

Résumés

Session Posters 2 : Services écosystémiques

Étude de 4 systèmes de culture en maraîchage Focus : Luzerne fraîche utilisée comme fertilisant

L. JAMAR, V. LECLERCQ, B. HUYGHEBAERT

CRA-W, Centre wallon de recherches agronomiques, Belgique

Depuis 2020, le Centre wallon de recherches agronomiques (CRA-W) expérimente l'apport de luzerne fraîche pour fertiliser des cultures légumières. Ces expérimentations visent la recherche d'autonomie en fertilisants commerciaux des maraîchers ainsi que l'étude de l'impact des paillages de luzerne sur le développement des adventices et les réserves en eau du sol. Ces essais sont réalisés au sein d'une plateforme expérimentale en maraîchage bio qui a pour objectif de développer des expérimentations de longue durée, sur trois rotations de 6 ans, afin de mesurer l'impact des pratiques culturales sur la fertilité du sol et la productivité, dans quatre systèmes de culture (SdC) différents. Chaque SdC fait l'objet de trois répétitions spatiales selon un dispositif aléatoire.

La croissance et les rendements de la pomme de terre (variété Vitabella), de la courge (variété Fictor) et du chou de Milan (variété Smaragd) ont été étudiés sur les SdC 3 et 4. Le SdC-3 a été fertilisé avec de la luzerne fraîche produite localement à partir d'une luzernière semée au printemps 2019, variété Maga inoculée bio, dont la durée de vie attendue est de 7 ans. Le SdC-4 a été fertilisé par un engrais organique commercial Ecomix 9-5-3 à 0,8 t/ha pour les deux cultures exigeantes, pomme de terre et chou de Milan, mais pour la courge, aucun apport n'a été effectué.

Parmi les quatre coupes de luzerne réalisées en 2020 (mai, juin, août, octobre), seule la première coupe a été valorisée pour fertiliser les trois cultures étudiées du SdC-3. La quantité de biomasse produite lors de cette première coupe est de 7 tMS/ha. La luzerne a été appliquée à raison de 20 tMS/ha sous forme de paillage en surface, après le premier buttage pour la pomme de terre, une semaine avant repiquage pour la courge et un mois avant repiquage pour le chou de Milan. La fraction de l'azote organique qui a pu être minéralisée durant la saison de croissance est estimée être inférieure aux valeurs de référence, étant donné une saison extrêmement sèche et venteuse (pluviométrie moyenne de 32 mm/mois).

La récolte et l'application de la luzerne ont été réalisés à l'aide d'une autochargeuse et d'un épandeur horticole. Un broyage de la luzerne au sol a été réalisé dans le cas du chou de Milan. Pour celui-ci, le repiquage à travers le paillage de luzerne a été réalisé à l'aide d'une planteuse à godet.

Les résultats obtenus en 2020 en cultures de pomme de terre montrent une augmentation significative du rendement brut de 29,3 % sur les parcelles avec apports de luzerne. Par contre en cultures de courge et de chou de Milan, des baisses de rendement de respectivement 18,1 et 20,0 % par rapport au témoin ont été observées sur parcelles avec apport de luzerne fraîche. Ces baisses de rendement sont principalement dues à une mauvaise reprise suite au repiquage mécanique à travers le paillage de luzerne. Celui-ci rend plus difficile la mise en contact des mottes avec la terre. Le nombre de plants viables trois semaines après le repiquage a été inférieure de respectivement 25,2 et 16,7 % par rapport au témoin.

Notons enfin que le temps passé au désherbage mécanique a pu être réduit sur les parcelles paillées à la luzerne.

L'étude de l'impact du paillage de luzerne sur la fertilité du sol ainsi que sur la qualité et la quantité des récoltes en maraîchage devra être poursuivie sur plusieurs années aux conditions

climatiques différentes afin de pouvoir tirer des conclusions plus définitives. Les contraintes liées à la mécanisation sont toutefois à considérer de façon prioritaire pour une application en maraichage de plein champ sur moyenne ou grande surface.

L'association céréale-protéagineux : un avantage par rapport à la culture pure en système bas-intrant ?

M. Champion, D. Jamar, M. Mathot

Centre wallon de Recherches agronomiques, Belgique

En agriculture biologique, la culture des légumineuses est un élément clé du système de production. Les protéagineux sont particulièrement intéressants pour leur capacité à fixer l'azote atmosphérique mais également pour la production de graines à haute teneur en protéines. Cependant, la variabilité des rendements due à leur manque de tolérance aux stress biotiques et abiotiques et la difficulté de la maîtrise des adventices, limite l'extension de leur culture sous climat tempéré océanique. L'association de cultures consiste à cultiver plusieurs espèces en mélange sur une même parcelle. Cette technique agronomique pourrait lever certains freins liés à la culture des légumineuses à graines. La complémentarité de niche des espèces pour les facteurs de croissance ou encore l'effet de support d'ancrage pour la légumineuse sont des leviers permettant d'assurer une plus grande régularité des rendements.

Dans le cadre du projet INTERREG SymbIOse, un essai en quatre blocs aléatoires comprenant 12 modalités d'associations binaires de céréales et de protéagineux d'hiver a été mis en place (11/2018). Chacune des espèces associées a également été semée en culture pure. Les protéagineux testés sont le pois protéagineux, la féverole et le lentillon avec des densités de semis en pur de respectivement 167, 180 et 100 kg/ha. Les associations ont été réalisées avec de l'avoine nue, de l'avoine d'hiver, de l'épeautre, du blé et du seigle dont les densités en pur sont respectivement de 90, 130, 180, 168 et 148 kg/ha. En association, le pois protéagineux et le lentillon ont été semés à 60 % de leur densité en pur et la féverole à 80 % de sa densité en pur. Les céréales ont été semées à 70 % de leur densité en pur excepté le blé qui a été semé à 60 % de sa densité en pur. Après moisson, les rendements bruts en matière sèche et les proportions céréale/protéagineux de l'association ont été quantifiés par pesée. Le Land Equivalent Ratio (LER) a également été calculé afin d'évaluer l'intérêt éventuel de l'association par rapport aux cultures pures.

Les rendements bruts (kg MS/ha) de l'épeautre (2383), du blé (2436) et du seigle (2638) sont similaires. Les rendements bruts des légumineuses sont variables selon les espèces avec le meilleur rendement pour le pois protéagineux (3757), suivi de la féverole (2972) et du lentillon (1325). Pour le pois et la féverole, l'association avec l'épeautre permet des rendements supérieurs à celui des cultures pures (over-yielding) : 4278 et 3828 kg MS/ha respectivement. Le LER de ces deux associations est voisin de 1,5 avec une contribution voisine de 1 pour l'épeautre et de 0,5 pour le protéagineux associé. Les proportions légumineuse/céréale dans le mélange récolté sont relativement équilibrées (pois : 49/51% ; féverole : 40/60%). Puisqu'en culture pure le rendement du protéagineux est égal (féverole) voir supérieur (pois) à celui de l'épeautre ce résultat traduit un processus de facilitation du protéagineux envers l'épeautre et une légère compétition de l'épeautre vis-à-vis du protéagineux. Avec le blé, les rendements des associations ne traduisent pas d'over-yielding et le LER (voisin de 1,2) démontre une faible interaction entre espèces associées. Les associations avec le lentillon font des rendements similaires mais les proportions légumineuse/céréale sont intéressantes avec le blé et l'épeautre (50/50).

Les trois protéagineux étudiés semblent avoir bénéficié de l'avantage de l'association avec une céréale mais est à relativiser au regard des rendements observés parfois faibles en culture pure. Les résultats préliminaires soulignent un éventuel intérêt des associations céréales/protéagineux mais demandent à être approfondis avec entre autre l'analyse des valeurs alimentaires, une reconduction dans le temps et une date de semis adéquate et la prise en compte de paramètres supplémentaires (taux de levée, adventices).

LEGUM-PARF: les légumineuses d'Occitanie, source d'inspiration pour la parfumerie française. Exemples des fleurs de mimosa, de genêt, de glycine et d'acacia

T. TALOU¹, A. FIGUE², Z. ABASSE³, S. GRIVOT⁴, A. MIRAL⁵, D. NICOLAS⁶, C. RAYNAUD⁷

¹INP-ENSIACET, France; ²INP-ENSIACET, France; ³INP-ENSIACET, France; ⁴AFC, Toulouse; ⁵INP-ENSIACET, France; ⁶CRT Agroressources, France; ⁷CRT Agroressources, France

Les légumineuses sont une source d'inspiration pour la parfumerie française depuis le XVIIIème siècle du fait des notes florales typiques des fleurs de certaines Fabaceae. Par exemple les genêts et leurs délicates fleurs miellées parfument les vallées de Grasse où ils sont cultivés de façon traditionnelle depuis le tout début du 20e siècle afin d'obtenir des absolues qui constituent un des ingrédients majeurs des parfums grassois, en s'accordant aussi bien avec des notes d'agrumes par leur facette amère, qu'avec des notes florales pour leur facette miellée. De même, les mimosas, cultivés sur la Côte d'Azur où ils ont été introduits au XIXème siècle en provenance d'Australie, permettent l'obtention d'absolues poudrées, florales, chaudes, associées à une odeur miellée et paillée.

Dans le cadre du projet régional LEGUM-PARF sur la valorisation des légumineuses à parfums régionales, nous nous sommes intéressés à la caractérisation des senteurs des fleurs de deux légumineuses d'Occitanie, cultivées en Roussillon : les mimosas (*Acacia dealbata* et *Acacia farnesiana*) et le genêt d'Espagne (*Spartium junceum*) et dans la région toulousaine : la glycine (*Wisteria floribunda*) et de deux légumineuses sauvages cueillies dans le Lauragais : l'acacia (*Robinia pseudoacacia*) et le genêt à balais (*Cytisus scoparius*)

Dans un premier temps, les composés volatils odorants des fleurs fraîches de genêt d'Espagne et des deux mimosas ont été extraits par solvant organique (cyclohexane) suivi d'une dissolution de l'extrait (concrète) dans de l'éthanol puis d'une filtration à froid, afin d'obtenir l'absolue. Tous les extraits ont été caractérisés chimiquement par chromatographie en phase gazeuse couplée à la spectrométrie de masse et à l'olfactométrie (GC-MS-O) et sensoriellement évalués par un parfumeur.

Dans un deuxième temps, les effluves des fleurs fraîches d'acacia, de genêt à balais et de glycine, pour lesquelles il n'existe pas d'absolues, ont été concentrées au moyen de la technique Solid Phase Micro-Extraction (SPME) permettant l'analyse de leurs fragrances natives par GC-MS-O et d'envisager ultérieurement la création de formulations synthétiques utilisables en parfumerie, via la mise en œuvre de l'Orgue à Parfum du laboratoire.

Mettre à disposition un outil d'aide à la décision pour insérer des légumineuses à graines dans les systèmes de culture français

A. SCHNEIDER¹, V. BIARNES¹, V. LECOMTE¹, R. BALLOT², M.-H. JEUFFROY², Q. LAMBERT¹, B. REMURIER¹, A. PENANT¹, M. SIMMEN³, M. BEN SASSI¹, F. SALVI¹, F. MUEL¹

¹Terres Inovia, France; ²UMR Agronomie INRAE AgroParisTech; ³Terres Univia

Les agriculteurs se questionnent de plus en plus sur la façon de diversifier leurs systèmes de culture, que ce soit pour viser plus de robustesse des performances ou plus de services rendus par des processus biologiques afin de réduire les intrants, ou pour répondre aux demandes exponentielles en protéines végétales. La question de l'introduction de cultures de légumineuses émerge très logiquement, autant chez ceux qui les maîtrisent que ceux qui les connaissent peu ou ont des a priori.

Comment accompagner au mieux ces questionnements ? Terres Inovia et l'UMR Agronomie se sont penchés sur cette problématique avec leurs partenaires européens du projet H2020 LegValue (<http://www.legvalue.eu/>).

Le support d'aide à la décision pour l'insertion des légumineuses à graines que propose Terres Inovia est la version adaptée aux conditions françaises de la maquette conçue pour aider au développement des légumineuses en Europe. Il vise à sensibiliser les acteurs (agriculteurs en priorité) qui connaissent peu ou mal ces cultures et leur faire toucher du doigt, par une calculatrice économique à la rotation, les bénéfices économiques à retirer d'implanter une nouvelle culture de légumineuse à graines (LAG) dans un contexte donné, ainsi que les principaux débouchés et marchés existants pour ces cultures. Pour les producteurs adeptes des LAG, l'outil leur apportera des recommandations pour le choix de la culture selon leur contexte pédoclimatique et sur la façon de concevoir leur système afin bénéficier des services rendus par la présence de ces cultures : meilleure fertilité des sols, baisse des intrants (azote ou phytos), diminution des émissions de gaz à effet de serre, ou encore meilleure qualité de récolte des céréales de la rotation, etc.

Le prototype délivre ainsi des connaissances et des réponses personnalisées selon la situation à considérer, avec plusieurs clés d'entrée :

- Chassons les idées reçues,
- Quel(s) intérêt(s) économique(s),
- Quelle(s) culture(s) selon le contexte pédoclimatique,
- Quel(s) bénéfice(s) pour quelle(s) problématique(s),
- Quel(s) débouché(s) et quelle(s) chaîne(s) de valeur,
- Comment être accompagné avec de l'expertise terrain.

Analyse comparée des effets du pois, féverole, blé et colza sur le fonctionnement biologique du sol avec le bioindicateur de la nématofaune du sol

C. VILLENAVE¹, C. CHAUVIN¹, A.-S. PERRIN², A. SCHNEIDER²

¹ELISOL environnement, France; ²TERRES INOVIA, France

Dans les systèmes céréaliers majoritairement basés sur les céréales et le colza, les cultures de légumineuses à graines apportent à la fois une diversification botanique et une entrée d'azote symbiotique dans l'agrosystème. En quoi elles apporteraient également une spécificité sur les activités biologiques du sol vu leur activité rhizosphérique spécifique ? Afin de tester cette hypothèse, Terres Inovia a mobilisé un bioindicateur sur des essais expérimentaux en place sur deux sites.

Les nématodes sont des bio-indicateurs pertinents pour étudier l'effet de pratiques agricoles sur le fonctionnement biologique du sol. Une méta-analyse (18 essais de 14 pays) évaluant l'effet de la présence de légumineuses comparativement à des plantes non-légumineuses avait montré que les populations de nématodes bactériovores, et les paramètres nématofauniques liés à leur présence, sont augmentés dans le sol soumis à l'influence des légumineuses comparativement au sol soumis à l'influence de plantes non-légumineuses (Villénave et al. 2018).

C'est pourquoi ce bioindicateur a été suivi sur deux sites d'un même dispositif expérimental (Levroux et Grignon ; France) entre 2015 et 2019. Les résultats montrent que les cultures de féveroles et de pois ont entraîné une activité biologique du sol plus élevée que le colza et le blé dans les deux sites. Les nématodes microbivores du sol (bactériovores et fongivores) ont eu tendance à être plus abondants sous les légumineuses que sous le blé et le colza, ce qui indique une activité microbienne plus élevée sous les cultures de légumineuses. Aucune différence significative n'a été constatée entre les légumineuses / le blé / le colza pour les deux autres groupes trophiques de nématodes : les nématodes phytophages et les nématodes prédateurs de niveaux trophiques supérieurs (omnivores et carnivores). Les tendances étaient très similaires entre les deux sites, ce qui indique que ces effets sont robustes. Ces résultats, liés à la présence de légumineuses dans le système par rapport aux plantes non-légumineuses, reflètent une disponibilité accrue des éléments nutritifs et une activité accrue du décomposeur primaire, comparables aux effets mesurés à la suite d'une fertilisation minérale, en particulier une fertilisation azotée.

Villénave C, Chauvin C, Santune C, Cérémonie H, Schneider A. 2018. L'effet des légumineuses sur le fonctionnement biologique du sol : une méta-analyse sur la nématofaune du sol. *Innovations Agronomiques* 69:47–60.

Perrot T, Perrin A S, Schneider A. 2019. Flux azotés et légumineuses à graines : effets sur les performances du blé et du colza. Dijon, France: COMifer-Gemas 2019.

DiVicia, un projet PRIMA pour la restauration de l'agrodiversité de féverole et vesces dans les systèmes céréaliers méditerranéens

J. Fustec, M. Cannavacciuolo, M. Ben El Ghali, G. Corre-Hellou

Ecole Supérieure d'Agricultures Angers, France

Les systèmes agricoles intensifs sont largement questionnés pour leurs impacts négatifs sur les sols, l'environnement et leur manque de résilience. Les systèmes de cultures diversifiés ont le potentiel d'améliorer la productivité, la capacité de résilience et de durabilité, en particulier dans le Bassin méditerranéen, caractérisé par des climats arides et semi-arides. Dans ces régions riches d'agrodiversité, la perte de pratiques, d'espèces de cultures traditionnelles et de diversité variétale dans les systèmes céréaliers, contribue au déclin des services écosystémiques d'approvisionnement, de régulation et supports, aggravant les dommages causés à la qualité des sols par l'érosion. Le projet PRIMA DiVicia (2020-2023) « Use and management of Vicia species for sustainability and resilience in biodiversity-based farming systems » s'intéresse à la conception de systèmes de culture céréaliers durables basés sur la biodiversité, incluant des légumineuses, efficaces et résilients, adaptés aux défis et contraintes actuels et futurs des régions méditerranéennes. DiVicia a vocation à favoriser l'intensification écologique des systèmes de culture méditerranéens à travers la gestion des rôles fonctionnels de la biodiversité.

La féverole (*Vicia faba* L. ssp. *Minor*) et la vesce commune (*V. sativa* L.) cultivées en culture pure ou en association avec du blé pour l'alimentation humaine ou de l'avoine pour l'alimentation animale, seront utilisées comme cas d'étude. L'identification d'un large éventail de variétés locales prometteuses et de nouveaux génotypes productifs adaptés à la sécheresse aidera à mettre en œuvre les meilleures pratiques de rotation, de cultures associées ou de cultures mixtes. DiVicia adoptera un processus participatif, comprenant des évaluations multicritères dans des exploitations agricoles des différents pays partenaires, et des sessions d'entretiens permettant d'échanger des connaissances scientifiques et empiriques entre chercheurs et agriculteurs. Le consortium du projet utilisera son expertise multidisciplinaire en agronomie, génétique, biologie des sols, modélisation et bio-économie, pour proposer des pratiques agronomiques innovantes et de nouveaux génotypes adaptés i) aux systèmes de culture méditerranéens durables intégrant des légumineuses, et ii) aux déficits hydriques et plus largement au contexte changeant, ainsi que des outils pour accompagner les agriculteurs dans une telle transition. DiVicia vise à contribuer à soutenir les revenus des agriculteurs et la sécurité alimentaire dans le Bassin méditerranéen.

Partenaires du projet : LEVA-ESA-INRAE Angers France (Joëlle Fustec), CSIC Espagne (Diego Rubiales), DEVA France (Jean-Jacques Drevon), Eco&Sols-IRD France (Didier Blavet ; Frederic Gérard), EcoLab France (Cécile Ben), ENSB Algérie (Mustafa Bani), CIRTA Algérie (Fouzia Bensouiki), UNIVPM Italie (Stefano Tavoletti), LARI Liban (Rola El Amil), INRAM Maroc (Rachid Mentag), UM5R Maroc (Abdelaziz Smouni), UNL Portugal (Maria Carlota Vaz Patto), Univ-K Tunisie (Abdelmajid Krouma).

L'effet stimulant des vers de terre et des légumineuses dans l'environnement rhizosphérique des associations de cultures

N. Cassagne, B. Druť, L. Oddos, M. Cannavacciuolo, J. Fustec

Ecole Supérieure d'Agricultures Angers, France

La rhizosphère est une zone située autour des racines où les interactions plantes-organismes du sol sont très riches, avec des conséquences sur le fonctionnement des écosystèmes et le cycle des nutriments. La diversité des traits racinaires, ainsi que l'activité des vers de terre affectent grandement les communautés microbiennes. Cependant, les connaissances relatives aux effets des vers de terre sur les réponses des communautés microbiennes sous l'influence de la composition des espèces de la culture sont peu nombreuses. Notre étude vise ainsi, à mieux comprendre l'impact de la composition du couvert végétal, notamment l'effet de la présence d'une légumineuse, et l'activité de vers de terre endogés sur l'activité des micro-organismes de la rhizosphère pour une meilleure acquisition des nutriments par la culture. Une expérimentation a été mise en place sous serre, en mésocosmes remplis d'un sol sableux provenant d'une parcelle. Trois espèces végétales ont été sélectionnées pour leur appartenance à des groupes fonctionnels différents (légumineuse, dicotylédone non fixatrice et graminée), caractérisées par des activités racinaires contrastées notamment en termes de composants rhizodéposés. Les mésocosmes ont été semés avec deux plantes, soit de colza (*Brassica napus* L.), de blé (*Triticum aestivum* L.) ou de féverole (*Vicia faba* L.), soit des individus associés de blé ou de colza avec la féverole. Au sein de chaque type de couvert végétal, les mésocosmes ont été ou non inoculés avec cinq vers de terre endogés (*Aporrectodea caliginosa* S.). Cinq répliquats ont été réalisés pour chaque modalité, ainsi que pour des témoins sol nu (avec ou sans vers de terre endogés). Des mesures de biomasse et accumulation d'azote dans les plantes ont été réalisées et le système MicroResp™ a été utilisé pour comparer les profils métaboliques des communautés microbiennes rhizosphériques. La microrespiration, au niveau du sol adhérent aux racines, a été évaluée sur la base de la réponse microbienne à l'ajout de dix substrats carbonés choisis d'après la bibliographie et représentatifs des composants de rhizodéposition des espèces étudiées. Nos résultats montrent une augmentation significative de la microrespiration dans le sol rhizosphérique, des modalités en présence de féverole : plus 38% pour la modalité avec colza et plus 62% pour la modalité avec blé. La présence de vers de terre endogés a pour effet de stimuler l'activité microbienne quelles que soient les modalités de couvert végétal. L'association de la féverole et des vers de terre endogés entraîne alors une réponse amplifiée des microorganismes de la rhizosphère du blé ou du colza. Les vers de terre endogés, par leur activité de bioturbation, ont augmenté probablement les processus de facilitation (liée à la disponibilité en nutriments) à proximité des racines entremêlées, en particulier dans les cultures associées où la complémentarité et les interactions positives se produisaient déjà entre les légumineuses et leurs espèces compagnes. Dans notre système, la présence d'une légumineuse associée à l'activité de vers de terre apparaît donc comme un levier intéressant pour améliorer la fertilité du sol et la croissance de la culture associée.

Adaptation of the symbiotic system to low phosphorus in twenty common bean (*Phaseolus vulgaris* L.) genotypes

Y. CHENENE¹, D. BLAVET², M. TEFFAHI¹, S. M. OUNANE¹, J.-J. DREVON²

¹High National School of Agronomy, Plant Production Department, Laboratory for Vegetal Production, El Harrach, Algiers, Algeria.; ²UMR Eco&Sols, Functional Ecology and Biogeochemistry of Soils and Agro-Ecosystems, INRA-IRD-CIRAD-SupAgro, University of Montpellier, Montpellier, France.

Phosphorus (P) deficiency is a major factor that limits the production of common bean (*Phaseolus vulgaris* L.) in many parts of the world, especially when plant growth depends on symbiotic N₂ fixation. The present work aimed to study the genotypic differences between BAT477 and DOR364 and eighteen recombinant inbred lines (RIL) resulting from their cross in terms of shoot, root and nodule biomass production under P deficiency, the further aim being highlighting some major mechanisms of adaptation to P deficiency. The twenty genotypes were inoculated with *Rhizobium tropici* CIAT 899 and grown hydroaeronomically in a glasshouse with, either a supply of 250 μ mol P plant⁻¹ week⁻¹ (control) or 75 μ mol P plant⁻¹ week⁻¹ (P deficient treatment) for six weeks. At full flowering stage, plants were harvested, separated to shoot, roots and nodule and oven dried before weighting. Results indicate a large variability between the studied genotypes, overall root growth was less impaired than shoot growth by P deficiency. Analysis of efficiency in use of the rhizobial symbiosis (EURS) which is the shoot biomass productions per unit of nodule biomass showed that the low nodulation of some genotypes under P deficiency was partly compensated by an increase of the EURS in the P efficient genotypes.

Enhanced phytoremediation of hydrocarbon-contaminated soil by legume shrubs

P. GRECO LUCCHINA¹, V. CATANIA², D. DI TRAPANI¹, G. VIVIANI¹, P. QUATRINI²

¹Dipartimento di Ingegneria, Università di Palermo, Viale delle Scienze, 90128 Palermo Italy; ²Dipartimento di Scienze e Tecnologie Biologiche, Chimiche e Farmaceutiche, Università di Palermo, Viale delle Scienze, 90128 Palermo, Italy

Bioremediation technologies are essentially aimed at promoting and controlling the growth and activity of microbial populations able to degrade pollutants. In phytoremediation processes, plants enhance the biodegradation activity of their root microbiota by creating favorable conditions for bacterial growth thus promoting faster degradation of contaminants in the soil.

The aim of this work is to evaluate the synergy of a nitrogen fixing Mediterranean legume shrub, endowed with a selected myco-rhizosphere of rhizobia and mycorrhizal fungi (1), with the soil HC-degrading bacterial populations, indigenous or inoculated, in the bioremediation of a hydrocarbon-contaminated soil. The plant tested is *Cytisus scoparius*, a robust legume shrub easy to grow and common in Europe and in other countries. Selected rhizobia and mycorrhizal fungi were inoculated on seeds in order to create the “enhanced rhizosphere” conditions. The contaminated soil was taken from a site subject, about a year and a half ago, to an accidental diesel fuel spill, which caused HC contamination of the surface soil. The soil bacterial inoculum was a mix of HC degrading bacteria previously isolated in a Sicilian site and specialized in the degradation of hydrocarbons included in the range from C8 to C36 (2).

The experimental set-up was constituted by pots where *Cytisus* seeds were seeded on the contaminated soil, with or without root inoculation fo rhizobia and AMF, inoculated or not with the HC degrading bacteria. Hydrocarbon degradation was periodically measured by GC–FID (Gas-Chromatography with Flame Ionization Detector), plant growth and health status was monitored weekly, while microbiological analyses were performed to monitor the evolution of the bacterial population over time on plant roots and soil. The achieved results showed that inoculated *Cytisus* performed better than the uninoculated controls on the contaminated soil, enhancing also the biodegradation activity. These results suggest that legume shrubs ecosystem might promote environmental remediation.

References

- 1) Cardinale, M. et al . (2008) Archives of Microbiology, 190: 461-470.
- 2) Quatrini, P. et al. (2008) Journal of Applied Microbiology 104: 251–259