

Faits marquants de l'Axe 3
2009
Fiches actions Comité de pilotage de l'axe
2010
Séminaire technique Premières sélections de projets de recherche Groupe d'Experts Recherche (GER)
2011
Feuille de Route Version 1 Mobilisation des Appels à Projets de Recherche
2012
APR « Pour et Sur le Plan Écophyto 1 » (PSPE 1)
2013
Colloque Écophyto Recherche Analyse des projets terminés Renouvellement du GER Feuille de Route Version 2
2014
APR « Pour et Sur le Plan Écophyto 2 » (PSPE 2) Suivi mi-parcours PSPE 1

Conclusions et perspectives

Au regard du large spectre de thématiques à mobiliser, le GER apporte sa connaissance des ressources disponibles dans les communautés de recherche. Ses contacts réguliers avec les pilotes d'axes et avec les membres du Comité d'Experts Écophyto (dont plusieurs sont membres du GER) le rendent par ailleurs très au fait des avancées du plan, aussi bien que des obstacles à surmonter par l'agriculture pour réduire son usage des produits phytosanitaires. Le GER assure ainsi un rôle de médiation entre recherche et terrain. Il se propose de **continuer à faire évoluer les questionnements issus de la Feuille de Route en fonction des développements d'Écophyto**.

Le passage par le canal d'APR multiples a fait la preuve de son efficacité pour diffuser les besoins d'Écophyto et recruter largement dans la communauté scientifique. Il revient au GER de mettre en cohérence les apports de projets venus d'horizons divers. Le GER se propose de **veiller à la continuité de l'effort de recherche pour apporter des réponses aux questions essentielles**, même sur des thématiques qui tendraient à être délaissées par ailleurs.

Le lancement de l'APR PSPE (Pour et Sur le Plan Écophyto) a permis d'appeler, de manière complémentaire aux autres APR, des contributions sur des besoins très spécifiquement liés au plan. La procédure d'ingénierie de montage des projets mise en place s'est révélée efficace pour ajuster finement les propositions aux attentes des acteurs du plan. Le GER se propose de **lancer une nouvelle édition de cet APR en 2014** sur un nouveau jeu de questions spécifiques.

Les priorités identifiées par le GER dans la Feuille de Route ont nourri la constitution du projet européen ERA-Net C-IPM (gestion de la protection intégrée des cultures), coordonné par la France, qui verra le jour en 2014. Le GER se propose d'utiliser ce canal pour **mutualiser au niveau européen l'effort de recherche sur les questions d'intérêt partagé** par les États membres en lien avec la mise en œuvre de leurs « plans d'action nationaux ».

Le GER a commencé à recueillir, analyser et compiler les résultats des projets achevés ; **il veillera à ce que ces informations soient diffusées par le portail ÉcophytoPIC**. Le GER est attentif à ce que les projets qu'il labellise prévoient des sorties opérationnelles (sans négliger la généricité des démarches qui permet leur réemploi dans des situations analogues). **Il propose de mettre en place un suivi de l'exploitation de ces sorties et, lorsque c'est nécessaire, des mesures d'accompagnement, pour faire en sorte que les connaissances, méthodes et outils générés par la recherche apportent une contribution concrète à l'avancée vers les objectifs d'Écophyto**.



Synthèse des actions de l'Axe Recherche du plan Écophyto

Document remis au CNOS le 9 décembre 2013

Présentation des travaux du Groupe d'Experts Recherche

La recherche est sollicitée pour accompagner la transition vers des systèmes de production plus économes et moins dépendants en produits phytosanitaires, en particulier pour mobiliser pleinement l'agro-écologie dans l'atteinte des objectifs du plan Écophyto. L'Axe 3 du plan Écophyto est dédié à l'encouragement d'actions de recherche pertinentes pour la réussite du plan.

Le plan Écophyto génère **trois types de besoins de recherche** :

- l'exploration de **nouveaux champs de connaissances** (par exemple, concernant les processus écologiques qui peuvent réguler des bioagresseurs) ;
- l'accompagnement des **dispositifs inédits**, mis en place dans le plan **pour accompagner les agriculteurs** (Epidémiosurveillance, DEPHY, etc.), qui font apparaître des déficits de connaissances et de méthodes ;
- la prise en compte de la transformation des pratiques induite par le plan qui oblige à **revisiter des questions connues** (par exemple, la gestion des résistances dans le contexte de la protection intégrée des cultures).

La DGER (Sous-Direction de l'Innovation) qui pilote cet axe s'appuie sur un **Groupe d'Experts Recherche (GER)** présidé par Pierre Ricci (coordinateur du Réseau européen ENDURE sur la réduction d'usage des pesticides) et constitué de membres du Comité d'Experts du plan et de personnalités scientifiques couvrant l'éventail large des disciplines à mobiliser.

Le GER a une **triple mission** :

- **identifier les priorités**, ce qu'il fait en recueillant les besoins - auprès des pilotes des axes du plan, des membres du Comité d'Experts et d'acteurs directement impliqués - et en les formulant en termes de questions dont la recherche peut se saisir, ce qui **se traduit par la production d'une Feuille de Route** ;
- **mobiliser et animer la communauté scientifique** autour de ces priorités en les faisant afficher par des Appels à Projets de Recherche (APR) couvrant des domaines variés ;
- **tirer le bilan des résultats produits** en contribuant à leur diffusion, leur appropriation et leur finalisation jusqu'aux utilisateurs.

Les projets que souhaite faire émerger le GER doivent répondre aux questions que rencontrent les acteurs du plan et avoir une **visée opérationnelle**. Ils doivent généralement mobiliser des disciplines diverses, bien au-delà du champ traditionnel de la protection des plantes, et associer **les différents acteurs de la recherche et du développement** (publics, professionnels et privés). Ils ont naturellement besoin de s'ancrer sur des recherches d'amont et de plus long terme pour lesquelles les programmes des organismes de recherche publique sont sollicités.

Une feuille de route recherche par l'Axe 3 d'Écophyto

A - La surveillance biologique du territoire : de l'observation à la décision

Appui à l'Axe 5 du plan

Les principes de la protection intégrée des cultures supposent d'utiliser des techniques de lutte appropriées aux risques phytosanitaires. Cela nécessite de bien connaître les populations de bioagresseurs et leurs évolutions dynamiques.

Le bulletin de santé du végétal (BSV), mis en place dans le cadre de la surveillance biologique du territoire, donne une information régionale, par filière végétale, sur la dynamique des bioagresseurs et une estimation des seuils de nuisibilité, sans référence explicite à des préconisations de traitement.

Le dispositif est d'ores et déjà opérationnel. Pour le perfectionner, des travaux sont à mener sur :

- l'optimisation et la valorisation des données des BSV et la mise en place d'un système d'information centralisé ;
- l'extension de la surveillance aux effets non intentionnels des pratiques, aux adventices et aux auxiliaires des cultures ;
- le développement d'outils nouveaux de détection et d'identification précoces des bioagresseurs ;
- le passage d'une appréciation moyenne régionale à une estimation du risque et à la prise de décision à l'échelle locale.

B - Solutions intégrées de protection des cultures : conception et évaluation

Appui aux Axes 2, 3 et 6 du plan

Les conclusions de l'étude Écophyto R&D (2010) avaient mis en avant l'insuffisance de la simple substitution des pratiques pour atteindre les objectifs du plan Écophyto et la nécessité d'une « reconception ». Ces objectifs conduisent à concevoir des solutions innovantes de protection intégrée des cultures, c'est-à-dire s'inspirant des principes suivants :

- combinaison de méthodes à effets partiels ;
- articulation des approches tactiques (décision en cours de culture) et stratégiques (options de moyen-long terme) ;
- prise en compte de l'ensemble des bioagresseurs ;
- prise en compte des différentes échelles de temps et d'espace auxquelles évoluent les populations de bioagresseurs.

La recherche est particulièrement sollicitée pour fournir des méthodes de conception de ces solutions intégrées. Il s'agit, en particulier, de comprendre en quoi l'ensemble du système influe sur les processus au sein des parcelles pour maximiser les synergies entre leviers d'action. Parmi les leviers principaux à mobiliser, les régulations biologiques (en particulier liées à la biodiversité fonctionnelle) susceptibles de contrôler les dynamiques des bioagresseurs doivent être mieux identifiées, caractérisées et mises en relation avec les interventions techniques. Il s'agit aussi de développer des outils d'évaluation ex ante et multi-critères de ces solutions de façon à prendre en compte l'ensemble des critères de durabilité et réglementaires. Dans cette perspective, il faut concevoir des outils d'aide à la réflexion ou à la décision plus stratégiques que tactiques incluant la diversité des leviers et des échelles.

Le réseau DEPHY, pièce maîtresse du plan Écophyto, constitue un banc d'essai privilégié pour la mise à l'épreuve, en vraie grandeur, de solutions intégrées innovantes conçues par la recherche ou issues du terrain.

C - Diversification des méthodes de lutte et limitation des intrants phytosanitaires

Appui aux Axes 2, 3, 6 et 7 du plan

Réduire le recours aux pesticides implique de diversifier la panoplie d'outils de protection des cultures. Les principaux types d'outils alternatifs identifiés à ce jour sont :

- un matériel génétique plus résistant aux bioagresseurs ou facilitant la mise en œuvre d'autres techniques ;
- le biocontrôle sous ses différentes formes ;
- les pratiques culturales de substitution aux pesticides ;
- l'agriculture de précision.

Ces innovations peuvent être à l'initiative des chercheurs ou des agriculteurs. Dans ce dernier cas, il est essentiel de connaître les raisons de leur succès pour évaluer à quelles conditions elles peuvent être adoptées dans d'autres contextes.

Le plus souvent, ces outils alternatifs ne se révèlent aussi efficaces que les pesticides que lorsqu'ils sont utilisés en combinaison, ce qui rend leur conception et leur développement plus complexes. Ceci conduit à innover également dans leur mode de conception et d'évaluation et à mettre au point des méthodes d'assemblage (cf. thématique B).

D - Durabilité des méthodes de lutte vis-à-vis de l'évolution des bioagresseurs

Appui aux Axes 2, 3, 5 et 6 du plan

Les solutions adoptées en protection des cultures font évoluer le cortège des bioagresseurs existants sous la pression sélective des méthodes de lutte. En retour, ces cortèges peuvent remettre en cause des systèmes de protection bien établis. Ceci conduit à s'interroger, par anticipation, sur la robustesse des solutions de protection. Il s'agit de limiter les possibilités pour les bioagresseurs de s'adapter à des changements des systèmes de culture ou d'autres facteurs (changement climatique, intensification des échanges).

Parmi les nombreuses questions qui peuvent être adressées à la recherche sur ce thème, les pistes prioritaires sont :

- la détection précoce des changements intervenant chez les bioagresseurs dans le cadre de l'épidémiologie-surveillance (cf. A) ;
- la gestion durable des résistances par déploiement spatial des variétés ;
- l'évaluation de la durabilité des solutions intégrées ;
- la contribution des méthodes alternatives au confinement des invasions.

• Cent cinquante projets « labellisés Écophyto »

Dans la mesure où ils répondent aux priorités de la Feuille de Route, les projets sélectionnés par les différents APR sont considérés comme « labellisés Écophyto » et peuvent bénéficier, entre autres, de crédits issus de la redevance pour pollution diffuse. Toutes sources de financement confondues, le soutien apporté à ces projets a représenté en moyenne 6.6 M€/an entre 2008 et 2013.

Ces projets, de taille variable, se répartissent inégalement entre les sept thématiques (Fig. 1). La priorisation réalisée par le GER en 2011 a influé sur cette répartition, avec un renforcement de la contribution aux thématiques Epidémiologie et Solutions intégrées.

A ce jour, 52 projets sont achevés, dont 23 ont été présentés au colloque Écophyto-Recherche de janvier 2013 et ont fait l'objet d'une diffusion par un numéro spécial de la revue en ligne *Innovations Agronomiques*. Leur analyse par le GER met en évidence des avancées positives illustrées, entre autres, par les 10 projets présentés en pages centrales et des sujets qui demandent un effort accru (par exemple, le lien entre prévision des risques et décision, le lien entre changement de pratiques et impacts, la construction de stratégies intégrées ou le développement du biocontrôle).

Les résultats de cette analyse et d'une nouvelle enquête sur les besoins ont enrichi la version actualisée de la Feuille de Route (fin 2013) qui mettra aussi l'accent sur la contribution des politiques publiques (en lien avec le projet de loi d'avenir).

• Une douzaine d'appels à projets de recherche mis à contribution

Le choix de déléguer préférentiellement à des APR existants l'affichage des priorités identifiées par le GER a été un succès puisqu'une douzaine d'APR ont pu être mis à contribution (Fig. 2). Grâce à leurs comités scientifiques respectifs, les questions posées par Écophyto ont été largement diffusées, ce qui a permis de recruter dans les diverses communautés de recherche et d'ouvrir l'éventail des disciplines mobilisées. Ce choix a eu aussi un certain effet de levier sur les financements.

Le besoin d'afficher des sujets très spécifiques à Écophyto, en l'occurrence les questions générées par la mise en place des grands dispositifs du plan, a conduit la DGER à lancer, en 2012, son propre APR : « Pour et Sur le Plan Écophyto » (PSPE, voir encadré). Le nombre et la qualité des réponses reçues montrent qu'il est possible de susciter des propositions novatrices même sur des sujets très finalisés et souvent méthodologiques. La démarche d'ingénierie de montage des projets utilisée par le GER pour PSPE a permis de valoriser les idées originales des chercheurs tout en faisant évoluer les projets finaux vers les sorties les plus adaptées aux besoins du plan.

• Une incitation à des projets pluridisciplinaires et multipartenaires

La recherche appelée par Écophyto a majoritairement stimulé la formation de consortiums associant laboratoires de recherche publics et acteurs professionnels et privés de la recherche et du développement (instituts techniques, chambres d'agriculture, bureaux d'études, semenciers, équipementiers, etc. ; Fig. 3). Ceci traduit bien la volonté de mobiliser la connaissance scientifique sur les problématiques du terrain et, en ce sens, la recherche Écophyto fait le pont entre les programmes conduits dans les agences de recherche et les projets menés en propre par les Instituts techniques.

Par ailleurs, le fait qu'une part importante des projets mobilise trois partenaires ou plus dans chaque catégorie reflète largement le besoin qu'ont eu les porteurs de réunir une diversité de disciplines et d'expériences de terrain pour répondre au défi qui leur était posé. Ceci est un gage de meilleure pertinence des résultats attendus.

Appel à projets « Pour et Sur le Plan Écophyto » 2012

L'appel à projets a ciblé des questions spécifiques concernant trois des grands dispositifs du plan :

- le réseau d'épidémiologie-surveillance ;
- le dispositif DEPHY (FERME et EXPE) ;
- le système d'indicateurs de pression et d'impact.

Il s'agissait de répondre à des manques de connaissances ou à des lacunes identifiées lors de la mise en place de ces dispositifs, afin d'optimiser leur fonctionnement, la valorisation de leurs acquis et leur évolution possible en fonction des innovations technologiques ou des changements socio-économiques à venir.

Le GER a reçu 43 lettres d'intention (LI) dont 15 ont été sélectionnées pour l'élaboration de projets complets. Il a réuni les porteurs de ces LI et de 5 autres qui pouvaient leur apporter des contributions complémentaires dans un séminaire de construction de projets où ils ont pu rencontrer les responsables des dispositifs concernés et envisager entre eux des associations ou des regroupements.

Au final, le GER a reçu 12 projets définitifs qu'il a fait évaluer par des experts extérieurs et dont 11 ont été retenus pour une subvention globale de près de 1,4 M€.

Un séminaire de suivi à mi-parcours de ces projets sera organisé par la DGER en juin 2014.

Bilan de la mobilisation de la en 7 thématiques

Avertissement : ce bilan se focalise sur les appels à projets de recherche dans lesquels des projets ont été labellisés par le GER comme pouvant répondre aux objectifs du plan. Il ne recouvre ni la totalité des recherches menées sur la réduction de l'usage des pesticides ni la totalité des financements État, notamment, le programme annuel « Développement Agricole et Rural » des instituts techniques agricoles (= 14 M€/an) ou les programmes propres des organismes de recherche.

• Thématiques travaillées

Les actions du GER, depuis 2011, ont fait évoluer l'équilibre des thématiques de recherche, comparativement à la période 2008-2010 (Fig. 1). On relève notamment une **orientation plus forte des projets de recherche (PR) vers l'intégration des méthodes de lutte alternatives dans des solutions de protection intégrées** (+35%) et vers une considération plus importante de la surveillance biologique du territoire, de la durabilité des méthodes de lutte, des questions socio-économiques et des indicateurs.

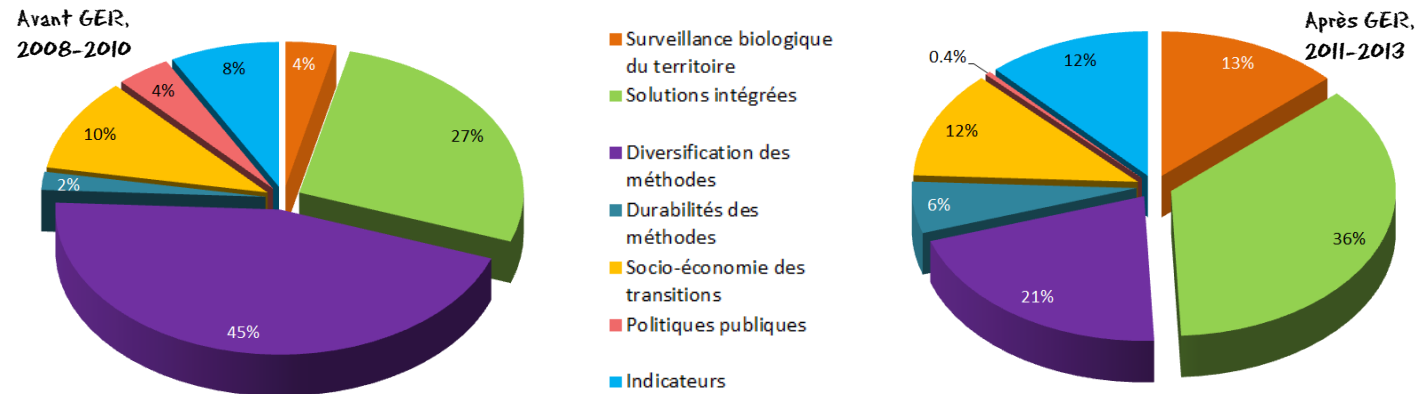


Fig. 1 : Répartition des financements mobilisés par chapitre de la Feuille de Route, avant la création du GER (63 projets, 22 M€) et après (87 projets, 20 M€)

• Appels à projets de recherche

La figure 2, ci-contre, illustre la **grande diversité des appels à projets de recherche (APR)** mobilisés dans le cadre de l'Axe 3 depuis 2008.

Les APR CASDAR représentent la moitié des financements mis en œuvre pour répondre aux questions de recherche dans le cadre du plan Écophyto. Ceci illustre l'importance accordée aux partenariats et à la finalisation des recherches.

L'Axe 3 mobilise, pour la période 2009-2013, 6% du montant total de la redevance pour pollution diffuse sur la même période (11 M€ sur 172 M€).

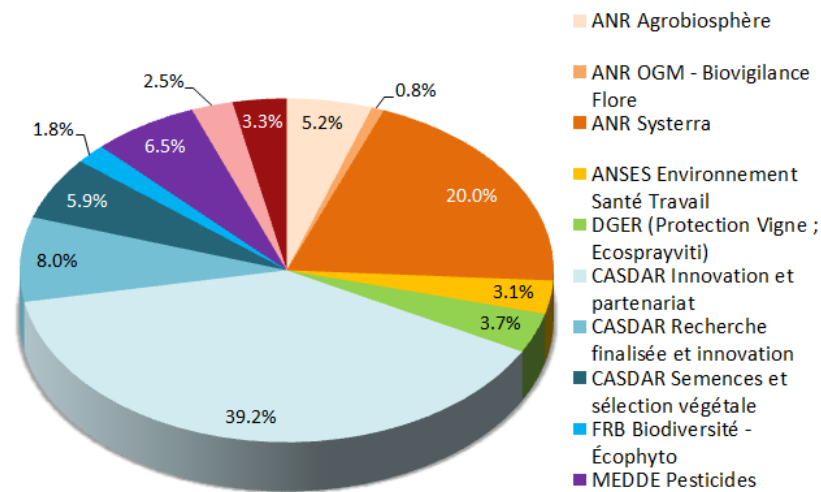


Fig. 2 : Répartition des financements mobilisés, toutes sources confondues, par appel à projets de recherche, sur la période 2008-2013 (42 M€)

• Effets de levier

Aux 11 M€ apportés par Écophyto à l'Axe 3 du plan, les financements propres des APR sollicités par le GER ont permis d'ajouter **31 M€ supplémentaires**, sur des projets répondant aux objectifs du plan.

Entre le début du plan et aujourd'hui, le GER, par ses actions, a sollicité des **communautés scientifiques jusque-là peu mobilisées** sur les questions de pesticides (écologues, épidémiologistes, toxicologues) et a amélioré la relation entre acteurs de la recherche et du développement (publics, professionnels et privés). La majorité des projets « labellisés Écophyto » mobilisent les **partenaires de la recherche publique et les acteurs de la recherche et du développement professionnels et privés** (Fig. 3).

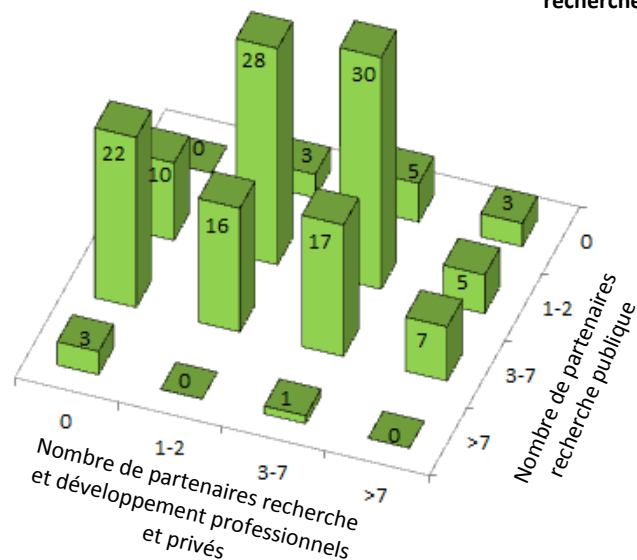


Fig. 3 : Répartition des partenaires des projets de recherche

E - Dimensions socio-économiques des transitions vers une protection économe en pesticides

Appui aux Axes 2, 3, 4, 6, 7 et 8 du plan

L'atteinte des objectifs du plan Écophyto dépend de leviers techniques mais également :

- de **facteurs micro- et macroéconomiques** ;
- de l'engagement et de la **coordination des réseaux d'acteurs** qui entourent les agriculteurs (filières, territoires) ;
- de la **formation** des agriculteurs et de leurs conseillers.

Pour mobiliser ces leviers, la recherche doit s'axer sur :

- la prise en compte de la **diversité des agriculteurs** ;
- le développement de modes de gouvernance et de systèmes d'innovation qui **favorisent la coordination des acteurs** ;
- l'étude sociologique et didactique de **dispositifs de formation, tels Certiphyto**.

Le **niveau d'analyse territorial doit être considéré** comme niveau où :

- s'organisent des réseaux socio-technico-économiques, y compris avec des acteurs hors du monde agricole ;
- s'établit la gouvernance dans la mise en œuvre des actions de politiques publiques et des stratégies de filières.

Des questions comparables devraient être traitées dans les zones non-agricoles où un état des lieux des pratiques et de leurs déterminants est nécessaire.

F - Les dispositifs incitatifs de politique publique et leur mobilisation pour inciter les agriculteurs à réduire leur utilisation de pesticides

Appui aux Axes 2, 3, 4, 6, 7 et 8 du plan

Les dispositifs réglementaires et incitatifs des politiques publiques jouent un rôle majeur dans l'**orientation des modèles de production** des agriculteurs. Ils interviennent conjointement aux autres éléments de contexte réglementaire ou économique, en particulier aux conditions de prix des produits agricoles. Les contrats agri-environnementaux et l'accompagnement des agriculteurs sont des leviers importants dont disposent les acteurs locaux pour encourager les agriculteurs à réduire l'utilisation des pesticides.

L'évaluation des politiques publiques existantes et l'expérimentation de nouvelles politiques doivent donc permettre de :

- **comprendre les dynamiques d'évolution des pratiques** des agriculteurs en lien avec l'accompagnement dont ils bénéficient dans des contextes réglementaire et économique donnés ;
- préciser l'**efficacité des contrats agri-environnementaux** en termes d'adoption et de changement de pratiques et les adapter en conséquence ;
- accompagner la **conception de nouveaux instruments incitatifs et de gestion du risque**, en particulier collectifs.

G - Des usages aux impacts : les indicateurs

Appui aux Axes 1 et 9 du plan

La mise en œuvre des politiques environnementales et de santé nécessite de disposer d'une panoplie d'outils de **diagnostic de l'utilisation des pesticides** et de suivi de l'**effet des mesures** mises en place.

Dans le domaine de l'environnement, le recours aux indicateurs est nécessaire face à la complexité des mesures directes. Il s'agit d'**indicateurs de pratiques** (NODU, IFT), **de risques et d'impacts** (sur l'eau, la biodiversité). Pour disposer de bons indicateurs, il paraît important :

- d'identifier où sont les besoins d'indicateurs encore non satisfaits et, dans la panoplie existante, lesquels sont les plus pertinents ;
- de valider une **chaîne d'indicateurs reliant pratiques, pressions et impacts** ;
- de conduire une analyse de leur sensibilité à différents scénarios d'évolution (SAU, diversification des cultures...).

Dans le domaine de la **santé humaine**, les études doivent permettre de :

- d'estimer les niveaux d'exposition par différents marqueurs et pour différentes populations ;
- de mettre en évidence les **relations entre les expositions et différentes pathologies** ;
- de proposer des techniques et des pratiques de réduction des impacts (techniques d'application, équipements de protection individuelle, etc.).

Des questions de recherche pluri-thématiques

Le découpage des réflexions du GER en sept thématiques de travail ne doit pas faire oublier qu'il inclut dans ses réflexions des questionnements transversaux. Ces questionnements concernent l'approche simultanée des innovations dans les systèmes sous l'angle biotechnique mais aussi socio-économique ou le couplage des dispositifs d'action publique avec les différents leviers de la protection phytosanitaire identifiés ici.

Illustration par des projets « labellisés Écophyto »

ALT'CARPO : Filets de protection anti-carpocapse en vergers - MEDDE Pesticides (2009)

Ce projet montre :

- l'efficacité des filets de protection des arbres contre le carpocapse (**diminution de plus de 5 points d'IFT**) ;
- le surcoût d'installation est compensé par l'économie de pesticides ;
- les risques de contournement de l'efficacité sont minimisés par l'**adoption de filets mono-rang** plutôt que mono-parcelle ;
- qu'aucun impact sur la qualité ou la production n'est observé.

Le projet Alt'Carpo consolide, optimise et assure l'utilisation d'une **technique alternative mise en œuvre sur le terrain**.

RESNAVI : Résistances naturelles de la vigne - DGER-A2PV (2009)

Ce projet a permis :

- la production de **700 nouveaux individus contenant des résistances multiples** au mildiou et à l'oïdium ;
- une première identification de **10 variétés** avec de bons niveaux de résistance plurigéniques et de **bonnes performances culturales et œnologiques** en sélection intermédiaire.

Des **dossiers d'inscription des nouvelles variétés** pourront être présentés dès **2016**. Parmi ces obtentions, certaines servent d'ores et déjà à la **conception de systèmes viticoles innovants** très économes en intrants phytosanitaires et sont intégrées dans des expérimentations du **réseau EcoViti**.

ECOSPRAYVITI : Éco-technologies de la pulvérisation - DGER (2011)

Ce projet :

- a montré les attentes de la profession viticole pour des solutions d'**éco-évaluation et d'aide au choix des systèmes de pulvérisation** ;
- a développé un **banc d'essai**, à l'usage des équipementiers, ainsi que des indicateurs de qualification agro-environnementale des pulvérisateurs, permettant d'évaluer l'aptitude des équipements à optimiser l'application des intrants phytosanitaires ;
- a dégagé des marges de progrès importantes (division par 2 ou 3 de la quantité de produit perdues dans l'environnement) pour **améliorer les techniques d'application** ;
- a fait **collaborer très étroitement** l'Irstea, l'IFV, les conseillers en agro-équipements des chambres d'agriculture, les équipementiers et les firmes phytosanitaires.

VIGIWEED : Épidémiosurveillance des adventices - Biovigilance Flore - ANR OGM (2007)

Ce projet fait apparaître le **lien entre des changements de pratiques et des évolutions des populations d'adventices** observées dans divers contextes.

En complément d'approches expérimentales, l'épidémiosurveillance des adventices sur une large gamme de situations permet de prévoir les **évolutions de flore en lien avec les changements sur le temps long** (de pratiques, climatiques).

Ce projet propose des **adaptations du dispositif d'épidémiosurveillance** aux spécificités des adventices.

MICMAC-DESIGN : Plateforme d'expérimentation/modélisation de systèmes de culture - ANR Systerra (2009)

Ce projet a donné lieu à :

- la mise au point de la structure d'un **modèle générique de représentation des performances** de systèmes de culture ;
- la modélisation et l'expérimentation des **effets des pratiques agricoles sur des bioagresseurs** (travail du sol sur phoma du tournesol, association céréale-légumineuse sur bioagresseurs des protéagineux) ;
- l'utilisation d'**essais « systèmes » comme supports pédagogiques** pour des étudiants, des ingénieurs régionaux du plan Écophyto (DEPHY) et des agriculteurs.

Le projet aboutit à des outils et des références mobilisables aux échelles régionale et nationale, grâce aux expérimentations locales et à la généralité des outils.

GAMOUR : Gestion agroécologique des mouches des légumes à La Réunion - CASDAR Innovation & Partenariat (2008)

Ce projet a développé une **stratégie intégrée de méthodes de lutte** contre la mouche des cucurbitacées qui combine :

- la **prophylaxie** en déposant les fruits infestés dans une tente (*augmentorium*) qui empêche une ré-infestation de l'agro-écosystème tout en laissant s'échapper les parasitoïdes ;
- l'implantation de **bordures de maïs « pièges à mouches »** autour des parcelles ;
- l'utilisation d'un **appât adulticide** supprimant les mouches sur ces bordures.

L'évaluation socio-économique et l'adoption de la stratégie se révèlent satisfaisantes : suppression de l'application d'insecticides, économies monétaires substantielles, réduction des temps de travaux de protection phytosanitaire.

Cette protection agroécologique est en cours de généralisation à l'ensemble des producteurs maraîchers de l'île et d'adaptation à d'autres productions horticoles (manguier, tomate, agrumes).

Déploiement de gènes de résistance pour la gestion des nématodes à galles - ANR Systerra, GIS PICLég (2008)

L'expérimentation de stratégies de déploiement en culture de poivron a **illustré la robustesse et la durabilité des résistances** si, conjointement :

- les **généiteurs et le fond génétique** à l'origine des croisements sont correctement identifiés ;
- l'**alternance des gènes de résistance** est assurée dans les rotations ;
- les résistances sont **multigéniques (pyramiding)**.

L'évaluation de ces innovations, en association avec **d'autres méthodes de lutte** contre les bioagresseurs telluriques (interculture, solarisation, biofumigation, antagonistes naturels, prophylaxie) est en cours dans le cadre de nouveaux projets (GEDUBAT et GEDUNEM).

AVERSIONRISK : Aversion au risque des agriculteurs et utilisation de pesticides - MEDDE Pesticides (2009)

Ce projet fait ressortir que les agriculteurs :

- sont **réticents au risque** (sur les prix des produits agricoles et des intrants plus que sur l'aléa climatique ; sur la production agricole plus que sur la mise en marché) et à **l'incertitude** (probabilité d'occurrence inconnue d'un événement) ;
- surestiment les **faibles probabilités et sous-estiment les fortes** ;
- perçoivent **plus fortement le désavantage d'une perte** que l'intérêt d'un gain de même ampleur.

Ces conclusions sont autant de pistes de recherche pour la conception de politiques réglementaires ou économiques : la gestion du risque relève de l'assurance tandis que la gestion de l'incertitude relève de politiques d'information et de communication.

Ce projet fournit des méthodes de mesure des préférences des agriculteurs transférables aux décideurs.

Tram : Gestion de la Toxicité en zone RAMSAR - MEDDE Pesticides (2009)

Ce projet a permis :

- le développement d'un **outil de calcul d'indicateurs de risque** portant sur la nature des produits utilisés, les cultures traitées et l'exposition des utilisateurs ;
- de travailler aux échelles de la parcelle, de l'exploitation agricole et du bassin versant.

Les scénarios testés sur la base de pratiques réelles à l'échelle parcelle illustrent la **complexité des relations entre IFT et indicateurs d'impacts**.

Le projet met en lumière de nouveaux leviers, à l'échelle d'un bassin versant, dans la **gestion des produits phytosanitaires grâce à une démarche participative** développée avec l'aide de nombreux acteurs : groupements de producteurs, conseillers, coopératives agricoles, gestionnaires de bassins versants, collectivités locales.

POPSY : Politiques publiques, systèmes de production et environnement - ANR Systerra (2008)

Face au constat de l'absence de baisse de l'utilisation des pesticides dans les années récentes, ce projet fait apparaître :

- la **complexité et la lenteur du processus de transition** ;
- que les agriculteurs dans ces situations doivent être accompagnés ;
- que les organismes de conseil doivent redéfinir leurs rôles et leurs pratiques ;
- la nécessité de **politiques publiques incitatives**.

Les résultats mitigés de l'expérience des MAET doit inciter les décideurs à **se préoccuper de la clarté des objectifs visés**, de la durée accordée pour l'application des mesures et des contraintes administratives de l'engagement. La **dimension territoriale et collective des dynamiques** est essentielle dans la réussite du changement pour atteindre un impact environnemental réel et faciliter la construction de solutions techniques.

