



Compte rendu du séminaire du RFSV

## ***La santé végétale dans le concept One Health : quelle contribution ?***

### ***Séminaire du 3 octobre 2018***

Le président de FREDON France Monsieur Joël ROUILLE a ouvert la séance soulignant l'importance d'avoir une réflexion et vision transversale pour trouver de manière efficace des solutions aux difficultés à résoudre en santé végétale en période de réduction de moyens. L'approche « One Health » offre cette opportunité qu'il nous convient de saisir.

FREDON France, réseau des FREDON et des FDGDON est constitué de trois collèges accueillant tous détenteurs de végétaux : professionnels agricoles, collectivités et particuliers. Les FREDON ont une accréditation du Cofrac selon la norme ISO 17020 Inspection contrôle (\*). Dans le cadre de l'animation du RFSV par un secrétariat tournant, le présent séminaire a été organisé par FREDON France avec le soutien du RMT VegDiag.

A ce jour, près de 600 personnes sont répertoriées dans le réseau : instituts recherche, anses, instituts techniques, fredon, associations professionnelles, chambres d'agriculture qui fonctionnent par la concertation. Neuf séminaires sont été organisés depuis sa création en 2011 ainsi que des workshops et des formations.

### **Intervention de Monsieur Philippe REGNAULT : Place de la santé végétale dans One Health**

L'approche « One Health » est née avec le millénaire d'une initiative, d'un mouvement intégrant un aspect éducation et promotion développées par l'OMS, la FAO, l'OiE conjointement à une prise de conscience des risques liés à l'éco épidémiologie et à l'hyperspécialisation. L'idée était d'améliorer de façon pluri disciplinaire la connaissance concernant la santé humaine, animale, et environnementale, en proie aux problèmes de franchissement de barrières d'espèces.

Derrière les approches « One Health », il y a des règles de bon sens pour traiter des enjeux majeurs où les convergences scientifiques sont établies. Néanmoins, malgré la pluralité des approches certaines questions restent traitées de manière incomplète faute de connaissances suffisantes.

La prise de conscience qu'il était grand temps de décroisonner a eu lieu en 2003 avec l'influenza aviaire. Les trois compartiments majeurs identifiés sont l'homme, les animaux et l'environnement.

Les maladies humaines sont à 60 % d'origine animale, ce sont des zoonoses, parfois vectorielles liées à des déséquilibres, où les barrières entre espèces sont dépassées (cas de la rage).

Mais où sont les végétaux et leurs maladies et ravageurs dans ce concept ?

(\*) : liste des implantations et portées disponibles sous [www.cofrac.fr](http://www.cofrac.fr)

Cela serait une composante de l'environnement, depuis peu la notion de sécurité alimentaire est régulièrement évoquée. Voici quelques exemples de relation entre la santé végétale et « One Health » :

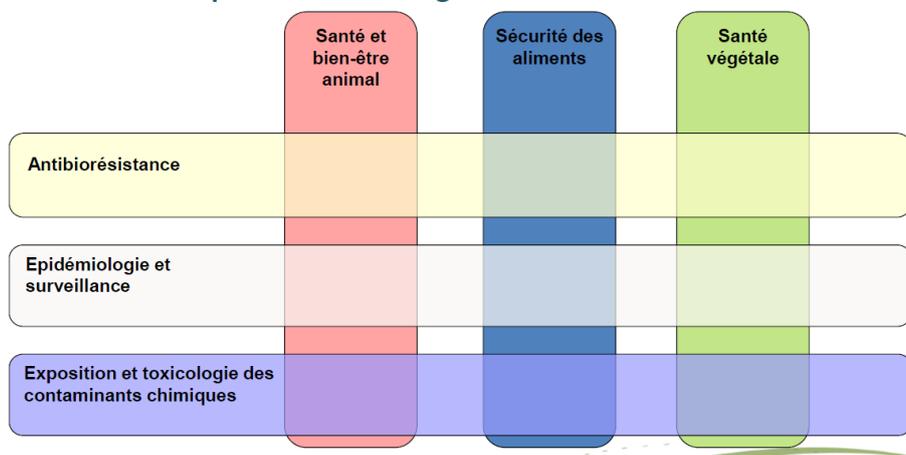
- Ergotisme : c'est une épiphytie médiévale due à *Claviceps purpurea* qui sécrète des toxines telle que l'Ergotine précurseur du LSD. Cette toxine est responsable du mal des ardents (Feu de Saint Antoine) relaté dans l'histoire, particulièrement les années 1096, 1595 et 1690.
- Nématodes *Anguina funesta* présents en Australie et Oregon sur Ray Grass. Ils sont associés à une bactérie (Rathayibacter). Les galles formées sont toxiques et provoquent la mort du bétail.
- Ambrosies. Elles sont allergisantes dès 5 grains par m<sup>3</sup> et posent un problème sanitaire humain important. La lutte contre les ambrosies à l'aide d'insectes prédateurs *Ophraella communa* est à l'étude (évaluation et avis remis par l'Anses sur le risque de destruction d'autres Astéracées).
- Emergence de résistances aux azoles comme lutte antifongique notamment pour *Candida albicans* qui provoque des septicémies en milieu hospitalier.

Trois situations sont possibles pour une plante face à un agent phytopathogène.

- Résistance constitutive
- Réaction de défense de la plante (Acide salicylique, eau oxygénée)
- Développement de la maladie.

Les réactions immunitaires peuvent se faire à l'échelle de chaque cellule et bien sûr il y a une implication de gène de résistance.

### Une réflexion en interne : le séminaire transversal de septembre 2018 « Santé et protection des végétaux »



Les deux prochains rendez-vous à ce sujet sont

- EDINBURGH 2020 WORD ONE HEALTH Congress
- ICPP Lyon 2023

En conclusion, la santé végétale est bien une composante de la santé globale.



**Olivier Pechamat FREDON France : Étude comparée des politiques publiques en matière de santé environnementale (SE), santé animale et végétale (SAV) et santé humaine (SH).**

L'origine de structures impliquées dans la santé végétale provient de la nécessité d'organiser des luttes collectives contre le Phylloxera et les Doryphores. Les premiers GDON ont obtenu un statut en 1898. L'état a légiféré pour associer FDGDON et SRPV dans les années 50. En 2000, la légalisation du statut des FREDON a été effective puis la période 2014-2015 a vu la reconnaissance des FREDON comme organismes à vocation sanitaire pour le végétal.

Les termes employés sont le témoignage d'un état d'esprit à une période donnée. Au début, il était question de « défense des cultures » et « organismes nuisibles » puis nous avons intégré santé animale et végétale, santé humaine, santé de l'environnement de la biodiversité voire maintenant « One Health ».

Au-delà de leur impact économique les bioagresseurs peuvent avoir des conséquences importantes sur des valeurs patrimoniales. Peut-on imaginer la côte d'azur sans palmier et la vallée des Baux de Provence sans oliviers ?

Il existe plutôt une approche One Health au niveau réglementaire européen : un ordre de hiérarchisation des organismes nuisibles soit en santé environnement (EEE) ou SV. Ainsi, des niveaux de catégorisation ont été définis selon le type d'organisme nuisibles : DS1 (Organisme à déclaration obligatoire et surveillance d'état), DS2 (Intérêt collectif - Ex Ragondin démultiplicateur de la Jussie), DS3 (Intérêt privé : Pyrale du Buis). Pour le Frelon asiatique, l'arrêté vise la protection des ruchers. L'Ambrosie est classée en santé humaine mais elle a aussi un impact sur la biodiversité. (Rapport Anses juillet 2018).

La pénalité est plus ou moins importante selon la catégorie dans laquelle rentre la plante.

Les règlements d'origines concernant la mise en œuvre de politiques publiques sont :

- Règlement UE 2016/2031 qui établit une liste restreinte des organismes nuisibles,
- Règlement UE 2016/635 qui établit qu'un niveau élevé de protection de la santé humaine, animale et de l'environnement doit être assuré.

La réglementation est complexe et le passage à l'action aussi. Comment réunir tous les acteurs et comment concevoir les plans d'actions ?

Il est nécessaire d'avoir une approche globale, néanmoins des contradictions juridiques entre différentes lois sont souvent identifiées. Comme elles ne sont pas toujours faciles à mettre en œuvre, il peut être difficile d'agir : comment pénétrer dans un champ d'un tiers ? Faut-il abattre s'il y a un danger sanitaire ? Il n'y a pas de diagnostic de l'état sanitaire d'un sol à l'achat d'une exploitation....

Une question majeure se pose régulièrement : comment mettre en œuvre les mécanismes juridiques face aux grandes menaces phytosanitaires et vis-à-vis de la santé ? Comment mettre en face des financements *ad hoc* pour avoir des réponses adaptées ?

Les approches de type « one health » seraient des opportunités pour créer un dénominateur commun qui se prête bien à l'intelligence collective pour fédérer des groupes autour d'actions similaires (surveiller, prévenir, lutter). Cela serait le moyen de se grouper sur des objectifs

« cousins » pour mobiliser à long terme des publics à sensibilités et visions complémentaires pour agir à l'échelle du terrain.

**Marie-Christine de GUENIN et Agnès LEFRANC (ANSES). AMM des produits phytopharmaceutiques : des exigences pour limiter les risques pour la santé humaine et l'environnement.**

Dans le cadre du règlement 1107/2009, l'Europe est responsable de l'approbation des substances actives. L'évaluation en vue de la délivrance des AMM (Autorisation de mise sur le marché) relatives aux produits phytopharmaceutiques (PPP) est désormais zonale ou interzonale sur la base d'exigences définies au niveau européen et présentées par l'EFSA. Certaines substances actives peuvent être constituée par des agents biologiques.

La mission de délivrance des AMM pour les PPP et les matières fertilisantes et supports de culture (MFSC) a été transférée à l'Anses en 2015. En 2016, le législateur a également confié à l'Anses la délivrance des AMM des produits biocides. Pour ce qui concerne au niveau européen les votes relatifs à l'approbation des substances actives, la position française est définie en interministériel.

La réglementation nationale définit les exigences relatives aux produits de bio-contrôle, aux PNPP (préparations naturelles peu préoccupantes), aux AMM relatives aux adjuvants et mélanges, le catalogue des usages ou les gammes de produits.

Les demandes d'AMM sont reçues par l'Anses, enregistrées puis transmises à la direction DEPR pour celles nécessitant une évaluation scientifique. Les conclusions des évaluations et les décisions sont publiées sur le site de l'agence. Voir également le site E-Phy catalogue.

En France, le nombre de produits autorisés est de 2000 contre 3000 il y a 10 ans. 88% le sont pour un usage professionnel.

En France, la répartition des fonctions est présentée dans le tableau suivant :

Substances et produits : qui fait quoi ?		
France Etat-Membre		
	Ministère chargé de l'agriculture	ANSES
<b>Substance active (SA)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Propose position / vote</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Peut réaliser l'évaluation</li> </ul>
<b>Produits</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Propose les mesures réglementaires « transversales »</li> <li>Autorise par dérogation « 120 jours » en cas d'urgence phytosanitaire (art 53)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Evalue les produits</li> <li>Prend les décisions d' AMM et de permis</li> <li>Gère la phyto- pharmacovigilance (PPV)</li> </ul>



Le biocontrôle est une notion française, d'où une difficulté de superposition de droits européens et nationaux. Le nombre d'autorisations de ce type de produits a nettement augmenté en 2017 pour atteindre une quarantaine de nouvelles autorisations par an.

Pour l'ensemble des produits, il existe plus de 300 demandes majeures par an. La direction de l'Anses en charge de l'évaluation scientifique fait appel à des comités d'experts spécialisés pour la mise en œuvre d'une expertise collective.

L'ANSES dispose par ailleurs d'une charte des relations avec les porteurs d'intérêt.

Pour les produits de biocontrôle, il est prévu des délais d'instruction plus courts.

Pour tout produit phytopharmaceutique, conformément au cadre réglementaire sus-cité, les points évalués sont : absence d'effet nocif sur la santé humaine ou animale, efficacité, absence de phytotoxicité, absence d'effet inacceptable sur l'environnement (eau, biodiversité, écosystèmes). Postérieurement à la délivrance d'une AMM, la phytopharmacovigilance vise à détecter et analyser d'éventuels effets nocifs découlant des usages des produits. En tant que de besoin les AMM peuvent être révisées ou supprimées sur la base de ces observations.

Le règlement européen détermine les données que le demandeur doit présenter à l'appui de son dossier de demande d'AMM, dossier complété à l'occasion de son examen par l'Anses par des informations provenant d'autres sources, publications scientifiques et données de phytopharmacovigilance par exemple.

Les pétitionnaires doivent apporter la preuve scientifique du respect des principes définis réglementairement (absence d'effet nocif sur la santé humaine ou animale, absence d'effet inacceptable sur l'environnement, efficacité suffisante) selon différents critères également définis par le cadre réglementaire, et ce pour chaque usage. La charge de la preuve est aux demandeurs.

L'efficacité agronomique doit être démontrée mais aussi l'absence d'effets nocifs sur la santé des opérateurs, des travailleurs, des résidents, des consommateurs, sur la faune, la flore, que les usages soient professionnels ou non, et qu'ils concernent des cultures, forêt ou JEVI par exemple.

Une modélisation des expositions découlant des usages du produit est conduite. Les niveaux ainsi estimés sont comparés aux valeurs de référence toxicologiques ou d'écotoxicologiques.

Ces valeurs de référence toxicologiques ou écotoxicologiques sont définies au niveau européen dans le cadre de l'approbation de la substance active. Le risque découlant de l'usage du produit est le produit du danger par le niveau d'exposition.

Les études permettant de déterminer les valeurs de références écotoxicologiques par exemple peuvent être conduites au laboratoire, en mésocosmes, au champ. Le nombre de document guides pour la réalisation de ces études et l'évaluation des expositions puis des risques est important. Ils sont élaborés au niveau européen, principalement. Il faut aussi prendre en compte d'éventuelles mesures d'atténuation du risque (dispositifs de limitation de la dérive ou du ruissellement, bandes enherbées, drainage...) dans l'évaluation des risques pour la santé humaine (y compris les personnes présentes et résidents) et l'environnement.

La méthodologie de l'évaluation de l'exposition des personnes présentes et des riverains fait l'objet d'un guide en cours de révision afin de compléter, sur la base de données d'observation, les méthodes d'évaluation de l'exposition. Elle concerne enfants et adultes.

Alors que le cadre réglementaire s'appliquant aux produits biocides prend explicitement en compte leur éventuel intérêt en termes de santé publique humaine, l'approche bénéfiques risques est moins explicite dans le champ des produits phytopharmaceutiques.

Pour certaines substances, la demande d'AMM intègre une évaluation comparative. Il n'y a pas de substitution si on n'a pas trouvé d'alternative sensiblement moins à risque. Pour prévenir l'apparition de résistance, il convient par exemple de disposer sur le marché d'au moins 4 modes d'actions.

### **Jérôme ROUSSELET INRA Orléans : Croisement des enjeux de santé : le cas de la processionnaire du pin. Approche santé publique, entomologie, gestion forestière.**

Vis-à-vis de ce bioagresseur important des forêts Françaises, les principales réactions allergiques se font lors de processions. L'extension actuelle de la processionnaire est en lien avec le changement climatique. À titre d'exemple, la température à Orléans s'est élevée récemment de 1° C. Cette augmentation permet à la processionnaire de changer son comportement alimentaire. Le changement climatique détecté dans cette étude à l'échelle régionale est en lien avec celui à l'échelle mondiale.

Les populations de processionnaire augmentent surtout dans la partie nord de la France et sont stables dans le sud. La présence d'une faune auxiliaire plus efficace dans le sud pourrait expliquer ce phénomène. Le dérèglement climatique serait également responsable de l'étalement de la phénologie de la processionnaire rendant la lutte bien plus difficile.

Une voie de transport de la processionnaire est certainement le transport et l'implantation de grands arbres, lors de l'aménagement de parcs et jardins. Cela peut être lié à l'évolution du secteur horticole, comme le nombre de producteur locaux ont diminué les transports d'arbres se font maintenant sur de plus longue distance. L'analyse des cartes du bâti peut permettre de suivre l'évolution de la processionnaire. Les zones résidentielles au bord de l'eau sont les secteurs les plus favorables. 21000 communes, 84 départements sont concernés. Certaines communes en zone touristique peuvent mettre jusqu'à 40 000 €/an pour lutter contre les processionnaires. Dans les zones concernées la moitié des arbres sont susceptibles d'accueillir des processionnaires. Il y en a beaucoup particulièrement sur pins noirs.

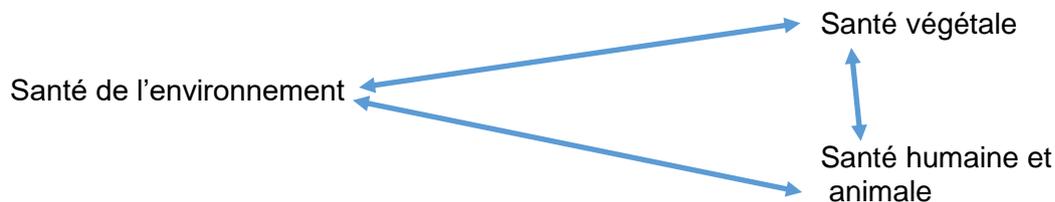
La processionnaire du pin réagit avec les changements globaux :

- Changement climatique entraîne une progression de la zone de nutrition.
- Retard dans la colonisation des ennemis naturels d'où échappement au parasitisme, à la prédation.
- Avec les vagues de chaleur automnales, apparition des processions pré-hivernales, d'où accroissement des échecs dans la lutte.
- Enjeu à développer du monitoring pour une meilleure alerte sanitaire
- Cibler les acteurs de l'aménagement (risque transplantation d'arbres)

- Rôle du commerce international et évolution.
- Changement des sols et pratiques agronomiques.
- Un projet ADRIEN associant INRA et FREDON étudie la répartition des arbres en zones hors forêt et montre l'effet positif de la forêt mixte, l'intérêt d'installer une lisière avec espèce non hôte.

Une gestion des plantations serait une solution. En effet, une meilleure régulation a été constatée dans les forêts mixtes, résineux feuillus. Ainsi les facteurs déterminants de l'extension de la processionnaire sont la gestion des plantations et le commerce des végétaux.

Dans ce cas, la santé végétale est bien dans une dynamique comparable à celle rencontrée dans les approches « One Health » qui peut, en terme d'interactions, être schématisée de la manière suivante :



### **Cindy Morris INRA Avignon UR407 Pathologie Végétale : Réservoirs insoupçonnés d'agents phytopathogènes : quelle importance pour la surveillance du territoire et pour la gestion de la santé des plantes ?**

Différents compartiments interviennent en épidémiologie qu'il convient d'identifier pour surveiller, protéger les cultures, prendre des mesures de précaution pour agir sur les voies de transport et les réservoirs, mais aussi pour construire des modèles de prévision. En général, une situation épidémiologique peut être résumée de la manière suivante. Un réservoir de diversité contient des protopathogènes qui peuvent se disséminer vers la zone de nuisibilité et ainsi constituer des réservoirs primaires ou des réservoirs de proximité qui ont de fortes influences sur l'incidence et la sévérité des maladies des plantes. Les échanges sont nombreux entre ces différentes zones mais peu prévisibles pour les pathogènes non encore connus.

L'espèce *Pseudomonas syringae*, présente partout dans l'environnement regroupe des souches qui sont particulièrement nuisibles aux plantes ligneuses. La phylogénie est basée sur 765 souches et cela est encore largement sous-évalué. Pour cette bactérie, de nombreuses voies de dissémination à longue distance existent : eau, nuage, pluie, rivière, neige et nappe phréatique. Dans chaque litre d'eau, il y a au moins 1000 bactéries. De nouveaux groupes phylogéniques ont été mis en évidence hors espèces cultivées, un projet ANR est en cours pour une étude dans le bassin de la Durance. Il convient d'échantillonner *Pseudomonas syringae* dans l'air en se basant sur les trajectoires des masses d'air (selon la base USA). 134 souches de Ps ont été testées sur 16 hôtes en moyenne.

La probabilité qu'une souche provoque une maladie sur une plante dépend de l'extension de la gamme d'hôtes potentiels, de sa sensibilité et de l'environnement. En effet, plus grande est la gamme d'hôtes plus la probabilité de rencontre est élevée.

Ainsi, les études concernant les souches se développent actuellement en recherchant à cibler des marqueurs de la gamme d'hôtes avec des techniques comme la LAMP. Des techniques similaires pourraient être utilisées pour les *Fusarium sp.* et pour *Xylella fastidiosa*.

Ainsi, pour construire un nouveau paradigme pour anticiper les émergences de nouveaux pathogènes des plantes, il est nécessaire d'identifier les réservoirs environnementaux, les gammes d'hôtes et les mouvements à longue distance. Ainsi, avec ces connaissances, il serait réaliste de pratiquer une surveillance avec des marqueurs de « risques » des différentes souches avec des méthodes faciles à réaliser et ainsi mettre en œuvre des plans de surveillance adaptés.

### **Intervention de Graziella RIGAL (FranceAgriMer) : La maîtrise du risque mycotoxines dans les céréales, du champ à l'assiette : une préoccupation agricole, alimentaire et de santé publique »**

Les mycotoxines sont produites par des champignons pouvant coloniser des matrices alimentaires. Dans le cas des céréales, leur synthèse peut se produire au champ ou durant le stockage selon certaines conditions. Les mycotoxines sont peu ou pas dégradées par les processus agro-alimentaire ce qui représente un risque pour toute la filière.

Les plus anciennes mycotoxines connues sont les alcaloïdes de l'ergot contenus dans les sclérotés de *claviceps purpurea* responsables de l'ergotisme. On considère que les principales mycotoxines que l'on rencontre dans la filière céréalière sont issues de *Fusarium sp.* et d'*Aspergillus*. Les principaux effets sur l'organisme sont liés à l'accumulation dans des organes cibles (troubles immunitaires, troubles hormonaux développement de certains cancers).

Historiquement on différencie deux types de flore sur les céréales pouvant sécréter des mycotoxines : la flore dite « du champ » représentée par les champignons se développant sur la plante lors de la culture de genre *Fusarium/Claviceps* et la flore dite « de stockage » se développant en cours de stockage des grains, représentée par les genres *Aspergillus* et *Penicillium*. Dans certains cas *Aspergillus* est présent au champ et peut potentiellement sécréter des mycotoxines lorsque certaines conditions climatiques sont réunies.

L'étude des facteurs de risque a permis de proposer des outils de diagnostic pour les agriculteurs. Lors du stockage, la gestion du risque passe par de bonnes pratiques de stockage et l'utilisation de méthodes de diagnostic rapides (tests bandelettes /ELISA). Des démarches de gestion du risque ont été mises en place sur l'ensemble de la filière (démarche HACCP).

L'essentiel des travaux et des données d'occurrence porte sur les mycotoxines dites « natives » mais ces dernières peuvent être modifiées par le métabolisme des animaux, des végétaux ou des moisissures. Lorsqu'il s'agit d'une mycotoxine biologiquement modifiée issue d'une réaction de conjugaison dans une plante, on parle alors de mycotoxine masquée au sens strict. Ces mycotoxines mal connues peuvent également être susceptibles d'occasionner des problèmes de santé.



Les mycotoxines « natives » font l'objet d'une réglementation adaptée par secteur d'activité. Depuis 2009 l'ensemble de ces mycotoxines est réexaminé pour prendre en considération le risque lié à leur forme modifiée. Pour le moment aucune méthode d'analyse normalisée ne prend en compte l'ensemble de ces mycotoxines et il existe peu de données d'occurrence sur l'ensemble de la filière céréalière (producteurs, collecteurs, transformateurs).

Une mutualisation des données de qualité sanitaire disponibles au sein de la filière céréale est déjà en place et doit être alimentée annuellement en prenant en compte le besoin de données concernant les formes modifiées. Un observatoire nommé HYPERION sur céréales et produits céréaliers a été créé en 2015. Conjointement des enquêtes nationales annuelles sont mises en place par FranceAgriMer et Arvalis dont les objectifs sont en outre une veille proactive pour la filière et la consolidation de bases de données pouvant contribuer aux débats techniques et scientifiques préalables à l'élaboration d'un cadre réglementaire réaliste et pertinent.

### **Gérard PASCAL Membre de l'Académie d'agriculture de France : Quelques exemples des conséquences des pratiques agricoles sur les santés végétale, animale et humaine.**

Une étude de la DGCCRF sur les mycotoxines indique que sur trois cents échantillons, seuls deux échantillons étaient impropres à la consommation : un de farine de seigle biologique (ergot et DON) et un de farine de sarrasin biologique (alcaloïdes tropaniques) et un échantillon à surveiller : une farine de maïs biologique (fumonisines B1+B2).

Concernant les risques sanitaires, le cas de la souche d'E. coli responsable de 33 morts en Allemagne a été également présenté.

Les données de l'EFSA 2016, publiées en juillet 2018 mettent en évidence que 63,21% des résidus de pesticides quantifiés sont des perturbateurs endocriniens suspectés, selon la base de données TEDX (2011) ; 157 substances sur les 350 quantifiées sont des perturbateurs endocriniens. La définition retenue pour l'établissement de cette liste est : une molécule pour laquelle au moins une étude a montré des propriétés de perturbateur endocrinien. En toute rigueur, plusieurs études devraient être nécessaires pour statuer sur un produit et l'identifier comme un perturbateur endocrinien.

Il est mis en avant les craintes vis-à-vis d'une gestion des produits de protection des plantes et biocides sur la seule base de l'identification des dangers. On ne se préoccupe plus du niveau d'exposition : seule la dose zéro serait sans risque. Les conséquences de ces nouvelles approches peuvent être très importantes pour de nombreux aspects en santé humaine, animale et végétale, et ne pas être toujours effectivement positives.

### **Présentation de François ROGER du CIRAD (Unité ASTRE, Santé Animale/Santé Publique Vétérinaire) : Antibiorésistance : un modèle pour une approche One Health intégrant la santé des plantes. Présentation préparée avec Adrien RIEUX, Cirad PVBMT (Protection des végétaux)**

Dans la communauté scientifique, différentes approches conceptuelles sont en cours : « One Health », « Ecohealth » et « Planetary Health ». Les niveaux d'intégration sont emboîtés, néanmoins l'environnement est souvent négligé dans ces approches.

L'utilisation généralisée des antibiotiques représente une pression de sélection favorisant l'émergence des résistances et pouvant avoir des conséquences importantes sur la santé humaine. L'utilisation des antibiotiques sur les végétaux est interdite en France par contre elle est autorisée aux USA, en Amérique du sud, et en Asie. Ce sont surtout la streptomycine et la tétracycline qui sont utilisées. Il y a par ailleurs une potentialisation du développement des résistances (synergie) lorsqu'il y a présence de métaux lourds comme le cuivre et le zinc.

Dans ces conditions, on constate de nombreux transferts de résidus et de gènes de résistance aux antibiotiques. Pour ces derniers, deux phénomènes peuvent expliquer conjointement leur développement : la transmission et l'émergence.

En termes d'approche « One Health », la situation de l'antibiorésistance est ce qu'elle est sur les plantes, mais elle n'est pas indépendante des autres compartiments. Les communautés bactériennes interagissent entre elles.

Concernant la transmission, les produits antibiotiques appliqués sur plantes vont en partie dans les plantes et dans les sols. Des résidus de ces produits peuvent également provenir de l'eau d'irrigation. Les sols et les plantes peuvent aussi être en interaction avec des effluents d'origines animales utilisées pour la fertilisation et pouvant être chargées en résidus d'antibiotiques. Les plantes sont, ensuite, consommées par le bétail et par l'homme.

De part ces échanges, les bactéries de différents compartiments sont régulièrement en contact avec une pression de sélection entre elles. Au laboratoire des échanges de matériel génétique entre entérobactéries humaines et végétales ont déjà été montrés. Ainsi, le risque de diffusion des gènes de résistance aux antibiotiques utilisés sur plantes peut être transmis sur les autres compartiments. Il y a donc un intérêt majeur via les approches de type « One Health » à poser des questions à différentes échelles et sur différents compartiments.

Les points de vigilances suivants sont évoqués

- La dangerosité des effluents d'hôpitaux
- Le développement de résistance des *Aspergillus*
- A-t-on une idée de l'impact de l'usage des microorganismes de biocontrôle : *Pseudomonas* et autres... ?

Il y a actuellement un dossier One Health en cours de montage à Agropolis (région Occitanie) avec le Cirad, l'IRD, l'INRA-ENVT et toutes les Unités de recherche concernées.

### **Eric ROYER (Ifip-Institut du porc) pour RMT Quasaprove : « One Health » et sécurité sanitaire : de la plante à l'animal consommateur et consommé.**

Les approches « One Health » en santé animale portent essentiellement sur les maladies infectieuses émergentes d'origine zoonotique et les résistances des micro-organismes aux antimicrobiens. Elles se font par la mise place de collaborations entre les secteurs de la santé humaine, animale et environnementale. En Europe, elles portent surtout sur la résistance aux antimicrobiens (AMR).

Actuellement, on assiste à une augmentation du nombre de réseaux de recherche multidisciplinaires nationaux et internationaux dans le domaine des zoonoses.



Un autre aspect des approches « One Health » concerne la sécurité sanitaire, cela correspond surtout à la qualité microbiologique des aliments, à la gestion du risque contaminants (éléments traces, mycotoxines et polluants persistants...).

Dans les pays européens, une réduction importante d'éléments traces a eu lieu entre 1990 et 2010. Elle est de l'ordre de 90 % pour le plomb et de 60 % pour le cadmium et le mercure. Le cadmium est plus particulièrement présent dans les sols des zones calcaires. Le cadmium et le plomb ne s'accumulent pas dans les muscles mais dans le foie et dans les reins. Les contaminations sont liées plutôt aux sources minérales d'où la nécessité de réduire l'exposition humaine au Cadmium (par les pratiques agricoles). Chez l'animal, la phytase ajoutée à l'alimentation lui permet de mieux digérer les métaux.

Dans une étude à grande échelle réalisée par le réseau européen : RASFF – the Rapid Alert System for Food and Feed de 2000 à 2016, la moitié des contaminations provenait de sources minérales apportées en tant que complément d'alimentation.

Dans le cadre d'une étude de l'IFP sur des porcs exposés à des aliments à faibles contaminations en Pb et Cd (en dessous des normes) et sur la totalité de la période d'élevage, il y a eu de faibles teneurs dans les muscles, pas de dépassement pour Pb Cd dans le foie, mais un léger dépassement pour Cd dans les reins. Ainsi, le respect des seuils réglementaires dans les aliments n'implique pas toujours la conformité des produits animaux.

Le porc est une cible pour les mycotoxines car son régime alimentaire est riche en céréales. Ainsi, il est directement exposé à ces contaminants qui exercent des effets délétères. De plus, les porcs et les humains présentent de nombreuses similitudes biologiques. En particulier en ce qui concerne leur tractus intestinal et leur système immunitaire. Le porc est considéré comme un bon modèle pour l'étude des conséquences de l'ingestion d'aliments contaminés par les mycotoxines pour les espèces humaines.

Le projet ExpoMycoPig vise à obtenir une signature spécifique d'exposition à la mycotoxine avec des échantillons faciles à obtenir (plasma, fèces). La santé humaine bénéficiera des biomarqueurs identifiés chez les porcs. La réglementation européenne protège les consommateurs en limitant le niveau de contamination des aliments et des denrées alimentaires par les mycotoxines. Cependant, il convient de noter que l'Autorité européenne de sécurité des aliments (EFSA) a été récemment invitée à faire une déclaration scientifique sur une éventuelle dérogation temporaire de la France au niveau maximal de DON, FB et ZEA dans le maïs et les produits à base de maïs. Pour les trois mycotoxines, les valeurs maximales ont été dépassées dans au moins un groupe d'âge, ce qui reflète un problème de santé (EFSA, 2014).

Ainsi que ce soit pour les contaminants minéraux ou les mycotoxines, les nouvelles études devront se consacrer aux biomarqueurs et à la modélisation du transfert des contaminants.

Dans de nombreux pays, la collaboration entre les secteurs fait encore défaut et les activités « One Health » sont principalement lancées par le secteur vétérinaire. Il est nécessaire d'explorer les obstacles actuels à la collaboration pour faciliter l'approche multidisciplinaire nécessaire pour lutter contre les zoonoses et la résistance aux antimicrobiens.



**Les espèces nuisibles à la santé humaine. Valerian GRATPAIN, DGS, Ministère des Solidarités et de la Santé, Marilou MOTTET et Sarah LABRUYÈRE Fredon France.**

L'Observatoire des ambrosies a été créé en 2011 dans l'objectif d'améliorer la diffusion des connaissances et des informations relatives aux ambrosies ayant un impact sur la santé humaine. Les impacts de ces plantes se font sur trois compartiments la santé humaine, l'agriculture et l'environnement.

L'Ambrosie à feuilles d'armoise est largement répartie sur l'ensemble du territoire, l'Ambrosie trifide a une répartition plus limitée mais présente un risque phytosanitaire inacceptable pour l'Europe selon l'Anses. En Auvergne-Rhône-Alpes, 10% de la population est touchée par le caractère allergisant de l'Ambrosie, soit 660 000 personnes pour un coût sanitaire de 40 millions d'euros.

Le cadre de la loi du 26 janvier 2016 – « Modernisation de notre système de santé » fixe les mesures de prévention et de lutte à mettre en œuvre concernant les trois espèces d'ambrosie (Ambrosie à feuilles d'armoise, Ambrosie trifide, et Ambrosie à épis lisses). L'arrêté 26 avril 2017 interdit l'introduction, le transport, l'utilisation, la mise en vente, la vente et l'achat de ces espèces. Une Instruction interministérielle récente fixe les modalités de l'élaboration de plans d'action locaux de prévention et de lutte contre les 3 espèces d'ambrosie.

D'autres espèces nuisibles à la santé humaine sont très préoccupantes.

**La berce du Caucase** de par les brûlures d'elle provoque sur une peau exposée au soleil. Il y a actuellement une demande d'expertise à l'Anses pour la réalisation d'une analyse de risques relative à cette plante et pour l'élaboration de recommandations de gestion

**Le Datura stramonium** de par sa toxicité pour l'homme et autres animaux en raison d'une teneur en alcaloïdes très élevée dans toute la plante.

**Les chenilles processionnaires du pin** remontent vers le nord grâce au changement climatique (augmentation des températures hivernales). Les poils de la chenille contiennent une toxine urticante et allergisante.

**Le frelon asiatique** arrivé en 2004 sur le territoire Français est nuisible aux colonies d'abeilles et présente de graves dangers lors d'attaques collectives dues à une perturbation d'un nid placé relativement bas.

**Le ragondin et le rat musqué** sont craints car ils peuvent être infectés par plusieurs agents pathogènes transmissibles à l'homme et aux animaux d'élevage, mais aussi par les dégâts qu'ils provoquent aux berges et aux cultures généralement proches des cours d'eau.

Pour remplir ses missions, l'observatoire de l'ambrosie fonctionne de la manière suivante :

Il interagit avec un COPIL qui rassemble les instances ministérielles (ministères chargés de la santé, de l'agriculture, de l'environnement, des transports et des collectivités territoriales, de l'Inra, d'Agences Régionales de Santé, de l'Agence de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail). Un comité technique est composé d'une large diversité d'acteurs



de terrain (FCBN, ARS, Associations de malades, Chambres d'agriculture, gestionnaire de voies de communication, ...). Ce comité aide à la création de supports de communications, apporte des remontées du terrain, des besoins selon les acteurs de la lutte... Puis interviennent avec des partenaires proches du terrain comme les fredons régionales.

Ce type d'observatoire a le même type de fonctionnement que l'on peut constater dans des observatoires en santé animale ou humaine ayant des approches « One Health ».

### **Mots de la fin.**

L'ambition de ces séminaires est de faire connaître les activités du RFSV et du RMT VegDiag mais surtout de générer des réflexions profondes en santé végétale qui à terme pourront être valorisées par de nouveaux projets et/ou de nouveaux séminaires. L'essentiel étant, aujourd'hui, de prendre la bonne direction... Les RFSV et le RMT VegDiag sont les outils avec lesquels l'orientation peut être réfléchiée entre les différents acteurs de la santé végétale. Intégrer la santé des plantes dans une approche One Health fait partie des réflexions qui doivent être menées dans les années à venir et ce séminaire a été primordial pour poser les bases des réflexions futures.