

# Colloque de restitution

## Projet ALLIANCE

Lundi 30 janvier 2017, FIAP Jean Monet de Paris 14<sup>ème</sup>

Sur le thème

**Améliorer les performances écologiques et économiques par association de plantes de services légumineuses dans des systèmes de cultures à base de blé et de colza**

### Partenaires



Chambres d'Agriculture impliquées dans ce projet : Chambre régionale d'agriculture Nouvelle-Aquitaine, Chambres d'agriculture des départements : Aisne (02), Charente (16), Charente-Maritime (17), Eure (27), Maine-et-Loire (49), Oise (60), Seine-Maritime (76), Seine-et-Marne (77), Deux- Sèvres (79) et Somme (80).

### Financement



### Comité de Pilotage



Contacts : [valentin.verret@inra.fr](mailto:valentin.verret@inra.fr) ; [muriel.morison@inra.fr](mailto:muriel.morison@inra.fr)

# Programme de la journée

**9h45 - Introduction du colloque** (Sébastien Minette, CRA-Nouvelle Aquitaine)

**10h00 - Les plantes de services : de quoi parle-t-on ?** (Muriel Valantin-Morison et Valentin Verret, INRA UMR Agronomie)

**10h30 - Association du blé d'hiver à des plantes de services.**

- Association du blé en Agriculture conventionnelle (Muriel Valantin-Morison, INRA UMR Agronomie)
- Association du blé en Agriculture Biologique (Florian Celette, ISARA-Lyon)
- Synergies entre légumineuse de service et vers de terre sur la productivité du blé (Nathalie Cassagne, ESA Angers)
- Analyse de cycle de vie de l'association « luzerne semée dans le blé » (Christophe Naudin, ESA Angers)
- Discussion avec la salle animée par Sébastien Minette (CRA-Nouvelle Aquitaine)

— *Pause déjeuner* —

**13h30 - Association du colza d'hiver à des plantes de services**

- Comparaison d'espèces et d'itinéraires techniques dans un réseau de parcelles (Muriel Valantin-Morison et Valentin Verret, INRA UMR Agronomie)
- Associer des espèces (colza et légumineuse) aux traits complémentaires pour accroître la compétitivité du couvert vis-à-vis des adventices (Christophe Naudin, ESA Angers)
- Influence de la présence d'une légumineuse et/ou de vers de terre endogés sur la qualité de la matière organique et la disponibilité en azote du sol. (Joëlle Fustec, ESA Angers)
- Table ronde : retour d'expériences d'expérimentateurs
  - Sébastien Piaud, CA77
  - Eric Baraton, CA79
  - Nicolas Jullier, CA02
  - Florence Léon, CA49
- Discussion animée par Florian Celette (ISARA-Lyon)

**16h00 - Choisir les espèces de plantes de services**

- Outil d'aide au choix des espèces pour le colza associé (Safia Médiène, AgroParisTech)
- Identifier et sélectionner des espèces et variétés pour une utilisation en plantes de services (Annick Basset, Jouffray-Drillaud)

**17h00 - Bilan des connaissances acquises et de leur diffusion** (Sébastien Minette, CRA Nouvelle-Aquitaine)

**17h30 - fin de la journée**

## Résumé du projet

L'objectif de ce projet est de **quantifier les services écosystémiques** rendus par les associations « cultures de rente – Plantes de services » pour le **colza d'hiver et le blé tendre d'hiver**, et leurs effets sur les cultures suivantes dans des systèmes de grandes cultures stricts (plus ou moins diversifiés) et de polyculture élevage, en agriculture conventionnelle et biologique.

Les bénéfices attendus sont (1) la **régulation naturelle des bioagresseurs** au sens large (maladies, insectes, adventices), (2) la **réduction de l'utilisation de la ressource azotée minérale via l'utilisation de processus biologiques (fixation d'azote atmosphérique, matière organique, interactions entre plantes, etc.)** et indirectement la réduction des coûts énergétiques et des émissions de gaz à effet de serre (GES) associés et (3) le **maintien de la production**.

Les cultures en associations seront évaluées à la fois via des essais analytiques et en réseau de parcelles agricoles. Des outils d'évaluation multicritère de la durabilité des systèmes valorisant les plantes de services seront créés, afin de raisonner leur fertilisation azotée et aider au choix d'espèces à associer.

## Résumé des interventions

### Introduction

**Les plantes de services : de quoi parle-t-on ? (Muriel Valantin-Morison et Valentin Verret, INRA UMR Agronomie)**

Les plantes de services sont des espèces mises en culture n'ayant pas un objectif direct de production mais dont on attend principalement des bénéfices pour la culture et l'environnement. Ces plantes de services sont désormais bien connues des agriculteurs mettant en place des couverts végétaux pendant l'interculture, qui remplissent une multitude de services (couverture et structuration du sol, piégeage des nitrates, etc). Leur utilisation en association avec une culture de vente, c'est-à-dire la coexistence des espèces pendant une période significative de leur cycle, est une pratique beaucoup moins répandue dans les systèmes de culture actuels. Pourtant, l'insertion de plantes de services en association selon différentes modalités (mulch vivant, association simultanée ou en relai) permettrait de lever certains facteurs limitant le rendement (disponibilité de l'azote, compétition des adventices, dégâts d'insectes) conduisant à réduire le recours aux intrants et les pollutions qui leurs sont associées.

Les pratiques agricoles (choix d'espèce, date et densité de semis, destruction du couvert, etc.) doivent être adaptées afin de favoriser l'installation et le développement de la plante de services dans un premier temps, et de maîtriser la compétition qu'elle exerce sur la culture dans un deuxième temps. L'insertion d'une plante de services en association avec une culture pour répondre à un objectif particulier, nécessite de repenser l'itinéraire technique dans sa globalité (voire le système de culture), en cohérence avec le milieu.

## **Association du blé d'hiver à des plantes de services.**

**Association du blé d'hiver à des plantes de services en agriculture conventionnelle raisonnée (Muriel Valantin-Morison et Valentin Verret, INRA UMR Agronomie)**

Quels bénéfices agronomiques et environnementaux pouvait-on espérer d'association blé-légumineuses à l'automne ou au printemps ? Quelles conditions de réussite ? Un dispositif expérimental exploratoire a été conduit pour répondre à ces questions de faisabilité « blé associé »

L'association du blé d'hiver avec des plantes de services semées en simultané a été envisagée afin de bénéficier (i) d'une couverture du sol accrue, afin d'étouffer les adventices et (ii) d'une restitution de l'azote fixé par la légumineuse détruite après l'hiver. Dans les essais menés en 2014-2015, malgré un automne long et un hiver doux, les légumineuses n'ont pas produit assez de biomasse avant le printemps (sommes de températures insuffisantes) pour avoir un effet sur l'azote ou sur les adventices.

Pour la campagne suivante, deux leviers ont été mobilisés pour favoriser le développement d'un couvert de légumineuses avant l'hiver : la date de semis des légumineuses a été décalée (semis fin août) pour réaliser un semis du blé en direct dans le couvert ; les espèces et variétés testées ont été choisies pour leur rapidité d'installation (vesce velue, trèfle incarnat). Des difficultés d'implantation du couvert (dégâts de limaces et sitones, hétérogénéité de levée, rémanence d'herbicide, etc.) ainsi que de gestion des adventices ont été observées.

Deux essais menés en agriculture conventionnelle d'implantation de plantes de services semées sous un couvert de blé au printemps se sont soldés par un échec. Les légumineuses semées en mars/avril ont mal levé, et aucune légumineuse n'a été retrouvée à la récolte du blé. Les observations suggèrent que le blé cultivé en conduite conventionnelle (forte densité de semis, fertilisation minérale au printemps) exerce une compétition trop importante pour permettre aux légumineuses de lever et de se développer. Une phytotoxicité sur les trèfles des herbicides utilisés sur blé a aussi pu contribuer à l'absence de développement des légumineuses.

Que ce soit pour les associations du blé à l'automne ou au printemps, le succès de ces modes d'implantation en agriculture conventionnelle nécessite de repenser tout l'itinéraire technique : les semis (date, densité, travail du sol), le recours aux herbicides, la fertilisation, etc. Les itinéraires techniques bas niveaux d'intrant ou en agriculture biologique semblent mieux adaptés.

### **Association du blé d'hiver à des plantes de services en Agriculture Biologique (Florian Celette et Sylvain Vrignon, ISARA-Lyon, Lise Luczak, CA17)**

Le semis d'un couvert de légumineuse fourragère (luzerne ou trèfle) sous couvert de blé est une technique utilisée en agriculture biologique pour répondre à deux facteurs limitants majeurs en grandes cultures bio : (i) limiter les carences en azote souvent observées et (ii) participer à la maîtrise du développement de la flore adventice. Le semis d'un couvert en association simultanée avec le blé, comme avec le colza, est en revanche peu pratiqué. Des essais ont été conduits pour tester la faisabilité de ces deux techniques dans différents contextes en France, et évaluer les services produits par différentes espèces de légumineuses ainsi associées au blé.

En comparaison à un semis après la récolte du blé, le semis sous couvert au printemps permet aux légumineuses de se développer plus rapidement une fois le blé récolté. La phase d'installation du couvert au printemps est primordiale et s'avère très variable d'une espèce à l'autre et dépend des conditions printanières. Les trèfles violets ou d'Alexandrie, par exemple, présentent un développement rapide sous le couvert de blé alors que le trèfle blanc a un développement beaucoup plus lent. Les effets sur le blé sont négligeables, sauf en cas de développement important du couvert (diminution légère du taux de protéines). Le contrôle des adventices est directement lié à la biomasse produite avant la fin de l'été et ne sera effectif qu'après la récolte du blé, pendant l'interculture. Lorsque le couvert est maintenu jusqu'à l'hiver, les quantités d'azote fixées dépassent souvent 50kg N.ha<sup>-1</sup> et bénéficient à la culture suivante.

Le semis du couvert à l'automne présente des biomasses au printemps plus importantes qu'en semis sous couvert. Cette technique permet de diminuer la variabilité des biomasses de couvert produites au printemps et ainsi de mieux garantir le contrôle des adventices, souvent même dès le printemps. Les quantités d'azote apportées dans le système sont également plus stables et parfois plus importantes qu'en semis sous couvert. En revanche, les risques de concurrence avec le blé associé sont également plus forts. Le choix de certaines variétés de trèfle blanc de type nain ou intermédiaire permet d'atteindre un meilleur compromis entre services attendus de la légumineuse et maintien des performances du blé associé.

## **Synergies entre légumineuse de service et vers de terre sur la productivité du blé (Baptiste Drut, Nathalie Cassagne, Mario Cannavacciuolo et Joëlle Fustec, ESA Angers)**

Les bénéfices qu'une céréale (blé tendre) tire d'une association avec une légumineuse (trèfle hybride) par la mise en place de complémentarités entre les espèces peuvent être renforcés par la présence d'une activité de vers de terre dans le sol. La légumineuse et les vers de terre agissent en synergie pour une amélioration de l'acquisition de biomasse et d'azote par le blé. Sur une période de 3 mois, une expérimentation en mésocosmes (6 plants par pots) a permis d'évaluer les effets d'un gradient de diversité fonctionnelle du couvert végétal - Blé pur (variété Renan), mélange de variétés de blé (variétés Renan, Chevalier et Pyrénéo), mélange de variétés associé au trèfle - associée à la présence ou non d'une (5 endogés) ou deux (5 endogés + 2 anéciques) catégories de vers de terre sur les performances du blé.

La présence du trèfle s'est traduite par une réduction de la compétition entre les individus conduisant à une meilleure production de biomasse aérienne et racinaire du blé ainsi qu'une meilleure acquisition de l'azote dans les feuilles. La diversité introduite par le mélange de variétés n'a pas montré d'effet. L'introduction de vers de terre a réduit également la compétition entre les plantes, tout particulièrement au niveau des racines, montrant un effet positif sur l'accumulation de biomasse et le contenu en azote. En association, le blé profite à la fois de la complémentarité avec le trèfle dans l'utilisation de l'azote et des modifications chimiques et biologiques engendrées par l'activité des vers de terre au sein de la rhizosphère pour accroître sa production de biomasse et l'acquisition de l'azote dans l'ensemble de ses parties aériennes et souterraines.

## **Evaluation par Analyse de Cycle de Vie de l'association relais de luzerne semée sous couvert de blé. (Christophe Naudin et Marion Delesalle, ESA Angers)**

Les performances agronomiques des associations céréales-légumineuses ont souvent été démontrées mais une meilleure connaissance de leurs performances environnementales par rapport aux cultures pures et des facteurs influençant ces performances est nécessaire pour valider les bénéfices attendus.

L'association luzerne semée sous couvert de blé a été étudiée et comparée à la luzerne et au blé conduits en cultures pures, pour deux modes de conduite distincts (agriculture biologique et conventionnelle raisonnée) contextualisés dans différents territoires d'étude (Pays de la Loire, Normandie et Rhône-Alpes). Les résultats illustrent que ces

associations présentent une meilleure performance environnementale que leurs cultures pures respectives, quel que soit le territoire d'étude et le mode de conduite adoptée. Plus précisément, l'association relais permet une diminution d'impacts potentiels, comparativement à la succession de cultures pures correspondante, oscillant entre 0 à 5% en agriculture biologique et entre 4 et 17% en agriculture conventionnelle raisonnée. Les facteurs de production générant le plus d'impacts environnementaux pour les deux formes d'insertion de luzerne sont : la fertilisation azotée (via la production d'ammonitrate et les émissions de  $N_2O$  et  $NO_3^-$ ) et la consommation de carburant. Un résultat intéressant est que l'association relais blé-luzerne s'illustre particulièrement par une réduction des impacts liés à l'utilisation des produits phytosanitaires. On observe ainsi une diminution de 17% des impacts potentiels en termes d'écotoxicité des eaux douces pour des associations en relais blé-luzerne en comparaison des cultures pures (agriculture conventionnelle raisonnée).

## **Association du colza d'hiver à des plantes de services.**

### **Comparaison d'espèces et d'itinéraires techniques dans un réseau de parcelles. (Muriel Morison et Valentin Verret, INRA UMR Agronomie)**

Quelles espèces de légumineuses permettent à la fois d'étouffer les mauvaises herbes sans entrer en compétition avec le colza et de restituer de l'azote ? Dans quelles conditions de milieu ces bénéfices sont le plus souvent visibles ? Quelles sont les caractéristiques de ces espèces : leur port, leur croissance, etc ? Comment les conduire avec le colza ? De nombreux essais ont essayé de répondre à ces questions. Plusieurs formes de tests expérimentaux ont été menés par l'INRA, les chambres d'agriculture et les lycées agricoles en parcelles d'agriculteur ou en stations expérimentales : des essais analytiques pour comprendre les interactions entre légumineuses de service et le colza ; des essais multi-locaux où les bénéfices environnementaux de plusieurs espèces de légumineuses sont comparés dans des conditions pédoclimatiques diversifiées ; des essais « conduites » où des itinéraires techniques « bas niveaux d'intrant » et « productifs » ont été comparés.

En 2014-et 2015, des espèces et mélanges d'espèces en association avec le colza ont été comparées (féverole + lentille, féverole + vesce, mélange 2 vesces + trèfle d'Alexandrie) toutes choses égales par ailleurs. Les résultats ont été inclus dans une base de données d'essais rassemblant une centaine d'essais menés entre 2009 et 2015. L'analyse de cette base montre globalement que l'association du colza avec des espèces légumineuses cause une légère concurrence avec le colza à l'hiver mais surtout avec les adventices dont la biomasse est réduite de 38% en moyenne. Si le couvert est effectivement détruit, la compétition hivernale est compensée au printemps puisque le colza associé montre des rendements équivalents au

colza seul, voire supérieurs pour les mélanges à base de féverole. Une réduction de l'azote apporté, jusqu'à 40 unités, peut être réalisée sans que cela n'impacte le rendement.

En 2015-2016, deux conduites ont été comparées. Un itinéraire technique (ITK) de colza associé « Bas niveau d'intrants » (BNI) avait pour objectif de réduire l'usage des intrants (herbicide, insecticide, azote) sans impacter la marge du colza. Un itinéraire de colza associé « Productif » avait pour objectif d'améliorer l'efficacité des intrants en déplaçant le rendement. Deux couverts identifiés comme prometteurs ont été testés : le trèfle d'Alexandrie seul, et un mélange de féverole, vesce pourpre et trèfle d'Alexandrie. Malgré des différences selon les sites, ces essais montrent globalement que l'ITK « BNI » remplit ses objectifs (maintien du rendement et augmentation de la marge semi-nette) tout en réduisant l'usage d'intrants et en améliorant plusieurs indicateurs de durabilité. L'ITK « Productif » parvient en moyenne à augmenter le rendement du colza, notamment pour le mélange, mais dégrade la plupart des autres indicateurs calculés, dont la marge semi-nette. Ces essais « ITK » ont été reconduits cette année (campagne 2016-2017).

**Associer des espèces (colza et légumineuse) aux traits complémentaires pour accroître la compétitivité du couvert vis-à-vis des adventices** (Elana Dayoub, Christophe Naudin, Guillaume Piva et Guénaëlle Hellou, ESA Angers)

Un essai a été mené au champ dans le Maine-et-Loire (2 années) pour mieux comprendre ce qui influence la compétitivité d'un couvert colza-légumineuse (féverole ou vesce) en comparaison du colza pur vis-à-vis des adventices. L'association colza-féverole a réduit en moyenne de 35% la biomasse des adventices pendant l'hiver par rapport à un colza pur. Cette étude met en évidence l'intérêt d'associer des espèces combinant des traits variés impliqués dans la compétitivité. Ainsi la féverole a des traits complémentaires au colza en termes de hauteur de feuillage, surface foliaire et biomasse aérienne. Le colza a quant à lui l'intérêt de capter une grande quantité d'N, ce qui contribue aussi à la compétitivité en laissant moins d'N disponible pour la croissance des adventices. Nous montrons qu'un niveau de biomasse aérienne supérieure à 2 t ha<sup>-1</sup> et une quantité d'N accumulée autour de 80 kg ha<sup>-1</sup> sont nécessaires en sortie hiver pour obtenir un contrôle satisfaisant des adventices. Ces niveaux ne sont pas systématiquement atteints en colza pur, en particulier dans des systèmes moins dépendants des intrants. L'association colza-féverole améliore la biomasse et la capture d'N permettant de sécuriser la gestion des adventices. La vesce n'a pas exprimé quant à elle de traits suffisamment complémentaires à ceux du colza ne permettant pas d'accroître la compétitivité par rapport au colza pur. Ces essais étaient conduits avec un



dispositif original substitutif (chaque espèce semée à 50% de la densité en pur) se révélant intéressant pour mieux valoriser les complémentarités entre espèces et ainsi améliorer la compétitivité sans pénaliser le rendement.

Des expérimentations complémentaires en serre ont approfondi les différences de stratégies d'acquisition d'N de différentes légumineuses en tout début de cycle en lien avec des traits racinaires et caractéristiques des semences et ont analysé les conséquences sur les adventices (cas de la morelle et vulpie). Une plus faible dépendance à l'N de la semence, une progression rapide des racines en latéral et un démarrage plus tardif de la fixation de l'azote de l'air apparaissent être des points déterminants dans la capacité de capture d'N et la compétitivité vis-à-vis des adventices des légumineuses en début de cycle.

**Influence de la présence d'une légumineuse et/ou de vers de terre endogés sur la qualité de la matière organique et la disponibilité en azote du sol.** (Baptiste Drut, Nathalie Cassagne, Mario Cannavacciuolo et Joëlle Fustec, ESA Angers)

L'introduction d'une légumineuse (féverole) en association avec une brassicacée (colza) ou une céréale (blé tendre) modifie les processus au niveau de la rhizosphère. Les impacts de ces modifications sur les performances des cultures et les caractéristiques biologiques et chimiques du sol ont été suivies pendant 3 mois dans différentes modalités d'association de couverts végétaux implantés en mésocosmes (2 plants par pot) : Blé-Blé, Féverole-Féverole, Colza-colza, Blé-féverole, Colza-Féverole. Des vers de terre endogés ont été ajoutés ou non aux modalités afin d'évaluer leurs rôles dans les processus souterrains. Les substrats de culture ont ensuite été utilisés pour cultiver du blé pur et apprécier l'impact des différentes modalités sur les performances d'une culture suivante de blé.

L'introduction de la féverole a permis une meilleure acquisition de l'azote par toutes les plantes de l'association et, dans le cas de l'association colza-féverole, une meilleure production de matière sèche de colza. La présence d'une légumineuse a augmenté l'activité métabolique des microorganismes de la rhizosphère, avec des valeurs significativement plus élevées pour la féverole seule et l'association blé-féverole en comparaison des modalités avec colza. Les vers de terre endogés ont également favorisé cette activité microbienne. Les mesures de nitrification potentielle montrent une plus grande activité des bactéries nitrifiantes dans la rhizosphère du blé pur, et ne montrent aucun impact particulier de la présence de légumineuse. Enfin, un précédent de féverole pure a induit une plus grande biomasse aérienne et racinaire sur la culture de blé suivante en comparaison aux autres modalités.

## **Choisir les espèces de plantes de services**

**Outil d'aide au choix des espèces pour le colza associé (Safia Médiène et Valentin Verret, AgroParisTech-INRA UMR Agronomie)**

Les agriculteurs et leurs conseillers souffrent d'un déficit de connaissances et de références sur l'insertion de plantes de services dans les systèmes de culture. Un outil d'aide au choix des espèces à associer au colza est en cours de développement et permettra de classer les espèces en fonction de leur potentiel de réalisation de trois services (azote, adventices, insectes) et un disservice (risque pour le colza), et a pour objectif d'explicitier les relations entre les traits des plantes, la réalisation des services et les interactions avec le milieu dans un but pédagogique.

Cet outil a été conçu selon une démarche participative impliquant des chercheurs, conseillers agricoles, semenciers et ingénieurs d'instituts techniques, et a pour but d'intégrer et partager les connaissances existantes sur ce type d'association. L'approche fonctionnelle a été privilégiée et consiste à décomposer les services attendus en fonctions (processus) et traits (ou caractéristiques) qui permettent aux plantes de réaliser les services. L'impact des conditions agro-pédoclimatiques a aussi été pris en compte.

**Identifier et sélectionner des espèces et variétés pour une utilisation en plantes de services (Annick Basset, Jouffray-Drillaud)**

JOUFFRAY-DRILLAUD, à l'origine semencier spécialisé en espèces fourragères (sélection, production et commerce), développe depuis plus de 20 ans une sélection d'espèces dédiée aux usages « Plantes Utiles », appelées « Plantes de Service » par le GEVES.

Ce travail a permis d'élaborer des gammes de variétés au sein des espèces, puis de proposer des produits constitués de mélanges de variétés, répondant aux attentes des différents marchés des « Plantes Utiles », dont celui du colza associé. Des critères très spécifiques sont étudiés pour cet usage, par exemple la rapidité de production de biomasse d'une variété en semis de fin d'été ou encore sa capacité à élaborer son cycle reproducteur avant l'hiver, lui conférant ainsi une plus grande sensibilité au gel .

## Conclusion

### **Bilan des connaissances acquises et de leur diffusion (Sébastien Minette, CRA Nouvelle-Aquitaine)**

Une des tâches du projet consistait à diffuser les connaissances acquises. Cette action a permis, sur les 3 ans de compiler l'ensemble des productions du projet Casdar afin de constituer une bibliothèque de ressources pour l'ensemble des partenaires du projet. Ces documents sont disponibles sur le site internet du projet.

La communication a été réalisée par les partenaires du projet à travers différentes actions : journées techniques, Articles scientifiques et de presse, flashs techniques, participation à des colloques, enseignements (lycées agricoles, écoles d'ingénieurs), etc. Ces différentes actions ont permis de sensibiliser, pendant ces 3 années, un large public au développement du colza d'hiver et blé tendre d'hiver associés, dont 7354 agriculteurs, 235 conseillers agricoles et chercheurs et 420 étudiants

Un diaporama pédagogique a été réalisé et est disponible en téléchargement. Il présente la démarche du projet et l'ensemble des résultats obtenus. Il a été restitué à l'ensemble des partenaires du projet et vise à diffuser les résultats. Il pourra être mobilisé par les conseillers lors de formations et réunions auprès des agriculteurs et conseillers agricoles et par les enseignants lors de sessions auprès des étudiants.

## Liste des participants (établie le 24/01/2017)

| Nom        | Prénom          | Organisme                                    | Adresse électronique                            |
|------------|-----------------|----------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| André      | Sébastien       | CA Meurthe et Moselle                        | sebastien.andre@meurthe-et-moselle.chambagri.fr |
| Astier     | Mathilde        | INRA Dijon                                   | mathilde.astier@inra.fr                         |
| Baillet    | Aurore          | Terres Inovia                                | a.baillet@terresinovia.fr                       |
| Baraton    | Eric            | CA Deux-Sèvres                               | eric.baraton@deux-sevres.chambagri.fr           |
| Basset     | Annick          | Jouffray-Drillaud                            | abasset@jouffray-drillaud.fr                    |
| Baux       | Alice           | Agroscope                                    | alice.baux@agroscope.admin.ch                   |
| Benoit     | Alunni          | Université Paris Sud                         | benoit.alunni@u-psud.fr                         |
| Beuneken   | Chantal         | EARL Beuneken                                | chantal.beuneken@wanadoo.fr                     |
| Billa      | Philippe        | Agriculteur                                  | philbilla@orange.fr                             |
| Bodson     | Bernard         | Gembloux Agro-Bio Tech - Université de Liège | b.bodson@ulg.ac.be                              |
| Boisleux   | Sophie          | GRCETA27                                     | sboisleux@gmail.com                             |
| Bordier    | Quentin         | CA seine maritime                            | quentin.bordier@seine-maritime.chambagri.fr     |
| bordier    | Quentin         | CA Seine-Maritime                            | quentin.bordier@seine-maritime.chambagri.fr     |
| Brossillon | Maud            | Sem-Partners                                 | m.brossillon@sem-partners.com                   |
| Brunet     | Jérôme          | FDGEDA du Cher                               | fdgeda-brunet@orange.fr                         |
| Butier     | Arnaud          | INRA                                         | arnaud.butier@inra.fr                           |
| Cadoux     | Stéphane        | Terres Inovia                                | s.cadoux@terresinovia.fr                        |
| Cassagne   | Nathalie        | LEVA ESA-Angers                              | n.cassagne@groupe-esa.com                       |
| Celette    | Florian         | ISARA-Lyon                                   | fcelette@isara.fr                               |
| Cervek     | Céline          | CRA Centre-Val de Loire                      | celine.cervek@centre.chambagri.fr               |
| Chartier   | Guillaume       | FDSEA 60 / FOP                               | gchartier@orange.fr                             |
| Chevalier  | Bruno           | CA Indre-et-Loire                            | bruno.chevalier@cda37.fr                        |
| Chevalier  | Bruno           | CA Indre-et-Loire                            | bruno.chevalier@cda37.fr                        |
| Choné      | Jean-Marc Roger | Agriculteur BASE/ Elu<br>CRA Grand-Est       | jean-marc.chone@orange.fr                       |
| Choux      | Grégory         | EPLEFPA Vesoul                               | gregory.choux@educagri.fr                       |
| Clerget    | SYLVIE          | Terres Inovia                                | s.clerget@terresinovia.fr                       |
| De Lesquen | Geoffroy        | Association Action Agro Avenir               | gdelesquen@orange.fr                            |
| De Smedt   | Hervé           | CA Oise, FNGEDA                              | herve_de_smedt@yahoo.fr                         |
| Demail     | Amélie          | GEVES                                        | amelie.demail@geves.fr                          |
| Douay      | Isabelle        | CA Charente-Maritime                         | isabelle.douay@live.fr                          |
| Drouet     | Jean-Louis      | INRA                                         | jean-louis.drouet@inra.fr                       |
| Dunn       | Laurie          | INRA-Agroparistech                           | laurie.dunn@hotmail.fr                          |
| Favereau   | Cyrille         | Agriculteur                                  | cyrille.favereau@wanadoo.fr                     |
| Fillatre   | Marie           | Agro paris tech                              | mariefillatre@orange.fr                         |
| Fontaine   | Laurence        | ITAB                                         | laurence.fontaine@itab.asso.fr                  |
| Fustec     | Joëlle          | LEVA ESA-Angers                              | j.fustec@groupe-esa.com                         |
| Gendry     | Marc            | CA Sarthe                                    | marc.gendry@sarthe.chambagri.fr                 |
| Girardin   | Cyril           | INRA - UMR ECOSYS                            | cyril.girardin@inra.fr                          |
| Gironde    | Sophie          | Terrena Innovation                           | sgironde@terrena.fr                             |

|             |             |                                                 |                                              |
|-------------|-------------|-------------------------------------------------|----------------------------------------------|
| Godefroy    | Philippe    | Association Action Agro Avenir                  | gogis2@orange.fr                             |
| Goldberg    | Viviane     | Bergerie Nationale de Rambouillet               | viviane.goldberg@educagri.fr                 |
| Gonzalez    | Sarah       | CA Yonne                                        | s.gonzalez@yonne.chambagri.fr                |
| Guilbaud    | Thomas      | CEREOPA                                         | thomas.guilbaud@cereopa.com                  |
| Guyard      | Justin      | CA Loiret                                       | justin.guyard@loiret.chambagri.fr            |
| Guyot       | Luc         | Agriculteur                                     | luc.guyot@nordnet.fr                         |
| Harzic      | Nathalie    | Jouffray-Drillaud                               | nharzic@jouffray-drillaud.fr                 |
| Henaff      | Morgane     | Agrosolutions                                   | mhenaff@agrosolutions.com                    |
| Heurtaux    | Mathilde    | ACTA                                            | mathilde.heurtaux@acta.asso.fr               |
| Huet        | Patricia    | CA Eure-et-Loir                                 | p.huet@eure-et-loir.chambagri.fr             |
| Jullien     | Alexandra   | AgroParisTech                                   | alexandra.jullien@agroparistech.fr           |
| Jullier     | Nicolas     | CA Aisne                                        | nicolas.jullier@ma02.org                     |
| Labreuche   | Jérôme      | ARVALIS                                         | j.labreuche@arvalisinstitutduveg<br>etal.fr  |
| Laffon      | Sarah       | CA Seine-et-Marne                               | sarah.laffon@seine-et-marne.chambagri.fr     |
| Le Bris     | Caroline    | Association Hommes et Territoires               | c.lebris@hommes-et-territoires.asso.fr       |
| Le Guillou  | Cédric      | Agrosolutions                                   | cleguillou@agrosolutions.com                 |
| Le Meur     | Loic        | Agrosolutions                                   | llemeur@agrosolutions.com                    |
| Le Tallex   | Geoffroy    | Sem-Partners                                    | g.letallec@sem-partners.com                  |
| Leclech     | Nathael     | CRA grand est                                   | nathael.leclech@lorraine.chambagri.fr        |
| Leclercq    | Denis       | GEVES                                           | denis.leclercq@geves.fr                      |
| Leon        | Florence    | CA Maine-et-Loire                               | florence.leon@maine-et-loire.chambagri.fr    |
| Levavasseur | Florent     | INRA - UMR ECOSYS                               | florent.levavasseur@inra.fr                  |
| Levieux     | Quentin     | CETA35                                          | qlevieux@fdceta35.com                        |
| Lherbette   | Emmanuelle  | CA Eure-et-Loir                                 | e.lherbette@eure-et-loir.chambagri.fr        |
| Lhermey     | Pierre-Yves | EARL de la Devis                                | Pierreyves.lhermey@gmail.com                 |
| Loubet      | Benjamin    | INRA                                            | benjamin.loubet@grignon.inra.fr              |
| Louis       | Jean Michel | Agriculteur                                     | gfadevillemaugis@hotmail.com                 |
| Luczak      | Lise        | CA Charente-Maritime                            | lise.luczak@charente-maritime.chambagri.fr   |
| Martin      | Philippe    | AgroParisTech                                   | pmartin@agroparistech.fr                     |
| Martins     | José        | Pole Emploi                                     | joseroberto.martins@gmail.com                |
| Mathieu     | Amélie      | AgroParisTech                                   | amelie.mathieu@agroparistech.fr              |
| Mediene     | Safia       | Agroparistech                                   | safia.mediene@agroparistech.fr               |
| Mélix       | Florence    | La France Agricole                              | f.melix@gfa.fr                               |
| Mérot       | Emmanuel    | CA Loire-Atlantique                             | emmanuel.merot@loire-atlantique.chambagri.fr |
| Mignot      | Charlène    | Fédération Régionale des CIVAM Poitou-Charentes | civam86.charlene@gmail.com                   |
| Minette     | Sébastien   | CRA Nouvelle-Aquitaine                          | sebastien.minette@alpc.chamba                |

|             |               |                                |                                             |
|-------------|---------------|--------------------------------|---------------------------------------------|
|             |               |                                | gri.fr                                      |
| Morison     | Muriel        | INRA UMR Agronomie             | muriel.morison@inra.fr                      |
| Mure        | Jean-Pascal   | CA Isère                       | jeanpascal.mure@isere.chambagri.fr          |
| Naudin      | Christophe    | LEVA ESA-Angers                | c.naudin@groupe-esa.com                     |
| Noyau       | Philippe      | CRA Centre-Val de Loire        | philippe.noyau@loir-et-cher.chambagri.fr    |
| Omon        | Bertrand      | CA Eure                        | bertrand.omon@agri-eure.com                 |
| Osswald     | Philippe      | CA Alsace                      | p.osswald@alsace.chambagri.fr               |
| Papin       | Anne          | CA Seine-et-Marne              | anne.papin@seine-et-marne.chambagri.fr      |
| Parfait     | Marc          | EARL MARCOPOLLO                | earlmarcopolo@wanadoo.fr                    |
| Parmentier  | Christophe    | Agriculteur                    | j-pparmentier@wanadoo.fr                    |
| Pelzer      | Elise         | INRA UMR Agronomie             | elise.pelzer@inra.fr                        |
| Peschard    | Augustin      | AgroParisTech                  | au.peschard@gmail.com                       |
| Piaud       | Sébastien     | CA Seine-et-Marne              | sebastien.piaud@seine-et-marne.chambagri.fr |
| Ponroy      | Alain         | Association Action Agro Avenir | ponroy.alain@wanadoo.fr                     |
| Rameau      | Philippe      | Agriculteur                    | j.p.rameau@wanadoo.fr                       |
| Rattier     | Thierry       | CA Vendée                      | thierry.rattier@vendee.chambagri.fr         |
| Riou        | VIRGINIE      | CA Maine-et-Loire              | virginie.riou@maine-et-loire.chambagri.fr   |
| Rollé       | Christophe    | CA Somme                       | c.rolle@somme.chambagri.fr                  |
| Roussille   | Marion        | Evreux Portes de Normandie     | mroussille@agglo-evreux.fr                  |
| Savalle     | Benoit        | CAIF                           | b.savalle@ile-de-france.chambagri.fr        |
| Schneider   | Anne          | Terres Inovia                  | a.schneider@terresinovia.fr                 |
| Seingier    | Rémi          | Agriculteur                    | REMI.SEINGIER@GMAIL.COM                     |
| Sempé       | Lucille       | SEA PAQUETTERIE                | lucille.sempe-seap@orange.fr                |
| Simonin     | Pascal        | Terres Inovia                  | p.simonin@terresinovia.fr                   |
| Soulié      | Marion        | INRA - UMR Agronomie           | marion.soulie@inra.fr                       |
| Talpe       | Xavier        | Agriculteur                    | xtalpe@terre-net.fr                         |
| Tauvel      | Odile         | CA Eure                        | odile.tauvel@agri-eure.com                  |
| Thomin      | Herve         | GAEC des Ouches                | herve.thomin@free.fr                        |
| Trotot      | Francis       | earl du saintois               | avs54@me.com                                |
| Vaccari     | Vincent       | Dijon Céréales                 | vincent.vaccari@dijon-cereales.fr           |
| Varaigne    | Edouard       | Jouffray-Drillaud              | evaraigne@jouffray-drillaud.fr              |
| Vecrin      | Régis         | CA Orne                        | regis.vecrin@orne.chambagri.fr              |
| Verret      | Valentin      | INRA UMR Agronomie             | valentin.verret@inra.fr                     |
| Vian        | Jean-François | ISARA-Lyon                     | vian@isara.fr                               |
| Vuillemin   | Fanny         | Terres Inovia                  | f.vuillemin@terresinovia.fr                 |
| Wieruszeski | Sophie        | CA Oise                        | sophie.wieruszeski@agri60.fr                |