

PROJET 2018FA_181 – ENDOZOOFA



181FA/2018 – La zoochorie : un rôle important pour la structure et la dynamique des communautés végétales

Résumé du projet

La structure et dynamique des communautés végétales (composition, diversité spécifique et fonctionnelle, persistance) sont en partie déterminées par l'installation de nouveaux individus via la germination de propagules issues des banques et pluies de graines. L'installation de nouveaux individus dépend des capacités de dispersion, de persistance et de germination des graines des plantes présentes (Tudela-Isanta et al. 2017). Dans les communautés pâturées, la zoochorie (endo- ou epi-), qui permet le transport de graines sur de longues distances notamment dans le pelage ou le tractus digestif des herbivores, est un mécanisme clé de redistribution des graines dans le paysage pour certaines plantes. Jusqu'à 44% des plantes, principalement des plantes de milieux ouverts, auraient ainsi recours à une forme de zoochorie (Albert et al. 2015a). L'importance relative de l'endozoochorie dans la dynamique des communautés végétales dépend à la fois de la sélection alimentaire opérée par l'herbivore (e.g. l'espèce consomme-t-elle des plantes endozoochores ?), de son temps de digestion, et des déplacements entre sites d'alimentation et de défécation, ainsi que de la qualité du site de déposition. C'est en combinant l'analyse des traits des plantes (ceux liés à la probabilité d'être consommées, et ceux liés au mode de dispersion des graines, Albert et al. 2015b), et les traits des mammifères herbivores (ceux liés à leur préférence alimentaire, leur système digestif, et leur mobilité), qu'il devient possible d'estimer le rôle de l'endozoochorie dans la dynamique des communautés végétales.

Dans un deuxième temps, les contextes biotiques (e.g. voisinage d'autres espèces, compétition, facilitation, prédation) et abiotiques (conditions environnementales, édaphiques, climatiques) influent aussi sur la probabilité de germination des graines et d'installation des plantules une fois transportées et déposées (Tudela-Isanta et al. 2017). Or il existe actuellement peu d'études combinant des données sur la sélection alimentaire d'une guildes de mammifères herbivores (incluant des données taxonomiques et fonctionnelles des plantes disponibles et consommées), des données sur les graines effectivement transportées par endozoochorie et sur leur capacité de germination une fois déposées, et des données sur la mobilité animale (voir cependant Pellerin et al. 2016 pour un exemple en plaine). Nous visons à mener une telle étude sur la guildes élargie des mammifères herbivores d'altitude, depuis les petits (campagnols, marmotte, lièvre) jusqu'aux grands mammifères sauvages (chamois, bouquetin, mouflon) et domestiques (vaches, moutons, chèvres). Le gradient de taille sur lequel se positionnent ces espèces (<100 g pour les campagnols à >300 kg pour les bovins) détermine en grande partie les traits, les organes, la quantité et le stade phénologique des plantes qu'ils consomment, de même que leur sélection d'habitats ouverts ou fermés, pentus ou non.

Ainsi, le rôle attendu des mammifères sur la dynamique des communautés végétales dans un paysage donné devrait être lié à la fois à la diversité des traits évolutifs et écologiques des herbivores en présence, à celle des traits évolutifs et écologiques des plantes, et aux conditions environnementales et édaphiques (Dullinger et al. 2011), qu'il convient donc d'étudier de façon conjointe. Notre objectif ultime est double : évaluer le rôle global (filtrage écologique, dispersion d'une communauté à une autre) des herbivores sur la dynamique des communautés de plantes en montagne à partir d'une approche empirique, et comprendre la pression évolutive exercée sur les plantes par les herbivores, (dont les plantes pâtissent par l'herbivorie, et bénéficient par la dispersion), en étudiant la structure et les relations des deux réseaux d'interaction (trophique et de dispersion) plantes-herbivores au niveau des traits (Fontaine et al. 2011). Dans le cadre de ces objectifs et de cet appel d'offre, nous proposons ici une première étude pilote sur une seule espèce, en 3 étapes : (1) coupler critères de sélection alimentaire des plantes et présence de graines dans les fèces (approche par traits fonctionnels), (2) évaluer la capacité de germination des graines transportées par les fèces, (3) évaluer la redistribution spatiale des graines dans le paysage à partir d'observations et de modèles de la mobilité animale.

Mots clés : Alpes, zoochorie, herbivores

Resp : anne.loison@univ-savoie.fr

Collaborations : IRSTEA (INRAe), PNR Bauges, , LECA

Début du projet : 2018.

Projet scientifique

Proposition d'une étude pilote sur le chamois dans le PNR-Bauges visant à initier un projet plus global.

Deux sites d'études sont propices pour notre étude globale, le PNR-Bauges et Belledonne : la guildes de mammifères herbivores y est diversifiée, la mobilité animale y est étudiée par ailleurs (ANR Mov-It 2017-2020 sur les ongulés sauvages, projet ALPEN, collaboration LECA/UGA-Université de Swansea-ONCFS pour les ongulés domestiques) et des études de végétation y ont eu déjà lieu (Bauges : Duparc et al. 2012 ; Belledonne : Lembke 2005, Loucougaray, convention Irstea -ONCFS). Dans le cadre de cet AO, nous proposons **le chamois comme espèce modèle, et le PNR-Bauges, site de la ZAA et d'Orchamp**, comme site-pilote, motivés par l'existence de bases de données sur la distribution spatiale des communautés de plantes (Duparc et al. 2012), sur les traits des plantes (Bison et al. soumis), sur le régime alimentaire des chamois (par DNA-barcoding, Bison et al. 2015), sur la mobilité animal (colliers GPS, Tablado et al. 2016, ANR-MovIt). Nous axons cette étude pilote autour de 3 étapes (voir ci-dessus), déclinées en 4 questions :

Etape 1. Q1.1 : Quel est le « potentiel » du chamois en tant que vecteur de dispersion endozoochore ?

Méthode : croisement des bases de données existantes (LECA+ Irstea) sur : (1) les plantes disponibles et leur phénologie durant l'été sur les pelouses alpines (Duparc et al. 2012) ; (2) les plantes consommées, et la variabilité temporelle de la sélection alimentaire (Bison et al. 2015); (3) les traits chimiques et biomécaniques des plantes qui déterminent la sélection alimentaire, mesurés in situ (Bison et al. soumis); (4) les traits des graines des plantes disponibles et consommées, à partir de banques de données partagées.

Q1.2 : Parmi les plantes consommées au cours de la saison de végétation, quelles sont celles (quelles espèces, quels traits fonctionnels) dont les graines se retrouvent dans les fèces ?

Méthode : (1) collecte de fèces sur les animaux capturés et marqués (n~50) et de façon opportuniste (n~50) au cours de l'été (LECA+ONCFS+PNR Bauges); (2) analyse des espèces consommées (DNA barcoding, LECA); (3) observation et tri des fèces pour en extraire les graines (Irstea).

Etape 2. Q2 : Quel est le potentiel de germination des graines transportées par les fèces?

Méthode : (1) Mise en germination des graines identifiées dans les fèces dans des chambres de germination et/ou vérification du potentiel germinatif sur graines isolées (test au tetrazolium) (resp. Irstea). (2) Comparaison des potentiels de germination des graines avec et sans passage dans le tractus digestif, et en présence ou absence de matière fécale sur la germination.

Etape 3. Q3 : Quelles sont les communautés végétales potentiellement « source » et « réceptrice » de graines transportées par endozoochorie ?

Méthode : (1) identification des patchs d'alimentation à partir des localisations GPS (ONCFS+LECA), (2) identification et caractérisation fonctionnelle des communautés végétales où se trouvent les chamois après un intervalle de temps correspondant à la durée du transit digestif (obtenu dans la littérature, Illius et Gordon 1992), simulé avec des modèles de mouvement des chamois, inférés à partir de données GPS

(ONCFS+LECA) ; (3) observations directes pour identifier les localisations et épisodes de défécation (LECA+Irstea) (4) comparaison des données simulées en (2) et observées en (3) (ONCFS+LECA+Irstea).

Références (soulignées = participants au projet soumis parmi les auteurs) :

Albert et al 2015a Seed dispersal by ungulates as an ecological filter: a trait-based meta-analysis. *Oikos* 124.

Albert et al 2015b Using basic plant traits to predict ungulate seed dispersal potential. *Ecography* 38. **Bison et al 2015** Upscaling the niche variation hypothesis from the intra-to the inter-specific level. *Oecologia* 179.

Bison et al soumis. The relative contribution of biomechanical and biochemical traits to plant selection by large mountain herbivores.

Duparc et al 2012 Co - variation between plant above - ground biomass and phenology in sub - alpine grasslands. *App Veg Sci* 16.

Dullinger et al 2011 Patch configuration affects alpine plant distribution. *Ecography* 34.

Fontaine et al 2011 The ecological and evolutionary implications of merging different types of networks. *Ecol Let.* 14.

Illius & Gordon 1992 Modelling the nutritional ecology of ungulate herbivores: evolution of body size and competitive interactions. *Oecologia* 89.

Pellerin et al 2016 Complementary endozoochorous long-distance seed dispersal by three native herbivorous ungulates in Europe. *Basic App Ecol* 17.

Tablado et al 2016 From steps to home range formation: species - specific movement upscaling among sympatric ungulates. *Funct Ecol* 30.

Tudela-Isanta et al 2017 Habitat-related seed germination traits in alpine habitats. *Ecol Evol* 1.