Maladies fongiques des plantes

Prévention et traitement pour l'agriculture

Webinaire | **mardi 7 décembre** | Compte rendu

Les intervenants

- **Emile BENIZRI**, Phytopathologiste, Université de Lorraine – Laboratoire Sols et Environnement ;
- **Romain VALADE**, Animateur du pôle « Maladies et Méthodes de Lutte », responsable du Laboratoire de Pathologie Végétale – ARVALIS – Institut du végétal ;
- **Daniel SAUVAITRE**, Président de l'Association Nationale Pommes Poires ;
- **Alexandre DAVY**, Chargé d'expérimentation, Institut français de la Vigne et du Vin ;
- **Jean-Paul BORDES**, Directeur général ACTA – Les instituts techniques agricoles ;
- **Jean-François NARBONNE**, Professeur honoraire de toxicologie de l'Université de Bordeaux et Expert à l'ANSES (Conseil de l'Europe).

L'essentiel des échanges

-D'année en année, la pression des maladies fongiques augmente, notamment avec le changement climatique qui a un effet direct sur les agents pathogènes. On observe également leur mutation géographique vers des zones auparavant non touchées. Ces maladies ont des impacts multiples :

- … quantitatifs, sur les rendements de production ;
- … qualitatifs, sur l'Homme et les animaux, par la production de mycotoxines par exemple.

-Les producteurs doivent donc assurer une protection adaptée de leurs cultures afin de garantir la **santé des productions et des plantes.** Pour ce faire, plusieurs approches sont possibles, l'objectif étant de limiter l'usage de produits phytopharmaceutiques. Ceux-ci sont strictement encadrés par :

- Une procédure d'homologation,
- Une définition stricte des seuils de dangers, risques et expositions,
- Des études *a posteriori* permettant de contrôler leur usage.

-Avec l'agriculture conventionnelle et l'agriculture biologique, il existe une troisième voie pour réduire l'utilisation des pesticides et protéger l'intégralité d'une culture : c'est la protection intégrée. Cette approche globale permet non seulement de lutter contre les maladies mais également de rendre les systèmes agronomiques plus robustes. Elle repose sur la mise en place d'une combinaison de leviers :

- La prévention, par des mesures prophylactiques,
- Le diagnostic, grâce à la caractérisation des risques,
- Les soins, assurés par une lutte directe, préventive et curative.

-Cette protection intégrée repose également sur les fonctionnalités offertes par les écosystèmes, une vision des systèmes de production nommée « agroécologie ». Cette « transition agroécologique » implique :

- Une dynamique collective de co-construction, par la nécessaire association des parties prenantes (producteurs, distributeurs, etc.) ;
- La mobilisation de plusieurs leviers : génétique, agronomique, agroéquipements, biocontrôle et numérique ;
- Et surtout des changements profonds de pratiques et une prise de risque liée au changement.

Ainsi, s'il existe aujourd'hui des solutions alternatives aux produits phytosanitaires, elles ne suffisent pas à protéger les cultures à 100 % contre les maladies fongiques.

-Les instituts techniques et de recherches jouent ici un rôle majeur, notamment dans l'innovation, pour répondre à trois enjeux : économique (rendements agricoles), environnemental (cultures et productions respectueuses de l'environnement) et social.

Ces instituts permettent en effet :

- D'identifier de nouvelles solutions de lutte contre les maladies fongiques ;
- De trouver des solutions alternatives aux produits phytopharmaceutiques dont la réduction des usages trop importante entraine des impacts négatifs sur les rendements.
    - Plusieurs leviers de recherche : poursuite et intensification des recherches génétiques (création variétale, développement de variétés résistantes) pour les cultures ; poursuite des études épidémiologiques, et surveillance des bioagresseurs pour les agents pathogènes.

Il faut souligner que les recherches pour mettre au point de nouvelles molécules sont longues et ont un coût important.

-L'exemple de « l'alerte » sur les fongicides de la famille des SDHI lancée en 2017 par un groupe de chercheurs montre que les dispositifs de surveillance et d'accueil des alertes fonctionnent parfaitement bien. A ce jour, aucune donnée scientifique ne vient remettre en cause l'autorisation de mise sur le marché de ces substances. Le dossier SDHI souligne aussi la frontière poreuse entre science et militantisme : le cadre de la recherche publique est transgressé par des personnes qui sont à la fois des chercheurs et des militants, l'aspect militant l'emportant largement sur le statut de chercheur public.

Compte rendu

Partie 1 - Maladies des cultures, impacts des populations d'agents pathogènes et adaptations au changement climatique

- ***Emile BENIZRI**, Phytopathologiste, Université de Lorraine – Laboratoire Sols et Environnement*

La France est le 1er pays agricole de l'Union européenne avec 28 millions d'hectares de terres cultivables. Elle abrite une grande diversité de cultures, grâce à des climats divers et à la richesse de ses sols. Ces cultures peuvent faire l'objet de nombreuses attaques de maladies et de ravageurs.

>| Nécessité pour les producteurs d'assurer une protection adaptée de leurs cultures :

« Sans protection des cultures, les producteurs constatent une baisse d'environ 30 à 40 % de leurs rendements », selon le professeur Emile BENIZRI.

Quelques exemples parmi 4 grandes familles de cultures :

- En arboriculture, la pomme est touchée par 40 ravageurs et 12 maladies dont la plus importante est la tavelure. 100 % des récoltes peuvent être atteintes par cette maladie.
- Parmi les grandes cultures, le blé est touché par 13 ravageurs et 17 maladies[1] dont la *« redoutable »* fusariose, favorisée par des sols secs et un excès d'engrais. Sans protection adaptée, elle peut occasionner 15 à 30 q/ha de perte de rendements. Elle libère des mycotoxines pouvant causer des infections chez l'Homme et l'animal.
- En viticulture, la vigne peut être impactée par 11 ravageurs et 24 maladies, telle que la pourriture grise, un champignon qui se développe avec l'humidité et peut détruire de 14 à 40 % des récoltes sans protection adaptée.
- Enfin, parmi les cultures légumières, la salade est touchée par 10 ravageurs et 9 maladies, dont le mildiou qui cause le plus de dégâts. Maladie favorisée par la chaleur et l'humidité, le mildiou peut provoquer la destruction de 70 à 80 % des récoltes sans protection adaptée.

>|Evolutions des populations d'agents pathogènes face au changement climatique :

Selon le professeur Emile BENIZRI, *« le changement climatique, et plus particulièrement l'élévation de la concentration en CO_2, de la température et une augmentation des sécheresses aux latitudes moyennes, sont impliqués dans l'accroissement du nombre de nouveaux organismes détectés »*, car *« la **température est un facteur prépondérant** dans la croissance des organismes ».* Elle favorise, tout comme l'humidité, le développement des maladies cryptogamiques.

« D'ici 2090, on devrait avoir une augmentation de 3°C des températures et une diminution de 1,25mm des précipitations ».

Ce changement climatique a également un impact géographique : ***« le changement climatique permet l'établissement de certains bioagresseurs dans de nouvelles régions jusque-là inadaptées. »*** (Professeur Emile BENIZRI).

[1] Parmi les autres maladies qui touchent le blé : maladies du pied et des racines (furariose du pied, piétin-échaudage, piétin verse), du feuillage (ascochytose, helminthosporiose, oïdium, rouille brune et jaune), des épis, des semences (carie commune, ergot, fusariose de l'épi).

Certaines études montrent qu'il y a une détection accrue de certains bioagresseurs dès lors qu'on s'éloigne de l'équateur. L'Europe, la Chine sont donc particulièrement vulnérables. *« Ces variations de température influenceront les mélanges des agents pathogènes : les Etats-Unis, l'Europe et la Chine pourraient connaître des changements majeurs dans les assemblages d'agents pathogènes. »*

>| Impacts du climat et de ses changements sur les grandes familles de cultures :

Grandes cultures - Les agents responsables de la **fusariose des épis** : un complexe de différentes espèces.
La fusariose a deux impacts : **quantitatif**, par sa nuisibilité (de 15-30 q/ha), et **qualitatif,** par la production de mycotoxines.
Le climat joue un rôle dans la maturation de l'inoculum et les conditions d'infection. La concentration de mycotoxines dans les grains augmente avec le nombre de jours de pluie mais diminue avec des températures inférieures à 12 °C ou supérieure à 32°C.

Ainsi, selon le professeur Emile BENIZRI :

- *« D'ici 2050, les concentrations en mycotoxines auront donc augmenté dans les récoltes de blé du Nord de l'Europe. »*
- En France, la diminution du risque d'accumulation du déoxynivalénol (DON) est très nette par l'ouest (futur proche) et se déplace vers l'est (futur lointain).
- Mais globalement, la quantité d'inoculum puis *in fine* la teneur en DON dans les grains de blé serait plus faible dans un contexte de changement climatique (baisse de précipitations durant le printemps et plus particulièrement autour de la floraison).

Viticulture : le cas de **l'Esca[2]/BDA[3] de la vigne**

- L'impact du climat sur la culture de la vigne est aujourd'hui perceptible : précocité des stades phénologiques, vendanges plus précoces, niveau de production moindre, degré alcoolique plus élevé des vins.
    - En moyenne, les vendanges ont lieu 15 jours plus tôt qu'il y a 40 ans.
- Le changement climatique semble responsable de **la remontée de cette maladie dans le nord**[4] : les conditions climatiques en Bourgogne et en Alsace sont désormais aussi favorables que celles observées dans les vignobles méridionaux et bordelais.
    - A partir de 35°C, les arbres sont en stress, explique le professeur BENIZRI, leurs stomates, qui assurent les échanges gazeux au niveau des feuilles, se ferment. L'arbre respire moins, conservant ainsi ses réserves en eau mais il va également capter moins de CO_2, indispensable pour sa photosynthèse : sa croissance sera ralentie.
- A noter également : les vignobles au Luxembourg et en Allemagne sont désormais touchés par la maladie, autrefois inconnue (avec respectivement 5 à 10 % des ceps atteints, et 12 % des ceps atteints).

Arboriculture, des impacts et des différences de comportements déjà visibles :

- Levée de dormance plus tardive par manque de froid, floraison plus précoce, floraison moins synchrone entre variétés devant « s'inter-polliniser », périodes de maturité et de récolte de fruits plus précoces.

---

[2] Deux formes de la maladie : une forme lente qui conduit à des décolorations entre nervures et feuilles ; une forme apoplectique, qui se traduit par un dessèchement rapide du pied.
[3] Induit des taches entre nervures des feuilles de la base des rameaux, pouvant évoluer en une défoliation rapide avec possible atteinte des fleurs ou fruits.
[4] Philippe Larignon, « Impact du changement climatique sur l'expression des symptômes de l'Esca / BDA dans le vignoble français », 2021

« Les nuits seront plus chaudes d'ici 2100, amenant la dégradation qualitative de la récolte (dépigmentation des fruits) », explique le professeur Emile BENIZRI.

- Quelques exemples :
  - L'oïdium du pommier (*Podosphera leucotricha*), parasite qui hiverne entre les écailles de bourgeons infectés en automne : des hivers plus doux permettront au champignon de survivre ;
  - Le chancre commun du pommier (*Nectria galligena*) : un automne et un hiver plus doux et constamment humides augmenteront les risques d'infection ;
  - La rouille grillagée du poirier (*Gymnosporangium sabinae*) : une maladie favorisée par les étés chauds.

En définitive, les observations, expérimentations et modélisations réalisées ces dernières années permettent de prédire une augmentation de la fréquence d'apparition des maladies.

>| Plusieurs leviers existants, pour les cultures et les agents pathogènes

Concernant les cultures, la poursuite et l'intensification des recherches génétiques :

- Pour les cultures annuelles : *« le processus de sélection devra se diriger vers des variétés plus précoces, tolérantes à la sécheresse et capables de tirer profit de la concentration élevée en CO_2 »*, selon le professeur Emile BENIZRI[5].
- Pour les cultures pérennes : *« il est impératif de réfléchir aujourd'hui à des plantes qui devront grandir dans un futur proche riche en CO_2. »*

Concernant les agents pathogènes :

- Poursuivre les études épidémiologiques sur les agents pathogènes et mieux comprendre les effets du changement climatique ;
- Surveiller l'introduction de nouveaux bioagresseurs.

***

Partie 2 - Mesures prophylactiques et gestion des maladies fongiques dans les cultures

- ***Romain VALADE**, Animateur du pôle « Maladies et Méthodes de Lutte », responsable du Laboratoire de Pathologie Végétale – ARVALIS – Institut du végétal*
- ***Daniel SAUVAITRE**, Président de l'Association Nationale Pommes Poires*
- ***Alexandre DAVY**, Chargé d'expérimentation, Institut français de la Vigne et du Vin*

>|Gérer le « cortège » de maladies dans un contexte de protection intégrée

On parle aujourd'hui de plus en plus de **santé des plantes**, impactée par la nuisibilité des maladies et devant être assurée par une **gestion pilotée et régionale.** L'enjeu est d'identifier l'ensemble des leviers qui permettent de diminuer les risques et d'utiliser la lutte directe en dernier recours.

*« On a une très grande corrélation entre **la nuisibilité de l'année et la dépense fongicide**. C'est-à-dire que l'agriculteur va prendre en compte la pression maladie liée à l'année »,* explique Romain VALADE, responsable du Laboratoire de Pathologie Végétale à ARVALIS.

1- **La prévention** : mesures prophylactiques et lutte indirecte
   - Agronomie : rotations, plantes de services, techniques culturales (travail du sol, dates de semis, fertilisation), la des résidus ;

[5] Projet Arvalis/Limangrain/Université Adelaïde en cours

- Régulation naturelle par les auxiliaires, qui a peu d'impact sur les maladies, hors maladies virales.

*« La **lutte génétique** devient un levier majeur de plus en plus efficace et de plus en plus utilisé »*, selon Romain VALADE, *« mais c'est toutefois un levier à surveiller »*, ajoute-t-il : évolution des complexes d'espèces (exemple du *parastagonospora nodorum*, principal responsable de la septoriose du blé tendre jusque dans les années 70-80 en France, remplacé par *zymoseptoria tritici*) et évolution des populations de pathogènes.

2- Le **diagnostic** : caractérisation des risques

« Il est nécessaire de bien caractériser les agents pathogènes pour adapter les moyens de lutte intégrée efficace pour chaque maladie ». (Romain VALADE)

Parmi ces moyens de caractérisation : observations, bulletin de santé du végétal (BSV), diagnostics, caractérisation des complexes d'espèces et de populations (biologie, épidémiologie, résistance aux fongicides, virulences), développement de méthodes innovantes (moléculaires, capteurs), modèles et outils d'aide à la décision.

3- Les **soins** : lutte directe et produits de biocontrôle

Il existe plusieurs catégories de produits de biocontrôle : substances naturelles d'origine minérale, d'origine végétale, d'origine animale ou issues de micro-organismes.
Ces nombreux produits sont testés sur toutes les cultures mais encore assez peu de solutions sont disponibles en grandes cultures.

« Il y a un véritable besoin de les travailler selon une approche différente et en combinaisons. »
(Romain VALADE)

En effet, une solution de biocontrôle n'a pas la même efficacité qu'un produit chimique. Elle doit être combinée à des leviers de protection intégrée.

>| Révision des stratégies de protection, le rôle des instituts techniques

Comme évoqué, les maladies fongiques conduisent à des pertes considérables de rendement. C'est un véritable enjeu planétaire, explique Romain VALADES : *« en 2050, il faudra produire 1 milliard de tonnes de céréales en plus, pour nourrir 9 milliards d'hommes ».*

« Nous avons donc trois types de performance à assurer : une performance économique, une performance environnementale et une performance sociale » (Romain VALADE)

Les instituts techniques sont chargés de répondre aux défis agricoles et d'apporter des solutions à ces maladies qui s'attaquent aux cultures et *« posent des problèmes de qualité sanitaire et technologique ».* Ils doivent pour ce faire prendre en compte l'ensemble de ces maladies et *« les gérer intégralement »*.

Aujourd'hui, la tendance est à la révision de toutes les stratégies de protection grâce à la combinaison des moyens de lutte les plus pertinents. L'enjeu pour les instituts techniques est de montrer l'intérêt économique de ces solutions, tout en formalisant la prise de risque pour l'agriculteur.

Si la protection intégrée contre les maladies des céréales à paille, comme évoqué par Romain VALADE, est bien engagée, elle nécessite encore des recherches : durabilité de la résistance génétique, modèles

épidémiologiques et capteurs, caractérisation des agents pathogènes et de leurs adaptations aux pratiques et au changement climatique, OAD stratégiques ou combinaison de leviers, biocontrôle et biostimulation, plantes de service, écologie microbienne, lutte intégrative prenant en compte l'ensemble du cortège des bioagresseurs à l'échelle des systèmes et des territoires pour une transition agroécologique performante.

>| Gestion des maladies fongiques dans les cultures - cas concrets

La pomme - Lutte technique et risque de résistance

Daniel SAUVAITRE, président de l'Association Nationale Pommes Poires (ANPP), expose **deux enjeux de la protection** : répondre aux exigences de qualité requises par le marché et préserver la capacité de production du verger.

Comme évoqué précédemment, la pomme peut être touchée par la **tavelure**, maladie due au champignon *Venturia inaequalis*, qui provoque des lésions noires ou brunes à la surface des feuilles, bourgeons et fruits.

La **lutte technique** contre la tavelure nécessite l'association de plusieurs moyens, à des périodes différentes de l'année :

- Au printemps, une protection physique du verger pour limiter la projection des ascospores[6] et protéger les vergers contre la germination, jusqu'au mois de juin ;
- Durant l'été, des interventions pour limiter le risque de formation d'un inoculum secondaire, si nécessaire et la prise en compte de la sensibilité de la variété à la tavelure ;
- Durant la période automnale, une méthode prophylactique pour réduire l'inoculum primaire.

« Pour l'arboriculteur l'équation est simple : il s'agit d'anticiper les périodes de risque et de déposer, lorsque cela s'avère nécessaire, la matière active », explique Daniel SAUVAITRE.

« La tendance est à la réduction des fongicides et à l'augmentation des mesures prophylactiques. Les usages de produits de biocontrôle, soufre et cuivre plus particulièrement, sont en constante augmentation. »

Il s'agit également de limiter le **risque de résistance**. La réduction du nombre de solutions disponibles conduit à l'accélération de l'apparition de résistances et à l'augmentation du nombre d'interventions nécessaires qui sont chacune moins efficaces.
« Il est nécessaire d'alterner les différents produits « uni-site » », c'est-à-dire ceux qui agissent sur un seul site du champignon, *« et de les associer à des produits de contact »*, des produits qui vont agir sur plusieurs sites du champignon.

La filière « pommes » développe par ailleurs des **vergers de variétés moins sensibles[7] à la tavelure**. En 2021, 39 % des plantations de l'hiver sont des variétés moins sensibles à la tavelure. Elles représentent aujourd'hui 15,3 % du verger de pommiers et plus de 3 000 ha.

La vigne – Moyens de lutte

L'introduction des maladies de la vigne en France a été favorisée par les échanges commerciaux. *« A l'échelle de l'évolution, c'est plutôt récent »*, souligne Alexandre DAVY, chargé de l'expérimentation à l'Institut français de la Vigne et du Vin.

---

[6] Cellule reproductrice, présente dans une variété de champignons, appelés ascomycètes.
[7] Travaux de Bruno LE CAM (INRAE), « Nouvelles stratégies de lutte : comment les variétés perdent leur résistance ? »

Le mildiou, l'oïdium et le black-rot sont les trois maladies touchant la vigne qui nécessitent le plus de traitements.

- Le **mildiou** est actuellement présent dans presque toutes les régions viticoles. Il touche les feuilles et les grappes, impacte directement la qualité du vin et peut détruire toute une récolte.
- L'**oïdium** est également présent dans toutes les régions viticoles. C'est la première maladie d'origine américaine introduite en Europe.
- Le **black-rot** est une maladie dite « secondaire » et fait rarement l'objet d'une lutte spécifique car contrôlée par les traitements anti-mildiou et anti-oïdium. *« Ce qui est de moins en moins vrai compte tenu du retrait des matières actives »* précise Alexandre DAVY.

Vis-à-vis des trois maladies évoquées, les mesures **prophylactiques** (drainage du sol avant plantation, élimination des pampres au printemps, effeuillage) ont des effets mais restent insuffisantes. Des traitements sont donc nécessaires : **fongicides bio ou conventionnels**, avec un risque de développement de souches résistantes, et **fongicides classés « biocontrôle »** tels que les phosphonates et le soufre, utilisés déjà depuis plusieurs années. *« Le problème des autres fongicides de biocontrôle [huiles essentielles, bicarbonate de potassium] c'est que leur efficacité est partielle et leur coût important »,* ajoute Alexandre DAVY. Les OADs permettent également d'optimiser ces traitements.

Et la création variétale ? *« La difficulté pour la vigne c'est de préserver la typicité des vins, de Bordeaux, de Bourgogne, etc. »* Par ailleurs, ces programmes de sélection sont très longs (20 ans environ) et coûteux.

Alexandre DAVY souligne une nouvelle fois « l'intérêt du pyramidage » des facteurs de résistance pour assurer la résistance génétique et la durabilité d'une création variétale.

***

Partie 3 - La transition agroécologique. Quelles approches pour protéger les cultures ?

- ***Jean-Paul BORDES**, Directeur général ACTA – Les instituts techniques agricoles*

Jean-Paul BORDES, Directeur général de l'ACTA, définit l'agroécologique comme « une construction » : *« on part d'un système initial, parfois déjà un peu agroécologique, pour tendre vers un système plus agroécologique ». « Il est difficile d'être à 100 % agroécologique »,* ajoute-t-il. C'est une approche globale de l'écosystème qui donne la priorité aux fonctions de régulation (auxiliaires de culture, variétés résistantes) et à la préservation des ressources et de la biodiversité (raisonnement des intrants par exemple), tout en assurant la performance économique, une faible pression sur l'environnement et la durabilité de ce même écosystème.

« Tout système existant s'inspire de l'agroécologie. Mais peut-on la renforcer ? Pour ce faire, il existe plusieurs chemins et ils ne sont jamais linéaires ».

>|Construire la transition agroécologique

Trois points clés :

- **Mobiliser les savoirs**, sur la génétique, les maladies par exemple. C'est le rôle des instituts techniques et des organismes de recherche.
- **Engager tous les acteurs nécessaires** : les producteurs mais également les distributeurs.
- **Se reconnecter au territoire.**

Plusieurs leviers mobilisables :

- La **génétique**, un levier central. Les avancées sont plutôt régulières dans ce domaine, au travers notamment de l'inscription de nouvelles variétés. Comment travailler sur la durabilité de la résistance ? Diversité des cultures, pratiques de protection, nouvelles technologies…
- L'**agronomie** et les pratiques culturales en général.
- Les **agroéquipements**, qui connaissent une véritable évolution. Ils sont toutefois encore au stade de prototype pour la plupart.
- Le **biocontrôle** : 188 substances de biocontrôle sont commercialisées en France, sur 660 produits.
    - A noter : le taux de pénétration des fongicides est de 13 % (insecticides : 13 %, anti-limaces : 26 %)[8].
- Le **numérique** : 130 outils d'aide à la décision ont été développés par le réseau de l'ACTA et les instituts techniques agricoles sur la thématique de la **protection intégrée des cultures** (PIC).
    - Quelques chiffres : 43 % sont destinés aux grandes cultures, 12 % aux cultures légumières, 9 % aux cultures fruitières, 9 % à la viticulture.

>|Limiter l'utilisation de produits phytopharmaceutiques, l'exemple du dispositif Syppre (Arvalis, l' Institut Technique de la Betterave et Terres Inovia qui est l'institut technique de la filière des huiles et protéines végétales).

- *« Dans le Berry, l'introduction de légumineuses et la succession de deux cultures estivales sont intéressantes pour diminuer le recours aux produits phytopharmaceutiques. Cela permet de diminuer les charges de production et d'apporter de la robustesse au système. »*

- *« On diminue l'utilisation des produits phytopharmaceutiques mais on n'augmente pas le rendement non plus »,* Jean-Paul BORDES.

>|En définitive, …

… La transition agroécologique est déjà en action dans toutes les filières agricoles. Il existe des solutions utilisables concrètement.

Toutefois, souligne Jean-Paul BORDES, *« cela implique des changements profonds de pratiques, et donc la persistance du risque liée au changement ». « Il y a un vrai besoin de flux d'innovation pour accompagner ce changement ».*

« C'est par l'innovation que les pratiques évoluent et cela nécessite de fédérer les forces vives »,
Danielle LANDO, vice-présidente d'Adebiotech

***

Partie 4 - Surveillance et maîtrise de risques des produits phytopharmaceutiques - Point de vue scientifique

- ***Jean-François NARBONNE****, Professeur honoraire de toxicologie de l'Université de Bordeaux et Expert à l'ANSES (Conseil de l'Europe).*

>| Les impacts des pesticides sur la santé et l'environnement

- Des **effets spécifiques** « cibles » (herbicides, fongicides, insecticides) et des **effets toxiques** « non-cibles » (cancérogenèse, neurotoxicité, reprotoxicité, métabolisme) …

[8] Chiffres de l'ACTA, plaquette « Les Instituts techniques agricoles (ITA), acteurs incontournables pour le biocontrôle », 2021

- … qui auront des répartitions dans des compartiments (eau, air, sols / sédiments).

- Des **effets immédiats** (toxiques) et **sur le long terme**, notamment sur les professionnels agricoles (« maladies professionnelles ») mais également sur les consommateurs, pouvant être exposés à des résidus, à très faible dose mais sur de longues périodes[9].

« Il existe un cocktail de pesticides et de molécules qui rend difficile l'attribution d'un effet spécifique à une molécule spécifique [10]» souligne Jean-François NARBONNE. Par ailleurs, suivant son profil génétique, une personne sera plus ou moins susceptible de subir des effets. Ce qui rend encore plus difficile les études épidémiologiques.

- Des **impacts directs** sur la biodiversité (abeilles, oiseaux, organismes du sol).

>| Les modes d'actions des pesticides sur les organismes et l'environnement

- **Insecticides** : peuvent bloquer la transmission au niveau de l'axone du neurone (organochlorés), ou agir au niveau des synapses, dans l'objectif de tuer l'organisme.
- **Herbicides** : peuvent bloquer la synthèse d'énergie au niveau de l'ATP dans les mitochondries, la reproduction (division cellulaire, au niveau du noyau), ou encore les fonctions spécifiques des plantes (chloroplaste).
- **Fongicides** : peuvent impacter la respiration cellulaire ou bloquer la genèse du matériel qui sert à la fabrication de la cellule.
    - Les fongicides de la famille des SDHI (Succinate DesHydrogenase Inhibitors) bloquent le processus respiratoire des cellules des champignons.

Ces produits phytopharmaceutiques peuvent se montrer **persistants dans l'environnement** :

- Exemple des organochlorés qui peuvent persister de quelques années à plusieurs dizaines d'années dans l'environnement, très vite remplacés dans les années 70 par les organophosphorés (persistance de quelques semaines), les carbamates (décomposition très rapide) et les pyréthrinoïdes (quelques jours).
- Toutefois, *« plus la persistance est courte, plus les traitements doivent être fréquents ».*

>| L'encadrement des pesticides et leur homologation

Autorisation de mise sur le marché, très nombreux tests, … les produits phytopharmaceutiques nécessitent une longue **mise au point *a priori***. Il faut environ 10 ans de recherches et des fonds très importants pour mettre au point une molécule.

La procédure d'homologation

1- Approbation des substances actives au niveau de l'Union européenne.
2- Autorisation et évaluation des produits au niveau national.
3- Procédure revue périodiquement : tous les 10 ans normalement au niveau européen, déclinée au niveau des pays.

Dangers, risques et expositions : des seuils sont définis et des valeurs limites fixées pour les opérateurs. Des études d'exposition sont également mises en place pour calculer l'AJE (apport journalier estimé) et l'AJMT (apport journalier maximum théorique).

[9] Inserm, *« Pesticides et santé – Nouvelles données »,* rapport, 2021
[10] *Ibid*

Le contrôle est également assuré par des études *a posteriori* - surveillance nationale et européenne, systèmes d'alertes, biosurveillance, toxicovigilance (Agrican) – notamment par la mesure des résidus et les plans de surveillance et de contrôle (PSPC) de la Direction générale de l'alimentation (DGAL, ministère de l'Agriculture). Il existe également le **réseau d'alerte rapide européen** (RASFF) qui permet de mutualiser les non-conformités que l'on peut observer.

Selon Jean-François NARBONNE, peu de produits dépassent les seuils fixés par les autorités (de l'ordre de quelques %). Il y a plus de dépassements observés sur les produits importés.

La totalité des pesticides qui sont réellement consommés est très largement inférieure à la dose journalière moyenne pour une seule molécule.

Depuis 2006, on regarde de plus en plus les biomarqueurs (cheveux, urine, etc.). On constate une baisse très sensible des résidus observés pour les molécules les plus persistantes (baisse de 90 % depuis les années 90). Pour le glyphosate, on est très loin des seuils sanitaires, y compris pour les agriculteurs.

L'**étude Agrican** est une enquête de cohorte (menée depuis 2005) qui permet le suivi de la population agricole en activité ou à la retraite résidant dans douze départements français disposant d'un registre de cancers. 180 000 personnes ont été inclues dans la cohorte. Son objectif est de répondre à la question du lien entre expositions professionnelles agricoles et risques de survenue de cancer. **On constate que les agriculteurs ont moins de cancers que la population générale** sauf pour certains cancers spécifiques (myélome multiple, mélanome de peau).

On essaye de diminuer l'usage des produits phytosanitaires et de les remplacer notamment pas des produits de biocontrôle, dont on constate l'augmentation des usages.

>| La gestion des alertes

Lorsque des chercheurs ont connaissance de nouveaux résultats qui pourraient remettre en cause des autorisations, il y a des procédures « d'alerte ». **Malheureusement, aujourd'hui, le cadre de la recherche publique est transgressé par des personnes qui sont à la fois des chercheurs et des militants, l'aspect militant l'emportant largement sur le statut de chercheur public, ce qui est désastreux.** Au lieu de passer par les organisations officielles, ces chercheurs passent par la presse et par des ONG.

Le cadre normal de lancement d'une alerte pour un chercheur public est le suivant : avertir sa hiérarchie, soumettre ses alertes aux organismes qui sont là pour les traiter (Anses). Les ONG et la presse doivent être l'ultime recours, s'il n'y a pas de réponse des organismes publics.

Le contenu d'une alerte doit être validé par l'ANSES et la CnDAPse (Commission nationale de la déontologie et des alertes en matière de santé publique et d'environnement, composée de chercheurs mais aussi d'ONG).

Gestion des alertes, l'exemple des SHDI

Chronologie des faits sur le dossier SDHI :

- Fin 2017 : lancement d'une alerte scientifique sur les fongicides SDHI par un collectif de chercheurs de l'Inserm.
- 2018 : 6 mois après avoir informé l'ANSES, l'alerte est rendue publique par une tribune publiée dans la presse nationale.

- 2019 : l'ANSES conclue à l'absence de signal d'alerte et réitère cette conclusion à plusieurs reprises (position inchangée depuis 2019).
- Novembre 2019 : selon la CnDAPse (Commission de déontologie et des alertes), les éléments apportés par les chercheurs sont « constitutifs d'une alerte » ; la commission recommande de poursuivre les recherches.

Les études complémentaires de l'ANSES ont donné les résultats suivants qui sont rassurants :

- L'usage des SDHI ne représente que 0,35% des produits phytosanitaires, *« on en utilise en réalité extrêmement peu ».*
- Dans l'eau, il y a moins de 1% de détection. Dans l'alimentation il y en a très peu également. Pour ceux qui ont été mesurés, cela représente entre 0,6 et 1,2% de la DJA.
- Pas de biomarqueurs observés. Exposition très faible y compris chez les agriculteurs.
- Epidémiologie : pas d'effets sur la population générale et chez les personnes prédisposées.
- Actions de recherche : 450 K d'euros.
- Recommandations : dangers (adapter les tests au développement de la recherche), expositions, risques, réglementation.

« Nous ne sommes pas sur une alerte de premier niveau. »

L'alerte a été transmise selon la procédure à l'EFSA et à l'ECHA. L'Office parlementaire d'évaluation des choix scientifiques et technologiques (OPECST) a également suivi le dossier en organisant une audition parlementaire en juin 2020.

« C'est donc un système qui a très bien fonctionné dans le cadre de cette alerte », explique Jean-François Narbonne.