

Présentation du projet de recherche Legumip

P. Cruz¹, F. Fort², E. Lecloux¹, L. Lambs³, O. Merah⁴, I. Moussa³, L. Saint-Pierre⁵, C. Jouany¹

1 : INRA, UMR 1248 AGIR, BP 52627, F-31326 Castanet-Tolosan cedex ; cruz@toulouse.inra.fr

2 : Montpellier SupAgro, UMR 5175 CEFE, Université de Montpellier – Université Paul Valéry – EPHE, 1919, route de Mende, F-34293 Montpellier Cedex 5

3 : CNRS, UMR 5245 ECOLAB, Avenue de l'agrobiopole Auzeville, F-31326 Castanet Tolosan

4 : INRA, UMR 1010 LCA, Université de Toulouse, INP-ENSIACET, 4, allée Emile Monso BP 44362, F-31030 Toulouse

5 : RAGT 2n, Bourg, F-12510 Druelle

1. Contexte et enjeux stratégiques

Les statistiques agricoles mettent en avant une réduction importante des surfaces semées en légumineuses depuis 20 ans et on note en parallèle que leur contribution dans les prairies permanentes reste relativement faible (LAUNAY *et al.*, 2011). Le nouveau contexte économique et environnemental amène à se poser la question de la relance de leur culture qui permettrait de répondre à deux enjeux agricoles majeurs : i) la réduction de l'usage d'intrants et ii) la diminution des risques de pollution. En effet, les légumineuses fourragères ne nécessitent pas d'engrais azoté pour leur culture car elles sont capables de fixer l'azote atmosphérique *via* la symbiose. Elles permettent donc aux éleveurs de réaliser des économies importantes, tout en augmentant de manière significative la qualité nutritionnelle des fourrages pour les animaux (teneur en protéines). De plus certaines espèces riches en tanins contribuent à l'amélioration de l'état sanitaire des troupeaux (AZUHNWI *et al.*, 2011). L'incorporation de légumineuses dans les systèmes de culture fourragers permet également de réduire significativement les émissions de N₂O par rapport aux situations où l'azote est apporté sous forme minérale.

Ces exemples démontrent clairement l'intérêt d'augmenter la part des légumineuses dans les systèmes d'élevage *via* l'introduction de nouvelles espèces. Cependant, il existe actuellement un certain nombre de verrous limitant l'utilisation d'espèces légumineuses non sélectionnées (absence notoire de références agronomiques et zootechniques ; méconnaissance de l'impact des facteurs environnementaux sur la mise en place et le fonctionnement de la symbiose ; méconnaissance de leur capacité de résistance au stress...) et, de ce fait, les connaissances techniques transférables pour les éleveurs sont actuellement limitées à quelques espèces.

Dans ce contexte, les travaux développés dans le cadre de Legumip devraient permettre :

- d'améliorer les connaissances sur le fonctionnement biologique et les caractéristiques chimiques de cette famille de plantes en mobilisant les outils les plus performants de la recherche académique ;
- de diffuser les résultats de la recherche sous une forme adaptée aux activités des entreprises de sélection variétale et aux fonctions des organismes de développement agricole (Chambre d'Agriculture, réseaux d'éleveurs, enseignement agricole).

Ce projet de recherche se positionne clairement dans un contexte de changement climatique et de gestion durable de ressources non renouvelables où les principales contraintes imposées à l'agriculture sont liées à des ressources en eau et en nutriments (principalement l'azote et le phosphore) limitées.

Le principal enjeu stratégique du projet est donc de développer des systèmes de culture fourragers innovants, à faibles niveaux d'intrants, respectueux de l'environnement et à haute qualité nutritionnelle pour l'alimentation animale, qui améliorent la durabilité des systèmes d'élevage, qu'ils soient conventionnels ou biologiques.

Récemment, des projets de recherche ont été entrepris en Australie et dans le bassin méditerranéen afin d'évaluer la capacité d'espèces de légumineuses natives à produire une ressource fourragère en conditions semi-arides (RYAN *et al.*, 2011 ; FIRINCIOLU, 2012). Les premiers résultats publiés montrent que des nouvelles espèces n'ayant jamais été sélectionnées sont susceptibles de répondre aux critères et satisfaire les besoins des éleveurs (production, résistance au stress en eau, valeur alimentaire...).

2. Objectifs opérationnels de Legumip

1 - Identifier et caractériser de nouvelles espèces susceptibles d'être incluses dans les dispositifs de comparaison variétale.

2 - Proposer une méthodologie pour comparer les espèces dans leur capacité à résister au stress hydrique de manière plus efficace que les espèces actuellement disponibles sur le marché.

3 - Proposer aux acteurs du développement agricole des outils pour gérer ces espèces dans les systèmes d'élevage, *i.e.* choisir les légumineuses adaptées aux besoins des troupeaux et au contexte environnemental.

4 - Evaluer les perspectives de ces espèces en tant que plantes de services (engrais verts, lutte contre les adventices, facilitation pour le phosphore) (GEBHARD, 2012).

3. Organisation du projet

T1 - Caractériser la valeur d'usage d'une vingtaine de légumineuses fourragères (naturelles ou sélectionnées) ; la valeur d'usage correspond à l'ensemble des caractéristiques des espèces fourragères qui ont un intérêt pour l'éleveur (production, valeur alimentaire, précocité...). Le choix de travailler sur un grand nombre d'espèces se justifie par la volonté d'explorer et de caractériser la diversité de fonctionnement la plus large possible au sein de cette famille de plantes.

T2 - Caractériser le fonctionnement du système aérien et racinaire de ces espèces en réponse aux stress (eau et phosphore) et évaluer l'impact de ces stress sur les caractéristiques associées à la valeur d'usage (production, valeur alimentaire, précocité) ; cette tâche sera réalisée en fin de projet (printemps 2016).

T3 - Elaborer une typologie des légumineuses qui permettra aux éleveurs d'adapter les espèces semées au milieu et à la valeur d'usage souhaitée (valeur nutritive, phénologie, production) ; la typologie sera complémentaire de celle disponible pour les graminées (CRUZ *et al.*, 2010) et proposera aux éleveurs des espèces innovantes adaptées au contexte du changement climatique (bonne résistance à la sécheresse) et à la gestion durable de ressources non renouvelables (tolérantes pour des niveaux de disponibilité en P faibles).

T4 - Proposer un indicateur fiable et robuste, sur la base des points précédents, qui soit adapté aux contraintes des essais variétaux et qui permette de classer les plantes en fonction de leur capacité à résister au stress hydrique.

TABLEAU 1 – Liste des 24 espèces étudiées dans le projet Legumip.

<i>Anthyllis montana</i> L.	<i>Medicago lupulina</i> L.	<i>Trifolium campestre</i> Schreb.
<i>Anthyllis vulneraria</i> L.	<i>Medicago sativa</i> L.	<i>Trifolium fragiferum</i> L.
<i>Astragalus monspessulanus</i> L.	<i>Melilotus officinalis</i> (L.) Lam.	<i>Trifolium incarnatum</i> L.
<i>Coronilla minima</i> L.	<i>Melilotus albus</i> Medik.	<i>Trifolium pratense</i> L.
<i>Cytisus scoparius</i> (L.) Link	<i>Onobrychis sativa</i> Lam.	<i>Trifolium repens</i> L.
<i>Lathyrus pratensis</i> L.	<i>Ononis campestris</i> W. D. J. Koch & Ziz	<i>Vicia cracca</i> L.
<i>Lotus corniculatus</i> L.	<i>Bituminaria bituminosa</i> (L.) C. H. Stirt.	<i>Vicia hirsuta</i> (L.) Gray
<i>Lotus tenuis</i> Willd	<i>Securigera varia</i> (L.) Lassen	<i>Vicia sepium</i> L.

Legumip s'appuie sur deux dispositifs : une collection de 24 légumineuses fourragères (Tableau 1), implantée sur le domaine expérimental de l'INRA d'Auzeville, et la plateforme de sélection variétale de RAGT2n à Druelle (Aveyron). Le projet mobilise les compétences de trois laboratoires Toulousains : le Laboratoire de Chimie Agro Industrielle (UMR LCA, INP/ENSIACET-INRA), le Laboratoire Ecologie fonctionnelle et environnement (UMR ECOLAB, UPS/INPT/ENSAT-CNRS) et le Laboratoire Agroécologie Innovations Territoires (UMR AGIR, INP/ENSAT-INRA) porteur du projet. Le projet est financé par la Région Midi-Pyrénées.

Références bibliographiques

- AZUHNWI BN, BOLLER B, MARTENS M, DOHME-MEIER F, AMPUERO S, GÜNTER S, KREUZER M HESS HD 2011. Morphology, tannin concentration and forage value of 15 Swiss accessions of sainfoin (*Onobrychis viciifolia* Scop.) as influenced by harvest time and cultivation site. *Grass and Forage Science*
- CESCO *et al.* 2012. Plant-borne flavonoids released into the rhizosphere: impact on soil bio-activities related to plant nutrition. A review. *Biology and Fertility of Soils* 48:123-149
- CRUZ P., THEAU J-P., LECLOUX E., JOUANY C., DURU M. 2010 : "Typologie fonctionnelle de graminées fourragères pérennes : une classification multitraits ». *Fourrages* 401, 11-17.
- DEL RÍO J.A., A. ORTUÑO, I. PÉREZ, R.G. BENNETT, D. REAL AND E. CORREAL 2010. Furanocoumarin content in *Bituminaria bituminosa* varieties and Cullen species, *Options Méditerranéennes A*, 92, 67-70.
- FIRINCIOLU H. K . 2012 A comparison of six vetches (*Vicia* spp.) for developmental rate, herbage yield and seed yield in semi-arid central Turkey. *Grass and Forage Science*, doi: 10.1111/gfs.12021
- GEBHARD C.A. 2012 Screening de légumineuses pour couverts végétaux développement des biomasses et fixation azotée. MS Thesis Haute école des sciences agronomiques, forestières et alimentaires CH-3052 Zollikofen, juillet 2012, 92 p.
- LAUNAY F., *et al.* 2011. Prairies permanentes : des références pour valoriser leur diversité. 128p. Ed. Institut de l'élevage. ISBN 978-2-36343-000-7
- RYAN M, REAL D, SURIYAGODA L, LAMBERS H, RENTON M, PANG J 2011. Drought tolerance of some new perennial legumes. Rural Industries Research and Development Corporation. Publication n° 10/204.