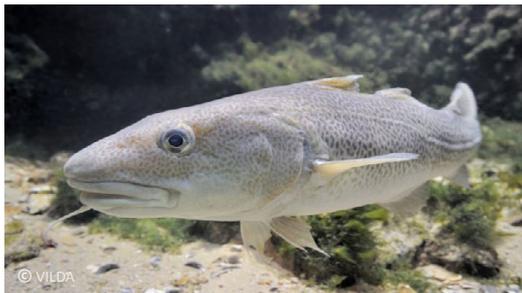
- pour une espèce menacée d'extinction
- au sein de l'espèce la plus pertinente pour une fonction donnée de l'écosystème ou le service d'intérêt
- dans les espèces en interaction, p. ex., les espèces envahissantes, les hybrides, les systèmes hôtes-ravageurs
- dans une communauté de microbes

Objectifs de gestion 	Mesures de gestion basées sur la génomique 
Conservation des populations et des espèces	▷ réduire la consanguinité pour prévenir la dépression de consanguinité, préserver la structure des ressources génétiques, faciliter la colonisation, concevoir des aires de conservation qui maximisent le potentiel d'adaptation
Productivité durable	▷ identifier les populations à des fins de gestion, améliorer les populations permettant une meilleure productivité tout en préservant la diversité génétique
Adaptation au climat	▷ favoriser les allèles impliqués dans les traits adaptatifs tout en préservant la diversité génétique, développer des stratégies de flux de gènes ou de colonisation assistés
Restauration	▷ sélectionner des provenances adaptées au climat des milieux restaurés tout en conservant la diversité génétique
Contrôle des maladies et ravageurs	▷ surveiller la dynamique des maladies, identifier et promouvoir des résistances ayant co-évolué, prévenir les invasions de ravageurs d'un hôte (p. ex. cultivé) à un autre (p. ex. sauvage)
Gestion des communautés microbiennes	▷ caractériser les fonctions associées aux communautés et les gérer, p. ex., par des associations de végétaux ou bien par l'inoculation d'espèces du microbiome du sol afin de modifier ses propriétés
Contrôle d'espèces envahissantes	▷ identifier les espèces exotiques pour prévenir l'invasion, identifier les génotypes envahissants

Dans la pratique, les gestionnaires des milieux naturels peuvent

- Collaborer avec des chercheurs sur l'analyse de données génomiques et la mise en oeuvre de nouvelles politiques
- Discuter du besoin en données génomiques, de leur collecte et de leur utilisation pour un objectif de gestion donné
- Utiliser les connaissances sur la diversité génomique pour déterminer les risques de différentes stratégies de gestion, y compris l'inaction
 - p. ex., la consanguinité, la maladaptation et les risques d'extinction locale en l'absence d'une gestion active
 - p. ex., les risques de pathogènes co-transférés en cas de translocation ou d'ajout à une population
- Mettre en oeuvre les meilleures mesures de gestion fondées sur la génomique et surveiller leurs risques et leurs réussites.

Exemples d'applications de la génomique pour la gestion de la nature



[Aide pour assurer l'approvisionnement en produits de la mer.](#) Des études génomiques ont révélé la répartition géographique d'écotypes distincts de cabillaud et les régions génomiques responsables de leur adaptation.



[Des stratégies de restauration de provenances forestières](#) qui tiennent compte des facteurs de divergence génomique permettent aux populations de mieux se protéger des climats futurs en comparaison de stratégies fondées sur la similarité de répartition des espèces d'arbres.



[La biosurveillance génomique des pathogènes et des ravageurs des arbres](#) peut être effectuée de façon fiable sur les lésions des plantes, même *in situ* dans des forêts éloignées, ce qui permet une identification rapide et précise qui peut accélérer les interventions de gestion.



[Inclure l'information sur la variation génomique adaptative dans les modèles de répartition des espèces](#) améliore les prédictions de réduction des futures aires de distribution et le potentiel de sauvetage des populations grâce à la connectivité génétique ou la colonisation assistée.



© Myriam Heurtzi

[Le contrôle des flux de gènes entre plantations exotiques et peuplements relictuels indigènes](#) de conifères méditerranéens a démontré que la proportion de descendants de plantes exotiques a diminué, quand on passait des semences aux semis établis. Le pollen exotique n'a pas réduit la valeur sélective des descendants dans les peuplements indigènes.



© K. Barikowski

[Le metabarcoding des communautés microbiennes des sols](#) renseigne sur l'efficacité des activités de remise en état des sols, comme le montre le site d'une mine de fer et de soufre abandonnée dans le sud de la Pologne où des mesures de restauration des sols ont été menées dans les années 1970.

Bénéfices pour la mise en œuvre de politiques de gestion et conservation

Une gestion basée sur des connaissances génomiques est adaptée à un cadre stratégique ambitieux pour la conservation et la gestion de la nature incluant:

- Les directives de l'UE sur l'habitat,
- La gestion du réseau Natura 2000 de l'UE,
- Le cadre mondial de la CDB pour la biodiversité post-2020
- Les objectifs de développement durable de l'ONU à l'horizon 2030,
- Les stratégies de l'UE pour la biodiversité en 2030,
- La stratégie de l'UE pour les forêts à l'horizon 2030,
- Le pacte vert pour l'Europe et la stratégie pour les infrastructures,
- La directive-cadre de l'UE (DCE) sur l'eau,
- La politique commune sur la pêche en Europe et la directive-cadre «stratégie pour le milieu marin».

G-BiKE est un réseau scientifique financé par la Coopération européenne en science et technologie (CA18134). Il comprend plus de 120 chercheurs de 41 pays.

Le contenu de ce brief à l'intention des gestionnaires de la nature est basé sur un article de recherches publié dans *Biological Conservation* (<https://doi.org/10.1016/j.biocon.2022.109883>) et à été développé par l'action COST G-Bike (Genomic biodiversity knowledge for resilient ecosystems) dans le cadre du groupe de travail WG3 Genomics and ecosystem services <https://g-bikegenetics.eu/en>

Contact : Cristiano.vernesi@fmach.it

Site web : www.cost.eu/actions/CA18134

Facebook : www.facebook.com/gbikecost/

Twitter : @gbike_cost : twitter.com/gbike_cost

Sites web de partenaires pertinents :

www.coalitionforconservationgenetics.org

www.euforgen.org



© Design and layout by Research Institute for Nature and Forest