



Compte-rendu des ateliers du 17 Novembre 2010 à l'ESA

Pratiques économes en énergies.....2

- Claver Kanyarushoki, enseignant chercheur à l'ESA (c.kanyarushoki@groupe-esa.com)
- Juliette Talpin, journaliste, auteur de "Les économie d'énergie sur l'exploitation agricole" (juliette.talpin@wanadoo.fr)
- Gilles Guellier, agriculteur en agriculture biologique pratiquant nombreuses techniques d'économie d'énergie (contact@fermedelaguilbardiere.fr)

Sélection participative.....7

- Estelle Serpolay, Ingénieur à l'INRA de Rennes (Estelle.Serpolay@rennes.inra.fr)
- Coralie Pireyre, animatrice du groupement des agriculteurs biologiques d'Anjou (cpireyregabbanjou@orange.fr)
- Florent Mercier, agriculteur du réseau semence paysanne (fl.m@laposte.net)

Vie microbienne des sols.....11

- Antonio Bispo, ADEME, coordinateur d'un programme de recherche sur la microbiologie des sols (antonio.bispo@ademe.fr)
- Didier Barouillet, viticulteur en agriculture biologique en train de monter un laboratoire d'analyse des microorganismes du sol et du vin (closrocheblanche@wanadoo.fr)

AMAP et circuits courts.....15

- Marie Poisson, ingénieur d'étude au LARESS, programme LIPROCO (m.poisson@groupe-esa.com)
- Romain Dieulot, animateur ADDEAR 41, chargé mise en place et suivi nombreuses AMAP (addear_41@yahoo.fr)
- Anne Martin, agricultrice vendant en AMAP et présidente ADDEAR 41 (contact@fermedelaguilbardiere.fr)

TCS.....18

- Mario Cannavacciuolo, Enseignant chercheur à l'ESA (m.cannavacciuolo@groupe-esa.com)
- Philippe Pastoureau, agriculteur en TCS (philippe.past@cegetel.net)

Agroforesterie.....21

- Fabien Liagre, collaborateur AGROOF bureau d'étude spécialisé dans l'agroforesterie, auteur agroforesterie, des cultures et des arbres (liagre@agroof.net)
- Yves Gabory, responsable Mission Bocage 49, président AFAHC (Association Française des arbres et de la haie champêtre) (y-gabory@paysdesmauges.fr)
- Dominique Pilet, agriculteur pratiquant l'agroforesterie (dominique.pilet@wanadoo.fr)

Atelier : Pratiques économes en énergie

Exposé introductif des étudiants d'AGRECINA

FREDIERE Ségolène, GENET Claire, LE BRETON Manon, PENET Claire, RUGER Charlotte, SECCI Anne-Charlotte et VILLE Elisabeth

Contexte actuel

Depuis quelques années, l'économie d'énergie est devenue une préoccupation sociétale transversale à d'autres sujets comme le changement climatique et la pollution. En effet, les énergies ont une place importante dans la société notamment le fioul domestique, principalement utilisé pour le chauffage et les machines agricoles.

Nous avons pu nous rendre compte de l'importance du fioul lors des deux chocs pétroliers de 1973 et 1979. Ces chocs ont entraînés une augmentation du prix du fioul obligeant les gens à revoir leur mode de consommation. Il y a eu un troisième choc pétrolier en 2008, durant lequel le prix du baril s'est envolé à plus de 100 dollars. Ce dernier choc est en grande partie dû à la spéculation contraire aux précédents expliqués par des conflits politiques (la guerre du Kippour et la révolution iranienne). Pourtant, depuis la fin du dernier choc, le prix du baril continue d'augmenter. Cette augmentation prévisionnelle du prix du fioul domestique a un impact sur le monde agricole et plus particulièrement sur le portefeuille des agriculteurs.

Les améliorations des engins agricoles ont permis une économie d'énergie

D'un autre côté, les innovations technologiques ont permis de construire des machines agricoles capables de produire plus en utilisant moins de fioul. Ainsi, le volume d'énergie utilisé par un agriculteur pour une unité de production a été divisé par deux entre 1976 et 2006. La diminution du volume d'énergie utilisé de 1970 à 1980, s'explique par l'envolée des prix due aux deux premiers chocs pétroliers. Puis, les prix ont diminué à la fin du deuxième choc une augmentation du volume d'énergie utilisé est observée en parallèle. Ensuite, les améliorations des engins agricoles entre 1990 et 2006 ont permis une diminution des volumes d'énergie utilisés. De plus, nous pouvons faire la même observation avec le volume d'énergie utilisé par hectare.

Consommation d'énergies

Nous pouvons distinguer deux types d'énergie :

Les énergies directes sont indéniablement liées à la production agricole et utilisées par l'agriculteur lui-même, comme le carburant, l'électricité, ... La consommation d'énergie directe par l'agriculture représente 2% de la consommation française, mais en moyenne 6% des charges d'exploitation.

Les énergies indirectes sont celles liées indirectement à la production agricole comme les engrais, la construction de bâtiments agricoles, la fabrication des engins agricoles, ...

Dans le but d'améliorer l'efficacité énergétique globale des exploitations agricoles, le Ministère de l'Agriculture et de la pêche a mis au point en 2009 un Plan de Performance Énergétique (PPE). Ce PPE a pour objectif d'atteindre un taux de 30% d'exploitations agricoles à faible dépendance énergétique d'ici 2013.

Quelques outils, comme Dia'terre, ont été mis à la disposition des agriculteurs. Cela permet de connaître les consommations énergétiques directes et indirectes, les émissions de gaz à effet de serre, le bilan azoté et d'estimer le carbone stocké par les haies et les sols des exploitations agricoles.

Dia'terre, un outils qui permet aux agriculteurs de faire un diagnostic énergie et gaz à effet de serre.

Exemples

Prenons l'exemple d'un élevage laitier. Les dépenses d'énergies directes dépendent des pratiques au champ, des bâtiments, du bloc de traite. Les énergies indirectes se retrouvent dans les engrais, les aliments, les semences, ... Si l'on réalise des bilans PLANETE, on obtient :

	Agriculture biologique AB	Agriculture conventionnelle AC
EQF/1000L de lait	115	137
Km/L de lait	2,01	2,4
EQF/ha	341	674
Km/ha	5982 <i>3,3 allers retour Lille Toulouse</i>	11824 <i>6,5 allers retour Lille Toulouse</i>

Les postes de dépense énergétique les plus importants sont l'électricité et le fioul en AB, et les aliments, le fioul et la fertilisation en AC. Ainsi, la baisse de la fertilisation et l'autonomie alimentaire permettent de faire des économies d'énergie.

Si l'on s'intéresse maintenant aux systèmes de grandes cultures en AB et AC, on peut voir que :

La consommation énergétique moyenne en AB est 1.6 fois moins élevée que celle des Systèmes de Culture conventionnels. Cette faible consommation énergétique s'explique essentiellement par des consommations d'énergie indirecte très limitées (non utilisation d'intrants de synthèse : engrais, pesticides...).

L'agriculture biologique consomme moins d'énergie que l'agriculture conventionnelle grâce à la non utilisation d'intrants de synthèse

Les résultats PLANETE 2006 de 96 exploitations ont mis en évidence que le premier poste de consommation d'énergie pour les systèmes de grandes cultures conventionnels est la fertilisation (46% de l'énergie consommée) et le deuxième poste le plus énergivore est le carburant (22%). Tandis que dans les systèmes de grandes cultures en AB, le premier poste de consommation d'énergie est le fioul (carburant) (43%) puis vient l'électricité (21%).

La ventilation des consommations de carburant par opération pour les cultures annuelles en fonction de la technique de travail du sol adoptée varie de manière importante. La récolte et les transports représentent en moyenne une consommation de 30 l de carburant par ha quelque soit la méthode de travail du sol. Cependant, le labour représente une consommation de 25 l/ha.

La préparation du sol et le semis consomme beaucoup moins de carburant dans le cas du semis direct qui est une technique permettant de regrouper ces deux opérations culturales. Les méthodes de travail du sol sont décisives dans la consommation spécifique du tracteur, par le nombre de passages, les conditions de travail. La réduction de nombre de passage permet donc de gagner du temps et de l'énergie. D'après l'enquête « pratiques culturales 2001 », les ordres de grandeur des consommations de carburant de chaque catégorie d'opérations culturales sont de :

- 100 L de fioul/ha pour ITK avec labour
- 72 L de fioul/ha pour ITK moyen en TCS
- 60 L de fioul/ha pour ITK en SD

Comme nous l'avons vu la préparation du sol et le semis constituent un des postes de consommation d'énergie fossiles les plus importants dans les systèmes céréaliers. D'après un exemple tirés des essais d'Arvalis, que ce soit pour un blé tendre, un pois ou une orge de printemps le labour est la technique de travail du sol la plus consommatrice en énergie fossile et les économies d'énergie étaient ici de l'ordre de 50% en travail superficiel et dépassaient 60% en semis direct.

Cependant, les traitements phytosanitaires plus intensifs sont souvent observés en Technique de Culture Simplifiée. D'autre part, l'agriculture dépend fortement de la politique de l'agriculture, il ne s'agit que d'un aspect du travail!

Juliette TALPIN journaliste indépendante, elle travaille pour deux journaux : France Agricole et le Journal des énergies renouvelables, où elle est responsable de la biomasse. Elle est diplômée ingénieur agronome de l'Ecole Nationale Supérieure Agronomique de Rennes.

Elle a récemment écrit Economie d'énergie sur l'exploitation agricole, co-éd. France Agricole et ADEME. L'objectif de ce livre est de rassembler dans un seul ouvrage, l'ensemble des données disponibles sur le sujet. Pour chaque production sont décrites les caractéristiques ainsi que les actions

pratiques de réduction, de nombreux exemples et témoignages illustrent le propos.

Depuis 7-8 ans, elle observe une montée du sujet des économies d'énergie dans la presse agricole, cependant, il y a peu de journalistes spécialisés dans ce domaine. La presse est un bon moyen de véhiculer les nouveautés technologiques, mais les actes ne suivent pas forcément. De plus, il faut rester réaliste avec la diffusion d'innovations pas toujours réalisables. Par exemple, le miscanthus qui a pour objectif d'être utilisé comme de la biomasse lignocellulosique en quantité industrielle pour produire des biocarburants ou un combustible, n'a pas de débouché en France.

Les 2/3 des énergies
utilisées en agriculture
sont des énergies
indirectes

D'autre part, les 2/3 des énergies utilisées dans le monde agricole sont des énergies indirectes. Les exploitations qui consomment le moins sont soit en agriculture biologique, soit en agriculture intégrée et soit en système herbager en bovins lait.

Si l'on veut diminuer la consommation d'énergie, c'est tout un système de production qu'il faut revoir et ne pas seulement mettre des panneaux photovoltaïques partout. En effet, les panneaux photovoltaïques sont une source de revenu supplémentaire pour les agriculteurs et non un moyen de réduire leur consommation en énergies. Ainsi, l'énergie produite par ses panneaux est revendue par les agriculteurs à EDF, sauf en cas de circuit fermé.

Cependant, les agriculteurs possèdent un outil très important : la biomasse. La méthanisation de cette biomasse permet de produire du biocarburant, du biogaz qui est transformé en énergie électrique ou thermique. C'est un pouvoir que possèdent tous les agriculteurs face à GDF Suez et qu'il faut exploiter.

Claver KANYARUSHOKI enseignant **chercheur** à l'ESA travaille pour un centre d'étude et de conseil à l'environnement. Un centre d'étude et de conseil réalise pour des diverses entreprises ou autres établissements des études rémunérées.

Ils proposent divers services d'analyse de systèmes de production agricole, d'analyse de cycles de vie, de réalisation de bilan carbone (terme français) ou d'empreinte carbone (terme international). Ils peuvent aussi évaluer l'impact sur l'environnement proche des entreprises ou exploitations agricoles. Ils travaillent sur 3 échelles : l'exploitation ou l'entreprise, la région et enfin l'échelle globale. Leurs principaux champs d'action sont l'industrie, les services, les espaces verts et, bien sûr, la filière agricole.

Études pour améliorer
la performance
environnementale

Pour améliorer la performance environnementale et la durabilité, ils font des études sur la valorisation des déchets et des coproduits. Ils optimisent les systèmes énergétiques et aménagent des paysages éco-performants, comme les toits recouverts de végétaux. Ils ont déjà réalisé de nombreux projets comme le chauffage de serres avec une pompe à chaleur au lieu du fioul, l'installation de filtre à roseaux, la gestion des effluents de lavage agricole.

Gilles GUELLIER est **agriculteur-éleveur** en bio depuis 1986. Il possède 40 vaches laitières sur 64 ha. Son exploitation comprend 4 personnes et fait de la vente directe à 25 km à la ronde.

La première fois qu'il s'est intéressé à l'économie c'est pendant le 1^{er} choc pétrolier, en effet, le pétrole n'est pas inépuisable. Maintenant, il applique les 3 solutions de l'association Negawatt :

- Économie d'énergie (1/3 ne sert à rien)
- Efficacité énergétique (utiliser des outils qui nécessitent le moins d'énergie)
- Produire des énergies renouvelables (on place des panneaux photovoltaïques trop vite, il faut d'abord revoir son mode de consommation d'énergie avant d'en produire même si elle est renouvelable)

Son exploitation est quasi autonome rien ne rentre sauf le sel, indispensable pour les animaux, et les semences de cultures et de taureaux. Ainsi, l'autonomie alimentaire permet de réduire les transports et donc les énergies indirectes. Le séchage du foin se fait en grange depuis 5 ans. Il est important de

3 axes pour l'énergie:
× économie
× efficacité
× renouvelable

valoriser l'herbe (n'oublions pas que les bovins sont herbivores !). Pour lui, l'ensilage est trop coûteux en énergie et pose trop de problèmes. Le lisier est composté car sinon il pose des problèmes de pollution.

Il n'utilise que de vieux tracteurs, pas parce que les agriculteurs bio sont pauvres mais parce que la fabrication des tracteurs tout beau tout neuf à un coût énergétique important dont il faut tenir compte. Bien entendu, les tracteurs fabriqués de nos jours sont moins consommateurs en fioul. Lui préfère utiliser un moteur pantone associé à une technique économique de conduite. En effet, La technique Pantone consiste à modifier l'alimentation en carburant du moteur à explosion (essence ou diesel), elle est censée permettre une forte réduction de pollution et une importante économie de carburant, en remplacement ou en adjonction du produit de la pyrolyse de vapeur (eau). Il produit aussi du fioul de tournesol pour sa consommation personnel. Il est évident, qu'il ne faut pas pousser ce concept à l'extrême et garder un tracteur totalement hors d'usage !

De plus, ils réalisent certaines tâches à la main comme la distribution de l'alimentation aux vaches. Un poste de distribution d'aliment consomme beaucoup d'énergie. Son foin étant séché dans une grange, une trappe lui permet de simplement pousser l'alimentation.

Dans la salle de traite, ils ont installé un pré-refroidisseur de lait qui diminue l'énergie consommée lors de la traite. Ils possèdent aussi un système gravitaire avec phytoépuration (filtre planté) qui leur permet de récupérer de l'énergie. Ils produisent aussi de l'électricité via des panneaux photovoltaïques. Et pour finir, il réalise un petit labour, à savoir 10 cm de profondeur, tous les ans sur 5 ha.

Un pré-refroidisseur
diminue l'énergie
consommée par la traite

Liens utiles :

- ◆ Site du Ministère de l'Agriculture sur le PPE : agriculture.gouv.fr/plan-performance-energetique
- ◆ Site de l'association Negawatt : www.negawatt.org
- ◆ Pré-refroidisseur de lait : www.manche.chambagri.fr/pre_refroidisseur_de_lait.asp
- ◆ Phytoépuration : www.ecologs.org/eau/les-traitements-naturels-la-phytoepuration-del-eau.html
- ◆ Site de l'ADEME sur les panneaux photovoltaïques : www.ademe.fr/particuliers/Fiches/reseau/rub4.htm

Atelier : Sélection participative

Exposé introductif des étudiants d'AGRECINA

Jean Boudillon, Thomas Bonvoisin, Romain Lemoigne, Clementine Davout, Claire Delaunay, Thibau Convain, Laurent Dornon

Les premières traces de sélection végétale remontent aux débuts de l'agriculture vers -8000 av. JC. Les hommes cultivent alors des plantes dont ils conservent la semence des meilleurs individus d'une année sur l'autre. Cette forme de sélection, qualifiée de « massale », permet petit à petit de passer des ancêtres sauvages à des variétés dites « populations » : il s'agit de variétés dont les individus présentent des caractéristiques individuelles différentes au sein d'une certaine homogénéité. Ces populations ont donc une diversité intra-variétale variable...et sont par là des « variétés » au premier sens du terme !

La sélection massale de variétés populations reste la forme courante de sélection, pratiquée par la majorité des paysans, jusqu'à la fin du 19^{ème}-début du 20^{ème} siècle. La logique « lignées pures » dans l'objectif de produire variétale s'oriente vers des plantes chimiques. La logique bascule donc : on d'adaptation au milieu, à celui de cultiver des béquilles pétrochimiques pour combler des milieux dans lesquels ils croissent.

Une logique de sélection dans les meilleures conditions agronomiques

On peut, depuis l'apparition de la législation sur les semences, en distinguer 3 types selon leur origine :

- les semences certifiées, achetées à un semencier
- les semences fermières, reproduites par le paysan à partir de semences certifiées
- les semences paysannes, reproduites par le paysan à partir de variétés populations.

En 1932 est fondé le catalogue officiel des variétés, géré par le CTPS, Comité Technique Permanent de la Semence. Il liste les variétés dont la semence est autorisée au commerce, et les décrit selon les critères élaborés par le CTPS. Ses objectifs initiaux sont de 3 ordres, éviter les fraudes (assurer la correspondance nom – variété), garantir la qualité des semences, contrôler l'offre.

Pour y être inscrite, une variété doit remplir les 3 conditions suivantes : DHS

- Distinction : elle doit présenter des caractéristiques suffisamment distinctes des variétés déjà inscrites
- Homogénéité : les individus constituant la variété doivent être homogènes entre eux
- Stabilité : elle doit conserver ses caractéristiques génétiques d'une année sur l'autre sans dégénérer.

Des conditions d'inscription au catalogue inaccessibles aux paysans

Les conditions d'inscription, notamment l'exigence « d'homogénéité », limitent donc la variabilité intra-variétale et empêchent ainsi les populations d'entrer au catalogue. En outre, pour justifier de leur présence au catalogue, les espèces de grandes cultures (céréales, pommes de terre et vigne) doivent convaincre de leur « Valeur Technologique et Alimentaire » (VAT) c'est à dire que la variété doit « porter un progrès » :

- agronomique : tolérance au mildiou pour la pomme de terre, à la fusariose pour le blé, rendement...
- technologique : adaptation au pétrissage mécanique pour le blé tendre, teneur en acide oléique pour un colza...

Cependant, ce « progrès » concerne essentiellement l'adaptation à une agriculture mécanisée et à une transformation industrielle, au détriment de caractéristiques gustatives ou nutritionnelles.

L'inscription d'une variété au catalogue officiel coûte de quelques centaines à plusieurs milliers d'euros, c'est pourquoi elle ne reste accessible qu'à des semenciers ayant de gros moyens financiers, et n'est pas envisageable pour les semenciers artisanaux.

En 1992, la Conférence de Rio sur la diversité biologique « déclenche » dans les hautes sphères

une prise de conscience du besoin de préserver la biodiversité y compris cultivée, les savoirs locaux et l'autonomie paysanne. On y constate que la standardisation variétale représente un risque pour la sécurité alimentaire.

Depuis les années 2000, en France, des initiatives autour de la sélection participative se sont développées. Celle-ci replace le paysan au centre du choix des critères de sélection de « sa » variété, celle qu'il cultive dans son terroir et pour les usages qu'il en fait. La sélection est « Participative » quand il y a association des paysans entre eux et avec des chercheurs. Cette dynamique implique la formation de réseaux afin de coordonner les initiatives, échanger connaissances, savoirs-faire et matériel, réfléchir à des moyens de faire reconnaître les semences paysannes... Les groupements d'agriculteurs bio jouent souvent un rôle important à ce niveau, notamment dans la mise en place de programmes d'expérimentation. En 2003, afin de coordonner ces initiatives, est né le Réseau Semences Paysannes (RSP), qui fédère associations, paysans et semenciers travaillant dans un souci de promouvoir la biodiversité cultivée (www.semencespaysannes.org).

Un réseau se met en place pour coordonner les initiatives

Présentation des intervenants

Florent Mercier (FM) - Paysan bio installé à Bouchemaine, en production et transformation de lait, culture de blés, seigles, épeautres, engrain et transformation en farine. Membre du RSP depuis 2004. A sorti des conservatoires ou des collections privées, et mis en culture, plusieurs centaines de variétés de céréales qu'il multiplie et sélectionne.

Coralie Pireyre (CP) - Animatrice au GABB Anjou (groupement des agriculteurs biologiques et biodynamiques). Le GABB travaille à la promotion de la bio au niveau technique, filières... etc. Depuis 2004, mise en place de programmes de sélection participative sur les céréales à paille et les cultures de printemps (maïs, tournesol).

Estelle Serpolay (ES) - Ingénieur de recherche à l'INRA Rennes. S'occupe de la mise en place sur le terrain, en collaboration avec paysans et autres professionnels du secteur, des projets de sélection proposés par les chercheurs.

Pour ES, le rôle des chercheurs dans ces programmes de sélection est d'apporter une démarche, une méthodologie, ainsi qu'une reconnaissance scientifique afin de « faire remonter » les résultats des travaux réalisés sur le terrain, au champ. Ils aident ainsi à une éventuelle validation de ces variétés au niveau réglementaire. Leur appartenance au réseau international de la recherche apporte également une ouverture sur la manière dont la question est traitée dans les autres pays.

L'une des principales questions autour des semences paysannes concerne leur diffusion et leur reconnaissance. Il existe de nombreuses possibilités, ce qui rend le sujet intéressant et complexe. Elles circulent en effet de manière informelle, soit via des programmes d'expérimentation, soit illégalement.

Un manque de reconnaissance

Le système législatif actuel ignore ces variétés, un des enjeux forts est de trouver un moyen d'autoriser la diffusion et de légaliser leurs existences. Les organisations de préservation de la biodiversité cultivée ont envoyé une proposition à Bruxelles pour la création d'un nouvel espace réglementaire adapté aux semences paysannes, justifiant le besoin d'existence de ce système informel et proposant des pistes pour le réguler.

Avez-vous trouvé des variétés intéressantes ?

CP : Des producteurs du GABB Anjou ont trouvé via les programmes de sélection participative, des variétés qu'ils cultivent à présent. Un guide est en cours d'élaboration, avec FM, sur les meilleures variétés paysannes sélectionnées dans la région.

FM : Leur adaptabilité est très intéressante. De plus, certaines variétés paysannes ont un rendement en grain ou un taux de protéines supérieurs à celui des variétés modernes, dans les conditions de culture bio. Sur les 400 variétés multipliées la première année, 10 étaient « réellement formidables », valorisant mieux les terres difficiles.

D'où viennent les variétés de maïs ?

Il y a parfois des agriculteurs qui en cultivent depuis longtemps. Beaucoup ont été collectées chez les paysans en France et en Europe, surtout dans les années 50, et dans une moindre mesure dans les années 80. Le but n'est pas absolument de trouver des variétés « anciennes », mais surtout locales. Le terme « ancien », bien que médiatisé, n'est pas adapté ; les variétés sont toujours en évolution dès lors qu'on les cultive, c'est leur capacité d'adaptation qui importe.

Le but n'est pas de trouver des variétés anciennes mais locales

Est-ce que vous renvoyez parfois vos semences aux conservatoires qui vous ont fourni la semence de base ?

Parfois oui, mais en général ils ne sont pas intéressés par les populations, ils restent très attachés à la pureté variétale.

NB : Obtenir des semences n'est pas toujours facile selon le pays et selon qui demande : c'est plus facile pour un chercheur que pour un paysan. En général, c'est gratuit, mais pas systématiquement. Ils envoient un petit lot de graines à multiplier.

L'hétérogénéité des populations pose-t-elle un problème au moment des récoltes ?

Ça peut en être un mais il y a une régulation naturelle. Pour le blé par exemple, les individus précoces vont dégrainer au champ, donc ne pas être récoltés ni ressemés. Au fur et à mesure, la variabilité de précocité se réduit. Pour certaines espèces, l'hétérogénéité peut être un avantage. Avec des choux-fleurs hybrides par exemple, il faut récolter tout le champ en quelques jours, et la commercialisation doit suivre. Dans les choux-fleurs populations, on recherche plutôt un étalement de maturité pour étaler le travail.

Une régulation naturelle se met en place

Manifestement les résultats sont là : le seul problème, c'est la communication ?

Le rapport de force est très inégal : les grandes entreprises semencières ont énormément de moyens et il est difficile de se faire entendre dans ce contexte. De plus, il y a un souci de ne pas communiquer de manière simpliste, même si c'est souvent un moyen de mieux passer dans les médias. On ne souhaite pas simplifier cet enjeu complexe.

Avez-vous des divergences avec Kokopelli (qui ne fait pas partie du RSP) ?

Kokopelli milite pour une absence de réglementation, à la façon du marché américain des semences. Celui-ci, très libéralisé, autorise l'échange de variétés anciennes, mais aussi le brevetage, les OGM... On y trouve le meilleur et le pire. Le RSP est dans ce sens plus « légaliste », pense qu'il faut créer un espace pour le droit d'exister des variétés paysannes.

Il n'y a d'ailleurs pas que les OGM. Certaines plantes, qu'on pourrait qualifier d'OGM cachés, ne sont pas officiellement « génétiquement modifiées ». En effet on n'y a pas introduit de gène étranger, mais leur ADN a été modifié par d'autres moyens. Le gène de stérilité mâle cytoplasmique (CMS), par exemple, est couramment utilisé pour les choux hybrides ; ces variétés ont été obtenues par fécondation forcée, sauvetage d'embryon *in vitro* et fusion de protoplastes. Comme il n'y a pas d'obligation de mentionner les moyens de sélection, on ne peut donc pas identifier publiquement ces variétés issues de mutagenèse.

Atelier : Vie microbienne des sols

Exposé introductif des étudiants d'AGRECINA

Guellier Camille, Hérion Florent, Joly Rozenn, Lamerre Justine, Morlet Hubert

La microbiologie des sols est l'étude des interactions entre les communautés microbiennes et les autres composants de l'écosystème sol-végétation. Le sol est composé de nombreux organismes avec des rôles complémentaires. Ils font partie intégrante du système du sol.

On trouve de très nombreux microorganismes dans le sol, chacun y jouant différents rôles :

- 10^8 à 10^9 **bactéries**/g de sol (1,5 t/ha) qui servent à la dégradation et minéralisation de la matière organique. On estime que 1% des bactéries sont connues. 10 à 30% de leur génome serait fonctionnel, le reste leur servirait à s'adapter à de nouvelles conditions, notamment l'acquisition de résistances.
- 10^4 à 10^6 **champignons** /g de sol (3,5t/ha) qui servent à la destruction des xénobiotiques, la dégradation de la roche mère, ... Il y a de 50 à 250 mètres d'hyphes fongiques par g de sol. Les mycorhizes augmentent la surface de prélèvement des racines et les protègent contre certaines toxines.
- 10^{10} **virus**/g de sol qui ont un rôle régulateur.
- 10^2 à 10^4 **algues**/g de sol qui jouent un rôle de producteurs primaires (fabrication de matière organique). Elles se trouvent principalement en surface (photosynthèse).
- 10^4 à 10^6 **protozoaires**/g de sol qui servent à la régulation des autres populations ou à l'hébergement de bactéries (kystes). Ils sont mal connus.
- Des métazoaires qui peuvent héberger des bactéries et dégrader la matière organique.

Ces micro-organismes représentent une petite portion des éléments constitutifs du sol mais un grand nombre d'individus. De plus leur importante diversité fait du sol un immense réservoir de gènes et donc de fonctions à l'origine de tâches aussi importantes que méconnues.

Ils ont ainsi une action sur les différents processus dans le sol, et jouent un rôle notamment sur la qualité de l'eau, de l'air, ou les cycles de l'azote et du phosphore.

Les interactions avec la végétation :

Il y a de nombreuses interactions entre la plante et la microfaune du sol. Par exemple, des exsudats racinaires nourrissent certaines bactéries qui peuvent alors se multiplier. Ces bactéries vont être la nourriture de protozoaires qui excrètent de l'ammonium. Cet élément favorise les bactéries nitrifiantes et productrices d'auxine, molécule qui induit une croissance racinaire. Le cycle peut alors recommencer car la croissance racinaire conduit à la libération de plus d'exsudats, etc...

De nombreux autres exemples existent. La plante nourrit les bactéries qui la protègent et favorisent sa croissance.

Utilité et enjeux de la microbiologie des sols :

Les problèmes de pollution, de diminution de la teneur en matières organiques et de la fertilité des sols surexploités ont conduit à s'intéresser à la microbiologie des sols. Le but est de développer des outils permettant l'accès à l'ADN microbien (1% des microorganismes du sol sont estimés connus à ce jour), ainsi qu'une meilleure connaissance de ces organismes et de leurs fonctions. Il faut donc caractériser la qualité des sols et appréhender les impacts des pratiques anthropiques sur cette qualité par la détermination de bio-indicateurs et bio-descripteurs.

En effet, comprendre le déroulement des processus microbiens dans le sol, et leur rôle dans le maintien et l'amélioration de sa fertilité, permet de développer des méthodes de réduction des intrants azotés et

Une immense biodiversité dans le sol qui exerce de nombreuses fonctions essentielles à l'agrosystème

amendements, produits phytosanitaires, des méthodes de maintien de la structure des sols et de leur dépollution.

Didier Barouillet - Il est **viticulteur** en agriculture biologique. Il a actuellement pour projet de monter un "laboratoire d'analyse" des microorganismes du sol et du vin, ce qu'il a déjà commencé.

Chimiste de formation, il n'a pas tenu à devenir ingénieur et s'est tourné vers la viticulture. N'étant pas fils de vigneron, il est culturellement plus libre " d'expérimenter " sur ses vignes. Il a commencé en agriculture conventionnelle, ce qui l'a lassé au bout de 10 ans : la qualité de ses vins était identique d'une année sur l'autre. En effet, il était obligé d'acheter des levures pour permettre la fermentation (celles naturellement présentes étant en quantité insuffisante). Ces levures étant les mêmes d'une année sur l'autre, son vin aussi.

Il est donc passé brusquement à l'agriculture biologique. Il s'est intéressé à la biodiversité, et a peu à peu arrêté le labour en faveur de griffes ou lames pour préserver la " fragile vie des sols " (en très faible quantité dans un sol viticole).

Après s'être intéressé à la biodiversité en surface (végétation et insectes, favorables ou non), il s'est intéressé à celle du sol. Il pense que l'augmentation du taux de vignes malades est due à la destruction de la rhizosphère-mycorhizosphère, et que celle-ci est due à l'utilisation de produits phytosanitaires. En effet, ses parcelles converties à l'agriculture biologique n'ont pas de problèmes notables avec les champignons ravageurs. Les débuts du laboratoire d'analyse des microorganismes du sol, lui permet de compter les mycorhizes sur les racines de ses vignes. Les vignes peu touchées par les champignons ravageurs sont mycorhizées à 20-30% (ce qui est un résultat satisfaisant pour une vigne), alors que le taux est de 0% pour les vignes touchées. Pour y remédier, il essaye d'introduire dans ses parcelles, des espèces végétales à forte capacité de mycorhization (certains poireaux mycorhizent à 100%). En effet, les mycorhizes d'une plante peuvent s'étendre à une autre. Il attend donc les résultats avec espoir.

Préserver la " fragile vie des sols "

Il essaye également d'introduire une grande diversité dans ses vignes, en semant des espèces différentes et variées entre les rangs. Il faut également prendre note de l'importance des argiles, dans lesquelles se réfugient de nombreux microorganismes, mais il faut que la couche argilo-humique soit en bon état.

Question : Que pensez-vous de l'utilisation du Bois Raméal Fragmenté ?

Réponse DB : Le problème du BRF, c'est le rapport C/N trop élevé qui risque de provoquer des faims d'azote entre autres. De plus, il y a actuellement une grosse compétition pour le bois. Personnellement, je me méfie des phénomènes de mode et je préfère le compost.

Question : Avez-vous constaté des changements depuis votre conversion en bio ?

Réponse DB : Oui. Je n'ai plus besoin d'acheter des levures pour faire fermenter mon vin, et celui-ci est différent chaque année selon les levures naturellement présentes. Et ces levures ne sont pas inféodées à un terroir, mais à un climat. Je n'utilise pas de SO₂ non plus, et je n'ai plus besoin d'apporter de l'azote pour mon vin. Je n'ai plus besoin de chauler mes parcelles grâce au compost.

Je me sens plus proche de mes cultures, je passe tous les jours dans mes champs, et je VOIS mes plantes. Je sais si elles vont bien ou mal. Il faut être très observateur en agriculture, notamment en bio. Tout devient une question de présence.

Les microorganismes du sol représentent 25% de la biodiversité mondiale

Il est fasciné par les microorganismes du sol : ils représentent 25% de la biodiversité mondiale, et pourtant l'un des plus grands inconnus avec les abysses et la canopée des forêts tropicales ; des mycorhizes existaient à l'époque de l'apparition de la photosynthèse, les collemboles étaient parmi les premiers insectes !

Question : Que pensez-vous de l'inoculation de souches (mycorhizes par exemple) ?

Réponse DB : Ça se fait depuis longtemps en agroforesterie et tend à se répandre. C'est vrai que les plantes mycorhizées poussent deux fois plus vite dans les deux premières années, mais ensuite la souche est généralement décimée car non adaptée au climat contrairement aux espèces locales. C'est pourquoi je préfère développer mes propres souches de terroir. D'ailleurs de légers manques en

phosphore et zinc aident la mycorhization.

Question : Une perte de mycorhizes est-elle réversible ?

Réponse DB : Oui, c'est d'ailleurs ce que j'essaie de faire sur mes vignes fragilisées. La destruction de ces microorganismes n'est pas complète, mais il faut un temps de latence avant une recolonisation.

Question : L'agriculture biologique et les techniques culturales simplifiées sont-elles compatibles ?

Réponse DB : C'est vrai que mes vignes sont moins propres, mais j'y arrive. Les TCS changent la structure du sol, mes vignes sont plus faciles à cultiver, et ça respecte la répartition des organismes dans le sol (aéro ou anaérobie).

Question : Que pensez-vous de l'agriculture biodynamique ?

Réponse DB : J'ai essayé pendant deux ans puis j'ai abandonné. Mes collègues en biodynamique " voient " des changements dans leur vigne, mais pas moi. Je suis beaucoup plus intéressé par le pouvoir de ces petites bêtes de 10^{-10} m, moins par l'influence de la lune.

Question : Que pensez-vous de la méthode de M. Bourgignon avec son laboratoire d'analyse de la microbiologie des sols ? ?

Réponse DB : C'est long (1 an) et très cher. Mais Dijon est en train de créer un laboratoire du même style. Et il existe aussi plusieurs laboratoires d'analyse qui font déjà des études de " respiration du sol ".

Antonio Bispo - Il travaille à l'ADEME où il est coordinateur d'un programme de **recherche** sur la microbiologie des sols.

Ingénieur en agronomie, il a fait une thèse en écotoxicologie. Il s'occupe actuellement de la protection des sols dans le service agriculture et forêt à l'ADEME. Son rôle dans le programme de recherche actuel est de coordonner les réseaux de recherche sur la protection des sols.

Son travail est de sélectionner les meilleurs outils référentiels parmi ceux proposés pour estimer la qualité de la microbiologie d'un sol. Il essaye d'instaurer des références nationales, à déterminer des indicateurs qui témoigneraient de la santé et de l'état d'un sol (nombre de vers etc...). Il existe 13 sites-ateliers en France : 4 sont sur sols pollués, 4 non-labour.

Déterminer des bioindicateurs pour surveiller la qualité des sols

Ce programme a démarré en 2004, et il espère avoir rassemblé vers 2012 un panel d'indicateurs qu'il pourra généraliser pour les scientifiques mais aussi les agriculteurs. Bien sûr il faudra raisonner par région, climat, type de sol, usage... La synthèse de ces trois premières années de recherche est disponible à la médiathèque de l'ESA. Ils ont également contribué cette année à l'édition d'un atlas disponible sur Internet comme outil de communication sur la microbiologie du sol. Le problème est de contenter à la fois les chercheurs (qui recherchent l'exactitude) et les agriculteurs (qui ont besoin de pouvoir utiliser ces données en pratique). Une des questions à résoudre est la diffusion de ces informations dans la presse agricole, ce qui n'est pas le cas actuellement.

Question : Pour vous, quelles sont les pratiques qui influencent le plus la microbiologie des sols ?

Réponse AB : L'inoculation et le labour représentent une perturbation. Les TCS impactent énormément les vers de terre qui y survivent mieux (ils s'adaptent moins vite que les microorganismes à un changement). Il semblerait que même avec l'utilisation de Glyphosate (mais pas trop quand même !), la TCS est moins nocive pour la biologie des sols que le labour. Mais en réalité, c'est tout un système qu'il faut repenser.

Question : Qui pousse à ces recherches ?

Réponse AB : L'INRA en l'occurrence. Les agriculteurs ont des attentes réelles sur ce sujet. Il y a intérêt à se préparer à un véritable changement, les écologues et agronomes doivent se préparer.

Atelier : AMAP et circuits courts

Les AMAP (Association de Maintien de l'Agriculture Paysanne), des relations spécifiques entre consommateurs et producteurs. Trois intervenants étaient présents pour nous parler de leurs expériences respectives d'AMAP : Marie POISSON ingénieure chercheuse au LARESS, Anne MARTIN productrice de lait, Romain DIEULOT animateur à l'ADDEAR du Loir-et-Cher.

Exposé introductif des étudiants d'AGRECINA

Alexandre Belin, Florent Baralon, Thibault Berchoux, Marie Tran, Pierrick Gouhier, Camille Béral, Lucie Mestrallet

Ils sont tout d'abord revenus sur les origines des AMAP, les premiers équivalents ayant été mis en place dans les années 1960 au Japon et en Suisse. La création d'une AMAP étant à l'initiative des consommateurs qui se tournent vers des producteurs afin de se fournir en légumes et fruits frais de saison. Ce phénomène s'est développé en France à partir des années 2000, pour amener à la création d'une charte AMAP en 2003. Les associations AMAP font partie des circuits courts et ont pour but de maintenir l'agriculture paysanne, c'est-à-dire des exploitations à taille humaine, autonome, solidaire, qui prennent en compte la biodiversité et l'écologie, mais qui ont aussi une dimension sociale solidaire.

Les principes généraux étant :

- L'engagement réciproque des trois parties
- Des produits de qualités (généralement en agriculture biologique)
- Le soutien de l'agriculture paysanne
- Des consommateurs qui deviennent consom'acteurs
- Un outil de développement rural
- La transparence des pratiques
- Le respect de l'environnement
- Des prix équitables

Une
dimension
sociale
solidaire

Les principaux avantages et inconvénients de ces systèmes ont été présentés : un revenu stable tout au long de l'année pour le producteur, le contrôle des productions par les adhérents et des alternatives aux systèmes agro-alimentaire ont été mis en avant comme avantages. Les inconvénients étant principalement du côté des consommateurs qui n'ont pas la possibilité de choisir leurs produits et doivent s'engager sur plusieurs mois. De plus des questions se posent sur la généralisation de ces systèmes à toute la population ainsi que la possibilité pour des personnes à faibles revenus d'en profiter.

La présentation a pris fin sur quelques chiffres, les AMAP fournissent en légumes et fruits frais ainsi que d'autres produits plus de cinquante mille familles aujourd'hui pour un chiffre d'affaire d'environ 36 millions d'euros.

Dans la deuxième partie de la rencontre les intervenants se sont présentés et ont expliqué leurs activités. Marie POISSON a présenté ses activités de recherche LiProCo, Liens Producteurs impliquant les régions grand-ouest et Rhône-Alpes. les logiques d'actions des AMAP, leurs conditions nécessaire à leurs pérennisation, mais aussi d'avoir une vision globale et de pouvoir proposer des outils méthodologique en aide aux AMAP. Ce programme aborde aussi les questions d'organisation du travail sur les exploitations et des plus-values économiques.

Comprendre les
logiques
d'actions des
AMAP

Le travail de l'**ADDEAR du Loiret-Cher** présenté par **Romain DIEULOT**. Le but de l'association de producteurs est de défendre la démarche d'agriculture paysanne. Son rôle est d'accompagner les porteurs de projets d'AMAP et d'aider à la structuration de l'association, cela afin de mettre en réseau les gens et de permettre aussi l'installation de nouveaux producteurs. En effet, les consommateurs ayant tendance à se tourner vers les producteurs connus et faisant déjà de la vente directe, au marché par exemple, alors que les AMAP peuvent permettre d'installer de nouveaux producteurs et d'aider d'autres en difficultés. De plus, l'ADDEAR essaye de localiser les AMAP sur des territoires vides de commerces, dans le but de relancer la dynamique territoriale. Il joue aussi un rôle de médiateur pour aider les AMAP à se pérenniser. L'ADDEAR met aussi en place des contrats d'engagement à une évolution des pratiques agricoles des producteurs non biologiques afin de les faire rentrer dans des AMAP.

Nécessité
d'un
accompagnement

Anne MARTIN a fait partager son expérience de **productrice** impliquée dans deux AMAP. Productrice de lait cru et de fromage blanc cette agricultrice vendait auparavant ses produits aux grandes surfaces, petits magasins et collectivités. L'AMAP lui a permis de rencontrer les consommateurs, ce qui lui manqué par le passé. Ces rencontres lui permettent d'expliquer les différences qu'il existe entre son lait cru et celui UHT que l'on peut trouver en grande surface, mais aussi de donner des conseils d'utilisations aux consommateurs. L'AMAP lui permet aussi de minimiser ses pertes de productions, de diminuer ces trajets de livraison et de limiter les emballages. De plus, l'AMAP permet de recréer des liens sociaux entre les habitants d'un territoire, chose peu évidente dans une périphérie de grande ville devenue cité dortoir. Elle nous a aussi fait part de la difficulté de pérenniser une AMAP dans le temps, de la nécessité d'animer la vie associative afin de créer une dynamique de vie. Il est important de mener les réflexions sur les systèmes de production avec les consommateurs. Pour beaucoup, les consommateurs n'ont pas de lien avec le monde agricole et sont donc peu au fait des contraintes des producteurs. En effet, un taux de 75% de turnover est avancé sur l'AMAP dont elle fait partie, malgré la diversification des productions présentes.

Ces interventions ont amenés les étudiants présents à poser un certain nombre de questions, dont voici les principales thématiques :

- *Les contrats entre consommateurs et producteurs sont-ils obligatoires ? Y a-t-il des possibilités d'essais avant de s'engager dans un contrat long ? et de quelle durée est un contrat ?*

Oui, mais chaque AMAP a son propre règlement et certains producteurs peuvent venir périodiquement et ne pas proposer de contrats, comme par exemple les producteurs de vin. Les contrats sont fonction des AMAP, par exemple Anne Martin propose des contrats où les consommateurs s'engagent moralement pour un an mais payent tout les trimestres. Il existe aussi des périodes d'essais où les gens peuvent venir essayer les produits.

- *Le turnover sur certaines AMAP étant important, à partir de combien de temps les consommateurs ne renouvellent pas leurs contrats ?*

C'est variable, mais les problèmes viennent au moment de l'été quand les gens partent en vacances ou les jardins individuels produisent. Pour éviter ses problèmes des possibilités de sauter des paniers sont instaurées ou certaines personnes s'arrangent avec leurs voisins pour qu'ils récupèrent leur panier pendant ces périodes. Marie Poisson complète en faisant observer que de nouveaux systèmes se développent, moins contraignant afin de satisfaire les consommateurs auxquelles ça ne convient pas.

- *La dynamique de relance des circuits courts se fait seule ou bien l'ADDEAR la provoque ?*

L'ADDEAR peut les provoquer mais il faut que ces systèmes restent des initiatives citoyennes. Concrètement, des réunions publiques sont organisées où les habitants du territoire sont invités à rencontrer le producteur qui explique son projet et ses systèmes de production. L'ADDEAR explique aussi les principes des AMAP.

- *D'après la direction des fraudes il y aurait des problèmes dans les AMAP (niveau sanitaire et certification des productions...). Existe-t-il des moyens de protéger le consommateur ? Est-ce que vous vous sentez attaqué ?*

C'est dans ces cas là qu'un médiateur est importante car il existe toujours des opportunistes qui essaient de se greffer au système. De plus il fait passer des informations sur les normes sanitaires. Dans notre département nous allons organiser des rencontres avec les services sanitaires pour essayer d'anticiper les problèmes.

- *Quels sont les prix pratiqués dans les AMAP ?*

Ça dépend là aussi des AMAP et des producteurs. Mais ils tendraient à être moins haut que dans les systèmes bio normaux.

Atelier : Technique de Conservation des Sols (ex-Technique Culturelle Simplifiée)

Exposé introductif des étudiants d'AGRECINA

FRAPPIER Pierre, GHESTEM Alexandre, GRELLE Maud, JOUSSEAUME Didier, LORIN Mathieu, MIALON Alban, POTIER Guillaume

Les importants phénomènes américains dans les années soixante l'origine de l'engouement rencontré (AC). Tout d'abord pratiqué en tant que conservation des sols, elle s'est répandue ailleurs dans le monde également pour ses propriétés agronomiques (ex : maintien de la matière organique), économiques (gain de temps et diminution des charges mécaniques) et environnementales (ex : stockage du carbone).

Une technique qui se répand

d'érosion des sols rencontrés sur le continent (souvent illustrés par les « dust ball ») sont à actuellement pour l'Agriculture de Conservation que réponse urgente à des problèmes de répandue ailleurs dans le monde également pour ses propriétés agronomiques (ex : maintien de la matière organique), économiques (gain de temps et diminution des charges mécaniques) et environnementales (ex : stockage du carbone).

Différentes appellations font références aux techniques sans labour : les termes TCS (Techniques Culturelles Simplifiées), TCSL (Techniques Culturelles Sans Labour), TSL (Techniques Sans Labour) sont aujourd'hui de plus en plus amenés à être regroupés sous le terme de Techniques de Conservation des Sols (APAD, 2002). L'Agriculture de Conservation (encore appelée Agriculture du Carbone) regroupe l'ensemble des techniques des conservation des sols visant à conserver, améliorer et mieux utiliser les ressources naturelles liées à la gestion des sols, de l'eau et de l'activité biologique. Elle repose sur les trois piliers suivants :

3 axes:
non perturbation du sol,
couverture permanente du sol,
rotation des cultures

- la non perturbation du sol : limiter, voire abolir tout travail du sol
- la couverture permanente du sol : couvert vivant ou mort, maintien d'une biomasse pour « nourrir le sol », empêcher la levée des adventices, protéger le sol de l'érosion
- la rotation des cultures : diversifier et allonger les rotations, varier les familles et alterner cultures de printemps et cultures d'hiver

L'agriculture de Conservation doit répondre à des enjeux d'ordres environnementaux (stockage du carbone, préservation des sols, optimisation de la gestion de l'eau, préservation de la biodiversité), économiques (alternative à l'augmentation des coûts énergétiques et des intrants, augmentation de la marge) et sociaux (diminution des charges de travail). Mais elle rencontre également des limites.

Des enjeux environnementaux pas toujours facile à respecter!

Certaines de ces limites découlent des phénomènes de compaction des sols qui sont souvent observés suite à l'arrêt du labour : le taux d'oxygène dans ces sols compactés diminue et conduit à un phénomène de ralentissement de la minéralisation de la matière organique, c'est-à-dire que les nutriments du sol sont plus difficilement assimilables par les plantes. De plus, les conditions d'anaérobioses issues de la diminution de l'oxygène dans le sol favorisent la dénitrification dont l'un des produits est le N₂O, dont le pouvoir d'effet de serre est 300 fois supérieur à celui du CO₂. Une autre limite associée aux techniques sans labour est la gestion des bio-agresseurs : les problèmes de limaces et d'adventices ont tendance à s'intensifier dans ces systèmes. Pour ces raisons, le recours au glyphosate est important, fait dénotant avec la notion de durabilité des systèmes. Enfin, l'investissement que représente l'adoption de ces pratiques peut constituer un frein psychologique pour les agriculteurs, pour qui l'arrêt du labour pourrait représenter une prise de risque importante.

Philippe Pastoreau, agriculteur en non labour raconte l'histoire de son exploitation

De 1995 à 2000 :

Technique : « TCS intensif » avec un travail du sol simplifié à l'extrême : ni déchaumage, ni faux semis, ni couvert.

Constat : problème de limaces, maladies, sols dégradés.

La simplification du travail du sol sans adaptations par ailleurs (par exemple pour gérer les adventices par des faux semis ou une couverture du sol) ne fonctionne pas. Philippe Pastoreau remarque que « c'est dans nos champs qu'on apprend », la décision a donc été prise d'apporter des modifications

pour améliorer le système tout en gardant un travail simplifié du sol.

De 2000 à 2003 :

Technique : TCS + SD (Semis Direct)

Pour les cultures d'automne : déchaumage léger pour faire germer les mauvaises herbes

Pour les cultures de printemps : travail intensif, fissurateur à 20cm, retournement des horizons

Constat : Cette technique demande davantage d'apports (fertilisants et produits phytosanitaires) pour un moindre rendement. La minéralisation se fait plus tard dans la saison et coïncide en fait avec le moment du troisième apport d'azote en mai, ce qui provoque de l'échaudage. Il faut donc apporter de l'azote le plus tôt possible pour compenser le manque d'azote au démarrage. Philippe Pastoureau fait d'ailleurs la remarque que les outils d'aide à la décision pour la fertilisation azotée ne sont adaptés à l'agriculture de conservation.

Depuis 1998 sur l'exploitation, les charges restent stable mais les rendements diminuent (5qtx perdus en moyenne), la décision est donc prise de baisser les charges.

De 2003 à 2008 :

Technique : Abandon du SD et TCS pour faire de l'AC (Agriculture de Conservation)

D'après Philippe Pastoureau, ce qui différencie les TCS de l'AC, c'est qu'en AC il nourrit les vers de terre, ce qui permet de remplacer le travail mécanique des outils agricoles par le travail biologique. Afin de laisser le plus de résidus à la surface du sol, le travail du sol est réalisé uniquement sur la ligne de semis, grâce à des semoirs directs type strip-till.

Constat : Philippe Pastoureau explique que le fait de laisser les résidus de culture à la surface du sol constitue un couvert apportant de la nourriture aux vers de terre et permettant d'augmenter le taux de matière organique en surface. Ceci permet de réduire l'utilisation de la chimie et des machines.

Les caractéristiques d'une transition réussie en Agriculture de Conservation selon Jocelyn Michon :

- × Observer / Analyser
- × Pas de compaction
- × Transition prudente
- × Sol en santé
- × Être patient

Depuis 2008 :

Technique : AEI (Agriculture Ecologiquement intensive)

L'instauration de dispositifs comme des capteurs solaires dans les rangs inscrit les techniques de l'exploitation dans une démarche d'Agriculture Ecologiquement Intensive, mettant à profit les différents écosystèmes naturels pour produire de la biomasse.

De plus, une rotation « intelligente » est en place depuis 2003, adaptée à un système sans labour, c'est-à-dire une rotation longue et diversifiée dont le sol n'est jamais laissé nu à l'interculture (couvert vivant ou mort) :

Maïs – Association pois/haricot tardif – Blé (couvert de seigle) – Maïs ensilage – Blé (couvert de féverole) – Haricot de printemps – Colza (repousses de colza) - Blé

Cette rotation apporte un enchaînement « deux dicotylédones – deux graminées », que Philippe Pastoureau qualifie « d'arme fatale » pour gérer le salissement.

Constat : Apport de glyphosate réduit à 0,93L/ha/an, avec un apport de nourriture aux vers de terre de 4,3T de MS/ha/an.

Mario Cannavacciuolo, enseignant **chercheur** au LEVA (Laboratoire d'Ecophysiologie Végétale et Agroécologie)

Mario Cannavacciuolo a participé à un programme de recherche européen visant approfondir les connaissances en matière de techniques de travail simplifiées du sol en agriculture biologique afin d'apporter des éléments de réponse à la problématique suivante :

Les techniques de réduction et de suppression du travail du sol sont-elles applicables en agriculture biologique ? Avec quelles conséquences sur les parcelles ?

Pour répondre à cette problématique, des essais ont été menés sur un réseau de parcelles

(disposition en deux bandes), avec pour objectif d'évaluer les impacts de différentes modalités de travail du sol (labour classique, travail superficiel, travail très superficiel) sur la qualité du sol et du peuplement végétal.

Afin d'évaluer les impacts des différentes modalités de travail du sol sur la qualité du sol, plusieurs paramètres ont été étudiés :

✓ *Paramètres physiques* : l'état de compaction du sol est évalué à travers des mesures de résistance du sol à la pénétration, densité apparente, et par la description de profils culturaux.

✓ *Paramètres chimiques* : évaluation de la répartition de la matière organique et des éléments nutritifs dans le sol.

✓ *Paramètres biologiques* : la biomasse, l'abondance, la richesse spécifique et la structure écologique des populations de lombriciens sont évalués.

L'évaluation des impacts des différentes techniques de travail du sol sur le peuplement végétal passe par l'estimation du salissement, du rendement et des différentes composantes de rendement.

Les résultats apportés par l'arrêt du labour entraîne une de sol, et plus prononcée en

En ce qui concerne les sont favorables que lorsque le de profondeur maximum). Il semble superficiel (type chisel), soit néfaste pour les populations de vers de terre. Aussi, les espèces anéciques (responsables de la création de réseaux de galeries verticales dans le sol) semblent être les plus sensibles au travail du sol.

Le travail du sol très superficiel est la seule technique qui impacte peu les lombriciens

cette étude permettent d'observer que compaction sur l'ensemble du profil profondeur.

impacts sur les lombriciens, ils ne travail du sol est très superficiel (7cm donc que le travail du sol, même

Une stratification de la matière organique est également observée avec l'arrêt du labour. Cette stratification n'est pas forcément accompagnée d'une augmentation du stock de matière organique.

Les rendements ne sont affectés que lorsque la pression adventice est trop élevée et mal contrôlée.

Atelier : Agroforesterie

Exposé introductif des étudiants d'AGRECINA

Lise Lollivier, Nicolas Huguenet, Aurélien Guillaume, Laurent Besse, Lucile Daron, Guillaume Tailland, Florine Mailly

Lorsque nous regardons nos étendues agricoles aujourd'hui, nous pouvons souvent voir à perte de vue des champs cultivés nus. Ce type d'agriculture productiviste rencontre aujourd'hui des problèmes d'érosion des sols, de perte de la biodiversité à tous niveaux, et de gestion des nitrates qui sont trop vite lixiviés dans des sols pauvres en racines et en micro-organisme.

Dans ce contexte, la réimplantation d'arbres et de haies, sur et autour des parcelles pourrait être une des solutions durables. L'agroforesterie se définit aujourd'hui comme une association délibérée d'arbres et de cultures végétales et dont les interactions entre les espèces arborées et non-arborées sont significatives (World Agroforestry Center). Cependant, chaque région du monde a sa propre vision des choses et l'agroforesterie prend alors des formes très diverses (sylvopastoralisme, haies, jardins de cases multi-étagés, cultures en couloir, parcs agro forestiers...).

Les intérêts sont multiples

Les intérêts de ces associations sont multiples puisque les arbres constituent un filet qui évite la lixiviation des éléments, que les racines profondes peuvent remonter des éléments très profonds vers la surface et qu'elles limitent l'érosion. Les arbres ont aussi un effet coupe vent et ont un impact sur l'organisation du paysage et son authenticité. Cependant, tout système doit être réfléchi pour fonctionner de manière rentable car évidemment, on peut trouver des inconvénients à ce genre de méthode : mise en compétition de plusieurs espèces pour les ressources, l'installation des arbres est une source de travail en plus pour l'agriculteur qui doit intervenir sur ses cultures...

Nombreuses associations arbre-culture sont encore à trouver, à essayer!

Beaucoup de choses sont donc à développer et à réfléchir, afin de bien communiquer aux agriculteurs les pratiques et de les aider à trouver les bonnes associations qui permettront à leur système de rester rentable dans le temps.

Trois intervenants sont venus partager leurs expériences personnelles et leur point de vue sur la question :

- M. **Dominique Pilet, agriculteur** pratiquant l'agroforesterie sur ses parcelles depuis une dizaine d'années
- M. **Fabien Liagre**, Collaborateur AGROOF (**Bureau d'étude** spécialisé en agroforesterie) – Auteur « *Agroforesterie, des cultures et des arbres* »
- M. **Yves Gabory, Responsable mission Bocage 49** – Président AFAHC (Association Française des Arbres et de la Haie Champêtre)

Des bénéfices pour la gestion de la parcelle

Tout d'abord, les associations réalisées par M. Pilet lui ont déjà permis de tirer quelques bénéfices, puisqu'il n'utilise plus d'anti-limace depuis qu'il a réintroduit des haies autour de ses cultures, celles-ci abritant des prédateurs naturels. De plus, il a de très bons espoirs de mieux gérer ses parcelles avec mouillère car il y a installé des frênes, connus pour leur vaste tissu racinaire. Les arbres sont en effets capables de drainer deux fois plus d'eau et aide au développement du complexe argilo-humique. Ils sont donc très bénéfiques pour la gestion sur la parcelle. Pour lui les effets positifs ne se font pas encore tous ressentir puisque sa pratique est encore récente et ses arbres ne sont pas encore assez mûres pour les récolter.

Nous avons ensuite pu réfléchir sur l'enseignement et la transmission de ces savoirs faire. Dans ce domaine, les formateurs manquent pour les agriculteurs et il est très peu enseigné dans les formations agricoles, hors de l'organisation de quelques journées d'intervention. Cependant, il ne faut pas perdre de vue que l'agroforesterie n'est pas une technique définie et généralisable partout de la même façon. A chaque milieu ses associations, et à chaque exploitation aider et conseiller les agriculteurs selon leurs attentes et les conditions du milieu. Un des manques est qu'il

Un manque de conseil alors que l'adaptation aux conditions locales est essentielle

n'existe aucun document ou support qui ne regroupe toutes les pratiques existantes et qu'il est donc difficile de se référer à des conseils en la matière.

L'agroforesterie représente donc une agriculture plus complexe, mais aussi plus intéressante à expérimenter dans le sens où elle se fait dans une optique de conservation des paysages, des écosystèmes, mais aussi dans une optique de viabilité et de rentabilité des exploitations. Pour pouvoir généraliser ce type de pratique, il faudrait réfléchir à rémunérer les agriculteurs sur la fixation du carbone dans un contexte où la réduction des gaz à effet de serre est un discours quotidien. L'agriculture du carbone serait elle alors l'avenir pour une vraie agriculture de reconnaissance des productions, des agriculteurs et des territoires ?

Merci à Aude Monthean, Camille Lacombe, Maïwenn Loffet, Marie Navas, Pauline Gautier et Adeline François pour la rédaction des comptes-rendus, merci aux intervenants et aux participants, merci à l'AFA et à l'ESA pour l'aide financière, merci à Marion Pottier, Françoise Coste, Christophe Naudin, Camille Guellier pour l'organisation