

Synthèse et discussion

Sur les deux secteurs étudiés entre 2008 et 2020 dans la Réserve Naturelle des Hauts de Chartreuse, une diminution des bioindicateurs de la famille des syrphes (Diptera) est observée (-16 % de l'abondance totale ; -7 % de la richesse spécifique). Le constat est similaire concernant la biomasse estimée, chutant en moyenne de -62 % (passe de $7,6 \pm 1,3$ à $2,9 \pm 1,2$ gr/jour) durant la décennie, soit une perte annuelle de la biomasse en invertébrés de -6,2 %. Concernant la syrphidofaune, les diminutions sont surtout observées dans les cortèges subalpins, notamment dans le secteur du Mont Granier. L'analyse des assemblages d'espèces, avec la base de données Syrph the Net, permet de quantifier cette dégradation fonctionnelle de -8 % à la Dent de Crolles et de -27% au Mont Granier.

Les pelouses et landes subalpines au Mont Granier devient en 2020 en mauvais état de conservation (Intégrité écologique (IE) = 36 %), enregistrant une baisse de -21% depuis 2008. Les espèces manquantes signent, par leur absence, une baisse de la typicité floristique durant cette décennie. A la Dent de Crolles, il semble, pour l'instant, que ces habitats ouverts soient en bon état (IE=65 % \pm 1 % entre 2008-2020). Les influences climatiques, combinées aux conditions stationnelles -certainement plus favorable, permettent peut-être une faculté de résistance plus forte qu'au Mont Granier. Si le substratum géologique (calcaire de l'Urgonien) et le pendage (20°) sont identique, l'exposition diffère : exposée Sud-Est pour la Dent de Crolles et Nord-Ouest pour le Mont Granier. Ce dernier secteur est plus orophile que la Dent de Crolles (RNHC, 2018). *Idem botata ?*

Dans les zones forestières, et malgré de bons à assez-bons résultats en 2019-2020 (IE_{Mont_Granier}=59 % ; IE_{Dent_de_Crolles}=72 %), les habitats de Pin sylvestre et Pin à crochets enregistrent une baisse de fonctionnalité. Ce constat est fortement marqué au Mont Granier (IE₂₀₀₈₋₂₀₂₀=-32%) où le diagnostic pointe notamment un manque de maturité, mais surtout un dysfonctionnement du recrutement forestier (Pins et essences d'accompagnements). En l'absence de pastoralisme depuis plus de 60-70 ans, ce résultat est surprenant et semblerait être imputé aux modifications climatiques. A la Dent de Crolles (IE₂₀₀₈₋₂₀₂₀= -8%), un maintien voire une augmentation de la fonctionnalité forestière était attendue, suite à l'abandon du pâturage (présence de nombreuses zones ouvertes en cours de recolonisation). Il est certes possible que la vitesse de recolonisation forestière soit extrêmement lente à cette altitude mais cela n'explique pas la diminution de la fonctionnalité. Serait-ce également un des effets des modifications climatiques ? Il a notamment été montré que dans les premiers stades de croissance des pins, la compétition au sein du couvert herbacé, l'éventuelle pression de pâture ou d'abrutissement, et l'importance du couvert neigeux constituent les facteurs déterminants les plus importants (Béguin, 2007). Encouragée par le réchauffement climatique, l'épicéa, par son caractère dominant dans les principales formations forestières en deçà des situations de crête, est un concurrent tout désigné du pin à crochet, en plus d'être à même de recoloniser les secteurs anciennement pâturés à partir de leur limite altitudinale inférieure avec la forêt (Allgaier-Leuch *et al.*, 2016). Cependant, dans les conditions climatiques récentes et similaires, le pin ne semble guère souffrir de concurrence avec l'épicéa, dans la haute Chaîne du Jura (Béguin *in* Prunier & Boissezon, 2017). Il sera toutefois intéressant d'observer si le passage, à un moment donné, d'un seuil en matière d'extrêmes climatiques (durée d'enneigement plus courte, température moyenne plus élevée en période de végétation, sécheresses estivales accrues), favorise l'épicéa.

Une proportion importante des espèces inattendues (44 % des espèces observées en moyenne) est mesurée en 2019-2020. Cette composante de la faune collectée était déjà importante en 2008 (40 %). Celle-ci provient des habitats attenants, non ciblés par l'échantillonnage (Hêtraie, Pelouses montagnardes...), et a -pour la plupart des espèces- des affinités écologiques montagnardes voire collinéennes. Leur proportion reste stable au Mont Granier et augmente cependant de 10% à la Dent de Crolles entre 2008 et 2020. Pour ces espèces, pour l'instant « inattendues », il est probable que les changements d'habitat ne se produisent pas assez rapidement et qu'elles ne puissent trouver refuge à de telles altitudes à moyen terme (Prunier & Boissezon, 2017).

Il semblerait ne pas avoir de raison évidente pour que le site où le pâturage s'est arrêté il y a 60 ans, le Mont Granier, soit le plus gravement touché par des facteurs défavorables que la Dent de Crolles, où le pâturage ne s'est arrêté que récemment. Des données sur les précipitations pour chacune des stations étudiées seraient nécessaires pour étudier leurs différences et connaître leur évolution au cours des dix dernières années. Si, pour une raison quelconque, le Mont Granier a été plus chaud et plus sec que la Dent de Crolles, cela pourrait être considéré comme un lien climat – faune, expliquant le déclin de la faune de Granier et prédisant également que la faune de Dent de Crolles présentera le même déclin prochainement. Les données des suivis floristiques seraient intéressantes à étudier pour rechercher des éléments de compréhension de ce type. Précisons également que le pâturage naturel des ongulés sauvages est pris en compte dans la codification des pelouses subalpines (StN -23132, Speight & Castella, 2020). Ce dernier a un impact restreint¹, surtout en l'absence de compétition avec les espèces domestiques (Ducommun, 1992). Il n'est pas exclu que les ongulés aient un impact à l'avenir surtout, dans un contexte d'augmentation des populations et de modification climatique (Fischer et al. *in* Prunier & Boissezon, 2017).

Ces résultats, inquiétants, sont certainement induits par les perturbations climatiques que ces habitats subissent de plein fouet depuis un demi-siècle (GIEC, 2018). Ces zones ouvertes et semi-ouvertes subalpines de Chartreuse, comme au Mont Granier et de la Dent de Crolles, sont des savanes karstiques froides et sèches, très fortement sensibles aux perturbations des précipitations, en quantité et en fréquence. Leur maintien semble menacé de disparition à moyen terme au profit des habitats montagnards. La vitesse des changements est inquiétante, à l'image de la mobilité « fuyante » des espèces dites inattendues, en dispersion dans des habitats subalpins qui n'auront certainement pas le temps de s'adapter et de les héberger.

¹ Selon Richard (1972) ce sont les éboulis qui sont plus menacés dans le Jura ; selon Ducommun, 1992 ce sont ce sont surtout les secteurs de dalles et de falaises qui seraient vulnérables au Chasseral et selon Jullien, 2012 dans les Bauges.