

# Adaptation d'écotypes de luzerne à l'accentuation de l'aridité

L. Julien<sup>1</sup>, J.-M. Capron<sup>2</sup>, M. Delalande<sup>3</sup>, J. Huguenin<sup>1</sup>

1 : CIRAD UMR SELMET, TA C-112/A, F-34398 Montpellier Cedex 05 ; lionel.julien@cirad.fr

2 : INRA UMR SELMET, TA C-112/A, F-34398 Montpellier Cedex 05

3 : INRA UE DIASCOPE, Chemin de Mezouls, Domaine expérimental de Melgueil, F-34130 Mauguio

## Introduction

Les aléas météorologiques cycliques plus fréquents (sécheresse, inondation, gel de printemps), en zones méditerranéennes européennes et dans un contexte économique tendu, risquent de fragiliser l'équilibre économique des élevages (AUBRON *et al.*, 2010). Dans ce contexte, l'offre fourragère devient un enjeu prononcé pour les élevages de ces régions (*cf.* le projet Climfourrel ; ACAR *et al.*, 2012). Si l'accroissement des températures et du taux de CO<sub>2</sub> favorisent la croissance de la plante (LELIEVRE, 2009), l'accès à l'eau devient le facteur limitant. La zone méditerranéenne, déjà soumise à des sécheresses récurrentes prononcées, connaît une accentuation tendancielle de son aridité : + 0,6 °C/décennie et + 50 mm/décennie d'évapotranspiration (ETP) (LELIEVRE *et al.*, 2011 ; VIDAL et SOUBEYROUX, 2008). Dans ce contexte, ont été retenus des écotypes de luzernes, aptes à s'adapter à des conditions arides. A partir d'une collection de 100 écotypes de luzernes issus de 26 pays, nous avons évalué les niveaux de leur résistance durant 3 campagnes (2012, 2013 et 2014). Notre question a porté sur la diversité des comportements des écotypes selon les degrés d'aridités, que nous avons appréciée à partir de mesures sur : i) la productivité, ii) la composition bromatologique.

## 1. Protocole

L'expérimentation a été initiée en 2010 sur le domaine INRA DIASCOPE dans la région de Montpellier par une collaboration entre l'INRA et une société semencière. L'UMR-SELMET est sollicitée en 2012, à partir de la 3<sup>e</sup> campagne, pour évaluer les potentiels de production et les valeurs alimentaires des écotypes testés. Les 100 écotypes sont implantés dans des micro-parcelles de 1 m<sup>2</sup>, à raison de 21 plantes par micro-parcelle et de 4 répétitions par écototype, réparties aléatoirement. L'essai est conduit sans intrant, ni irrigation. Les écotypes présélectionnés se regroupent selon 3 modes de sélections : « *cultivar* » (65) issu d'une sélection par des semenciers, « *landrace* » (25) provenant d'une sélection fermière, « *wild* » (10) issu de collectes de terrain. Les mesures de productivité ont été réalisées au champ avec une récolteuse ayant un système de pesée embarqué (kg de matière brute). L'évaluation de la production de matière sèche est obtenue après un séchage en étuve (48 h à 55°C). Les mesures bromatologiques ont été obtenues par spectrométrie dans le proche infra-rouge sur échantillons frais après récolte.

## 2. Résultats & discussion

Nous avons enregistré sur les 3 années de mesures (2012-2013-2014) des situations contrastées de pluviométrie et d'ETP, qui ont joué sur la réserve en eau du sol.

L'année 2012 reste l'année la plus favorable malgré une pluviométrie faible (en moyenne < 40 mm/mois) sur la période de croissance et une réserve facilement utilisable (RFU) épuisée dès avril. Les plantes ont, en effet, bénéficié, de mars à juin, de suffisamment d'eau pluviale : 140 mm de pluie répartie sur 35 jours. L'année 2013 est une année moyenne, malgré une pluviométrie équivalente à 2012 et une RFU épuisée à partir de la fin du mois de mai. Ces conditions apparemment favorables cachent une forte disparité de la répartition des pluies sur la période de croissance des plantes. Les fortes pluies du mois d'avril (80 mm sur 13 jours) et la faible pluviométrie des mois suivants ont perturbé le rythme des récoltes d'une part et n'ont pas permis aux écotypes des repousses importantes d'autre part. L'année 2014, quant à elle, est l'année la plus défavorable avec une pluviométrie faible (< 30 mm/mois) sur un faible nombre de jours de pluie (28 jours) sur l'ensemble de la période.

Lors des déficits hydriques subis par les différents écotypes, nos résultats expérimentaux présentent des résultats variés. Une baisse marquée de la productivité (kg/m<sup>2</sup>) des écotypes « *cultivar* » pendant les années sèches : -25 % (2012-2013) ; -62 % (2012-2014) ; 46 % (2013-2014) (Figure 1). Par ailleurs, les analyses statistiques réalisées (test de Spearman) mettent en évidence de façon significative une préservation de la hiérarchie de réponse entre les écotypes et entre les années 2012-2013 ( $\rho = 0,62^{***}$ ), 2012-2014 ( $\rho = 0,35^*$ ) et 2013-2014 ( $\rho = 0,52^{**}$ ).

FIGURE 1 – Evolution de la biomasse.

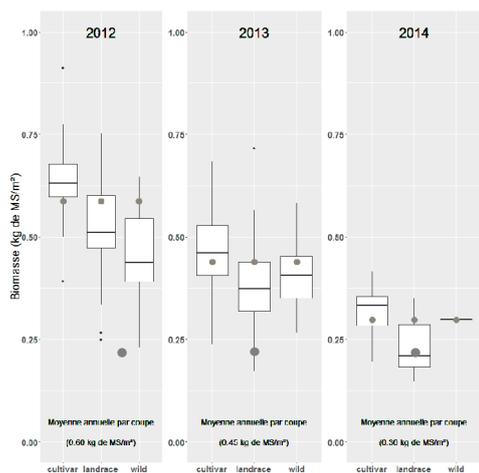


FIGURE 2 – Evolution de la MAT.

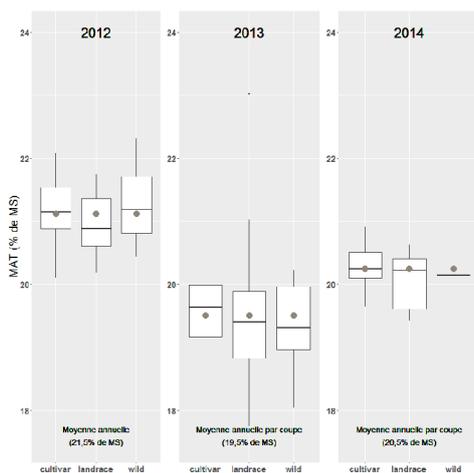
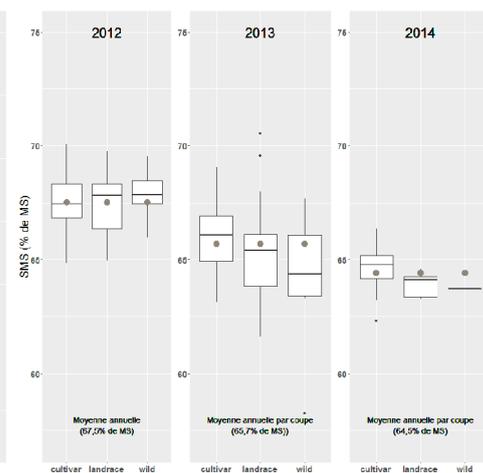


FIGURE 3 – Evolution de la digestibilité.



La réponse des écotypes entre les années 2012 (favorable) et 2013 (moyenne) est une chute de la MAT mesurée après la coupe de 21,5 % à 19,5 % en moyenne. La teneur en MAT mesurée en année difficile (2014) montre une augmentation de 19,5% à 20,5% en moyenne qui s'explique par une diminution de la croissance engendrée par la sécheresse (LEMAIRE *et al.*, 1993) (Figure 2). Nous observons, lors du test statistique, un maintien de la hiérarchie entre les écotypes lors d'une aridité modérée au cours des années 2012 et 2013 ( $\rho = 0,24^*$ ). Lors d'une aridité forte (2014) cette hiérarchie disparaît. Et nous observons une meilleure réponse des écotypes « *landrace* » lors de cette période marquée par un déficit hydrique.

D'une façon globale, nous enregistrons une diminution de la digestibilité *in vitro* de la MS (SMS), entre l'année favorable et les années de plus faible disponibilité en eau (Figure 3). Elle fait écho à une augmentation des teneurs en cellulose et lignine, mise en évidence par la teneur en fibre attaquée par un détergent acide (ADF), en lien avec une diminution du rapport feuille/tige (LEMAIRE *et al.*, 1989). Cependant, les valeurs obtenues restent élevées (65 % à 70 %). Les écotypes « *cultivar* » présentent des digestibilités moins dispersées sur les 3 années. Sur les 3 périodes de mesures, nous avons observé des réponses diverses suivant les écotypes qui se traduisent par une hiérarchie différente sur chacune des années.

## Conclusion

Nous pouvons retenir de cette étude des réponses diverses en fonction des écotypes et de leur mode de sélection qui se traduisent par : i) des baisses de production, plus fortement marquées pour les écotypes issus de la sélection semencière ; ii) une teneur en MAT qui reste relativement stable ( $\pm 3$  pts) et supérieure à 19 % quel que soit l'écotype ; iii) une bonne persistance de la digestibilité des différents écotypes. La résistance à l'aridité des populations fermières et sauvages offre une variabilité génétique intéressante pour la sélection. En outre, nous avons observé une précocité/maturité modifiée des différents écotypes qui laisse envisager un autre mode de valorisation des usages (périodes de pâture, de fauche...) pour l'alimentation animale et une possibilité d'intégrer certains écotypes dans des mélanges multi-spécifiques.

## Références bibliographiques

- ACAR Z., LÓPEZ-FRANCOS A., PORQUEDDU C., 2012. New approaches for grassland research in a context of climate and socio-economic changes. *Options Méditerranéennes*, A, n° 102, 544 p.
- AUBRON C., LURETTE A., MOULIN C.H., 2010. Simulation des conséquences économiques de différentes stratégies fourragères avec foin face aux aléas climatiques en élevage bovin laitier. *Renc. Rech. Ruminants*, 17, 249-252.
- LELIÈVRE F., 2009, Analyse du changement climatique récent sur l'arc péri-méditerranéen et conséquences sur la production fourragère, Colloque Changement climatique, conséquences et enseignements pour les grandes cultures et l'élevage herbivore, ARVALIS et Institut de l'élevage, Paris.
- LELIÈVRE F., SALA S., RUGET F., VOLAIRE F., 2011, Evolution climatique du Sud de la France 1950-2009, Projet CLIMFOUREL PSDR3, Régions L-R, M-P, R-A. Série Les Focus PSDR3.
- LEMAIRE G., DURAND JL, LILA M, 1989, Effet de la sécheresse sur la digestibilité *in vitro*, la teneur en ADF et la teneur en azote de la luzerne, *Agronomie*, 9, p841-848.
- LEMAIRE G., ALLIRAND JM, 1993, Relation entre croissance et qualité de la luzerne : interaction génotype-mode d'exploitation, *Fourrages* n°134, 183-198
- VIDAL, J. P., & SOUBEYROUX, J. M. (2008). Impact du changement climatique en France sur la sécheresse et l'eau du sol (Impact of climate change on droughts and soil moisture in France, in French). In *SEC 2008-International Symposium Droughts and Constructions* (Vol. 1, pp. 25-31).