

Réponse d'un herbage jurassien à la sécheresse et impact du mode d'utilisation

Claire Deléglise, Marco Meisser, Luc Stévenin, Eric Mosimann

Agroscope, Grandes cultures et systèmes pastoraux, 50 route de Duillier, 1260 Nyon (Suisse) ; claire.deleglise@acw.admin.ch

Dans les régions de l'ouest de la Suisse, les prévisions climatiques à l'horizon 2050 prévoient des déficits hydriques en période estivale et une augmentation de la fréquence des sécheresses sévères (CH2011, 2011). La réponse des herbages à ce type de stress demeure difficilement prévisible car les interactions entre les facteurs environnementaux sont complexes et conduisent à des résultats contrastés (cf. par ex. PENUÉLAS *et al.*, 2007 ; GILGEN & BUCHMANN, 2009). L'impact du mode d'utilisation des prairies est en outre peu documenté.

La présente étude a été conduite dans le Jura vaudois, région de moyenne montagne où l'herbe occupe une place centrale dans les systèmes d'élevage. Elle vise à collecter des références (production, composition botanique et traits fonctionnels) sur l'évolution et la résilience d'une prairie soumise à un stress hydrique sévère.

1. Méthodes

Une sécheresse estivale a été simulée en 2012 sur un pâturage du Jura vaudois situé à 1 200 mètres d'altitude (précipitations : 1 333 mm/an). La communauté végétale, à dominante graminéenne (60 à 80 %), est composée d'espèces des milieux relativement fertiles comme *Poa trivialis*, *Agrostis capillaris*, *Festuca pratense*, *Dactylis glomerata* et *Lolium perenne*. Le dispositif est composé de 16 placettes expérimentales permettant de tester la sécheresse (placettes asséchées vs témoins) en interaction avec le mode d'utilisation (fauche vs pâture ovine). La taille suffisamment grande des placettes (12 m x 6 m) a permis de faire pâturer des brebis et d'utiliser du matériel agricole classique (motofaucheuse). La sécheresse a été simulée à l'aide de tunnels maraîchers (Figure 1) installés pendant 10 semaines, entre mi-juin et fin août, permettant de soustraire 308 mm d'eau. Le déficit de précipitations créé (-74 % sur la période estivale juin-août) correspond à une sécheresse sévère prédite par les modèles à partir de 2050 (CH2011, 2011). Le suivi du microclimat dans les placettes asséchées et témoins a montré que la température de l'air sous les tunnels était identique à celle des plots témoins (grâce à une bonne ventilation), alors que l'humidité du sol a fortement diminué (-40 % d'humidité en moyenne sur la période de couverture). Le rayonnement photosynthétiquement actif a au maximum été limité de 20 % sous les tunnels.

FIGURE 1 – Simulation d'une sécheresse sur une placette pâturée (La Frêtaz, Vaud, Suisse).



2. Résultats

La sécheresse a entraîné une **diminution de 25 et 50 % de la production** sur l'année, dans les modalités fauche et pâture respectivement avec, temporairement, un arrêt total de la production (Figure 2). Cette réponse s'est accompagnée d'une **modification de la composition botanique**, certaines espèces ayant régressé comme *Trifolium repens* (*tri.re*) ou *Lolium perenne* (*lol.pe*) (Figure 3). Mais ces effets sont relativement limités dans le temps : la composition botanique n'est plus différente entre les placettes asséchées et témoins deux mois après l'arrêt des traitements (résultats non présentés). De plus, nous n'avons pas constaté d'effet de la sécheresse sur la diversité spécifique (résultats non présentés).

FIGURE 2 – Cumul des différentes coupes (3 pour la fauche, 6 pour la pâture) dans les modalités Sec et Témoin. Les niveaux de significativité sont issus d'une analyse de la variance à 2 facteurs sur le cumul. ***: $p < 0.001$; **: $p < 0.01$; *: $p < 0.05$.

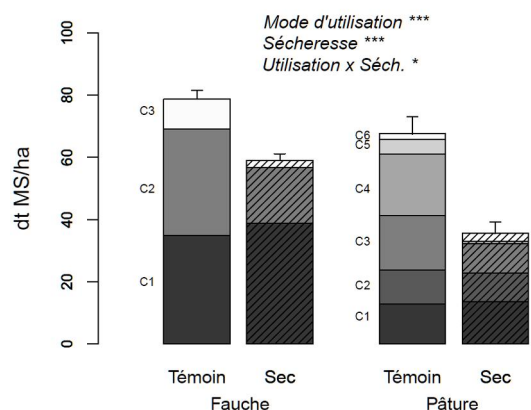
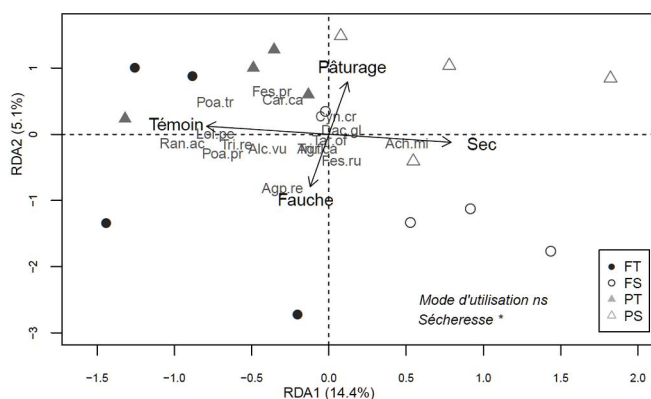
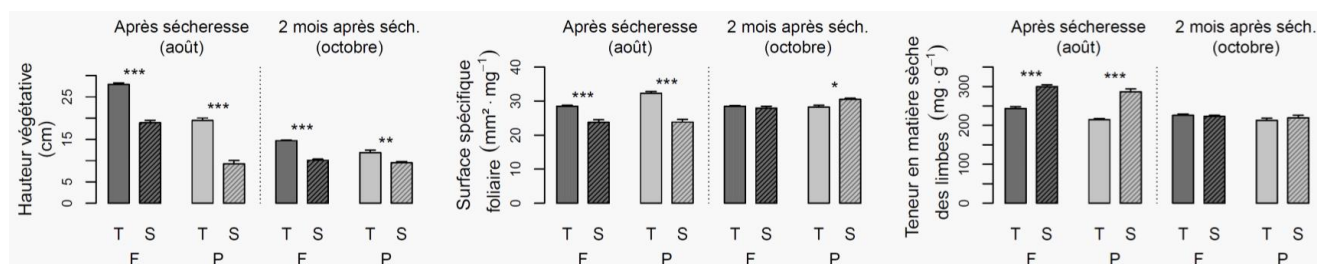


FIGURE 3 – Analyse canonique de redondance sur l'abondance des espèces après le traitement de sécheresse (août) et test des facteurs explicatifs. Niveaux de significativité (*ns*: non significatif ; * : $p < 0.05$) issus d'un test des permutations. FT: Fauche-Témoin, FS: Fauche-Sec, PT: Pâturation-Témoin, PS: Pâturation-Sec.



De forts changements dans les valeurs des traits fonctionnels des plantes à l'échelle de la communauté végétale ont été constatés immédiatement après le traitement de sécheresse (août) : **diminution de la hauteur végétative** et de **la surface spécifique foliaire**, et **augmentation de la teneur en matière sèche des limbes** (Figure 4). Deux mois plus tard (octobre), la hauteur végétative reste plus faible dans les plots ayant subi le traitement de sécheresse, alors qu'il n'y a plus d'effet visible sur la teneur en matière sèche des limbes ni sur la surface spécifique foliaire dans le cas de la fauche. La surface spécifique foliaire est, en revanche, plus élevée dans la modalité de pâture ayant subi la sécheresse. L'évolution, suite à la sécheresse, de la surface spécifique foliaire et, dans une moindre mesure, de la hauteur végétative est ainsi dépendante du mode d'utilisation (interactions significatives, $p < 0.05$).

FIGURE 4 – Traits fonctionnels agrégés (i.e. moyenne des traits des espèces de la communauté, pondérée par l'abondance de chaque espèce) **à deux dates différentes dans les placettes témoins (T) et asséchées (S) pour les deux modes d'utilisation** : Fauche (F) et Pâture (P). Les barres représentent des valeurs moyennes ($n = 4$) \pm ES. Les niveaux de significativité sont issus de tests post-hoc après des analyses de la variance à deux facteurs : ***: $p < 0.001$; **: $p < 0.01$; *: $p < 0.05$.



3. Conclusions et perspectives

De manière attendue, **un épisode de sécheresse réduit la production de biomasse aérienne**. Cependant, l'amplitude de cet effet varie selon les facteurs biotiques (diversité de la communauté végétale, stade des plantes...) et abiotiques (propriétés du sol, conditions climatiques...) qui gouvernent la résistance des communautés végétales au stress hydrique (de BOECK *et al.*, 2011 ; GILGEN & BUCHMANN, 2009 ; VOGEL *et al.*, 2012). Nous montrons que **l'importance de cet effet varie également avec le mode d'utilisation**. Les effets de la sécheresse ont été plus marqués en situation de pâture où la fréquence d'utilisation a été plus élevée qu'en fauche (6 utilisations contre 3). En effet, de par les fréquentes perturbations du couvert en pâture, l'herbe est maintenue à un stade de développement plus jeune, caractérisé par de fortes demandes en eau ainsi qu'une plus faible résistance au stress hydrique (VOGEL *et al.*, 2012).

L'évolution très marquée des valeurs des traits fonctionnels témoigne qu'en situation de stress hydrique, il y a un **ralentissement fort de la croissance des plantes** et le déclenchement **d'une stratégie dite « de conservation des ressources »** par les espèces (DÍAZ *et al.*, 2004). L'amplitude de cette réponse est également dépendante du mode d'utilisation : en situation pâturée, les espèces sont à un stade plus jeune qu'en fauche (plus faible hauteur végétative et plus forte surface spécifique foliaire) et sont, de ce fait, d'autant plus affectées par la sécheresse.

De manière générale, ces résultats montrent qu'en réponse à un stress hydrique de courte durée, **la communauté réagit par un ajustement physiologique des plantes, alors que la composition botanique reste relativement stable**. Cela laisse présager l'importance de la variabilité fonctionnelle intraspécifique pour la résistance des communautés végétales à un changement environnemental sévère mais de courte durée.

Enfin, un **début de résilience** (i.e. retour à l'état initial) est observé : 2 mois après le traitement de sécheresse, les plantes des traitements sec et témoin ne se distinguent par exemple plus en ce qui concerne la teneur en matière sèche des limbes. Des observations seront reconduites sur les différentes composantes (production, traits) au printemps suivant pour caractériser complètement la résilience de la communauté.

Références bibliographiques

- CH2011 (2011) : *Swiss Climate Change Scenarios CH2011*, published by C2SM, MeteoSwiss, ETH, NCCR Climate and OcCC, Zurich, Switzerland, 88 pp, ISBN: 978-3-033-03065-7.
- DE BOECK H.J., DRESEN F.E., JANSSENS I.A., NIJS I. (2011) : "Whole-system responses of experimental plant communities to climate extremes imposed in different seasons", *New Phytologist*, 189, 806–817.
- DÍAZ S., HODGSON J.G., THOMPSON K., CABIDO M. *et al.* (2004) : "The plant traits that drive ecosystems: Evidence from three continents", *Journal of Vegetation Science*, 15, 295-304.
- GILGEN A.K., BUCHMANN N. (2009) : "Response of temperate grasslands at different altitudes to simulated summer drought differed but scaled with annual precipitation", *Biogeosciences*, 6, 2525–2539.
- PENUELAS J., PRIETO P., BEIER C., CESARACCIO C., DEANGELIS P. *et al.* (2007) : "Response of plant species richness and primary productivity in shrublands along a north-south gradient in Europe to seven years of experimental warming and drought: reductions in primary productivity in the heat and drought year of 2003", *Global Change Biology*, 13, 2563–2581.
- VOGEL A., SCHERER-LORENZEN M., WEIGELT A. (2012) : "Grassland resistance and resilience after drought depends on management intensity and species richness", *PLoS ONE*, 7, e36992.