

➤ Dispersion des plantes par les herbivores pâturant sur les annexes de la Loire - DispersaL

Métaprogramme BIOSEFAIR

Bilan de projet : 2024 - 2026

15/4/26

La Loire charrie des sédiments chargés de graines de plantes indigènes et exotiques qui se déposent lors des cycles de crues/décrues sur ses annexes du fleuve. A l'interface entre milieu aquatique et milieu terrestre, DispersaL s'est intéressé aux répercussions du pastoralisme ovin (au sein de l'initiative Pasto'Loire) pratiqué sur des espaces gérés par le CEN (Conservatoire des Espaces Naturels) Centre Val de Loire. Le focus a été porté sur les processus écologiques associés à la présence des herbivores domestiques sur la dynamique spatiale et temporelle de la flore des annexes pâturées, en particulier l'herbivorie et la dispersion zoochore. Certains atouts du pastoralisme ovin sont bien identifiés, notamment le maintien de l'ouverture des milieux et la réduction du risque d'embâcles, mais les risques potentiels liés à la propagation de plantes exotiques au sein d'espaces remarquables pour leur biodiversité, dans des paysages classés patrimoine Unesco, le sont beaucoup moins.

Nous avons évalué les apports fluviaux sur différents compartiments de la flore : la banque de graines du sol, la flore exprimée, la flore pâturée et celle dispersée par les ovins. En parallèle et sur les mêmes placettes d'échantillonnage, nous avons étudié sur deux cycles annuels l'entomofaune associée au pastoralisme et impliquée dans le recyclage de la matière organique.

DispersaL avait pour objectif d'évaluer les conséquences des parcours pastoraux, c'est-à-dire des sites successifs pâturés, sur le cycle de dispersion endo- et épizoochore des plantes indigènes et exotiques. Nous avons couplé ces observations *in situ* à une expérimentation menée en conditions contrôlées avec les brebis et agnelles de race Romane élevées à l'UE P3R INRAE d'Osmoy. Dans cette expérimentation, nous avons testé l'effet de la socialité animale sur la dispersion épizoochore de *Xanthium strumarium*, une espèce exotique envahissante des bords de Loire. Plus spécifiquement, nous avons regardé l'effet du ratio brebis/agnelles au sein du groupe sur le temps de rétention et la distance de dispersion de cette plante.

L'ambition de DispersaL est d'apporter des éléments de compréhension sur la dynamique de la flore pâturée afin de débattre d'ajustements des pratiques pastorales ovines, tenant compte entre autres de la durée de pâturage, de la taille du troupeau et de la phénologie des plantes, pour combiner attentes socio-économiques et processus écologiques déterminants pour la flore. En lien et au sein du projet DIASPORE, financé par l'APR IA de la Région Centre Val de Loire, l'UMR Citeres a mené un volet sur les regards des différents acteurs sur les services et désagréments qui lient pastoralisme, habitats naturels, flore et entomofaune.

Résultats détaillés

La lampourde *Xanthium strumarium* est une espèce exotique envahissante des bords de Loire. Elle est maintenant présente sur une grande partie des berges du fleuve. Cette plante produit des fruits composés de 2 graines et pourvus de crochets qui facilitent sa dispersion épizoochore. Cependant ces fruits sont également pris en charge par le fleuve, ils peuvent flotter et donc disperser sur de longues distances, expliquant sa colonisation actuelle. Ces fruits ont bien été retrouvés dans la majorité des toisons des moutons que nous avons étudiés en 2024 (8 toisons sur 12) et 2025 (10 toisons sur 12). Notre expérimentation avec les brebis et agnelles de l'UE P3R a par ailleurs démontré que ces fruits peuvent être dispersés par ces animaux sur des distances importantes, dépassant deux kilomètres parcourus sur six heures d'observation. Les conditions sont réunies pour que les moutons pâturant des sites où cette plante est installée, soient bien des relais de propagation de cette espèce dans les terres, et que notamment au gré des parcours pastoraux dictés par les bergers, cette plante puisse envahir le paysage. Le parcours pastoral mis en place au sein du site des îles de Bonny-sur-Loire ne nous a pas permis de vérifier cela. L'évolution des parcours pastoraux avec des déplacements à plus grande distance (sites successifs espacés de plusieurs dizaines de kilomètres) du troupeau est donc potentiellement problématique. Par ailleurs, cette plante peut conserver ses fruits crochus tout au long de l'année, même si la plante a fané, et ces fruits sont disponibles pour être dispersés en dehors de la période de production des fruits et graines.

Pour ce qui concerne l'effet de la socialité, en l'occurrence de la composition du groupe (proportion relative d'agnelles dans le groupe), notre expérimentation a montré que plus cette proportion augmente, plus les temps de rétention et les distances de dispersion des fruits étaient courts. Ceci s'explique par des contacts plus fréquents entre individus, et des actions de toilettage individuel également plus fréquents. Les agnelles ont tendance à perdre plus facilement les fruits accrochés dans leur pelage. Lors de ces contacts entre individus, nous avons également pu observer des transferts de fruits plus fréquents à mesure que la proportion d'agnelles augmente dans le groupe. Ces transferts fragilisent généralement l'adhésion de ces fruits au pelage des animaux, facilitant leur décrochage ultérieur. D'un point de vue pratique, mener des troupeaux mixtes incluant adultes et jeunes, tend à diminuer les distances de

dispersion des fruits de cette plante. Nous avons récemment testé cette hypothèse en comparant des groupes de même taille composés de 3 couples mère-jeune à des groupes avec 3 adultes et 3 jeunes non apparentés (sur l'espèce biche élaphe), le lien mère-jeune entraîne des contacts plus fréquents entre individus, et donc des pertes de fruits plus rapides que dans les groupes où il n'existe pas d'apparentement entre les adultes et les jeunes.

L'examen de 12 toisons en 2024 et 12 toisons en 2025 récupérées lors de la tonte des animaux a permis d'identifier une grande diversité d'espèces dispersées dans le pelage des animaux appartenant à 10 familles, 31 genres et 35 espèces différents. Nous avons trouvé entre 3 et 13 espèces différentes par toison, et entre 8 et 377 diaspores d'une même espèce par toison. Ces résultats confortent le fort potentiel épizoochore du mouton. Au sein de ce cortège d'espèces, nous retrouvons une plante cultivée *Triticum aestivum*, une espèce exotique envahissante *Xanthium strumarium* et six archéophytes. La proportion de plantes qui ne sont pas indigènes est finalement assez faible, cependant les caractéristiques des diaspores retrouvées dans les toisons de moutons laissent penser qu'une grande proportion de la flore exprimée pourrait être véhiculée dans le pelage des moutons.

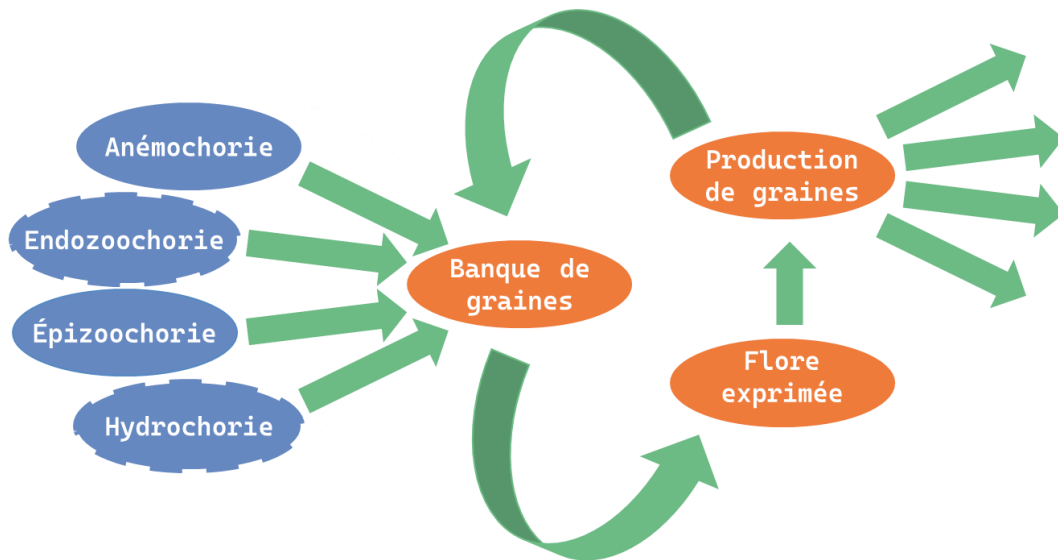
Concernant la part de la flore dispersée par endozoochorie (graines ingérées par les animaux et libérées dans les fèces), des échantillons ont été récoltés, mais n'ont pas été dépouillés faute de temps et de mise en germination sous serre. Cette partie a été évaluée indirectement en combinant la pression d'herbivorie (évaluée à l'aide de dispositifs enclos/exclos) au stade phénologique des plantes consommées.

L'étude de l'herbivorie sur la flore a été réalisée en 2024, année au cours de laquelle la Loire a connu 4 épisodes (exceptionnels) de crue. Cela a entraîné un retard de 2 mois de l'arrivée des brebis sur site (en juin), alors que le berger y conduit son troupeau au moment de la mise bas en avril. Cela a eu pour effet de réduire grandement la période d'observation. Par ailleurs, la délimitation des parcs de pâturage par le berger pour optimiser l'utilisation de la ressource par le troupeau et lui permettre ainsi de repousser après changement de parc, a fortement contraint notre échantillonnage puisque les animaux restaient dans chaque parc au plus une dizaine de jours. Nous avons utilisé 12 paires de placettes avec un dispositif enclos/exclos au sein de chaque parc successivement pâturé (3 parcs étudiés) afin de déterminer l'effet de l'herbivorie sur la diversité des espèces, le recouvrement et la hauteur de chaque espèce. L'état phénologique (croissance, floraison et fructification) de chaque plante était également noté afin d'évaluer si les plantes étaient consommées quand elles portaient des fruits et donc quand elles pouvaient potentiellement être dispersées par endozoochorie. Nous avons identifié 119 taxons dont 104 espèces ; parmi cet inventaire on note 45 taxons dont 40 espèces présentes au stade graine. Nous montrons peu de sélectivité alimentaire par le mouton, avec un effet significatif du pâturage entraînant une réduction de la biomasse (recouvrement par espèce), de la hauteur maximale des espèces, de la densité d'espèces et de l'indice de diversité de Shannon sur les placettes d'un m². La charge animale présente sur chacun des parcs sur une période d'une dizaine de jours amène une pression d'herbivorie qui réduit très rapidement la disponibilité alimentaire, et nécessite donc un transfert régulier des zones pâturées vers des zones non pâturées.

L'étude de la banque de graines du sol a été menée par l'UMR Citeres sur le même réseau de placettes que celles utilisées pour l'étude de la pression d'herbivorie. Elle a consisté en la mise en germination de carottage de sols (8 carottages par placette) pour identifier les espèces présentes et aptes à la germination. 117 taxons ont été identifiés, la majorité à l'espèce, plus de 5500 individus, avec 5 espèces représentant plus de la moitié des germinations (*Portulaca oleracea*, *Urtica dioica*, *Lindernia dubia*, *Digitaria sanguinalis* et *Cyperus fuscus*) et très peu

d'espèces exotiques. La pluie de graines, c'est-à-dire la part de plantes dont les diaspores tombent au sol, est quasiment négligeable en comparaison avec la flore exprimée et la banque de graines du sol avec en moyenne de l'ordre de 4 espèces par placette.

La comparaison de ces 3 compartiments de flore (flore exprimée, banque de graines et pluie de graines) montre que la flore exprimée est distincte de la banque de graines du sol, mais que la pluie de graines contribue à expliquer une part de la flore exprimée. La contribution de la flore dispersée par les ovins en épizoochorie et en endozoochorie (échantillons récoltés mais pas encore identifiés) pour expliquer la flore exprimée notamment reste à mener dans le cadre du projet DIASPORE.



L'étude de l'entomofaune coprophage d'avril à octobre, en 2024 et 2025, a permis d'identifier 39 espèces qui dépendent en partie de la présence des moutons sur site pour réaliser leur cycle de vie. Chevreuils et sangliers sont aussi présents sur site et peuvent produire les ressources dont dépendent ces insectes coprophages, mais en quantité bien moindre. La présence du pastoralisme ovin en bord de Loire maintient donc des communautés riches de coléoptères coprophages impliqués dans le recyclage de la matière organique. Ces données naturalistes viennent alimenter les bases de données existantes et seront valorisées en collaboration avec le Laboratoire d'Eco-Entomologie qui a réalisé les identifications. Certaines des espèces identifiées sont concernées par des statuts de protection.

Perspectives scientifiques.

Suite à ce projet, à l'aide des traceurs GPS utilisés pour l'expérimentation à l'UE P3R, nous aimerions suivre les déplacements journaliers de brebis et agnelles directement sur le site des îles de Bonny-sur-Loire pour évaluer les caractéristiques des déplacements individuels et vérifier quelle part de l'espace est effectivement utilisée par les animaux. Le partenariat avec le berger permet de réfléchir à cela en bonne entente.

Suivre le troupeau sur des parcours pastoraux incluant des sites relativement éloignés (comme au sein de transhumance) est également important.

Dispersal 2024-2025 est couplé au projet DIASPORE (financement Région Centre Val de Loire APR IA 2023-2026) et au financement d'une ½ bourse de thèse avec l'Université d'Angers 2024-2027). Cette thèse permet de poursuivre nos travaux de recherche fondamentale sur le rôle de la socialité animale dans la dispersion zoochore, qui constitue un front de recherche en écologie de la dispersion. Notamment, elle examine l'effet de la composition du groupe ainsi que l'effet de la taille du groupe sur deux espèces de cerfs hébergés à la Réserve Zoologique de la Haute Touche (cerf sika et cerf élaphe).

Roux A, Balson C, Audiguier M, Battista M, Marcon D, Pays O, et al. Age ratio in groups of a social ungulate affects epizoochorous dispersal and diaspora exchanges. *Oikos*. 2026: e11894. <https://doi.org/10.1002/oik.11894>