

Note de synthèse

Stratégie Recherche & Innovation pour Ecophyto II+

Période 2021 -2023

Ce document est une émanation du Comité Scientifique d'Orientation Recherche & Innovation (CSO R&I) du plan Ecophyto II+.

Sommaire

Introduction.....	1
1. Réussir le changement vers une réduction de l'usage et des impacts des PPP en surmontant les contraintes techniques et socio-économiques	1
2. Evaluer l'exposition aux PP et les risques sur la santé et l'environnement.....	2
3. Innover pour des systèmes d'assurance intégrant une gestion des risques phytosanitaires	3
4. Soutenir le changement de pratiques par la reconnaissance du marché	4
5. Restaurer les services écosystémiques de régulation.....	5
6. Recentrer la surveillance biologique du territoire sur le suivi des processus agroécologiques	5
Conclusions et perspectives.....	6

Introduction

Les plans Ecophyto successifs ont éclairé la nécessité de considérer les changements de pratiques des agriculteurs dans un ensemble étendu permettant de bien intégrer les critères économiques, sociaux et environnementaux.

Cette vision systémique renvoie à la question de la pluralité des intérêts des différents acteurs concernés à l'échelle des filières et des territoires, et mobilise des expertises autour des sujets tels que l'assurance, la coordination dans les territoires, la défense des biens communs, les politiques publiques (agricoles, alimentaires, environnementale...).

La Stratégie Nationale Recherche et Innovation du plan Ecophyto (SNRI) inscrite dans le plan stratégique de recherche 2016-2020 répondait à cette ambition majeure de poursuivre le décroisement entre les secteurs de la santé, de l'environnement, de l'agriculture et l'alimentation. Cette stratégie interdisciplinaire alliant sciences de l'environnement, agronomie, chimie, sciences économiques et sociales, épidémiologie, médecine, informatique, etc. répond aux priorités actuelles d'innovation agroécologique, afin de porter une vision globale des enjeux et solutions pour réduire voire éliminer notre exposition aux produits phytopharmaceutiques et les risques associés. Aussi, un **focus a été porté sur les thématiques comportant des dimensions systémiques**, que ce soit sur la durabilité des alternatives, les leviers territoriaux, les conditions de mobilisation des parties prenantes ou le lien avec la santé des populations humaines et animales liés au déséquilibre de notre environnement. Sur chacun de ces sujets, de nombreuses propositions ont été reçues et soutenues. Néanmoins, toutes les questions scientifiques n'ont pas pu être abordées et certaines propositions pertinentes n'ont pas été retenues faute de maturité ou de moyens. De plus, de nouvelles questions de recherche ont émergé à l'issue de la SNRI.

Ces réflexions ont amené à la **priorisation de 6 thématiques de recherche** non hiérarchisées à **couvrir sur la période 2021 – 2023**. Dans cette optique, les instruments financiers privilégiés sont (i) le financement intégral ou le co-financement de projets ou de thèses (ii) le financement d'expertises collectives. Les retombées attendues sont alors des apports de connaissances fondamentales, opérationnelles ou encore la mise en avant de sujets insuffisamment traités qui pourraient faire l'objet de recherches futures.

Le terme de produits phytopharmaceutiques (PPP) usuellement utilisé dans le plan Ecophyto (et communément appelés pesticides) désigne dans ce document les substances telles que définies par l'article 3 du règlement (CE) n°1107/2009.

1. Réussir le changement vers une réduction de l'usage et des impacts des PPP en surmontant les contraintes techniques et socio-économiques

Enjeux stratégiques

- Renforcer les capacités d'innovation des différents acteurs à partir de la dissémination des résultats des projets de recherche Ecophyto, et progresser sur les méthodes et outils d'accompagnement, de capitalisation des expériences, pratiques et résultats et d'aide à la prise de décision dans les filières et les territoires
- Etudier les freins et les leviers techniques, sociologiques, économiques et politiques aux changements de pratiques agricoles pour accroître l'efficacité des alternatives écoresponsables

La recherche scientifique permet de progresser sur les connaissances pouvant ouvrir sur des voies de réduction de la dépendance aux PPP. Cependant, la **mobilisation de ces connaissances** par les acteurs dans les processus d'innovation, et **leur mise en utilisation dans la conception de nouvelles pratiques**, présentent encore des marges importantes de progrès à accomplir. Cela passe par une compréhension approfondie des **freins et blocages comme des leviers à la dissémination et l'appropriation de ces connaissances et expériences**. Entre autres, celles concernant les impacts des PPP et l'existence d'alternatives ainsi que l'évaluation de leurs impacts économiques, sociaux, sanitaires et environnementaux. Dans ce cadre, on pourra s'interroger sur les supports et référentiels de formation et de conseil et sur les expériences et apports de constructions participatives dans l'adoption et l'opérationnalisation des connaissances.

D'autre part, un enjeu stratégique est d'identifier **les obstacles techniques, culturels, socio-économiques, politiques ou éthiques** au changement de pratiques agricoles, alimentaires ou de mode de vie permettant la réduction de l'usage et de l'impact des PPP. De manière symétrique, des travaux sont aussi à conduire pour comprendre **les facteurs de réussite au niveau technique** (alternatives aux PPP adaptées au territoire, mobilisables et maîtrisables, changements de systèmes), **sociologique** (expression de valeurs collectives, groupes d'entraide, soutien des pairs, reconnaissance par la société), **économique** (compétitivité des filières, économie d'intrants, plus-value financière, diminution des coûts cachés) et **politique** (mise en place de dispositifs institutionnels d'incitation aux changements de pratiques et de réglementation).

En outre, plutôt que d'entrer dans une logique de simple substitution d'intrants, il s'agit plutôt d'**opérationnaliser des combinaisons de leviers agroécologiques** (les différentes solutions de biocontrôle, la sélection variétale, l'utilisation des couverts et des plantes de services, la reconfiguration des systèmes de cultures, et plus largement la mobilisation des potentialités régulatrices des écosystèmes), en recherchant des **effets de redondance** pour garantir une forme de stabilité des effets des pratiques. Les conditions d'application (par ex. du biocontrôle), le rôle des agroéquipements et du numérique, l'articulation des dimensions parcellaires et territoriales mais aussi de structures d'exploitations et des filières représentent des gages et des conditions de réussite de ces leviers.

L'axe Recherche & Innovation tente de répondre à ces questions notamment via le co-financement de deux *appels à projets « Maturation »* en 2019 et en 2021 qui soutiennent des travaux de recherche permettant de proposer des solutions dont l'opérationnalité est démontrée en environnement réel et qui répondent aux besoins des utilisateurs. Ces appels cherchent à favoriser la dissémination mais surtout l'appropriation et l'usage des connaissances et contribuent à lever les verrous techniques, organisationnels, et institutionnels pour le développement de nouvelles pratiques et d'outils d'aide à la décision. En complément, l'*appel à projets* sur les *« leviers territoriaux pour réduire l'utilisation et les risques liés aux PPP »* lancé en 2018 a permis de financer des projets étudiant les freins, blocages sociaux et économiques aux changements de pratiques à l'échelle territoriale. Un nouvel appel sur *« Les combinaisons de leviers opérationnels alternatifs aux PPP de synthèse pour une protection intégrée des cultures »* a été lancé fin 2021.

2. Evaluer l'exposition aux PPP et les risques sur la santé et l'environnement

Enjeux stratégiques

- Connaître les voies et les niveaux d'exposition pour la santé humaine, animale et l'environnement
- Développer les connaissances sur les mécanismes de transfert des substances actives et dérivées, les effets cocktails et adjuvants dans les 4 compartiments : sols, eaux (superficielles et souterraines), air et biosphère
- Comprendre les déterminants des expositions et reconstituer leurs historiques
- Progresser sur les outils et les méthodes afin d'évaluer, de mesurer les expositions aux PPP (hommes, animaux, écosystèmes) et leurs impacts pour mieux protéger la santé humaine et le fonctionnement des écosystèmes

Les voies et les niveaux d'exposition aux pesticides sont divers et nécessitent d'être mieux connus. Ils incluent des situations directement liées aux périodes et modalités d'application, et des situations différées dans le temps et l'espace impliquant des phénomènes de transfert, de stockage/relargage dans certains compartiments de l'environnement, de dilution ou d'accumulation/élimination, et de transformations biotiques et abiotiques. La question particulière de l'articulation de l'exposition avec les choix et modalités de conduite agricole est cruciale car elle permet une réduction à la source. D'autre part, de nouvelles pistes d'impact des pesticides ou des interrogations sur leurs interactions avec des facteurs susceptibles de moduler les réponses d'une diversité d'organismes, sont apparues ces dernières années. Aussi, **l'impact et la traçabilité dans l'environnement des PPP et de leurs principaux agents chimiques** sont loin d'être parfaitement connus et maîtrisés. Un point tout particulier concerne le temps de persistance dans l'environnement. Les substances naturelles actives et organismes utilisés en biocontrôle, considérés comme des alternatives aux produits de synthèse nécessitent aussi des études d'évaluation des risques potentiels réalisées dans le cadre des autorisations de mise sur le marché, ainsi qu'une plus large prise en compte des interactions biologiques afin de définir leurs conditions d'application.

La caractérisation de l'exposition des populations humaines et des écosystèmes doit tenir compte de la multiplicité des voies d'exposition, de la diversité des molécules, et des dérivés métaboliques créés au contact des différents milieux, de leurs combinaisons dans des mélanges complexes, de leurs variations spatiales et temporelles, de la nature des usages, ou encore des co-expositions et des interactions possibles avec d'autres contaminants. **La reconstitution historique des expositions** est donc un enjeu important pour les études à long terme. En santé humaine et animale comme en écotoxicologie, ces recherches doivent tout particulièrement viser à faire progresser la connaissance de l'**exposome**. Ainsi, ces recherches doivent aider à reconstituer les historiques d'exposition des écosystèmes, tout en intégrant les différents flux. Ce moyen d'analyse pourrait par exemple être fort utile pour les observatoires de l'environnement qui ont commencé un suivi systématique des PPP dans le temps et l'espace, notamment en lien avec la préservation de la qualité de la ressource en eau.

Pour cela, des **travaux sur les méthodes et outils** doivent être menés pour mieux **qualifier et quantifier les expositions** des populations humaines, animales et des écosystèmes, et **évaluer leurs impacts** sur ces cibles, et tout particulièrement sur les fonctions et services écosystémiques. L'étude des effets sur l'homme, l'animal, les écosystèmes s'appuie sur le développement d'études (éco) toxicologiques, épidémiologiques et fonctionnelles. La mesure des expositions et des impacts devra être associée à l'identification et à la prise en compte de divers facteurs de vulnérabilité en lien avec (i) les caractéristiques et comportements des individus ; (ii) les caractéristiques génétiques et/ou démographiques des populations ; (iii) l'existence de fenêtres de sensibilité spécifique ; (iv) les éventuels effets transgénérationnels ou épigénétiques ; (v) la localisation spatiale ; (vi) les caractéristiques des milieux ; et (vii) le rôle des co-expositions. **Des recherches sur les mécanismes** sont également nécessaires pour renforcer la compréhension des effets des PPP sur la santé humaine, animale et des écosystèmes. Enfin, les évolutions technologiques et numériques devraient autoriser progressivement une **automatisation de la surveillance** mais cela soulève de nombreuses questions scientifiques sur les capteurs eux-mêmes, l'informatique distribuée, les réseaux de communication associés et les outils de capitalisation de l'information. La fiabilité, la traçabilité et la confidentialité des informations en vue d'une certification en lien avec une obligation de résultat doivent sous-tendre toute la conception et la mise en œuvre opérationnelle de cette chaîne.

L'*appel à projets « Produits phytosanitaires : de l'exposition aux impacts sur la santé humaine et les écosystèmes »* lancé en 2019, vise ainsi à évaluer les impacts des PPP sur la santé humaine et les écosystèmes, par une meilleure caractérisation des liens entre les expositions à ces substances et la survenue d'effets, en particulier chroniques, notamment du fait des expositions à des faibles doses. Dix projets ont été retenus pour un démarrage en 2021, certains traitent de santé humaine et d'autres d'environnement, mais peu de projets font le lien environnement-santé humaine. Ce lien sera retravaillé dans le cadre d'un nouvel appel à projets, lancé en 2022. En complément, une *expertise collective* a été initiée en 2020 afin d'évaluer l'*impact de l'utilisation des pesticides et des produits de biocontrôle sur la biodiversité et sur les services écosystémiques*, en identifiant les milieux et les cultures les plus concernés pour mettre en regard ces impacts par rapport à certaines pratiques agricoles et en apportant un éclairage sur les méthodes d'évaluation des effets de ces produits. Cette expertise permettra aussi l'identification des lacunes de connaissances et des enjeux scientifiques associés.

3. Innover pour des systèmes d'assurance intégrant une gestion des risques phytosanitaires

Enjeux stratégiques

- Mettre au point des références sur les risques phytosanitaires directs et indirects
- Etudier les formes d'assurance qui pourraient se substituer aux pesticides qui apportent à l'heure actuelle une certaine « assurance » à la production agricole en termes de rendements. Documenter les besoins d'innovation sur les organisations assurantielles et les formats sous lesquels les acteurs seront à même de mieux se positionner. Caractériser la mobilisation de ces dispositifs assurantiels par les acteurs et les dérives potentielles.

L'utilisation des PPP est pour partie liée à l'appréciation du rapport que peuvent faire les usagers (agriculteurs, entreprises, collectivités territoriales, consommateurs) entre les avantages qu'ils en retirent, les coûts et les risques qui en résultent au niveau individuel ou collectif dans le contexte réglementaire et organisationnel actuel. La mise en place de dispositifs d'assurance qui mutualisent la prise de « risques » et des responsabilités est dans ce contexte un levier potentiellement important de la réduction des usages. Ces dispositifs peuvent reposer sur des contrats d'assurances des récoltes, mais ils peuvent aussi reposer sur des réseaux, des actions collectives, l'élaboration de normes de comportement (institutions) au sein de différentes entités collectives (coopératives, groupement d'intérêt, chartes collectives de filières ou territoriales). Ils conduisent pour l'essentiel à permettre la **mise en place d'actions innovantes** (réduction d'usage de pesticide, test d'alternatives) **en mutualisant la prise en charge des conséquences négatives en cas de perte**.

D'une part, la nature des risques liés à l'usage des PPP est complexe car elle peut porter sur des effets immédiats comme les rendements, les marges brutes ou nettes au niveau de l'exploitation ou sur des effets plus complexes au niveau d'un territoire sur le renforcement des résistances des ravageurs, la diminution de la capacité de résilience à long terme concomitante d'une baisse de la biodiversité, les effets de contaminations sur les ressources environnementales, voire la santé des agriculteurs et des riverains. Des travaux sont donc à mener pour faire émerger des **références sur l'évaluation des risques et des incertitudes** selon le contexte local, le choix des pratiques et la disponibilité de mesures correctives ainsi que le ressenti de l'assuré.

D'autre part, la connaissance des dispositifs d'assurances (formels ou informels) permettant de gérer les transitions sociotechniques dans la réduction ou l'élimination d'usages des PPP est très peu documentée par les travaux de recherche et très peu expérimentée sur le terrain. Cette défaillance est d'autant plus préoccupante que les situations d'incertitudes relatives à la récurrence structurelle des crises climatiques, voire sanitaires accroît l'intensité des risques à l'usage ou non usage des pesticides. Il s'agira donc de **questionner les conditions d'émergence de dispositifs d'assurances ou de gestion collective des risques à différents niveaux et échelles temporelles et organisationnelles des filières permettant de renforcer les capacités d'innovation dans la réduction d'usages des PPP**. En complément, il s'agira de **caractériser le niveau de recours à ces dispositifs d'assurance**.

4. Soutenir le changement de pratiques par la reconnaissance du marché

Enjeux stratégiques

- Elaborer, réviser et utiliser des signes de qualité (labels, certifications) en capacité d'identifier les produits qui ont réduit les usages de PPP, et dont les critères sont facilement mobilisables par les acteurs, pour mieux valoriser les efforts de qualité
- Disposer d'outils de traçabilité des produits agricoles et alimentaires par rapport à leurs conditions de production et leurs origines
- Etudier la répartition des efforts et bénéfices tout au long de la chaîne de valeur couplant la production à la consommation et la part d'engagement et de responsabilité par les différentes parties prenantes

Produire autrement résulte d'un choix qui s'assume en réponse à des attentes en termes de retombées économiques (compétitivité, diminution des coûts cachés) et de sécurisation des débouchés, mais aussi en termes de reconnaissance sociale grâce aux valeurs de transparence et de qualité qu'il représente, gages de relations de confiance, et expression d'une vision de ce que devrait être le sens du métier.

Des **labellisations et certifications** ont soutenu des changements pour des marchés de niches ou d'autres plus généraux s'étendant jusqu'à la définition de règles pouvant régir les échanges internationaux. En 2019, près de 17 000 exploitations agricoles ont sollicité et obtenu une certification environnementale et certaines filières en ont fait un prérequis d'adhésion à certains débouchés. Plus généralement, à travers la confiance et la reconnaissance, les labels sont un aspect de l'articulation du contrat (moral comme financier) entre modes de production, de distribution et consommation dans les systèmes alimentaires. Il existe ainsi un immense champ de recherche à conduire pour évaluer **l'efficacité et le bien-fondé de ces outils de reconnaissance, leur rôle, les modalités de leur élaboration, et leur insertion**. Il faudra bien entendu élargir ce champ de recherche avec une typologie des situations (agriculteurs, filières, territoires, etc.) qui explicitent les processus d'engagement et les motivations qui les sous-tendent. Il faudra aussi explorer les limites de la labélisation pour la réduction des PPP. Ce champ de recherche pourra être complété par des connaissances sur les instruments associés aux labels notamment les **outils de traçabilité** des produits (étiquetage).

Dans cette chaîne allant des producteurs aux consommateurs, les **parties prenantes intermédiaires** (collecte, transformation, conseil) jouent un **rôle majeur pour lever certains verrous techniques et socio-économiques** auxquels doivent faire face les agriculteurs pour réduire l'usage des PPP. Il est nécessaire de retravailler la **répartition des efforts engagés** entre acteurs des filières agricoles et des territoires. Il paraît ainsi pertinent d'étudier les moyens d'actions, les organisations d'acteurs qui permettent de lever ces verrous techniques et socio-économiques. Ce travail peut se faire en prenant appui sur les filières existantes ou en création.

Afin de mobiliser les parties prenantes dans le changement de pratiques des agriculteurs, visant ainsi une réduction des PPP employés, l'axe Recherche et Innovation a lancé un *appel à projets* en 2020 « *Pour et sur l'engagement des parties prenantes dans les filières et les territoires* ». Cet appel apportera de nouvelles clés de compréhension sur les transformations nécessaires à l'émergence et au renouvellement des chaînes de valeur viables dans le temps, sur la crédibilité et la perception des labels ou cahiers des charges, sur l'analyse de l'efficacité de ces nouvelles chaînes de valeur ou organisations territoriales, et enfin sur le rôle des acteurs et politiques publiques pour les favoriser.

5. Restaurer les services écosystémiques de régulation

Enjeux stratégiques

- Promouvoir des approches globales, jouant sur les pratiques agricoles et sur l'organisation des composantes paysagères en considérant les interactions dans et entre niveaux trophiques, pour renforcer les services écosystémiques de régulation
- Mettre au point des indicateurs permettant d'appréhender le potentiel de régulation ; concevoir la chaîne allant de la collecte d'information à son interprétation mobilisable par les acteurs afin de fiabiliser les niveaux de régulation

Les activités humaines, et en particulier l'agriculture intensive, entraînent un déclin très marqué de la biodiversité dans les agrosystèmes et donc de certaines fonctionnalités telles que les services écosystémiques de régulation permettant le maintien de la qualité de l'eau, de l'air et du sol, la maîtrise des inondations et des maladies ou encore la pollinisation des cultures. En lien avec une moindre dépendance à la protection chimique de cultures, un accent fort est porté sur le potentiel de régulation des ravageurs, des maladies et des espèces invasives, que cela concerne les macroorganismes comme les communautés microbiennes. Les réseaux écologiques intra et inter-espèces chez les animaux, les plantes et les microorganismes sont menacés par les traitements intensifs et les changements climatiques ce qui constitue un problème préoccupant pour l'équilibre, voire le maintien, de la biodiversité. Les scientifiques distinguent des mécanismes d'interaction directe, comme ceux où l'un est la proie de l'autre, et d'interaction indirecte où la présence de l'un modifie fortement le potentiel de développement de l'autre, par exemple en limitant son accès aux ressources. Il est rare que ces deux facettes soient bien identifiées et que la maîtrise des connaissances suffise à restaurer des écosystèmes dégradés et à assurer un niveau de régulation sur lequel l'agriculteur puisse compter. D'autre part, la biodiversité et sa résilience reposent très largement sur les pratiques agricoles et l'environnement paysager autour des parcelles. Toutefois, il reste des besoins de compréhension des relations de cette diversité naturelle ou contrôlée avec le potentiel de régulation biologique. La littérature scientifique fait état de résultats contrastés et la **compréhension du fonctionnement de ces agrosystèmes par des approches globales considérant les interactions dans et entre niveaux trophiques, avec une analyse à la fois locale et paysagère, semble donc adaptée et pertinente pour déterminer les conditions de succès de la mise en place des régulations naturelles.**

Un prolongement majeur de cette thématique réside dans la possibilité de **fiabiliser le niveau des régulations** pour les rendre opérationnelles sans perdre la capacité de produire ; un autre prolongement est d'anticiper leurs déclinaisons dans des contextes très différents ou en réponse aux changements globaux qui s'opèrent via le changement climatique, l'érosion de la biodiversité ou les modifications d'usage des terres. La **profession agricole est très demandeuse d'informations et d'outils pour mieux mettre à profit les régulations biologiques dans les exploitations et au sein des territoires.** Il y a donc une facette technologique à adosser pour mener cette caractérisation et orienter les moyens de sa fiabilisation. L'évolution réglementaire ainsi que l'orientation des aides va dans le sens d'une meilleure reconnaissance des efforts faits pour développer ces pratiques agroécologiques.

Une *expertise collective* sur la « *diversité des couverts végétaux à plusieurs échelles pour réguler les bioagresseurs et protéger les cultures* » a démarré en 2020. Il s'agit de faire un bilan des connaissances disponibles sur l'influence des **couverts végétaux**, cultivés ou non, sur les services de régulation des bioagresseurs. Cette expertise pourra ainsi mettre en lumière les éléments de consensus et les lacunes à compléter via des projets ciblés financés dans le cadre d'un nouvel appel à projets. En complément, l'*appel à projets* sur les « *leviers territoriaux pour réduire l'utilisation et les risques liés aux produits phytosanitaires* » finance des projets mobilisant des **leviers à l'échelle paysagère** pour favoriser la résilience des agroécosystèmes vis-à-vis des bioagresseurs, notamment via le développement de services écosystémiques de régulation.

6. Recentrer la surveillance biologique du territoire sur le suivi des processus agroécologiques

Enjeux stratégiques

- Améliorer le partage des données en réunissant les informations collectées par le public et le privé
- Étendre l'épidémiosurveillance au suivi des auxiliaires pour évaluer les potentiels de régulation naturelle
- Faire évoluer les modèles de prévision des risques phytosanitaires en intégrant les pratiques préventives mises en œuvre par les agriculteurs, et en modélisant la dynamique des ratios ravageurs / auxiliaires

La Surveillance Biologique du Territoire (SBT) est organisée depuis plusieurs décennies pour connaître et informer sur la situation phytosanitaire du territoire, pour améliorer le raisonnement des méthodes de lutte contre les organismes

nuisibles et s'assurer de l'absence d'organismes réglementés et/ou émergents. Plus récemment, une mission de suivi des effets non-intentionnels potentiellement liés aux pratiques agricoles est venue s'ajouter (résistance des bioagresseurs à certaines molécules ou familles de produits, impact potentiel des pratiques phytosanitaires sur les écosystèmes). Avec les évolutions technologiques en termes de capteurs de traces, de réseaux et de capacités de modélisation ou de fouilles de données, il devient nécessaire et porteur d'ajuster le dispositif de collecte et de **favoriser le partage et l'exploitation des données de suivi** et de poursuivre la valorisation de dizaines d'années d'historique du réseau d'épidémiologie-surveillance pour mieux appréhender la robustesse des observations, la portée des prévisions et les tendances. Les évolutions à anticiper ne se limitent pas à la seule phase de collecte. Il existe aussi un fort enjeu de capitalisation des connaissances et des données dans des systèmes d'information innovants. Cela nécessite d'établir une gouvernance des données et une interopérabilité des systèmes d'information. La structuration de l'information dans ces nouveaux systèmes permettra un meilleur partage des informations collectées entre le public et le privé, dans un enrichissement mutuel à consolider.

La volonté d'un recours moins systématique à la lutte chimique contre les ravageurs et les maladies pousse à étendre la surveillance aux auxiliaires pour évaluer les potentiels de régulation naturelle. Plus que les densités absolues des bioagresseurs et des auxiliaires relativement à des seuils prédéfinis, il serait pertinent de se focaliser sur **la dynamique des équilibres ravageurs / auxiliaires** et d'en rendre compte dans les Bulletins de Santé du Végétal. L'automatisation et la modernisation du réseau d'épidémiologie-surveillance interroge le choix des outils de détection et de quantification à développer ainsi que les réseaux d'acteurs sur lesquels s'appuyer pour renforcer le suivi.

Enfin, dans l'optique d'une forte opérationnalisation des sorties pour être en phase avec le développement de l'agroécologie, il s'agit de **faire évoluer les modèles de prévision des risques phytosanitaires** dans trois inflexions majeures. La première concerne la capacité à **moduler l'estimation des risques en fonction de pratiques préventives** potentiellement mises en place par les agriculteurs. La deuxième vise à **réviser les seuils d'intervention en fonction du ratio ravageurs / auxiliaires** (dans le cas de bioagresseurs animaux, notamment) **et de la nuisibilité des bioagresseurs** (lien régulation – rendement) pour mieux approcher les impacts réels. La dernière vise à **instruire l'adaptation de ces seuils d'intervention à des méthodes** (lutte biologique, méthodes culturales) **dont les effets ne sont pas aussi rapides et drastiques que ceux des PPP.**

Ces questionnements pourraient faire l'objet d'un prochain appel à projets, qui pourra par la suite bénéficier des résultats des *expertises collectives « diversification des couverts »* et *« pesticides et biodiversité »*.

Conclusions et perspectives

Certaines de ces 6 thématiques sont déjà en partie traitées par des projets en cours financés par Ecophyto II+ : réussite du changement de pratiques (1), exposition aux PPP et risques sur la santé et l'environnement (2), et soutien au changement de pratiques par la reconnaissance du marché (4). Le but est de renforcer le traitement de ces 6 thématiques avec de nouveaux appels à projets, ou études, qui seront lancés en 2021 et 2022 : systèmes d'assurance qui intègrent une gestion des risques phytosanitaires (3) et surveillance biologique du territoire (6).

D'autres thématiques font actuellement l'objet d'une expertise collective, qui ouvriront la voie à de nouvelles pistes de recherche : c'est le cas notamment des thématiques sur l'impact des PPP sur la biodiversité et les services écosystémiques (2), et sur la restauration des services écosystémiques de régulation (5).

Ces thématiques stratégiques de recherche sont aussi soutenues et renforcées par deux appels à projets plus transversaux. Un premier sur les *« approches globales pour limiter l'utilisation des PPP »* qui vise à apporter des connaissances sur la mise en place de **mesures préventives** permettant de minimiser la pression des bioagresseurs ou les risques physiologiques induits. Les projets soutenus n'abordent pas le coût du préventif comparé aux actions curatives, cette notion pourrait donc faire l'objet d'un nouvel appel à projets. Le deuxième concerne la *« durabilité des systèmes de productions agricoles alternatifs évitant ou limitant l'utilisation des PPP »* visant à proposer des **indicateurs de durabilité, des méthodes et référentiels** pour évaluer les pratiques agricoles sur les différentes composantes de la durabilité, et pour comparer entre eux des systèmes agricoles et alimentaires alternatifs.

Pour finir, l'axe « Recherche & innovation » travaille actuellement à la conception d'études relatives au bilan des recherches menées jusqu'alors sur la diminution de l'usage et des impacts des PPP, à l'impact des changements globaux (climatique, érosion de la biodiversité, changement de consommation, etc.) sur la protection des cultures, et à la remédiation des milieux pollués par les produits phytosanitaires. Ces études auront pour objectif d'identifier les résultats existants et les besoins éventuels de recherche pour poursuivre la baisse de l'utilisation des produits phytosanitaires et des risques associés.

L'axe « Recherche & innovation » se veut au cœur du plan Ecophyto II+ avec une volonté de mettre à disposition les résultats des projets et de s'approprier les besoins de recherche des autres axes et actions du plan. Cela se traduit par la participation de l'axe à l'appel national Ecophyto avec des actions spécifiques de financement des contrats doctoraux et des projets de recherche dans le cadre ces opérations transversales au plan.