



Les Intrants Durables

au Service des sols Agricoles,
urbains et périurbains

Biocitech Romainville-Grand Paris



IDS A

14, 15 & 16 mai 2019

COMPTE RENDU DU COLLOQUE

IDS A

14-15-16 MAI 2019

Rédigé par :

Laure THEVENIN-METZGER et Djénéba KARAMBIRI

Remerciements :

A tous les participants, soyez vivement remerciés de votre participation sous le thème: Les Intrants durables au service des sols agricoles urbains et périurbains – les 14,15 et 16 Mai 2019 à Biocitech Romainville – Grand-Paris. Nous étions une centaine, ce qui témoigne de l'intérêt grandissant que portent les acteurs industriels et académiques aux problématiques liées à la fertilisation des sols.

Nous exprimons bien évidemment nos chaleureux remerciements aux intervenants qui ont contribué à la réussite de ce colloque par la qualité et la richesse de chacune des différentes présentations. Nous vous remercions pour vos commentaires, et vos différentes interactions.

L'aide du comité scientifique du colloque a été très importante et nous tenons à saluer chaque membre : Danielle LANDO, Christine AUBRY, Sylvio BENGIO, Thomas EGLIN, Maire-Laure GUILLOTIN, Jean-Pierre HARRY, Sabine HOUOT, Julie JIMENEZ, Fabienne MULLER, Maelenn POITRENAUD, Lionel RANJARD, Laure THEVENIN METZGER, André TORDEUX.

Nous tenons encore à remercier tout particulièrement les sponsors de cet événement :

Veolia, Suez, Auréa AgroSciences et GenoScreen

INTRODUCTION

Le colloque des intrants durables au service des sols agricoles (IDSA) urbains et périurbains qui s'est tenu les 14,15 et 16 Mai 2019 au Biocitech de Romainville-Grand Paris a été apprécié de tous.

Le colloque avait pour but de permettre à des professionnels de différents horizons d'échanger objectivement sur ce sujet. Il a été introduit par **Corinne VALLS**, Maire de Romainville, Vice-présidente du Conseil départemental de la Seine-Saint-Denis. Le mot de bienvenue a été donné par **Sylvio BENGIO** de Adebitech. **Sabine HOUOT** de l'INRA a ensuite pris la parole pour une première conférence plénière laquelle a exposé la diversité des intrants, les innovations et les enjeux dans ce secteur d'activité. Le colloque s'est tenu autour de cinq sessions par thème : les intrants, la maîtrise des impacts et méthodes d'évaluation, l'agriculture urbaine et périurbaine, l'effet des intrants sur la qualité des productions végétales et enfin le dernier thème abordé était sur les bénéfices d'une fertilisation basée sur le recyclage.

Sujets traités

Les différents sujets traités sont:

- Les intrants : une révolution en cours
- Maîtrise des impacts et méthodes d'évaluation
- L'agriculture urbaine et périurbaine : retour d'expériences
- Effets des intrants sur la qualité des productions végétales
- Les bénéfices d'une fertilisation basée sur le recyclage

SESSION 1 : LES INTRANTS : UNE REVOLUTION EN COURS

Au cours de cette session :

Franck HENNEQUART de ALGAIA a présenté sa bioraffinerie des biomasses d'algues située en Bretagne et sa volonté de valoriser les coproduits de transformation des algues (*Laminaria digitata*) en alginates (utilisés pour l'alimentation). Leurs **extraits d'algues** ont été testés pour vérifier leur capacité à stimuler une résistance au stress hydrique sur *Arabidopsis*.

Christian MOTTES de YNSECT a présenté la stratégie de l'entreprise à réintroduire l'insecte dans l'alimentation animale puis humaine et de valoriser les **FRASS**, coproduits issus de cette transformation des insectes. La mise en marché de leur produit est en attente de l'obtention d'une homologation par l'ANSES qui est espérée pour cette année.

Brahim OUDOUIH de SEDE ENVIRONNEMENT, VEOLIA et Christelle METRAL de SUEZ ont présenté **les intérêts des struvites en tant que fertilisants**. Pour obtenir ces produits, qui sont issus de la précipitation d'ammonium, magnésium et phosphate, VEOLIA et SUEZ ont développé deux procédés :

1. Le procédé **STRUVIA** : au sein de Véolia, ce procédé a été mis en place afin d'obtenir des struvites à partir d'effluents chargés en phosphore et en azote dans un réacteur agité, avec contrôle du pH et ajout d'un sel de magnésium. Ce procédé a été mis en route en Avril 2016 au Danemark.
2. Le procédé **PHOSPHOGREEN** : au sein de Suez ce procédé permet de récupérer le Phosphore sur les effluents retournés en tête après les traitements de post méthanisation. La stratégie en réacteur à lit fluidisé produit une struvite calibrée entre 1 et 3 mm qui contient aussi de l'azote. Deux usines au Danemark fonctionnent avec l'utilisation de ce procédé.

Vincent XAVIER de VT GREEN a présenté un exposé sur **la valorisation agronomique des biochars**. Il a ainsi parlé de leur intérêt agronomique mais aussi de la rentabilité économique des filières dans le territoire. Les acteurs concernés sont :

- Acteurs de valorisation optimale des déchets et biomasses
- Clients du marché
- Acteurs de la recherche collaborative

Fabien ESCULIER, de l'École des Ponts ParisTech a présenté **différents procédés permettant la valorisation des urines humaines en engrais**. Ces différents procédés vont du simple stockage, à l'urine fermentée avec copeaux en passant par l'urine nitrifiée et concentrée, l'urine avec acidification, l'urine avec base, l'urine avec boues, l'urine avec struvite et l'urine traitée à la chaux et coformulée avec des cendres et des biochars et éventuellement déshydratée. Le développement de ces produits nécessiterait encore quelques ajustements (la mise en place de toilettes adaptées à la récupération sélective des urines, structuration de filière...).

Nicolas CAMUS de SEDE a présenté la **diversité des composts et leurs applications**. En effet, selon l'origine des matières premières et le mode de conduite du compostage, les caractéristiques et donc les propriétés agronomiques des composts peuvent être très variées (amélioration des propriétés chimiques, physiques et ou biologiques des sols, nutrition des cultures...).

Dominique PATUREAU de l'INRA a présenté les **digestats de méthanisation** et a expliqué comment la variabilité de ces sous-produits de la valorisation énergétique des résidus organiques peut combler divers besoins des agrosystèmes. Dans cette partie, elle a présenté la typologie des digestats qui a découlé d'une étude menée en collaboration avec SUEZ.

Emmanuel TROUVÉ de NEREUS a présenté une nouvelle voie de fractionnement des effluents d'élevage et leurs voies de valorisation.

Claire LHOUTELLIER-KASPRIK d'ANGIBAUD a présenté la diversité des engrais organiques et les innovations depuis le guano de poisson.

QUESTIONS ET ECHANGES AVEC LA SALLE

Une première série de questions s'intéressait aux **risques sanitaires et environnementaux** de ces nouveaux fertilisants en fonction des matières premières utilisées pour leur production.

Maeleenn POITRENAUD : Concernant le procédé de traitement les effluents d'élevage, à quelle sorte d'agriculteur cela peut-il s'adresser ? Quelles sont les cibles intéressées par ce type de procédé aujourd'hui ?

- ⇒ **Emmanuel TROUVE** : Il y a une courbe d'économie d'échelle quant au coût de ce procédé à partir de 20kt/an, on sera à moins de 5€/t d'exploitation.
Une zone grise en termes de coûts entre 10 et 20kt/an, pas de limite technique
A partir de 40 à 60kt/an on est en dessous de → 3€/t en investissement d'exploitation

Danielle LANDO : « Avant que vos nouveaux intrants soient autorisés, vous demande-t-on qu'ils soient indemnes d'ETM¹ et d'antibiotiques... ? »

- ⇒ **Christelle METRAL** : « Sur les struvites on a de très faible concentration en ETM, on est très bas. Sur la future réglementation RCE, il y aura des seuils sur les ETM. Sur antibiotiques : il n'y a plus ces molécules-là dans la struvite. Il n'y a pas de limite dans le futur RCE. »
- ⇒ **Emmanuel TROUVE** : « Dans l'élevage d'insectes on n'utilise pas d'antibiotiques ni d'hormone ni d'ETM »
- ⇒ **Nicolas CAMUS** : « Pour les composts de boues, ils respectent des normes qui ont les mêmes seuils que pour les plans d'épandage des boues. »
- ⇒ **Dominique PATUREAU** : « il faut reconnaître que sur les contaminants organiques dans le futur Règlement CE, il n'y a presque rien (HAP, ETM). »

Dominique PATUREAU: sur les membranes, y a-t-il des analyses sur les antibiotiques, les ETM etc... avez-vous évalué les flux sur toute la filière?

¹ Eléments Traces Métalliques

- ⇒ **Emmanuel TROUVE** : Ils ne vont pas jusqu'au bout. Le fait de se mettre à 500nm au moins sur les disques dans le seuil de coupure permet d'avoir ce qui rentre dans les premières fractions et de pouvoir les confiner sur une partie. Il permet un découplage de ces substances de la totalité des fertilisants. L'intérêt est de pouvoir récupérer une partie des fertilisants sans ces substances.

Emmanuel ADLER (RISPO) : les insectes peuvent avoir des maladies et du coup il faut les traiter ? N'y a-t-il pas nécessité d'hygiéniser ?

- ⇒ Il existe une réglementation qui s'applique sur les sous-produits animaux. Ce point est très suivi au niveau réglementaire. Il existe une méthode standard référencée dans le règlement. Nous avons une demande d'homologation en cours ; pour déposer cette demande, il faut constituer un lourd dossier dans lequel cette notion est traitée.

Une autre série de questions concernait les aspects quantitatifs et les marchés de ces nouveaux fertilisants.

Emmanuel ADLER : « Pour l'usine de Mulhouse vous visez une production de combien de kg / an ? »

- ⇒ **Christelle METRAL** : 2400 sacs de 25kg/an.

Nada BOUTIGHANE : « Vous avez-vous une estimation des tonnages de struvites qu'on pourrait avoir en France ? »

- ⇒ **Christelle METRAL** : « à Suez on a fait cette évaluation. On ne donnera pas les chiffres aujourd'hui. En revanche, je peux donner quelques chiffres sur le P : le P récupérable sur les eaux usées correspond à 20% des besoins européens sur la base des eaux usées (cendres si incinération...) ou autre. On pourrait avoir une substitution assez importante.
- ⇒ Il y a un vrai potentiel de récupération du P sous forme de struvites : la proportion de P récupérée à partir de celui qui arrive sur la STEP² peut aller jusqu'à 15 à 20%. »

Une autre série de questions concernait les aspects pratiques d'utilisation de ces nouveaux fertilisants.

Emmanuel ADLER : « Les FRAS sont souvent sous forme de poudre plus ou moins humide, comment faire pour l'épandage ? »

- ⇒ On est sur du très sec. Les poudres sont assez fines ensuite elles passent 1h à 70°C (hygiénisation) puis elles sont granulées. Sinon, sous forme de poudre ce n'est pas applicable.

² Station d'Épuration des eaux usées

Maelenn POITRENAUD : « Une question pour Dominique PATUREAU : En pratique, le diagramme de classification des digestats sera-t-il décliné pour les utilisateurs ? »

- ⇒ Dominique PATUREAU : « C'est possible pour faire ensuite le lien avec les pratiques derrière. Ce n'est pas encore fait. A voir avec l'Association des Agriculteurs Méthaniseurs de France (AAMF). »

Plusieurs questions de **compréhension sur les procédés** présentés ont été également posées.

Emmanuel ADLER : « mais surtout ce fameux FRAS avez-vous imaginé qu'il puisse être un substrat sur un autre type d'insectes (mouche soldat) ? »

- ⇒ Oui mais les taux de croissance ne seront pas intéressants. Notre vrai focus est l'engrais organique.

Danielle LANDO : pourquoi utilisez-vous des algues brunes et pas des microalgues ?

- ⇒ C'est un problème économique. Produire des microalgues nécessite chaleur, lumière et place. Ceci dit, il y a des entreprises espagnoles (Algae energie) qui commencent à tenter ça.

De nombreuses questions ont également porté sur les **struvites**

Mohammed BENBRAHIM : vous avez parlé d'un arrêté qui permet la mise en marché des struvites, pouvez-vous préciser de quel arrêté il s'agit ?

- ⇒ A ce jour les struvites n'ont pas une qualité de produits en France. Cela fait partie des ambitions du green deal de créer une nouvelle norme ou de les intégrer dans une nouvelle version du RCE 2019-1009.

Mohammed BENBRAHIM : Avez-vous des données sur la qualité microbiologique ? En effet, concernant les caractéristiques agronomiques des struvites, nous avons mené un projet qui a été financé par l'ADEME et rassemble assez de données pour soutenir une démarche de mise en marché par voie normative.

- ⇒ La question se pose d'aller vers une normalisation Franco-Française ou vers une évolution du nouveau Règlement CE. Il faudra trancher sur cette question dans les 6 prochains mois.

Mohammed BENBRAHIM : nos données ont été envoyées à l'UE. Il va se poser la question sur la teneur en C, avec divergence entre la vision Française et vision Allemande.

- ⇒ **Christelle METRAL** : on attend l'évolution européenne. Au Danemark, les struvites sont vendues jusqu'à 350€/t. Si elles sont considérées comme des déchets, c'est bloquant. En revanche, si elles sont considérées comme des produits ça se développera.
- ⇒ **Nada BOUTIGHANE** : il faut considérer la réglementation « déchets » et la réglementation « matières fertilisantes ». Sur les déchets, il y a la sortie du statut déchet si la matière rejoint une station de production de matières fertilisantes. Ensuite, il faut aussi se conformer à la réglementation sur les matières fertilisantes. Pour le futur Règlement CE, il va y avoir un acte délégué pour la mise en marché ; on peut avoir notre propre produit sur le sol français

Enfin, des échanges ont aussi eu lieu sur les **produits obtenus à partir de biodéchets**.

Il y a obligation de collecter les biodéchets de la restauration. Une partie repart en compostage. Quelles sont les perspectives réglementaires ?

Maelenn POITRENAUD: La réglementation sera abordée demain lors de la table ronde finale. Cependant sur les composts, elle a été évoquée. Par contre sur les digestats peut-on dire quelques mots ?

- ⇒ **Emmanuel TROUVE** : « à Toulouse, la plateforme SOLIDIA montre ce qu'on peut faire sur les biodéchets : compostage (biodéchets solides), méthanisation (plus mouillés) avec hygiénisation derrière (avec origine animale c'est obligatoire) et le dispositif qui fait la boucle entre le compostage et la digestion. Un pôle va s'installer à Narbonne. »
- ⇒ **Claire LHOUTELLIER-KASPRIK** : « Il y a la partie des digestats agricoles qui ont une réglementation particulière et pour les autres, il y a le rattachement à d'autres réglementations et la future réglementation EU. »

Des études d'ACV³ ont-elles été réalisées en comparaison à d'autres productions énergétiques ?

- ⇒ **Maelenn** : « il y a toujours des ACV pour comparer aux procédés historiques ? »

³ Analyse de Cycle de Vie
IDSA | 14-15-16 Mai 2019

SESSION 2 : MAITRISE DES IMPACTS ET METHODES D'EVALUATION

Au cours de cette session 4 conférences ont été données.

Matthieu VALÉ, d'AUREA AGROSCIENCES a **présenté les grands enjeux de l'impact des intrants sur les sols et outils d'analyses**. Son intervention a porté sur des indicateurs qui sont utilisables pour prévoir l'efficacité des intrants sur la nutrition des cultures ou leur impact sur la qualité des sols. Ces indicateurs permettent de caractériser des effets fertilisants et des effets amendants. Au-delà des compositions en éléments nutritifs et matière organique, il est possible d'appréhender la libération des éléments nutritifs à partir de la matière organique ou d'évaluer la stabilité potentielle de la matière organique. De plus, des demandes émergent concernant le compartiment biologique des sols car il permet d'envisager comment les potentiels de libération des nutriments pourront ou non être atteints. Néanmoins, pour ces nouveaux paramètres, les interprétations restent aujourd'hui délicates. Des projets de recherche sont en cours pour avancer sur ce sujet.

Question de Danielle LANDO : quand vous analysez un sol, faites-vous des prélèvements à plusieurs endroits ?

- ⇒ **Matthieu VALÉ** : Oui, il y a des stratégies d'échantillonnage qui suivent des normes. On peut choisir une zone homogène dans la parcelle avec 15-16 prises, ou dans une parcelle hétérogène faire un suivi temporel pour éviter les impacts de variabilité.

Question d'Olivier DAMAS : dans le cadre de l'amélioration de sols urbains pour des espaces verts ou de l'agriculture urbaine, qu'en est-il des évaluations des caractéristiques des sols telles que la stabilité structurale ou la densité apparente ?

- ⇒ **Matthieu VALÉ** : Il y a des normes pour mesurer la stabilité structurale. Pour commencer, il faut prélever un cylindre de terre ; le principal problème est de s'assurer que la motte arrive intègre au labo (la poste n'est pas tendre avec vos échantillons). Pour l'étude de la perméabilité il faut voir comment adapter en sols urbains les méthodes développées sur sols agricoles. En effet, il y a souvent des sols caillouteux qui posent problèmes en termes de prélèvement.

Dominique PATUREAU, INRA a présenté l'impact et l'évaluation des contaminants organiques présents dans les PRO4 et précisé que les PRO d'origine agricole représentent plus de 94% des flux.

On distingue des contaminants divers :

- Agricoles : antibiotiques, antiparasitaires, pesticides

⁴ Produits Résiduaire Organiques

- Urbains : Hydrocarbures, médicaments, plastiques, détergents, hormones....

On considère généralement que les procédés de traitement des PRO (compostage, méthanisation) permettent un abattement des polluants organiques. Néanmoins, les données chiffrées comparatives sur les PRO avant et après traitement sont peu nombreuses. De plus, il est difficile de tenir compte des matières ajoutées en cours de traitement de leur potentielle contamination. Un travail de thèse est en cours sur ce sujet dans le projet DIGESTATES et qui étudie 9 filières industrielles (urbaines, agricoles, territoriales).

Pour relier les concentrations en polluants organiques dans les PRO et les risques pour la contamination des sols, l'approche écotoxicologique consiste à évaluer les *predicted environmental concentration* (PEC : concentration prévue dans l'environnement) et les *measured environmental concentration* (MEC : concentration mesurée dans l'environnement) pour les comparer avec les *predicted no effect concentrations* (PNEC concentration prévue dans effet) afin d'avoir une évaluation du risque.

En conclusion, il n'y a pas de détection dans les sols non amendés qui soit liée aux apports. Les composés retrouvés dans les sols sont présents aussi dans les produits mais sans lien apparent avec les flux d'apport.

Question : Les nonylphénols sont interdits depuis 2004 pourtant on en retrouve encore : est-ce que ce sont des résidus des vieilles formules ou il y a des contrevenants ?

- ⇒ **Dominique PATUREAU :** Les nonylphénols ne sont pas interdits complètement pour tous les usages. La littérature n'est pas toujours récente. Des études de suivi temporel ne font pas légion. On peut aussi retrouver les molécules dans des produits importés à partir de pays où ce n'est pas interdit.

Question d'Emmanuel ADLER : il y a quelques années, un projet a été conduit au niveau européen (le projet HORIZONTAL) pour homogénéiser et normaliser les méthodes de caractérisation de différentes matrices environnementales. Aujourd'hui est-ce qu'on a des méthodes standardisées ?

- ⇒ **Dominique PATUREAU :** Non il n'y a toujours pas de méthodes normalisées. Néanmoins, aujourd'hui on travaille de façon plus homogène. Il y a des normes transversales pour certaines matrices mais pas forcément validées pour toutes les matrices (notamment compost et digestat) avec des effets matrices qui impactent.

Question de Christian BELLOI : Avez-vous des informations sur les contaminations par des radio-éléments :

- ⇒ **Dominique PATUREAU :** « je ne connais pas ce sujet. »

Mohammed BENBRAHIM, RITTMO Agroenvironnement. Son intervention portait sur **l'évaluation des biostimulants** et non sur les deux autres familles d'intrants auxquels ils sont souvent associés (les stimulateurs de défenses des plantes et les additifs agronomiques)

Une étude a été réalisée pour le ministère en 2014 sur les différents groupes de biostimulants. Ceux-ci peuvent être classés en deux catégories : les produits naturels (microorganismes vivants, extraits de microorganismes, extrait d'algues, extraits de plantes, extraits de macroorganismes, extraits de

biomasses plus ou moins transformées) et produits de synthèse (phytohormones, vitamines, antioxydants).

Pour évaluer les biostimulants, il faut deux aspects principaux qui sont :

- Efficacité (avec la mise en place d'essais expérimentaux pour démontrer les allégations) et
- innocuité (seuil en ETM, présence de certains microorganismes pathogènes...).

Question de Christian BELLOI : aujourd'hui on parle plus des flux par rapport aux ETM que de concentrations ?

- ⇒ **Mohammed BENBRAHIM** : dans le projet de règlement CE aujourd'hui, on a les concentrations, qui sont assez simples à contrôler sur les produits mis en marché. Mais c'est vrai que les questions concernent les flux et non les concentrations. En France, pour les autorisations de mise en marché (homologation), on s'intéresse aux deux.

Question de Pascale CHENON : j'ai trouvé dans le futur règlement CE qu'il est demandé qu'il y ait une analyse et une évaluation adéquate du ou des risques sans précision des méthodes. Au niveau du CEN, on ne travaille pas là-dessus et la plupart des membres ne souhaitent pas particulièrement travailler là-dessus.

- ⇒ **Mohammed BENBRAHIM** : Il y a le WG4 du CEN TC 455 qui travaille sur d'autres paramètres d'innocuité et notamment sur des méthodes de mesure des ETM etc. Néanmoins, il est vrai qu'il ne considère pas ce genre d'approche écotoxicologique.

Question de Pascale CHENON : j'ai posé la question à ce WG4 mais ils ne souhaitent pas travailler sur ce sujet.

- ⇒ **Mohammed BENBRAHIM** : En effet, les experts du CEN TC 455 considèrent que les risques seront en partie traités par la réglementation REACH à laquelle le règlement CE renvoie.

Remarque de Pascale CHENON : le règlement CE renvoie sur REACH pour les composants (CMC) mais pas sur le produit (PFC) obtenu après mélanges et transformations. De plus, REACH ne précise pas si le risque est acceptable ou non.

Jean-Louis MOREL, du LSE-ENSAIA de Nancy. Son intervention portait sur **les nouveaux intrants au service des sols urbains**. L'humanité est devenue majoritairement urbaine en 2008. Même si les villes veulent être soutenables et durables, des questions se posent :

- Comment limiter de la consommation des terres agricoles ?
- Quel est l'état de la qualité des sols urbains ?
- Comment obtenir plus de services sans augmenter les surfaces urbaines ?

De plus, il faut avoir conscience qu'il y a une grande variété de sols urbains (destiné aux constructions, aux voiries ou aux espaces verts) mais dont tous supportent des contraintes très élevées, plus qu'en zone agricoles (piétinement, température...).

Il est aussi possible de construire des sols sur des zones industrielles, avec des nouveaux services écosystémiques et partir de différents matériaux (issus de sous-produits des collectivités tels que ballasts, briques, déchets verts...). Les contraintes réglementaires et la compétition avec d'autres filières vis-à-vis des matériaux utilisables pour construire ces sols artificiels comptent parmi les freins au développement de ces initiatives.

SESSION 3 : L'AGRICULTURE URBAINE ET PERIURBAINE : RETOUR D'EXPERIENCES

Anne TRÉMIER, IRSTEA et **Pablo KROFF**, SUEZ ont présenté une conférence sur « Boucle courte de valorisation des biodéchets urbains : outils et bénéfices »

La proposition d'un nouveau paradigme a été faite : passer d'un système linéaire dans lequel les produits alimentaires viennent (de l'extérieur des villes et les déchets et repartent vers l'extérieur à un schéma qui inclue une certaine circularité, voire qui exclue la sortie de biodéchets.)

Les impacts locaux seraient une production d'énergie renouvelable valorisable localement en chaleur et électricité, une économie circulaire, une planification urbaine et la prévention des déchets. Enfin, si les déchets sont gérés et réutilisés en proximité, la population est sensibilisée par rapport aux déchets (production et collecte).

Dans le projet présenté, la valorisation choisie est la micro-méthanisation avec valorisation du biogaz par moteur stirling et fermentation sur substrat solide et production à partir du digestat d'un biopesticide, d'un support de culture et d'un fertilisant liquide utilisable en hydroponie.

Actuellement, une démonstration à échelle réelle a lieu à Ecully sur site un de formation horticole avec REFARMER pour mettre en place une boucle.

Les limites à surmonter sont liées :

- Aux réglementations pas adaptées à la micro-échelle ni à l'utilisation du digestat et des produits qui en sont issus.
- A la production énergétique : important pour l'acceptabilité locale et la viabilité du système
- A la responsabilité et les compétences : se pose la question du changement des acteurs et la place des acteurs actuels (collectivité et grands traiters de déchets)
- Au modèle économique : reste encore à trouver car ce qui sera mis en place ne sera pas compétitif économiquement strictement → voir les choses à prendre en compte en plus en service pour quantifier ces avantages
- à la capacité à répliquer le modèle dans des contextes européens qui sont très différents.

Emilie POMMIER, Agrosolutions et **Gad WEIL**, Place Grand Public ont donné une conférence sur **Happy Vallée, projet de reconquête agricole, écologique et végétale des abords de l'A1**

Le principe de ce projet consiste en une métamorphose d'un site très glauque (abords de l'autoroute A1 de la porte de la Chapelle et l'aéroport Paris Charles De Gaulle) avec pour ambition d'en faire une vitrine du savoir-faire Français en matière d'agriculture pour inventer un modèle de développement économique agro-écologique et valoriser des espaces délaissés sur 20 km (environ 400 à 700 ha). L'objectif est d'arriver à une viabilité économique à échéance de 10 ans.

Le premier objectif est d'avoir finalisé la mise en place technique avant les Jeux Olympiques (2022-2024).

Les différentes phases sont :

- Phase 1 : rencontres des acteurs
- Phase 2 : identification d'un diagnostic et de parcelles disponibles pouvant devenir des totems (une trentaine de sites)
- Phase 3 : diagnostic des sites sélectionnés puis définition et mise en œuvre des projets en s'appuyant sur des partenaires privés et publics.

Loïc COUTTELLE – Véolia et agriculteur dans la région du nord a présenté **l'exemple de la ferme urbaine de Lille**.

Il a présenté les enjeux d'une production alimentaire durable, qualitative et quantitative en expliquant que d'ici 2040 avec 9,5 milliards de personnes, il faudra augmenter de 70% la production agricole (donc aussi à proximité des villes de façon efficace). Dans ce cadre il propose l'exemple de deux modèles :

- Le maraichage micro-intensif en permaculture : ce modèle nécessite beaucoup de technicité et de pratiques manuelles avec très peu de stabilisation de ces méthodes et pas ou peu de mode de transmission des compétences. Sur le dispositif de 6 000m², 900m² sont cultivés. En moyenne 400 espèces différentes sont cultivées et commercialisées par un partenaire qui revend aux restaurateurs. Le modèle économique expérimental actuel devrait permettre de financer deux personnes avec un chiffre d'affaires global de 50 000€.
- Ferme Bigh à Anderlecht (Belgique) en aquaponie qui produit des bars rayés, des tomates et des plantes aromatiques sur environ 3 000m². Le système est chauffé grâce aux groupes froids du marché couvert juste en dessous et fonctionne avec la récupération de l'eau de pluie.

Stéphane BERDOULET, Halage-Les Alchimistes et **Guillaume MOREL**, Les Alchimistes ont donné une conférence sur **Lil'Ô : composter les déchets alimentaires et transformer une friche en une ferme urbaine**

Le projet Lil'Ô est porté par l'association HALAGE et consiste à recréer une activité agricole/horticole à partir de la friche industrielle de 3,6ha sur l'île saint Denis résultant de la poldérisation qui date du baron Hausmann et du stockage de débris variés. Dans le cadre d'un projet coopératif, HALAGE gère ce site et a 10 ans pour retrouver une dynamique de sol et mener dessus les expérimentations nécessaires. L'activité créée est une ferme florale avec une unité de compostage électromécanique peu complexe, permettant une moindre emprise foncière et une maîtrise des nuisances olfactives et évitant l'accès aux rongeurs. Trois métiers ont été créés :

- Composteur (différent du ripeur)
- Faiseur de terre
- Horticulteur urbain

Antoine LAGNEAU, Agence régionale de la biodiversité en Île-de-France (ARB îdF) a donné une conférence sur **la végétalisation urbaine**.

En partant du principe que les sols urbains vivants sont bons pour le climat et bons pour l'assiette, l'Agence de la biodiversité d'Île de France souhaite les développer. Actuellement, 23% du territoire est urbanisé en Île de France et ça augmente régulièrement de 974ha ce qui correspond à une urbanisation des sols équivalente à la surface de Paris tous les 11 ans, avec une densité de population 2,5 fois plus dense que celle des Pays Bas (le pays le plus dense d'Europe). Plusieurs initiatives ont été lancées (Jardins paysagers à Vitrolles, potager de crèche à Mouans-Sartroux, potager de butte par Paris Habitat).

Le projet de recherche BiSEAU : biodiversité et Services Ecosystémiques en Agriculture Urbaine a été lancé pour qualifier la biodiversité de ces sols urbains. En travaillant à la fois sur des sites en pleine terre ou en hors sol, 321 taxons ont été trouvés répartis en 20 ordres ; En moyenne 73 individus ont été trouvés par les sites.

TABLE RONDE DE LA SESSION 3 ET ECHANGES AVEC LA SALLE

Pour cette table ronde, les conférenciers et animateurs de la session ont été rejoints par :

- **Monsieur Xavier MARIE (Sol Paysage)** : Bureau d'Etude de 25 ans : Missions aux différents maillons de l'aménagement urbain avec notamment des études de sols urbains, mais aussi la possibilité de les reconstituer à travers des process d'aménagement, puis des pratiques de gestion une fois les aménagements réalisés.
- **Maximilien KUEGLER (UP CYCLE)** : entreprise créée en 2014 : les biodéchets d'aujourd'hui deviennent les légumes de demain : boîtes à champignons (650 t de marcs de café valorisés → 72-75t de champignons produits), le compostage des biodéchets sur place sans collecte par compostage électromécanique avec valorisation des composts avec travail pour développer une production de champignons de Paris dessus. Il vise aussi le sol et le retour au sol de ces matières organiques avec le compost de champignonnières. Il a travaillé avec AgroParisTech et ASTREDHOR.

Question de Pascale CHENON pour Anne TREMIER : pouvez-vous dire à quoi correspondait votre biopesticide ?

- ⇒ **Anne TREMIER** : C'est un organisme, le *Bacillus turengensis*, cultivé sur le digestat. Cette fermentation sur substrat solide serait plus sobre et durable que les modes habituels de production de cet organisme.

Question de Pascale CHENON pour Anne TREMIER : Concernant le choix de la micro-méthanisation : quels ont été les critères pour partir sur cette solution ?

- ⇒ **Anne TREMIER** : « On avait pas mal travaillé sur cette solution. On regarde si on peut aller encore plus loin dans la valorisation. L'avantage est que par rapport au compostage, au cours duquel le C dégradé, en méthanisation il est transformé en biogaz valorisable. Ce qui est testé ici n'est pas exclusif des autres solutions, mais l'avantage est de voir la viabilité et la décentralisation. »

Question ouverte de Jean-Pierre HARRY : Quel est l'impact des environnements urbains sur la qualité des produits (notamment par rapport aux micropolluants organiques) ?

- ⇒ **Loïc COUTELLE** : « nous n'avons pas encore les résultats mais c'est en cours d'exploration. Concernant les retombées atmosphériques en poussières, on a quelques données. On a des exploitations de maraichage en péri-urbain déjà, donc cette question les touche aussi. C'est un des sujets sur lesquels on investit beaucoup (lancement d'une thèse). On croit beaucoup à la vertu des productions naturelles en environnement urbain et la co-existence avec ces nuisances est une vraie question mais on doit pouvoir trouver des solutions. En revanche, si le sol est impropre c'est plus compliqué. »

- ⇒ **Christine AUBRY** : « On est sur un front de recherche actif et de nombreuses recherches sont menées sur ces questions. On peut citer le projet REFUGE qui est en court. »
- ⇒ **Maximilien KOEGLER** : « on a plutôt des choses encourageantes sur ces sujets. Pour la valorisation des Matières Organiques en ville via le compostage etc ; ça améliore la qualité des écosystèmes et des sols et de notre environnement. On a besoin de le vérifier en faisant un état des lieux des endroits dans lesquels on se trouve. Etant soumis au regard direct des urbains, on vérifie, on analyse les polluants dans les champignons et les plantes cultivées en extérieur. Les résultats ne sont pas aussi inquiétants qu'on pourrait croire. »

Question de Camille DUMAS (Université de Toulouse) : « ça semble bien de réduire le temps de traitement mais pour l'hygiénisation est-ce suffisant ? De même, pour la conversion en agriculture biologique, ça prend du temps pour décontaminer les contaminants organiques présents. Est-ce possible d'anticiper par rapport à certains sites en apportant des engrais organiques et engrais verts pour favoriser la dégradation de ces polluants organiques ? »

- ⇒ **Guillaume MOREL** : « la température est montée facilement à 70°C-80°C (des capteurs sont placés dans le réacteur). »
- ⇒ **Stéphane BERDOULET** : « les terres d'origine sont « perdues » en terme d'histoire, donc non seulement compactées et stériles, mais aussi du fait de la pollution (ETM, pollution organique..., probablement excavé par le précédent propriétaire). Halage est une PME avec un modèle économique basé sur la production de fleurs. Cela permet de contourner en partie ce problème car les fleurs ne sont pas consommées (sauf les œillets qui sont vendus à des restaurants ; ceux-là sont analysés et ne contiennent pas de polluants). Le pH, les types de polluants, l'histoire du sol... tous ces paramètres donneront peut-être des clés de compréhension sur la mobilité des polluants. En 2,5 ans ils devraient être à l'équilibre. Il faut être confiant car il y a une bonne résilience. Par exemple, le datura est revenu dès que les camions ont arrêté de circuler. »

Question de Danielle LANDO : « vous observez une bonne biodiversité dans Paris, est-ce lié à des parties de la ville qui sont un peu préservées ? »

- ⇒ **Antoine LAGNEAU** : « Les types de pollution c'est vaste, moi j'interviens sur les sols mais pas sur les pollutions. »

Question de Fabienne MULLER pour Happy Vallée : « sur les modes de gouvernances que vous déterminez sur le projet, comment ça se passe ? Vous avez un choix de gouvernance par projet ou pour la globalité ? Par ailleurs, quelle gouvernance prévoyez-vous pour assurer la durabilité dans le temps, notamment si on veut terminer le projet pour les JO. »

- ⇒ 2024 n'est pas une fin en soi, mais il faut que ce soit assez démonstratif pour être visible. La gouvernance est pour chaque site avec les acteurs qui sont concernés : propriétaires, chercheurs et acteurs impliqués dans le déploiement. Au niveau global, il y a l'association elle-même.

⇒ Dans l'état d'avancement actuel, on n'en est pas encore à concevoir des projets économiquement viables. Quand le moment sera venu, on verra pour qu'il y ait une structure économique par site.

Question d'Emmanuel ADLER de RISPO pour le projet Lil'Ô : « vu l'intérêt du projet comment vous positionnez vous d'un point de vue réglementaire, vous êtes une ICPE ? »

⇒ **Guillaume MOREL** : « on est en dessous pour s'implanter en ville assez vite (délai etc) »

Question pour Antoine LAGNEAU : Ces études que vous menez peuvent-elles aider les élus à accepter ces projets sur leurs territoires (pas que traitement des déchets, mais aussi il y aura valorisation des déchets et le développement de biodiversité) ?

⇒ **Antoine LAGNEAU** : « ça fait aussi partie du projet. L'objectif est d'accompagner les collectivités et le lien entre compostage et aide à rendre les sols vivants quand il y a du compost et du compostage. »

Intervention de Camille DUMAS : Partage d'une information au sujet d'un futur séminaire en juin 2020 sur Toulouse sur les transitions 2020 et qui portera sur l'alimentation durable, la santé, l'environnement et les sciences participatives. Les informations sont disponibles sur le site du réseau Agri ville et sur le site de l'INRA.

SESSION 4 : LES EFFETS DES INTRANTS SUR LA QUALITE DES PRODUCTIONS VEGETALES

Aurélia MICHAUD, de l'INRA a présenté une conférence sur la valeur agronomique de produits résiduels organiques (PRO) épandus en grande culture en contexte péri-urbain - synthèse des résultats de l'observatoire SOERE PRO. Dans ce cadre, cinq dispositifs au champ en bloc ont été suivis (qualiagro, EFELE, PROspectvie, La Réunion et Sénégal). Tous les essais suivis ont montré un effet bénéfique de l'apport d'azote par rapport au témoin. Les résultats sur le P et le K sont surtout marqués par la variabilité annuelle. Enfin, les concentrations en éléments traces métalliques dans les grains (de blé et maïs) ne sont pas affectées par les apports de PRO.

Nicolas THEVENIN, RITMO Agroenvironnement® a présenté les propriétés agronomiques des Biochars. Il a rapporté les effets positifs de l'apport des biochars sur le pH et la CEC des sols. Sur les autres paramètres étudiés, comme l'activité biologique des sols, la biodisponibilité du P ou la volatilisation de l'azote, des effets positifs peuvent être observés mais ils ne sont pas systématiques ; les résultats varient suivant les essais et les types de biochars utilisés. Il est nécessaire de bien caractériser les biochars pour anticiper leurs effets.

Aujourd'hui, des pistes de travail se dégagent pour améliorer les produits, utiliser les biochars comme co-substrats pour le compostage ou la méthanisation ou comme support de formulation de produits microbiens. Dans tous ces cas, la grande stabilité du carbone des biochars pourra en outre être un atout en lien avec l'initiative 4 pour 1000 pour stocker sur le long terme de la matière organique dans les sols agricoles.

Felipe GUILAYN, Suez, a donné une conférence sur les substances humiques à partir de digestats : biostimulation racinaire et croissance de production légumière en culture hydroponique. Les substances humiques extraites de 6 digestats ont été testées sur culture de salades en hydroponie afin d'évaluer l'effet de biostimulation sur la croissance de la biomasse aérienne et racinaire, sur le développement racinaire (architecture WINRHIZO) et sur l'indice de chlorophylle SPAD. Certains biostimulants testés ont eu des effets positifs (extraits de Fraction Fermentescible des Ordures Ménagères – FFOM, ou de fumier), d'autres non.

Il faut souligner que les protocoles expérimentaux ne permettent pas de distinguer les effets purement biostimulants des effets nutritifs.

SESSION 5 : LES BENEFICES D'UNE FERTILISATION BASEE SUR LE RECYCLAGE

Felipe GUILAYN, Suez a présenté sa vision sur les digestats et a notamment pointé les difficultés qu'il a identifiées pour la mise en marché des digestats via le nouveau RCE 2019/1009. En effet, la CMC (catégorie de matières premières utilisables) qui correspond aux digestats, interdit certains digestats, notamment ceux produits à partir de Fraction Fermentescible des Ordures Ménagères et ceux produits à partir de boues d'épuration des eaux urbaines. De plus, dans les différentes PFC (catégorie de produits finis), les digestats bruts ne passent pas les critères fixés.

Remarque de Pascale CHENON : il est normal que les digestats ne passent pas les critères des PFC car il est considéré comme une matière première (CMC) et non comme un produit fini (PFC).

Florent LEVAVASSEUR, INRA ECOSYS, a présenté une conférence sur les effets sur le long terme des apports de Matières Organiques (MO). Il a rappelé l'importance du coefficient K1 pour évaluer la proportion de la MO d'un produit qui persistera dans les sols. En s'appuyant sur des essais au champ menés à long terme (Rothamstead – 150 ans et d'autres) il a été montré que les simulations sont cohérentes avec les observations de terrain et que l'indicateur ISMO peut être directement entré dans le modèle AMG pour prédire l'effet d'apport à long terme de la MO au champ car il donne de bonnes estimations du K1.

Les différents essais de long terme ont pu montrer que des apports répétés de PRO à fortes doses ont des impacts sur les valeurs fertilisantes des sols : augmentation des teneurs en MO et impacts sur les propriétés des sols qui y sont liées.

Christophe NAISSE, RITTMO, a présenté les grands enjeux environnementaux d'une fertilisation organique. Il a rappelé que le label bas carbone (VOCAL) a été officiellement lancé le 23 avril 2019. Cet Instrument permet de rassembler les acteurs pour financer des stockages de carbone (typiquement changement de systèmes agricoles ou forestiers) par des industriels qui payent des taxes carbone.

Ce dispositif fait suite à l'initiative 4 pour 1000 qui rassemble des scientifiques, des industriels et des ONG qui souhaitent répondre aux enjeux sur le long terme sur les sols et les utiliser comme un immense réservoir en C. En effet, en augmentant de 4 pour 1000 les teneurs en MO des sols agricoles de la planète, il est possible de compenser les émissions de GES et, en plus, d'augmenter la fertilité de ces sols. Pour cela l'initiative propose plusieurs pistes : apport de biochar, gestion de l'eau, agroforesterie....

Fabienne MULLER, ADEME a présenté l'intégration de ces pratiques de fertilisation issues du recyclage dans une économie circulaire (intégration territoriale). Elle a présenté le principe du retour au sol des Matières Organiques (MO) qui doit s'inscrire dans une logique de bioéconomie circulaire et durable, avec une hiérarchie des usages, des ressources utilisées en substitution des engrais chimiques,

une obligation de garantir la qualité des sols, la nécessité de créer de la valeur économique sur le territoire et de mettre en place une écologie industrielle et territoriale.

L'intégration territoriale de ces pratiques passe par des relations de confiance entre acteurs du territoire, une bonne connaissance des services écosystémiques des MO des sols et des territoires. Une concertation et une co-construction des projets est indispensable pour trouver des complémentarités de solutions.

Dans ces objectifs, l'ADEME peut accompagner à différents niveaux : (1) l'accompagnement et le financement de la Recherche et du Développement et (2) le développement d'une méthodologie de concertation territoriale de la matière organique.

TEMOIGNAGES

Frédéric QUICLET, agriculteur dans la Marne, a décidé de créer AGRICOMPOST afin de produire des fertilisants répondants aux besoins des agriculteurs à partir des sous-produits mobilisables localement. Il a aussi présenté son projet de méthanisation qui permettra de produire à la fois de l'énergie et des fertilisants (digestats) tout en valorisant des biodéchets, des résidus de culture et des effluents d'élevage. La valorisation de ces derniers permettra aussi de maintenir ou de remettre en place des prairies (stabilisation des sols, enrichissement en Matière Organique).

En complément de son témoignage en lien avec cette session 5, il a apporté son point de vue sur les questions qu'il se pose vis-à-vis de l'efficacité biostimulants avant de décider d'en utiliser.

Christian ROUSSEAU, agriculteur dans la Marne a témoigné de l'importance qu'il accorde à la qualité de ses sols et à leur richesse en matière organique. C'est ce qui l'a poussé à adopter la pratique de l'Agriculture de Conservation des Sols (ACS) depuis une vingtaine d'années. L'ACS est basée sur le principe préserver les sols par différentes pratiques telles que le non travail du sol, une couverture permanente des sols avec l'introduction de culture de couverture entre les cultures principales et un allongement des rotations culturales. Il nous a ainsi montré que si la fertilisation issue du recyclage est une voie possible pour enrichir les sols agricoles en matière organique, ce n'est pas la seule.

En complément de son témoignage en lien avec cette session 5, il a aussi témoigné de son intérêt pour les produits biostimulants même si peu d'informations pratiques sont disponibles sur ces produits.

Hervé GUERIN, responsable marché fertilisant chez VIVESCIA a présenté le point de vue d'une coopérative agricole qui travaille sur une zone beaucoup sollicitée car il est possible d'y épandre toute l'année. Puis il a rappelé ses valeurs concernant les produits qu'il propose aux agriculteurs de la coopérative : la base de l'agronomie par la prise en compte de la valeur fertilisante et des unités fertilisantes (éléments nutritifs), les garanties qu'il prend pour référencer les fournisseurs de produits, le travail de vérification des aspects réglementaires... pour les produits issus du recyclage, ce travail est plus important car ces produits organiques sont plus délicats à utiliser (rythme de libération des éléments nutritifs lié au climat et au sol) et il faut vérifier l'absence de contaminants.

TABLE RONDE FINALE

Les intervenants à la table ronde étaient :

- Nada BOUTIGHANE, DGPE (Direction générale de la performance économique et environnementale des entreprises), Ministère de l'Agriculture Pacte de Confiance, volet agricole et économie circulaire.
- Emmanuel ADLER, RISPO.
- Jean-Philippe BERNARD, Chambre d'agriculture.
- François LAURENT, ARVALIS.
- Laurent LARGANT, AFAÏA.

La table ronde était animée par **Laure METZGER-THEVENIN**, Directrice de RITTMO Agroenvironnement®. L'objectif de cette ronde était de se projeter dans l'avenir pour envisager les pistes de développement sur ces nouveaux types d'intrants du végétal dont il a été question tout au long du colloque.

La première question a été posée à **Nada BOUTIGHANE** du Ministère de l'Agriculture afin qu'elle présente comment est né le volet agricole de la feuille de route économie circulaire. Après avoir rappelé qu'elle n'avait pas mandat de parler du pacte de confiance car les décisions étaient toujours en cours, Nada BOUTIGHANE a expliqué que ce volet agricole est né des états généraux de l'alimentation en 2017 dans le cadre desquels un atelier a été dédié à l'économie circulaire pour voir comment créer de la valeur pour le monde agricole. A l'issue des états généraux de l'alimentation, un engagement fort a été pris afin de traduire des propositions d'actions dans un volet agricole de la Feuille de Route de l'Economie Circulaire (FREC), qui a été publié en février 2019. Le but de ce volet agricole est de porter des actions et des mesures qui sont issues des contributions des parties prenantes.

La parole a ensuite été donnée à **Jean-Philippe BERNARD**, de la Chambre d'agriculture de Charente-Maritime travaillant en lien avec l'APCA. Selon lui, pour répondre à la question concernant l'avenir de l'utilisation de nouveaux intrants issus du recyclage, il y a deux points de vue :

- 1- si on se met dans la perspective d'une revitalisation du principe du recyclage avec une augmentation des matières premières, on devra augmenter les gisements des matières premières et cela concerne les agriculteurs de façon relativement restreinte
- 2- en revanche, si on se place dans un point de vue stratégique très ambitieux qui est celui de la substitution des engrais classiques notamment des engrais synthétiques, par des nouvelles matières fertilisantes, alors on s'adresse à une population d'agriculteurs qui n'a pas l'habitude de travailler avec ce type de produits. Ils vont devoir travailler avec de nouveaux référentiels de produits. Les agriculteurs sont très sensibles à leurs pratiques

Interpelée sur l'ambition nationale donnée à cette économie circulaire, **Nada BOUTIGHANE** a confirmé que l'enjeu du recyclage des déchets organiques à vocation fertilisants sur les sols agricoles est double. En effet, il permet de répondre à la volonté nationale mais aussi européenne **d'augmenter le taux de recyclage des déchets organiques** notamment des biodéchets qui représentent un tiers des poubelles et de les valoriser pour l'agriculture, le deuxième enjeu étant de développer une offre de fertilisants organiques vis-à-vis des fertilisants minéraux pour **réduire la dépendance de l'agriculture française**

vis-à-vis des engrais minéraux. Dans le volet agricole de la feuille de route économie circulaire, la mobilisation de la fertilisation issue des ressources renouvelables est une priorité forte du FREC, il y a ainsi un axe dédié à la sécurisation des apports aux sols par un encadrement réglementaire des contaminants présents dans les matières issues du recyclage. La FREC permet aussi de renforcer les missions déchets des chambres d'agriculture pour accompagner les agriculteurs dans le choix des matières.

Après avoir présenté son réseau, **Emmanuel ADLER** a rebondi sur l'intervention de Nada BOUTIGHANE. Le réseau interprofessionnel des sous-produits organiques (RISPO), est une initiative née en Rhône Alpes en 1997 et avec des professionnels du compostage des déchets verts aidée par l'ADEME et la Région dans le but de mettre au point des référentiels de qualité sur les composts et de **développer les bonnes pratiques de compostage**. Il considère qu'aujourd'hui, la filière du compostage a fait ses preuves ; elle est vertueuse en termes de coûts et les produits qui en sont issus sont plus acceptés par les agriculteurs et les populations car ils n'ont plus d'odeurs. En termes d'économie, elle est solidaire et circulaire. Le compostage et la méthanisation sont des solutions qu'il considère déterminantes pour la sortie du statut des déchets avec une maîtrise des risques. Cette filière est déjà très contrôlée et les évolutions possibles de la réglementation inquiètent ses adhérents qui craignent l'interdiction des mélanges entre déchets verts (issu de collecte sélective) et autres déchets (notamment les boues).

L'aspect économique est un autre point important concernant le développement de ces nouveaux intrants.

Laurent LARGANT (AFAÏA) est intervenu sur ce sujet. AFAÏA est un syndicat professionnel qui représente aujourd'hui 77 sociétés de toutes tailles sur les métiers des supports de culture, des amendements et engrais, et la production de biostimulants. Le lien entre ces 3 métiers est la matière organique. Elle a un fort engagement sur l'économie circulaire. Les prix de ces produits varient de moins de 10 € à la tonne pour des produits pondéreux en vrac à des engrais organiques très formulés pouvant aller jusqu'à 100 € la tonne.

Malgré la différence entre ces tarifs, ces produits ont un point commun : les effets de la matière organique sont mal valorisés. Les metteurs en marché s'interrogent aujourd'hui sur comment valoriser le carbone, qui va produire une matière organique durable dans le sol. Le composant carbone est important pour la qualité des sols.

Laurent LARGANT s'est aussi exprimé sur le nouveau règlement CE 23019/1009 qui permet d'avoir un bon niveau de sécurité sur les produits ; il n'est donc pas laxiste. Il est même plus sécurisant sur certains points pour les agriculteurs que la réglementation française actuelle. En revanche, il est moins exigeant sur les critères relatifs à l'efficacité. Il faut aussi être conscient que l'impact du règlement pourra être assez limité par le fait qu'il n'écrasera pas la réglementation française mais viendra s'y ajouter pour faciliter le libre-échange entre les membres de l'Union Européenne. Il serait donc intéressant d'avoir un socle commun.

Concernant **l'utilisation des biostimulants** **Jean-Philippe Bernard** considère qu'il faut éviter de se contenter de caractériser ces produits par leur composition, il faut regarder les résultats d'essais d'efficacité et leur impact sur les rendements. Aujourd'hui il considère que les informations scientifiques et techniques sont insuffisantes de ce point de vue.

L'intervention de **François Laurent** (ARVALIS) a pu montrer que si les informations techniques manquent sur le terrain concernant les biostimulants, les acteurs se structurent sur ces sujets pour répondre à ce besoin. Les instituts techniques mènent des projets de recherche visant à mieux comprendre comment positionner ces produits dans les itinéraires techniques pour en retirer la plus grande efficacité. Avec les instituts de recherche, ils se regroupent au sein de Réseaux Mixtes Thématiques (RMT) pour mener des travaux en s'appuyant sur l'excellence scientifique des acteurs du monde académique et sur les compétences des instituts pour les traduire en outils adaptés pour répondre aux besoins identifiés par les Chambres d'Agriculture. Demain, le RMT BOUCLAGE travaillera sur les questions sur les fertilisants issus du recyclage qui ont été soulevées lors du colloque et le RMT PHYTOSTIM sur celles posées concernant les biostimulants.