

Relevés de traits : une méthode de diagnostic rapide des valeurs de traits végétaux d'une communauté végétale herbacée

S. Gaucherand, C. Reffay

Unité de Recherche Agricultures et Milieux Montagnards, Cemagref groupement de Grenoble, BP 76, F-38402 St-Martin-d'Hères, cedex ; stephanie.gaucherand@grenoble.cemagref.fr

1. Introduction : groupes et traits fonctionnels

L'étude de la végétation à travers les traits biologiques des espèces végétales qui la constituent s'est largement répandue ces dernières années. L'intérêt porté à cette approche est lié à l'usage que l'on pourrait faire de ces travaux pour prédire la réponse des écosystèmes aux changements globaux induits par l'Homme.

Deux approches dominent dans ce domaine : la première est **axée sur les espèces** qui sont classées en **groupes fonctionnels** sur la base de traits biologiques partagés (GITAY et NOBLE, 1997). On s'intéresse ici à une autre approche, **axée sur les traits** eux-mêmes, ce qui est possible lorsque ces traits varient quantitativement et de façon continue le long d'un gradient environnemental. Il s'agit d'identifier, pour chaque gradient, les traits les plus pertinents à mesurer, les corrélations (positives ou négatives) entre ces traits, et d'établir une **relation entre ces traits et certaines fonctions** (ou processus) **des écosystèmes** (LAVOREL et GARNIER, 2001).

En termes de gestion des milieux, une application possible de cette approche est l'utilisation de quelques traits comme indicateurs pour discriminer des niveaux sur un gradient, comme l'a montré Pablo CRUZ (2003) pour la teneur en matière sèche des feuilles le long d'un gradient de fertilité.

Afin de déterminer la valeur des traits des espèces végétales étudiées sur différents sites, on peut soit se référer à une **base de données**, mais ces dernières sont souvent incomplètes et parfois contradictoires, soit **mesurer les traits des espèces végétales** sur chacun des sites étudiés.

Dans cet article, nous **comparons deux méthodes** permettant de **mesurer *in situ* la valeur de quelques traits** sélectionnés. Sur les mêmes communautés herbacées, nous avons appliqué deux méthodes à un an d'intervalle : une première **méthode** qualifiée de « **classique** », car largement utilisée ces dernières années par différentes équipes de recherche, nous a donné des résultats de référence. La seconde méthode, appelée « **relevé de traits** », **plus rapide et plus économe** en termes de moyens humains que la première, a été testée l'année suivante et les résultats obtenus ont été comparés aux résultats de la méthode de référence.

2. Matériel et méthodes

2.1. Site d'étude

La méthode a été testée sur un site du massif du Beaufortain (Alpes du Nord externes) où la pluviométrie est élevée et bien répartie sur l'année (en moyenne, 2 000 mm/an) et la température moyenne atteint 11,3°C en août et - 7,4°C en janvier. L'étude porte sur 4 communautés végétales herbacées réparties dans deux alpages laitiers exploités du subalpin (1 850 et 2 050 m). Ces pelouses sont représentatives de 4 niveaux d'intensification de pratiques pastorales (fertilisation, pâturage) constituant un gradient de fertilité quantifié à l'aide du diagnostic de nutrition azotée à partir de la teneur en azote du couvert (DURU *et al.*, 2000). Le niveau de **fertilité** de chaque pelouse est ainsi caractérisé par une valeur d'**indice azoté (IN)**. Afin de minimiser les variations de facteurs autres que la fertilité, susceptibles de jouer sur la structuration de la végétation, ces pelouses ont été choisies dans des stations aux conditions de milieu comparables (exposition, substrat, topographie).

2.2. Mesure de traits fonctionnels végétaux

Lors de la **première campagne**, les espèces formant au moins 70% de l'abondance (valeur obtenue par des relevés de végétation précédemment réalisés) ont été identifiées et une série de traits fonctionnels végétaux a été mesurée sur ces espèces en suivant un protocole standardisé (LAVOREL *et al.*, 2004, même ouvrage). Nous qualifierons cette méthode de « **méthode classique** ». La **seconde campagne** portait sur un nombre limité de traits : morphologiques (hauteur végétative, surface basale), foliaires (SSF : surface spécifique des feuilles, TMSF : teneur en matière sèche des feuilles, teneurs en carbone et en azote des feuilles) et reproductifs (hauteur et allocation à la reproduction ; exposition de l'inflorescence). La méthode adoptée pour la seconde campagne est celle d'un relevé linéaire de végétation (méthode des points cadrats : 50 points le long d'une ligne de 20 m) mais, au lieu de noter les noms des individus qui touchent la baguette verticale à chaque point, on mesure leurs traits au champ avant de les prélever pour les mesures en laboratoire. Les plantules à un stade très jeune n'ont pas été retenues. L'appartenance des individus prélevés à la famille des poacées, des légumineuses ou d'une autre famille de dicotylédones a été relevée en vue d'une éventuelle simplification ultérieure de la méthode. Cette méthode est appelée « **relevé de traits** ».

2.3. Analyses statistiques

La méthode « classique » produit trois **trois matrices de données** : une matrice « pelouse x espèces », une matrice « pelouse x variables de milieu » et une matrice « espèce x traits ». Une technique d'analyse multivariée appelée **RLQ** (DOLÉDEC *et al.*, 1996) permet de rechercher les relations entre traits fonctionnels et variables de milieu à partir de ces trois matrices. La connaissance de la composition floristique des sites est utilisée pour faire le lien entre la valeur des traits biologiques des espèces présentes et le gradient considéré.

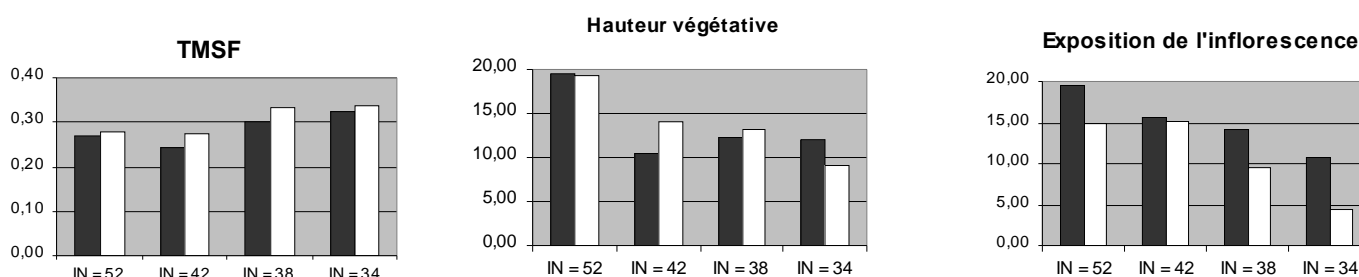
La méthode par relevé de traits produit seulement deux matrices : une matrice « pelouse x variables de milieu » et une matrice « pelouse x traits ». Une **analyse de co-inertie** permet de mettre en relation ces deux matrices. Les **traits** les plus **fortement associés aux variations du gradient** sont ainsi identifiés.

On peut attribuer à chaque pelouse une valeur moyenne par trait. Avec la **méthode « classique »**, cette valeur s'obtient en faisant la **moyenne de la valeur des traits de toutes les espèces** de chaque relevé **pondérée par la contribution (%)** des espèces aux relevés. Avec la méthode des relevés de traits, la valeur moyenne des traits pour chaque pelouse est donnée directement par la **valeur moyenne des traits de tous les individus** mesurés. On étudie alors la variation de la valeur des traits les plus significatifs le long du gradient de fertilité.

3. Résultats

Seuls trois traits ont pour l'instant fait l'objet d'une analyse : la teneur en matière sèche des feuilles, la hauteur végétative et l'exposition de l'inflorescence.

FIGURE 1 – Valeur moyenne de 3 traits mesurés sur 4 pelouses le long d'un gradient de fertilité quantifié par des Indices Azotés (IN) (en noir : protocole de mesure classique, en blanc : relevés de traits).



Les premiers **résultats obtenus par les deux méthodes** (relevés de traits et méthode classique) **sont comparables** pour la TMSF et l'exposition de l'inflorescence (figure 1). L'existence d'un biais lors du choix des individus à mesurer (on prend plutôt ceux qui « sautent aux yeux ») peut expliquer que la hauteur végétative ne suive pas exactement la courbe attendue dans le cas de la méthode classique.

Ces résultats montrent que 2 traits facilement mesurables comme la hauteur des plantes et la teneur en matière sèche des feuilles suffisent à discriminer les pelouses le long du gradient de fertilité. Ils sont encourageants concernant la **fiabilité des relevés de traits** comme méthode de diagnostic rapide des valeurs de traits d'une pelouse.

Ils ont un intérêt en termes d'application. Ainsi, dans les Bauges, des alpages depuis longtemps abandonnés vont être remis en exploitation. Un suivi de la végétation sera effectué à l'aide de relevés annuels de la hauteur des plantes, de la teneur en matière sèche des feuilles et d'un troisième trait important pour le pâturage : la teneur en azote des feuilles. Ce suivi permettra de détecter une éventuelle réponse de la végétation à cette remise en exploitation et des études plus poussées de la végétation pourront alors être organisées.

Références bibliographiques

- CRUZ P (2003) : "Croissance et nutrition minérale des couverts fourragers. De la monoculture aux prairies à flore complexe." *HDR, INRA de Toulouse*
- DOLÉDEC S., CHESSEL D., TER BRAAK C.F.J., CHAMPELY S. (1996) : "Matching species traits to environmental variables: a new three-table ordination method." *Envir. Ecol. Stat.*, 3, 143-166.
- DURU M., CRUZ P., JOUANY C., THEAU J.-P. (2000) : « Intérêt du diagnostic de nutrition N de prairies de graminées par analyse de plante : de la conduite de la fertilisation à l'interprétation d'essais agronomiques. », *Fourrages*, 164, 381-395.
- GITAY H., NOBLE L.R. (1997) : "What are functional types and how should we seek them?" In *Plant Functional Types. Their Relevance to Ecosystem Properties and Global Change* (eds T.M. Smith, H.H. Shugart, F.I. Woodward), pp. 3-19. Cambridge University Press, Cambridge.
- LAVOREL S., GARNIER E. (2001) : "Functional groups : concepts and applications." *New Phytologist*, 149, 360-364.