

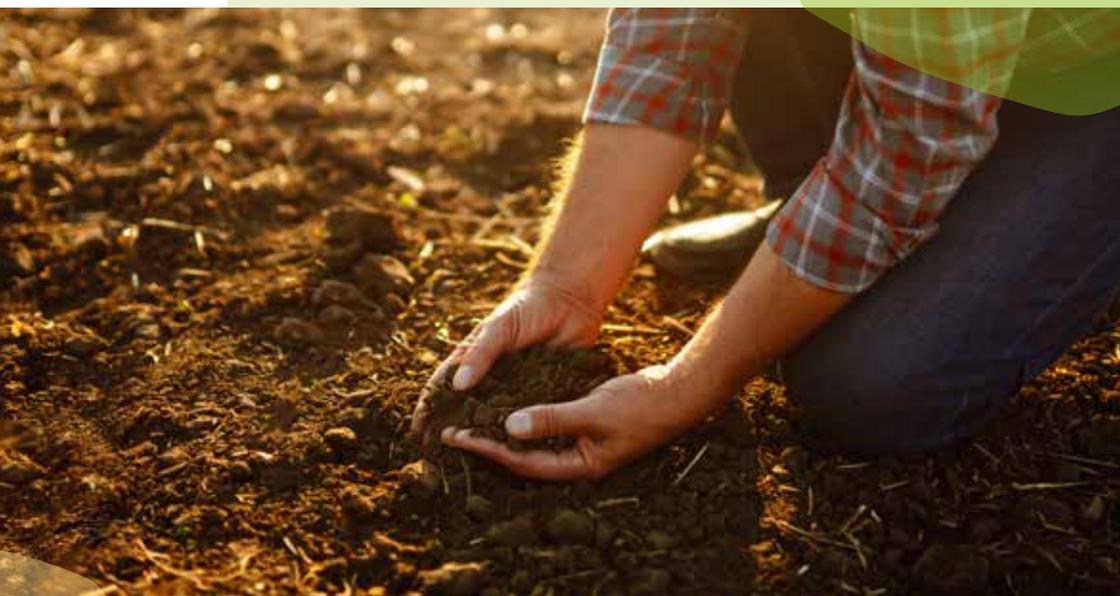


• GAB ÎdF •

Agriculteurs **BIO** d'Île-de-France

Conservation des sols en agriculture biologique

Structurer et fertiliser les sols



L'Agriculture biologique de conservation (ABC) est encore un concept d'initiés en Ile de France, mais il devrait d'ici peu faire des émules. Dans ce contexte, le GAB Ile-de-France, Agrof'île et leurs partenaires du projet MOBIDIF (Mobiliser la Biodiversité pour atteindre la multi-performance des exploitations en Ile-de-France) ont proposé une journée technique sur le thème de la structuration et de la fertilisation des sols en ABC le 30 novembre 2021. 8 intervenants, chercheurs, producteurs et spécialistes du sol ont témoigné de leurs expériences à plus de 45 participants.

En partenariat avec :



Avec le soutien du CASDAR, programme 775 :



SOMMAIRE

Comment améliorer la santé de ma plante et comment la mesurer ?

Quelles-sont les données analysables pour déterminer la santé de mon sol et de ma plante ?	2
Thés de compost oxygénés et enrobages bio-stimulants de semences	3
Macérations de plantes	4
Mise en pratique : TCO – correction du sol par oligo-éléments – pâturage moutons – outils de mesures	5
Mise en place de couverts, théorique et pratique	6

Accompagnement et développement de l'ABC : Retour d'expérience de structures

L'association Les décompactés de l'ABC	7
Retour d'expérience du projet ABAC en HDF	8

Conclusion

Ressources complémentaires

COMMENT AMÉLIORER LA SANTÉ DE MA PLANTE ET COMMENT LA MESURER ?

Quelles-sont les données analysables pour déterminer la santé de mon sol et de ma plante ?

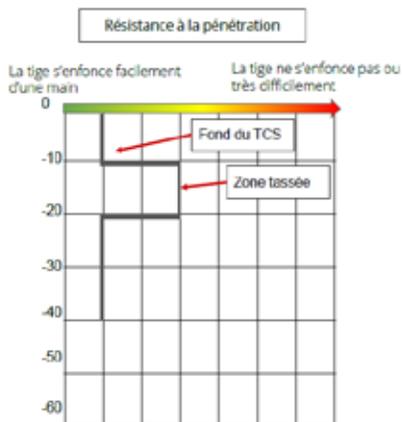
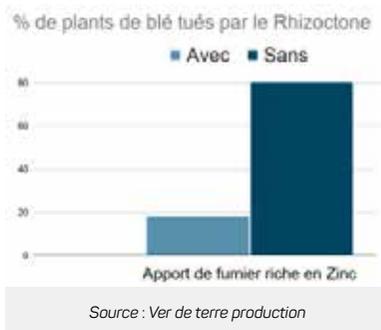
Par Martin Rollet, Ver de terre production

Pourquoi la plante est-elle malade ? Les oligo-éléments disponibles ou non pour celle-ci jouent un rôle important au niveau sanitaire. En effet, si la plante est en carence d'oligo-éléments elle sera forcément malade et sensible aux attaques (ravageurs – maladies...)

Ex : Le rhizoctone sur blé est fortement favorisé par les carences en zinc. A l'inverse, l'apport de cet élément dans le sol permettra de baisser la pression maladie.

à lire :

Santé des cultures
Une révolution agronomique
de Francis Chaboussou



Source : Ver de terre production

Pour connaître la santé de son sol et de ses plantes, plusieurs outils peuvent être utilisés. Ils permettront de guider l'agriculteur dans ses choix. Voici les outils disponibles pour mieux appréhender son système.

- **Analyses de sols** : fiables et importantes pour connaître la composition de son sol.
- **Test de la compaction** : Pour mesurer la compaction de son sol l'utilisation d'un pénétromètre est courante. Les pénétromètres servent à déterminer la résistance à la pénétration d'un sol. La résistance à la pénétration est un moyen de déterminer la facilité avec laquelle les racines vont se frayer un chemin dans le sol.

Nous avons ici le résultat d'une parcelle conduite en techniques culturales simplifiées, ou TCS, avec une semelle de non-labour à 10-15 cm. Comme la zone devient brusquement compacte, les racines vont avoir énormément de mal à traverser. On va donc devoir passer une dent ou implanter un couvert pour faire le travail de décompaction.

- **Le teste Bêche** : Il permet d'établir rapidement un diagnostic de la structure du sol en observant les mottes présentes et leur mode d'assemblage. Une fois les prélèvements faits, on va analyser visuellement la motte, via la méthode d'évaluation VESS (une application smartphone est disponible). On va pouvoir établir une notation précise de la motte, ce qui nous donnera un premier diagnostic de l'état du sol.
- **Le pH** : Mesure l'acidité ou l'alcalinité du sol. Sur une échelle de 1 à 14, un milieu est neutre quand son pH est de 7. Les sols calcaires sont en général basiques, alors que les sols sableux ou très riches en matière organique sont plutôt acides. Il se mesure avec un pH-mètre ou via un laboratoire d'analyses. Le pH d'un sol va être élevé l'hiver et bas l'été donc il est important de toujours faire le prélèvement à la même période, sur la partie hivernale.
- **Mesure de la biomasse microbienne** : via le Kit Microbiometteur, c'est comparable aux analyses laboratoire. Cette mesure donne une idée sur la dynamique du sol d'un point de vue microbiologique.
- **Test Solvita** : Il permet de mesurer en 24 heures, sur le terrain, grâce à un capteur colorimétrique, la production de CO₂ d'un sol qui est due en grande partie à l'activité microbienne du sol. Les plantes sont souvent carencées en CO₂.
- **Le redox** : Mesure l'activité des électrons chargés négativement, il se mesure en millivolt (mV). Plus il est bas, plus le milieu est réduit, plus il est élevé, plus le milieu est oxydé. Pour le redox le niveau neutre se situe à eH = 400mV. Dans les sols agricoles, le paramètre majeur qui influence le redox est l'eau et l'aération du sol. Plus un sol sera aéré, plus il aura de l'oxygène et plus il sera oxydé. Au contraire un sol compacté ou inondé aura une mauvaise circulation de l'air et aura tendance à être trop réduit.

TCO et macération d'orties permettent de réduire le redox de la plante et lui permettre d'être donc moins stressée (on est sur 4 à 5 qtx de plus à la récolte avec TCO et/ou macération).

En conclusion, il existe plusieurs kits pour comprendre comment fonctionne son sol. Le plus utile reste le pénétromètre et les tests bêches et savoir les interpréter. L'approche Redox est très intéressante mais très chronophage pour les agriculteurs.

Thés de compost oxygénés et enrobages bio-stimulants de semences

Par Jean-Charles Devillers, agriculteur en ABC dans la Marne

L'utilisation de « thés de compost oxygénés » par les agriculteurs permet de fortifier les cultures et réduire l'utilisation d'intrants.

Le principe : faire macérer du compost quelques heures dans de l'eau en milieu aérobique et appliquer dans la foulée le produit en enrobage sur des semences ou en pulvérisation sur des cultures.

« Il faut du compost de qualité, contrôlé et sain. Je préconise du lombricompost, fabriqué par des spécialistes » préconise M. Devillers. On y ajoute des substances telles que le guano ou des extraits d'algues. La formulation détaillée dépend de la culture et des circonstances. Pour cela des formations plus approfondies sont proposées par le GAB IDF.

Le but : « Obtenir des plantes fortes, qui démarrent rapidement, se défendent contre les maladies et atteignent un bon développement végétatif ».

Le compost constitue « un excellent intrant en agriculture, très riche en micro-organismes (quantité et diversité) pour une vie microbienne très active ». « L'idée du thé de compost oxygéné (TCO) est de multiplier à bas coût cette vie abondante dans un milieu liquide oxygéné – ou plus exactement : aéré – afin de pouvoir l'appliquer plus facilement et sur de plus grandes surfaces. »

Le TCO contient des micro-organismes vivants, dont des bactéries fixatrices d'azote, des enzymes et d'autres molécules favorables à la croissance des plantes et à leur résistance aux agressions. L'idée est de réduire le travail du sol. Mais aussi de se passer du désherbage mécanique, jugé trop agressif. Des alternances judicieuses de cultures, seules ou associées, et de couverts maîtrisés, doivent suffire.

Macérations de plantes

Par Baptiste Maître, Ver des sols vivants

Au fil des temps, les plantes ont appris à se défendre contre les pathogènes et à se nourrir à la perfection dans leur biotope. Pour ce faire, elles se sont dotées de principes actifs. Ils sont plus concentrés sur l'extrémité des feuilles et du feuillage.

Les macérations sont des préparations naturelles qui ont pour principe l'extraction des principes actifs d'une plante par fermentation. Une macération booste la croissance et stimule les défenses naturelles des plantes. L'idée est « d'optimiser au maximum la bonne santé de la plante », indique Baptiste Maître. Mais il est néanmoins important « d'évaluer l'état de la plante », via des mesures de Brix, de rédox ou des analyses de sève, de façon à corriger en fonction des résultats avec la bonne méthode.

Essai extrait d'ortie + extrait de consoude

Témoin dépourvu d'extrait de plantes

5l/ha extrait d'ortie et consoude sur orge au stade 3 feuilles



Photo représentant un profil superficiel de sol avec macérations et sans macérations.

On observe une meilleure structure du sol, plus aérée et avec plus de place pour les racines d'orge en présence de macération.

Source : Baptiste maître

Processus de préparation pour macération d'ortie :

• La récolte :

- 10 kg d'Orties fraîches : récolter la plante entière juste avant floraison. De préférence entre 6 et 9 h
- + 100L d'eau de pluie (ne pas prendre de l'eau chlorée du réseau).
- Faire macérer dans un récipient plastique ou inox fermé, sans remuer.

• La fermentation :

Si possible, monter la température à 30°C afin d'accélérer le processus. Il est possible d'ajouter de la mélasse avec acides aminés pour booster la fermentation (2,5 L/1000 L MAX).

→ La fermentation se met en place en libérant de plus en plus de gaz carbonique. C'est cette observation qui détermine l'arrêt de la fermentation. Le temps de la fermentation varie selon la température de l'eau (par exemple 8 jours à 20°C).

• La filtration : Filtrer à l'aide d'une chaussette de tennis semble rapide et efficace

• La conservation : Stocker la préparation dans un récipient opaque et fermé hermétiquement (elle se conservera 6 mois).

• La vérification :

Le PH doit être entre 4.5 et 6. Correction possible avec du vinaigre d'alcool à 4°

Rédox : légèrement négatif de -100MV à +100 MV (rédox non corrigé)

• La pulvérisation :

Compter 5l/ha une fois par mois sur plantes saines et en préventif. On peut mélanger les différents extraits fermentés au moment de la pulvérisation (le mélange est conseillé pour apporter un maximum de micro-organisme). Rester en dessous de 2.5 bars afin de ne pas détruire trop de micro-organismes. Pulvériser avec une bonne hygrométrie.

• Protocole d'application des macérations :

Première question à se poser ; Quel est l'état de la plante (stressée ou saine). Si la plante est stressée ou en train de se défendre, attendre de meilleures conditions.

Protocole Application Macérations



Source : Baptiste Maître

Conclusion :

- Les macérations stimulent la croissance en apportant des oligo-éléments et des micro-organismes.
- Les applications sur plantes malades ou stressées sont plutôt affaiblissantes.
- On ne mélange surtout pas une macération avec un produit de synthèse (on diminue les effets de l'un et de l'autre).
- Les macérations se stockent très bien dans de bonnes conditions, contrairement aux TCO.

Les macérations sont des outils très performants si bien utilisées pour stimuler les défenses ou relancer la croissance des plantes. Elles sont idéales en complément au thé de compost.

Mise en pratique : TCO - correction du sol par oligo-éléments - pâturage moutons - outils de mesures

Par Thomas Lafouasse (agriculteur) et Valentin Verret (Agrof'ile)

Présentation du système de M. Lafouasse : Agriculteur à Pecqueuse (91) sur une ferme de 330ha en grandes cultures, en bio depuis 2009. 12 ha de maraichage. 600 brebis (appartenant à 3 éleveurs) pâturent sur une partie des 330ha.

Rotation type : Luzerne (2 ans) - blé - betterave - une légumineuse - un blé - orge de P - puis semis sous-couvert de luzerne.

Pour M. Lafouasse, réduire la dépendance extérieure en intrants (fertilisants, fioul...) motive les essais de mise en place d'ABC sur son système. De plus, ses rendements sont plafonnés en grandes cultures. Grâce à une bonne stimulation du sol, il est peut-être possible de lever ses plafonds. Il a la volonté de limiter le travail du sol, ce qui n'est pas évident, et d'essayer de garder un sol couvert le plus longtemps possibles et d'apporter la fertilisation via le passage des moutons sur les terres.

Plusieurs essais ont été mis en place chez Thomas Lafouasse.

• L'essais TCO (Thé de compost oxygéné)

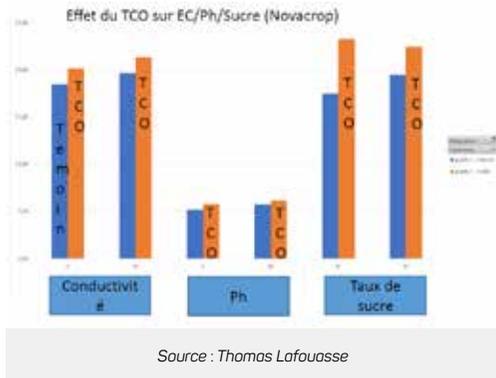
Deux modalités sur 20ha de blé :

1. Témoin (sans TCO)
2. Enrobage de semences (Semis 17 octobre semence enrobé TCO 1,8l/quintal) + 1 passage de TCO au pulvérisateur (le 2 mai à 70l/ha)

Le TCO est composé de : lombricompost - litière forestière fermentée - farine d'orge fermentée - poudre de roches - mélasse - algues - trichoderma.

Résultats obtenus :

Observation d'une évolution positive pour la modalité TCO par rapport au témoin sur la conductivité, le pH et le taux de sucre. Ainsi qu'une baisse du Redox visualisé pour la partie TCO. Pas de résultats notables sur le rendement à la récolte. En conclusion, l'apport de TCO sur une parcelle a des effets positifs pour la culture.



• Le pilotage par analyse de sèves (sur blé) via correction d'oligo-éléments

Sur blé, Après chaque analyse de sèves du blé, il y a eu un traitement de correction. (2 traitements de correction réalisés sur blé en 2021) ; en bore, manganèse...

Résultats : L'analyse après correction permet d'observer une modification des oligo-éléments présents. Cependant, le fait qu'il n'y est pas de protocole défini pour savoir qu'elle dose mettre pour chaque oligo-élément, la correction faite par M. Lafouasse fût aléatoire. L'arbitrage est donc compliqué et demande du temps pour trouver soi-même les bonnes corrections.

On n'observa pas d'effets notables sur les rendements. Des problèmes à la récolte ont rendu l'interprétation des résultats difficile.

• Pâturage des céréales par des moutons, Valentin Verret - Thomas Lafouasse

L'association Agrof'ile, a proposé la mise en place d'un essai de pâturages ovins sur les parcelles de 15 agriculteurs d'IDF pour répondre à la question suivante : Quel intérêt aurait-on à remettre de l'élevage dans des plaines céréalières ?

Thomas Lafouasse faisait partie de ce projet.

Objectifs : nettoyer les céréales, stimuler la vie du sol l'hiver, raccourcir les blés (sans raccourcisseur), augmenter le rendement total.

Résultats : 2,7 qtx en plus de rendement là où il y a eu du pâturage.

On a pu remarquer que si le passage des moutons se fait tôt sur la culture (au stade 5-6 feuilles), le rendement final est augmenté de presque 5qtx par ha.

Cependant, il n'y a pas eu d'effets sur le taux de protéines du blé. A la mesure de la compaction avec et sans passage des moutons, un peu plus de tassement apparait sur le premier horizon, mais ça reste des niveaux de compacctions relativement faibles sans réels impacts.

Pour conclure :

- Des bonnes pratiques à respecter pour des bénéfices agronomiques sûrs
- Chez Thomas : les meilleurs résultats du réseau
- Bénéfices zootechniques mitigés : Faible biomasse disponible pour le cheptel - Couvert peu diversifié

➔ Stratégie des années futures pour M. Lafouasse, avoir moins de moutons et les faire pâturer plus rapidement et plus fréquemment sur les mêmes parcelles.

« Ça donne envie d'implanter un blé dans un couvert vivant (ex : trèfle blanc) et de faire pâturer le tout par les moutons pour ralentir le couvert » Thomas Lafouasse

• Quelques résultats sur les essais couverts végétaux, Valentin Verret Agrof'île

Agrof'île a aussi travaillé sur l'évolution des populations de limaces et la compaction des sols après le passage de brebis sur les couverts végétaux des agriculteurs de l'essai.

Après le passage de 200 brebis/ ha / jour, il en ressort une baisse moyenne de 60% de limaces sur la parcelle. Pour la compaction du sol, les résultats montrent une compaction très minime.

En conclusion, il n'y a pas vraiment de risque à mettre des brebis dans son champ de blé.

• Le choix des outils et les protocoles

Lors de la mise en place des essais chez M. Lafouasse, il a tenté à chaque fois de faire les mêmes analyses avec des outils différents (via 5 répétitions à chaque fois) afin de comparer la fiabilité des outils entre eux pour un même protocole. Il a donc, pour chaque essais fait des analyses en laboratoire chez « Novacrop », ainsi que des analyses dites de fermes (mallette aquatwin, réfractomètre, pH-mètre, kit Husson...) afin de comparer les résultats.

Résultats : Les valeurs entre laboratoire d'analyses et analyses de ferme ne sont presque jamais corrélées, ce qui pose problème. Ces comparaisons ont demandé beaucoup de temps, les résultats sont peu fiables, compliqués à analyser.

Conclusion :

Une réelle problématique ressort. Comment-faire pour avoir un protocole d'essai commun et unique pour tous, avec des outils utilisés à l'optimum ? Il existe de très bons leviers d'actions (TCO – compost...) mais comment mettre en place des essais et avec quels protocoles, quels outils et surtout quelle procédure d'échantillonnage ?

Pour M. Lafouasse, il vaut mieux, dans un premier temps réaliser des analyses d'observations sur son système, tel que le test bêche... et des analyses de sol pour commencer à bien comprendre et corriger son sol, pour avoir une meilleure production en meilleure santé.

Mise en place de couverts, théorie et pratique

Par Thomas Lafouasse (agriculteur) et Baptiste Maître (Vers des sols vivants)

Afin de s'orienter le plus possible vers l'ABC, il est inévitable de mettre en place des intercultures pour avoir une couverture du sol constante et réduire le travail du sol. Les couverts végétaux en interculture ont de nombreux intérêts : structure et protection du sol, nutrition de la plante et activité biologique.

Les avantages des couverts végétaux :

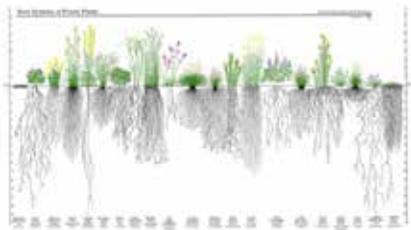
- **Amélioration de la fertilité globale des sols :** chimique, physique, biologique
Véritables puits de carbone, ils évitent ainsi la perte de ces nutriments par lixiviation.
Les systèmes racinaires des couverts sont structurants.
Enrichissement du sol en matières organiques
La matière organique constitue une réserve alimentaire pour les micro-organismes et les vers de terres. Elle permet également une meilleure absorption de l'eau.
- **Protection face aux agressions**
Des sols mieux structurés et plus riches en matières organiques sont moins sensibles aux aléas climatiques et à l'érosion.

• Quelle composition pour un bon couvert ?

Le choix des espèces à utiliser dans un couvert végétal dépend de l'usage souhaité.

Même si l'usage en pur d'une espèce de couvert est possible, les mélanges d'espèces sont à privilégier pour tirer parti de la complémentarité des espèces entre elles. Les espèces semées en interculture devront être vigoureuses, occuper l'espace le plus rapidement possible et produire la plus grande quantité de biomasse possible.

Les couverts végétaux sont un moyen efficace d'améliorer l'état général des systèmes de cultures et des sols qui les portent. Cette amélioration permet par la suite de limiter l'usage des intrants grâce à une fertilité des sols améliorée et des attaques de ravageurs moins nuisibles.



Source : Vers des sols vivants

- Essais de différentes variétés de trèfles semés sous-couvert de blé chez M. Lafouasse, agriculteur à Pecqueuse (91)

MODALITÉS : 4 91/9a semi sous couvert essai. 1 blanc / 1 alexandrie / 1 violet / 1 incarnat - 1 arroseur d'été

Semis DP12 sous couvert de blé 8 avril

Trèfle Blanc 6,5kg/ha
25cm au 25 juillet

OU

Trèfle Violet 10 kg/ha
10cm au 25 juillet

Trèfle Alexandrie 15kg
80cm au 25 juillet

OU

Trèfle Incarnat 15kg/ha
25cm au 25 juillet

Après récolte:
Sur-semi 10 et 11 août
- Biomax enrichi (Des/Awona/ant/ta/becca/pok/2012/organ/olia/montarde)
- Et Biomax seul (awone/friz/colia/montarde)

Source : Baptiste Maître

→ 4 Trèfles semés sous couvert :

T blanc
T Alexandrie
T violet
T incarnat
semés au DP12 le 8 avril
sous-couvert de blé.

Résultats :

- Trèfle blanc très vigoureux
- Trèfle violet timide, implantation difficile
- Trèfle d'Alexandrie très bien, fleurs au milieu des épis sans impacter le rendement

Dans tous les cas, les trèfles ont été trop présents à la récolte 2021 et ont pénalisés la moisson. Les années précédentes (années de sécheresses) les trèfles n'ont pas réussi à se faire une place et le sur-semis après-moisson n'a pas fonctionné. Pour le moment, ce n'est pas une réussite.

L'idée est d'emmener la couverture du sol le plus loin possible, après la moisson et la faire pâturer par les moutons selon Thomas Lafouasse.

ACCOMPAGNEMENT ET DÉVELOPPEMENT DE L'ABC : RETOUR D'EXPÉRIENCE DE STRUCTURES

L'association Les décompacté.es de l'ABC

Par Quentin Sengers et Philippe Nouvelon

Cette toute récente association s'appuie sur 30 agriculteurs pionniers, un peu partout en France. Parmi eux, Philippe Nouvelon, agriculteur dans le Tarn et Quentin Sengers étaient présents pour en parler. Le but est de désacraliser l'ABC, « Comment travailler collectivement pour enlever les verrous de l'ABC » Q. Sengers.

- Deux missions principales se dessinent, selon eux pour fructifier cette association :
Organiser des événements afin de vulgariser les actions, les essais mis en place chez tous les agriculteurs de France qui tendent vers l'ABC. Mais aussi profiter du grand nombre d'adhérents pour mettre en commun et diffuser les pratiques de chacun.



Pour cela des rencontres nationales ont lieu chaque année. Des vidéos témoignage d'agriculteurs sont également produites. Les magazines de l'ABC ont été réalisés pour aider les agriculteurs à tendre vers l'ABC.

Retour d'expérience du projet ABAC en HDF

Par Noélie Delattre, conseillère ABC chez Bio en HDF et Emmanuel Decayeux, agriculteur en ABC

Le programme ABAC (Agriculture Biologique et Agriculture de Conservation) crée en 2018 par Bio en Hauts-de-France, l'APAD et la FREDON a pour but de trouver des solutions en agriculture de conservation, pour la réduction de l'utilisation des herbicides et en agriculture biologique, pour la réduction du travail du sol dans les Hauts-de-France. Pour cela, des essais ont été mis en place principalement sur 3 fermes dans la région. Le programme est construit autour de 4 axes de travail : capitaliser les expériences des agriculteurs, expérimenter pour acquérir de nouvelles références sur le sujet, et enfin, transmettre ces acquis en accompagnant des producteurs qui souhaitent réfléchir à ces sujets.



Présentation d'un des essais chez M. Decayeux :

Polyculteur-éleveur dans la Somme, M. Decayeux a une SAU de 150ha, il est en non-labour depuis 35 ans et en AB depuis 12 ans.

La problématique de l'essai était la suivante : **Tester la gestion des repousses de luzerne**

3 modalités :

- « Modalité de Référence » : déchaumages répétés
- « modalité Innovante 1 » : fraise sans ferments
- « modalité Innovante 2 » : fraise et ferments

Résultat : au comptage des adventices il n'y a pas eu de différences notables entre les modalités.

Ces deux années ont été compliquées. Ce qu'il faut retenir c'est que la fraise favorise les repousses de luzernes et rend compliquée la culture suivante. Cette année, Emmanuel a décidé de tout déchaumer car la luzerne était trop présente. Retravailler le sol a provoqué une explosion de graminées.

Cette 1ère phase d'essai nous démontre une nouvelle fois qu'un compromis reste à trouver pour favoriser au maximum les couverts tout en maintenant un minimum de travail de sol nécessaire à l'implantation de la graine et la gestion des annuelles.

A l'avenir Bio en HDF souhaite faire un essai pluriannuel sur une parcelle définie, pour qu'il y ait moins d'aléas.

CONCLUSION

Lors de cette journée, beaucoup de thématiques ont été abordées autour de l'ABC. Avant de changer son système cultural, il est important de connaître ses sols. Cette connaissance permet ensuite de corriger et d'améliorer son système. Cette journée a permis de montrer qu'il est possible de mieux structurer et fertiliser son sol (intercultures, bio-stimulants (macérations et TCO), rotations, couverture du sol..)

Les agriculteurs présents à cette journée sont les précurseurs, les chercheurs de cette nouvelle agriculture.

RESSOURCES COMPLÉMENTAIRES

A lire : Santé des cultures - Une révolution agronomique, Francis Chaboussou

Pour analyser un test bèche : Méthode d'évaluation VESS (une application smartphone est disponible)
« VESS - Évaluation visuelle structure du sol ».

Nombreux témoignages de céréaliers et éleveurs sur le pâturage de céréales et couverts par les moutons. Vidéos réalisées par Agrof'île sur <http://www.agrofile.fr/ressources/>.

Le Magazine de l'ABC, crée par les Bios du Gers, nombreuses vidéos à voir:

<http://www.alpad40.fr/index.php/79-actualites/175-le-magazine-de-l-agriculture-biologique-de-conservation>



GAB Région Île de France
Domaine de la Grange-la-Prévôté, 77176 Savigny-le-Temple
Tél. 01 84 83 01 80

SIREN 437 536 816 NAF/APE 9412Z - Code organisme formateur 11 770 699 777

www.bioiledefrance.fr - contact@bioiledefrance.fr