

Plus d'agronomie, moins d'intrants

L'organisation de rotations longues et diversifiées, une répartition adaptée des cultures dans les territoires, l'utilisation de cultures associées, l'implantation de couverts intermédiaires et de cultures dérobées, l'utilisation de variétés moins sensibles aux maladies, la simplification du travail du sol... sont autant d'éléments importants pour la biodiversité dans les régions de grandes cultures.

Les bénéfices écologiques et agronomiques liés aux services de pollinisation et de régulation des ravageurs, peuvent être significatifs pour certaines grandes cultures (colza), les vergers, les vignes et les légumes à graines. Ces services peuvent réduire les coûts en intrants et éviter des impasses techniques en matière de lutte chimique. Préférer ces services aux traitements permet en retour d'éviter la perte d'organismes clés et non ciblés (tels que les pollinisateurs dont les fonctions ne peuvent être remplacées par des intrants) ou d'éviter, indirectement, des pertes de ressources alimentaires pour certaines espèces. Les bénéfices mentionnés dépendent aussi de la préservation d'un paysage pouvant abriter des populations «sources» (espaces semi-sauvages).

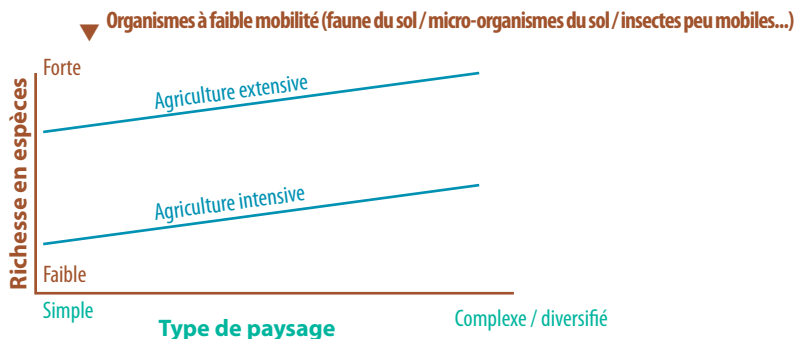
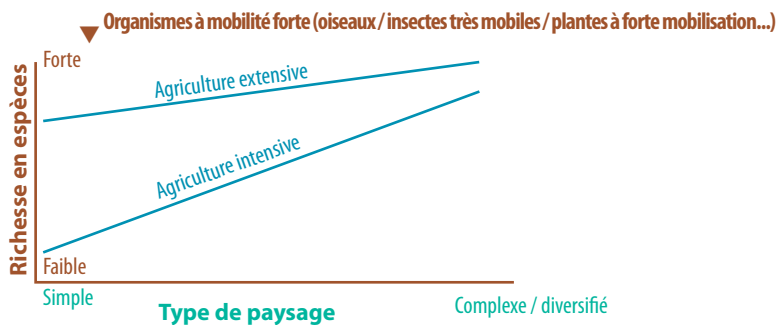
Diversification du paysage ou révision des pratiques, faut-il choisir ?

Pour l'ensemble de ces services liés au fonctionnement des écosystèmes, on distingue les espèces mobiles (ex: insectes), qui trouvent dans une diversité du paysage les éléments nécessaires à leur survie, et les espèces peu mobiles (ex: vers de terre) qui sont inféodées au milieu et qui présentent une plus grande vulnérabilité aux pratiques agricoles (cf schéma ci dessous)



Effets de la diversité du paysage et de l'intensification de l'agriculture sur la richesse spécifique (biodiversité) à l'échelle du paysage, en fonction de la mobilité des organismes (modifié d'après Rosechewitz et al. 2005).

En grandes cultures (paysage simples et intensification des systèmes de culture), la richesse spécifique des espèces est faible et les pistes d'amélioration de la biodiversité se situent autant dans une complexification des paysages (aménagement, diversification des productions), que dans une réduction des pratiques intensives.

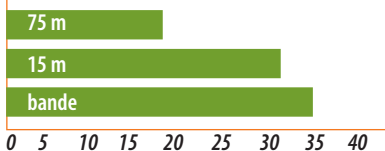


Interactions entre pratiques et biodiversité pour la réduction d'intrants

Effets sur : ◆ effet ponctuel, ◆◆ effet ciblé, ◆◆◆ effet majeur

Leviers disponibles (Ces techniques ne se substituent pas l'une à l'autre mais se complètent en augmentant les effets bénéfiques potentiels de la biodiversité sur l'équilibre de l'agrosystème.)	Auxiliaires / régulation ravageurs	Organismes du sol / fertilité	Pression maladies	Flore adventices	Pollinisateurs
A l'échelle de la rotation					
Diversifier familles et espèces dans la rotation en incluant si possible des cultures pluriannuelles (prairie temporaire idéale, luzerne...)	◆◆◆	◆◆◆	◆◆◆	◆◆◆	◆◆◆
Limiter au maximum période de sol nu par l'implantation d'engrais verts diversifiés (incluant des légumineuses)	◆◆	◆◆◆	◆◆		◆◆
A l'échelle de l'itinéraire technique					
Alternance des outils de travail du sol et des périodes de travaux, profondeur de travail limitée et alternée	◆◆	◆◆◆	◆	◆◆◆	
Incorporation superficielle des résidus de cultures	◆	◆◆◆	◆◆	◆◆	
Techniques limitant le recours aux fongicides (résistances variétales, interventions en fonction du risque réel de perte...)		◆◆◆	◆◆◆		
Techniques limitant le recours aux insecticides (interventions en fonction des seuils de nuisibilité à la parcelle...)	◆◆◆	◆◆			◆◆◆
Lutte contre les adventices ciblée sur les espèces nuisibles (tolérance d'espèces non cultivées dans les cultures si non concurrentielles)	◆◆	◆			◆◆
Diminution de l'intensité des apports d'engrais minéraux afin d'augmenter l'efficacité de leur utilisation par les plantes	◆	◆◆◆			
Utilisation d'engrais organiques (de préférence composté)	◆	◆◆◆			
Association d'espèces et de variétés au sein d'une même parcelle (ex : colza-légumineuses, agroforesterie...)	◆◆	◆◆	◆◆	◆◆	◆
A l'échelle de l'assolement					
Organisation paysagère : parcelles de taille < 10ha ou < 150m de large	◆◆◆		◆◆◆		
maintien de zones « refuges » diversifiées en bordures de champs (haies, bandes enherbées...)	◆◆◆	◆			◆◆◆

Projet Arcen Ciel – favoriser les carabes :



Abondance des carabes piégés dans une bande enherbée, à 15m et à 75m dans la parcelle EARL Outrivière - 2010

Deux parcelles non traitées ont été comparées afin d'observer la répartition des carabes entre un aménagement et les parcelles. Dans un premier cas (parcelle labourée), les carabes sont d'abord présents dans l'aménagement à 15m puis en fin de saison à 75m. On peut penser que la population de départ était installée dans la bande enherbée riche en flore, et qu'elle a ensuite colonisé lentement la parcelle, et ce en moindres effectifs qu'en bordure de parcelle. Dans la seconde parcelle, l'aménagement est constitué d'un talus et d'une petite banquette herbeuse peu diversifiés et régulièrement broyés. La parcelle est conduite en non labour depuis plus de 10 ans et le travail du sol est réalisé de manière à favoriser la faune (période de sécheresse ou gel), permettant le respect des carabes déjà présents (adulte, œufs ou larves) et donc une activité intraparcellaire rapide. Pratiquement aucun individu n'a été piégé dans l'aménagement sur l'ensemble de la période alors que les carabes, en grand nombre sur la parcelle, semblent y avoir trouvé les conditions favorables pour se développer. Cette comparaison démontre qu'un aménagement n'est pertinent que s'il est géré correctement et que des pratiques agricoles adaptées au développement du cycle de développement des carabes semblent indispensables.

Témoignage

Quentin DELACHAPPELLE, agriculteur à Noirieux (51)

« J'ai allongé mes rotations, afin de diminuer le recours aux intrants chimiques, par l'introduction de chanvre et de légumineuses (luzerne, féverole et pois de printemps selon les terres). J'ai aussi diminué le niveau de fumure minérale en implantant systématiquement depuis 2009 une CIPAN, avec des légumineuses associées, systématiquement une mes cultures d'hiver et de printemps. La majorité de mon parcellaire se situe en champagne humide avec des infrastructures agro-écologiques (haies, bandes enherbées...), j'ai pu constater sur diverses cultures l'efficacité de la régulation naturelle des ravageurs (pucerons sur féveroles et betteraves notamment). Je n'ai pas eu d'attaques de limaces sur ces parcelles depuis 3 ans alors que je suis dans une zone à risque. Aujourd'hui j'ai atteint l'objectif de réduction de mon IFT de 50% et j'ai une économie d'intrants (pesticides, engrais) de 100€/ha en moyenne par rapport à mon secteur sans perte de rendement par rapport à ma situation initiale, ce qui améliore d'autant ma marge brute ».

Les messicoles : quand la biodiversité « patrimoniale » devient un bon indicateur de l'impact écologique des cultures

Les plantes messicoles, plantes des moissons, ont considérablement régressé au XX^e siècle avec l'intensification des systèmes de production et la déprise agricole dans les zones considérées comme extensives et donc favorables aux plantes messicoles. Une gestion agricole favorable englobe un ensemble de pratiques extensives concevables dans des systèmes d'exploitation où la production vise à répondre aux besoins de l'exploitation elle-même ou bénéficie d'une forte valeur ajoutée (exemple de l'agriculture biologique). Dans les systèmes de production intensifs, l'adoption de pratiques économes en intrants est un premier pas et les bordures de champs peuvent constituer des zones refuge. Un plan national d'action « messicoles » a été mis en place afin de stopper leur disparition.

Résultat projet Arc en Ciel

L'adoption de pratiques économes en intrants, associant une réduction des herbicides (rotation adaptée et interventions ciblées en fonction du niveau de présence d'espèces à fort pouvoir concurrentiel sur les cultures en place) et une fertilisation azotée adaptée au niveau de production courant (et non maximum), a permis de retrouver des messicoles dans des parcelles à haut niveau de productivité en Champagne Crayeuse.



Miroir de Vénus dans un blé tardif non désherbé derrière betteraves sucrières

Outil de suivi

Dans une rotation équilibrée, les messicoles sont rarement nuisibles et constituent un indicateur intéressant de biodiversité pour les céréales. Il est alors intéressant de mettre en relation les espèces de plantes observées et leur statut (« en danger », « très menacé », « espèce d'intérêt local »,...). Cette approche est aujourd'hui possible avec l'outil Dialecte, proposé par Solagro, et son module « messicoles » qui met en relation les pratiques agricoles favorables et des indicateurs de biodiversité basés sur les plantes observées. Cette méthode et cet outil mis en place au travers de différents projets seront testés en 2013 dans une trentaine de fermes. L'outil comprend une version « simplifiée » pour les non botanistes basée sur une liste de messicoles facilement identifiables.

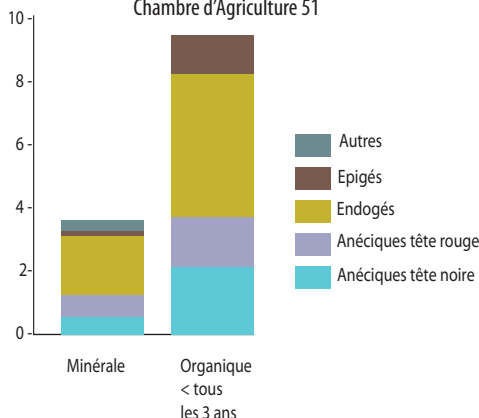
Préserver la vie des sols

Les services liés au fonctionnement des écosystèmes ont également trait au maintien de la stabilité physique des sols et de leur fertilité, via l'activité de leur microfaune (dégradation plus rapides des résidus de cultures, meilleur enracinement et porosité,...). Les pratiques intensives de fertilisation et de travail du sol réduisent à la fois le niveau de ces services écologiques et leur intérêt agronomique. La fertilisation organique favorise l'abondance des populations du sol qui augmenteront les services agronomiques. Par ailleurs les couverts végétaux sont essentiels pour limiter les lessivages et protéger la faune et flore du sol.

Alimentation – fertilisation organique:

- Légumineuses : apport d'azote
- Couverts végétaux : apport de sucres
- Résidus de récoltes / pailles : apport de cellulose
- Fumier / composte (souvent absent): apport de matière organique pour stimuler l'activité biologique entre autre.

Résultats CIVAM OASIS Chambre d'Agriculture 51



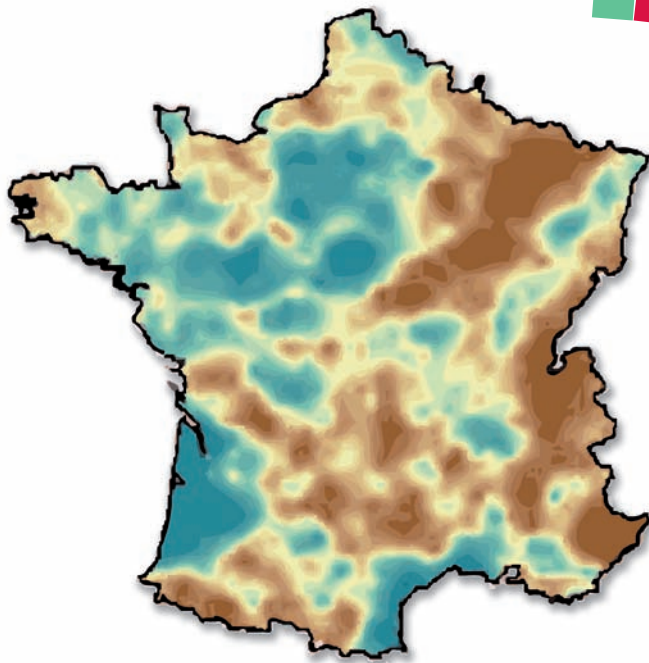
Abondance des vers de terre selon le mode de fertilisation. Un protocole de comptage de vers de terre, réalisé sur une vingtaine de parcelles dans la Marne, révèle l'importance de l'apport de matière organique pour les populations de vers de terre.

Les micro-organismes du sol : une biodiversité complexe indispensable à l'agronomie

La plateforme GENOSOL

L'INRA a mis en place la plateforme GENOSOL afin de caractériser la diversité et la densité des microorganismes du sol dans les différentes régions de France.

Cette démarche s'appuie sur le Réseau de Mesure de la Qualité des Sols, mis en place en 2002, qui constitue une grille d'échantillonnage des sols français par carrés de 16 km de côté, sur le territoire national. Ce Système d'Information Environnementale permet notamment de faire le lien entre l'utilisation des sols, leur fonctionnement et l'état de leur biodiversité.



la biomasse microbienne (zones les plus pauvres en bleu, zones les plus riches en marron foncé)

Ne pas confondre Biomasse avec diversité

L'étude démontre que la quantité d'organismes a trait aux caractéristiques physico-chimiques des sols (sols de types argileux, basiques, et riches en carbone organique) alors que la diversité des organismes est plus liée à l'usage qui est fait du sol.

Ainsi, une forte densité en biomasse microbienne, telle qu'on la trouve en Champagne-Ardenne de par ses sols basiques, n'est pas forcément synonyme d'organismes diversifiés. Les chercheurs ont mis en évidence une relation aire-espèce d'autant plus significative que le paysage était diversifié en termes de type de sol, mode d'usage des sols, climat et géomorphologie. Par exemple, « le Sud-Est est une des régions où l'on trouve des

communautés microbiennes très diversifiées, ce qui coïncide avec un usage des sols en mosaïque : forêts, grandes cultures, vignes, prairies. Alors qu'à l'opposé, les régions du Nord-Est ou des Landes ont une composition microbienne peu variée » (G.Simonin, P.Mollier, Les sols français à surveiller, INRA-Mag. Dec. 2011).

*« La diversité microbienne est un indicateur de la qualité des sols, (...) en pratique, cela consiste à augmenter la biodiversité à toutes les échelles: successions de cultures, couverts végétaux, à la parcelle, haies, bandes enherbées, maillage de cultures, au niveau du paysage... »
(Ranjard Lionel – INRA, <http://gissol.fr>)*

« Globalement, les cultures et même les intercultures très diversifiées favorisent une diversité importante des micro-organismes des sols, améliorant sensiblement la minéralisation et la régression des pathogènes du sol ».