

Interactions entre la végétation et les contraintes mécaniques : des traits fonctionnels au fonctionnement des écosystèmes

Sara Puijalón

Les modèles conceptuels actuels d'assemblage des communautés proposent que la composition en espèce d'une communauté résulte d'une série de filtres agissant sur le stock régional d'espèces : ces filtres sont dispersion (capacités des plantes à atteindre un habitat donné), les conditions abiotiques (ensembles des facteurs environnementaux) et les interactions biotiques (négatives comme l'herbivorie ou la compétition et positives comme la facilitation). L'approche fonctionnelle des communautés repose sur les traits pour aborder les règles d'assemblage : les filtres agissent sur les traits et non directement sur les espèces. Les filtres éliminent les traits ou ensemble de traits ne correspondant pas aux conditions environnementales, la communauté étant composée des espèces qui présentent les valeurs de traits leur permettant de tolérer ces conditions. Les traits de réponse correspondent aux adaptations des plantes aux conditions environnementales et permettent de définir des stratégies adaptatives. Parmi les interactions biotiques, les interactions positives (facilitation) ont été longtemps sous estimées alors qu'elles semblent jouer un rôle important dans la structuration des communautés. En particulier, certaines espèces (organismes ingénieurs) peuvent, en modifiant les composantes physiques de l'environnement, conduire à une diminution du niveau de stress ou à une augmentation du niveau de ressources et ainsi favoriser le développement d'autres espèces. Dans ce cas, les traits d'effet correspondent aux traits fonctionnels qui déterminent les effets des plantes sur les processus écosystémiques.

Mes thématiques de recherche s'organisent autour d'un double fil conducteur constitué d'une part par un modèle biologique principal, les communautés végétales aquatiques et d'autre part, par un type de contrainte environnementale, les contraintes physiques ou mécaniques. L'objectif est d'identifier comment ces contraintes mécaniques participent à la structuration des communautés végétales en utilisant une approche fonctionnelle, reposant sur les traits. Les résultats présentés correspondent aux 3 filtres principaux du modèle conceptuel d'assemblage des communautés et au rôle fonctionnel des traits biomécaniques foliaires.

Le premier axe concerne les réponses des végétaux aquatiques aux contraintes mécaniques. L'objectif est déterminer comment ces contraintes participent à la structuration des communautés. Ces travaux ont permis d'identifier l'existence de traits de réponse et de stratégies aux 2 niveaux d'organisation (ramet et clone) permettant aux végétaux aquatiques de coloniser des milieux contraints mécaniquement. Lorsque cela a été testé, ces travaux ont également démontré que ces traits morphologiques et anatomiques ont des conséquences importantes sur les performances biomécanique et hydrodynamique. Ces travaux ont aussi permis de démontrer l'importance des réponses plastiques dans l'adaptation des végétaux aux contraintes mécaniques, avec, dans la plupart des cas étudiés, des réponses qui sont induites par des contraintes de faible intensité et dont l'amplitude dépend de l'intensité de la contrainte. Enfin, les traits impliqués dans les réponses aux contraintes mécaniques semblent présenter des patrons de variations consistants (e.g. compromis tolérance-évitement) observés pour différents groupes taxonomiques et écosystèmes.

Le deuxième axe de mes travaux concerne les effets des végétaux aquatiques sur des écoulements et les processus sédimentaires. L'objectif est d'étudier comment les végétaux aquatiques, en modifiant les conditions environnementales, peuvent conduire à une diminution du niveau de stress et à la structuration des communautés végétales. Conformément avec les prédictions des modèles d'organisation des communautés, les résultats semblent indiquer que, dans certaines conditions, la capacité des végétaux aquatiques à coloniser des habitats courants repose sur des processus de modification des conditions environnementales (réduction du niveau de stress) et de facilitation. Ces processus déterminent de manière importante le développement de la végétation et conduisent à des patrons d'auto-organisation spatiale (taches de végétation) qui semblent eux-mêmes avoir des conséquences importantes sur les communautés végétales (richesse,

distribution spatiale, diversité fonctionnelle) et sur le fonctionnement des écosystèmes, en créant d'importantes hétérogénéité, avec par exemple des hotspots biogéochimiques au sein des taches.

Le troisième axe concerne la dispersion des végétaux en milieu aquatique. L'objectif est d'étudier les composantes physiques de la dispersion des végétaux en milieu aquatique afin d'identifier des traits et stratégies qui déterminent la dispersion des propagules végétales. Ces travaux permettent de démontrer l'importance de certains traits fonctionnels, tels que la flottaison ou la vitesse déplacement des graines, dans les processus de dispersion. Par ailleurs, les travaux démontrent que le piégeage des propagules intervenant dans la dispersion en milieu aquatique dépend du recouvrement et de la forme de croissance de la végétation, ce qui suggère qu'une rétroaction ayant lieu à partir des communautés établies peut avoir lieu et agir sur le filtre de la dispersion.

Le quatrième axe concerne les traits biomécaniques foliaires. L'objectif est d'identifier l'importance jouée par les traits biomécaniques foliaires, à la fois dans les réponses des végétaux aux contraintes environnementales et dans l'effet des plantes sur des processus écosystémiques majeurs. Ces travaux démontrent l'importance des traits biomécaniques foliaires dans des processus clés pour le cycle de la matière organique, en particulier la consommation par les herbivores et la décomposition de la matière organique. La dualité des traits biomécaniques foliaires qui interviennent à la fois dans la réponse des végétaux et dans ces processus conduit à ce que les contraintes environnementales qui affectent les communautés végétales aient par effet cascade des conséquences importantes sur d'autres niveaux trophiques.