

ASIRPA

Analyse Socio-économique des Impacts de la
Recherche Publique Agricole

Des outils pour l'évaluation des effets de doses sublétales de pesticides sur les populations d'abeilles

Juillet 2014

Xavier Reboud

Etude réalisée dans le cadre de l'évaluation du département *Santé des Plantes et Environnement* de l'INRA
Avec l'appui méthodologique de l'équipe ASIRPA



Cette étude de cas illustre une des recherches en écologie conduites par deux unités du département SPE en collaboration étroite avec des instituts techniques, acteurs de la filière et partenaires privés, ayant fait considérablement évolué les politiques nationales et européennes sur l'utilisation des pesticides.

Contexte

La France consomme annuellement 40000 tonnes de miel, mais n'en produit environ que la moitié. Comme d'autres pays, la France fait face depuis les années 1990 à un déclin généralisé des colonies d'abeilles, dont les causes demeurent encore largement inconnues. La communauté scientifique penche pour une origine multifactorielle du phénomène, à laquelle contribuent l'émergence de nouvelles maladies non maîtrisées, la baisse des ressources alimentaires exploitables par les abeilles et la présence de substances toxiques dans l'environnement. La pondération que l'on apporte à ces différentes origines putatives du déclin peut conduire à privilégier des angles d'attaque assez différents pour y remédier.

La désorganisation d'une filière très morcelée et la place qu'y occupent les amateurs rendent difficiles d'isoler les facteurs responsables, du fait de contextes très différents (effectifs de ruchers très petits, peu de possibilités de maîtrise de la génétique de l'abeille, multitude de pratiques des apiculteurs, etc.). Aussi la recherche agronomique est-elle sollicitée pour apporter des éléments factuels d'éclairage de cette évolution concomitante de l'intensification de l'agriculture.

Quelques citations phares relayées par des environmentalistes militants ont fait de l'abeille un symbole de la santé de notre environnement pour l'opinion publique : *la fin de l'abeille signifiera la fin de notre civilisation ; l'absence de pollinisateur met en péril notre approvisionnement en fruits et légumes*, etc. C'est pourquoi l'abeille bénéficie d'une attention soutenue de la part du grand public, qui la connaît pourtant mal et a tendance à ignorer les autres espèces pollinisatrices (abeilles sauvages, syrphes, papillons, ...).

Sans que les preuves soient disponibles, des groupes de pression se sont mis en place au niveau européen pour demander et accélérer le retrait de molécules pesticides incriminées par les apiculteurs. Ainsi, au sein du groupe de pression Copa Cogeca (<http://www.copa-cogeca.be>), un groupe de travail miel a réuni et mis en avant les particularités des abeilles et de l'apiculture face à d'autres élevages et dressé une série de propositions visant à enrayer le déclin de l'abeille. Les propositions ciblent explicitement le retrait de certains insecticides, la formation de vétérinaires aux maladies des abeilles et l'homologation concomitante de produits de soin (dont des anti-acariens), la restriction d'échange de matériel biologique et de matériel pour les ruches, et la gestion spécifique de nouveaux parasites et prédateurs (frelon asiatique) pour l'apiculture. De même, la fédération internationale des associations apicoles (APIMONDIA : <http://www.apimondia.com/fr/>) revendique et exerce une forme de lobbying auprès de la FAO et d'autres agences onusiennes (PNUD, UNIDO, etc.) pour promouvoir l'intégration de l'apiculture à l'ordre du jour des agendas des Nations Unies. Trier les causes de mortalité des abeilles et évaluer la part de responsabilité potentielle des pesticides constituent deux éléments majeurs du contexte, induisant un problème technique de suivi et d'évaluation des causes.

Enrayer le déclin des abeilles devient donc logiquement un enjeu pour les politiques publiques. Ainsi, en octobre 2008, le député Martial Saddier remet au ministre sa position dans laquelle il préconise, entre autres, le montage de l'Institut Technique et Scientifique de l'Abeille et de la Pollinisation (ITSAP) pour remédier au morcellement de la profession et aux problèmes de représentativité (les deux principaux syndicats affichant 130% des adhérents potentiels !). Cette posture de clarification du dispositif est suivie par le ministère qui y voit un moyen de faciliter la traduction des découvertes scientifiques en actions de politique publique.

Au sein de l'INRA, la politique consiste alors à accompagner et même devancer la démarche. Un calendrier accéléré est envisagé à la direction du Département SPE en lien avec les Directions Scientifiques de l'établissement pour structurer, soutenir et simplifier le dispositif de recherche. Parce que l'effondrement démographique des colonies concerne les relations qu'entretiennent les abeilles avec leur environnement, l'accent est porté plus explicitement sur l'acquisition de compétences disciplinaires en écologie de l'abeille. Cette ouverture disciplinaire se réalise à travers une série de recrutements de scientifiques et techniciens, en parallèle à une inscription des travaux scientifiques dans des projets couvrant explicitement ces aspects (projets européens Coloss, Ecobee ou BEEDOC, par exemple).

Inputs et situation productive

Ressources de l'INRA et réseau d'acteurs mobilisé

En France moins d'une dizaine d'équipes scientifiques travaillent sur l'abeille domestique et l'INRA représente le gros des forces depuis 40 ans¹. Face à la complexité des enjeux, la politique de structuration conduite par le département SPE et l'INRA a consisté à simplifier le dispositif en le concentrant sur deux sites, Avignon et le Magneraud, (qui travaillent ensemble) et à accueillir dans les locaux d'Avignon les représentants de la profession au sein d'une Unité Mixte Technologique (UMT) réunissant l'INRA, l'ITSAP [l'Institut Technique et Scientifique de l'Abeille et de la Pollinisation], l'ACTA [réseau des instituts des filières animales et végétales] et l'Adapi [Association pour le développement de l'apiculture provençale]. En parallèle avec le recentrage de leurs missions ; les unités INRA ont bénéficié d'un support exceptionnel en termes de recrutement tant scientifique que technique².

- L'unité d'Avignon, centre Inra PACA, désormais entièrement dédiée aux abeilles, a changé de nom pour prendre celui de « Abeilles et Environnement » : ses trois équipes ont été invitées à mieux interagir autour de leurs spécialités respectives que sont l'écologie et la taxonomie, la toxicologie environnementale et enfin l'apidologie. Suite à ce recentrage, l'unité est le cœur de notre dispositif de recherche.
- L'Unité expérimentale « Entomologie » du Magneraud, centre Inra Poitou-Charentes développe maintenant principalement des compétences en toxicologie sur larves, en palynologie et en écologie des abeilles dans un agro-environnement de grandes cultures (notamment sur la Zone Atelier de Chizé), complémentaire à celui rencontré autour d'Avignon, orienté sur les cultures légumières et fruitières.

En parallèle, l'organisation du partenariat s'est renforcée avec l'hébergement de l'UMT PrADE [Protection des Abeilles Dans l'Environnement] dans les murs de l'unité INRA d'Avignon. Rétrospectivement, cette proximité géographique a été déterminante en permettant d'associer des compétences complémentaires et en favorisant le montage des projets supports. Ce fut notamment le cas pour la maîtrise de la technologie RFID sur abeille utilisée pour démontrer l'impact de doses sublétales d'insecticide. L'association des travaux scientifiques avec une ingénierie technologique a fortement contribué à la réussite et au côté 'précurseur' des travaux.

Les deux unités de recherche possèdent des infrastructures matérielles, dont des parcs de plusieurs centaines de ruches expérimentales, et disposent de l'appui technique d'apiculteurs.



Recentrées sur leur mission et en situation d'autonomie, les équipes ont pu s'atteler à acquérir les moyens scientifiques de décortiquer la responsabilité effective des facteurs environnementaux agissant sur les abeilles, et notamment celui incriminé par les lobbys de contamination des colonies par des pesticides.

Outputs de la recherche

Production et publication scientifique : les abeilles désorientées par de faibles doses d'insecticide. En faisant appel à une méthodologie innovante nécessitant d'installer des micro-puces RFID sur le dos de 650 abeilles butineuses, le consortium³ de recherche a pu réaliser des mesures fines qui démontrent l'implication de doses

¹ Hors les unités INRA d'Avignon et du Magneraud, le dispositif scientifique sur l'abeille en France est concentré sur trois autres sites :

- Le Centre de Recherches sur la Cognition Animale (UMR 5169, UPS - CNRS) à Toulouse,
- Le laboratoire sur l'abeille de l'Anses à Sophia-Antipolis,
- L'équipe Evolution et Comportement de l'Abeille (EVOLBEE) au CNRS de Gif sur Yvette

² Ces deux unités gèrent un important parc de ruches expérimentales.

³ Cette étude se base sur une approche pluridisciplinaire rassemblant des spécialistes de l'apidologie, de la biologie du comportement, de l'écotoxicologie et de l'agro-écologie. Elle associe l'UMT PrADE, le dispositif expérimental ECOBEE, la Zone Atelier "Plaine & Val de

sublétales d'un insecticide dans le fonctionnement des ruches, non par toxicité directe mais en perturbant l'orientation des butineuses et leur capacité à retrouver la ruche. La mise au point de la technologie RFID a permis de contrôler individuellement l'entrée ou la sortie de la ruche de chaque abeille. Le protocole expérimental retenu faisait appel au nourrissage préalable en laboratoire des butineuses équipées, soit avec une solution sucrée témoin, soit avec une solution contenant de très faibles doses d'un insecticide de la famille des « néonicotinoïdes », le thiaméthoxam, utilisé en enrobage des semences pour la protection des cultures contre certains ravageurs. Ces travaux démontrent que l'exposition à une dose faible et bien inférieure à la dose létale entraîne une disparition des abeilles deux à trois fois supérieure à celle du lot témoin. La dose utilisée dans cette expérimentation est vraisemblablement comparable à celle que les abeilles peuvent rencontrer dans leur activité quotidienne de butinage de nectar sur une culture dont les semences ont été traitées. Une simulation basée sur ces résultats indique que l'impact de l'insecticide sur les colonies pourrait être significatif. Cette déstabilisation de la colonie peut en outre la rendre plus vulnérable aux autres facteurs de stress que sont les pathogènes (*Varroa*, *Nosema*, virus) ou les variations de la disponibilité des ressources florales naturelles, et pourrait affecter à terme sa survie. Ces résultats sont publiés par Mickael Henry et collaborateurs dans la revue *Science* le 29 mars 2012 (Henry et al. 2012). Décelant le côté polémique de l'article, la revue décide dans la foulée d'instaurer un embargo sur l'article avant sa sortie officielle et organise une conférence de presse. Dans une réaction quasi immédiate, le ministère prend la position d'interdire l'utilisation de certains pesticides sur le territoire français.

Parallèlement à cet exemple emblématique, d'autres travaux conduisent à fiabiliser l'évaluation de la toxicité de certaines molécules. Ils se concentrent sur le stade de développement larvaire et leur réalisation suppose la maîtrise d'élevage en conditions artificielles.

Un savoir-faire méthodologique : la mise au point et dépôt avalisé d'un test normalisé sur larves d'abeilles en conditions contrôlées (dit test 'Aupinel'⁴)

L'évaluation des effets des nouvelles molécules pesticides fait l'objet d'exigences accrues de la part des instances chargées de leur homologation, tant en France qu'en Europe. La méthode initialement en vigueur, consistant à conduire des observations sur une ruche en plein air, ne permettait pas de produire des données quantifiées du fait des éléments incontrôlables de l'environnement. Cette difficulté à définir un seuil de toxicité rendait ainsi difficile l'évaluation du risque. Pour répondre à la demande des experts, l'unité expérimentale du Magneraud a mis au point un test sur les larves d'abeilles dans des conditions où l'exposition au pesticide incriminé est maîtrisée. Les scientifiques ont élaboré une méthode d'élevage des larves *in vitro* standardisée, conçue pour être facilement transposable aux laboratoires agréés en charge de l'évaluation des pesticides. Cette méthode a été référencée dans le BEEBOOK⁵ [recueil de protocoles expérimentaux] puis à l'OCDE (OECD Publishing. doi: 10.1787/9789264203754 -fr).

Ce test sur larves réunit différents avantages majeurs. Les larves consommant chaque jour la même dose de nourriture, il devient aisé de savoir précisément la dose de pesticide ingérée, ce qui constitue une avancée majeure pour la normalisation. Autre avantage de la méthode : le produit peut être testé pendant les 6 à 7 jours que dure la vie larvaire avant le passage au stade nymphal. Le test présente ainsi l'intérêt de donner accès aux effets différés sur nymphes et sur adultes, mortalité induite ou simple retard de développement.

En pratique, les larves prélevées dans une ruche sont élevées artificiellement dans une étuve. Placées dans des cupules en plastique imitant les alvéoles, les larves reçoivent une alimentation contrôlée à base de gelée royale, de sucres et d'extraits de levure. Elles flottent dans ce milieu nutritionnel semi-liquide et s'alimentent à leur rythme. Ainsi, les larves se développent aussi bien qu'en conditions naturelles où les nourrices leur délivrent ~1300 prises alimentaires par jour. En conditions naturelles, les larves peuvent être exposées aux

Sèvre" (territoire administré par le Centre d'Etudes Biologiques de Chizé, CNRS) , et l'unité expérimentale INRA du Magneraud. Ce programme de recherche a été financé par les fonds européens FEAGA dans le cadre du règlement européen en faveur de l'apiculture.

⁴ ❶ OECD (2013), Essai n° 237 : Essai de toxicité larvaire chez l'abeille domestique (*Apis mellifera*), par exposition unique. Lignes directrices de l'OCDE pour les essais de produits chimiques, Section 2, OECD Publishing. doi: 10.1787/9789264203754-fr ; ❷ Aupinel P, Fortini D, Michaud D et al. 2009. Honey bee brood ring-test : method for testing pesticide toxicity on honeybee brood in laboratory conditions. *Julius-Kün-Archiv* 423, 96-102. ❸ Crailsheim K, Brodschneider R, Aupinel P et al. 2013. *Apis mellifera* larvae. *Journal of Apicultural Research* 52, 1. ❹ Medrzycki P, Giffard H, Aupinel P et al. 2013 Standard methods for toxicology research in *Apis mellifera*. *J Apic Res.* 52, 4.

⁵ <http://www.coloss.org/beebook/>

pesticides par l'ingestion de nectar de fleurs contaminées mais les quantités ingérées ne peuvent alors pas être mesurées. In vitro au contraire, le pesticide à tester est introduit en concentration connue dans le milieu nutritif

Ces travaux ont démarré avec une visée strictement réglementaire, sans préjuger de l'impact qu'aurait la technique d'élevage au plan scientifique. Cette avancée ouvre maintenant le champ des études sur les effets différés sur adulte d'un stress subi au stade larvaire, permettant l'exploration de questions de recherche jusqu'alors inaccessibles.

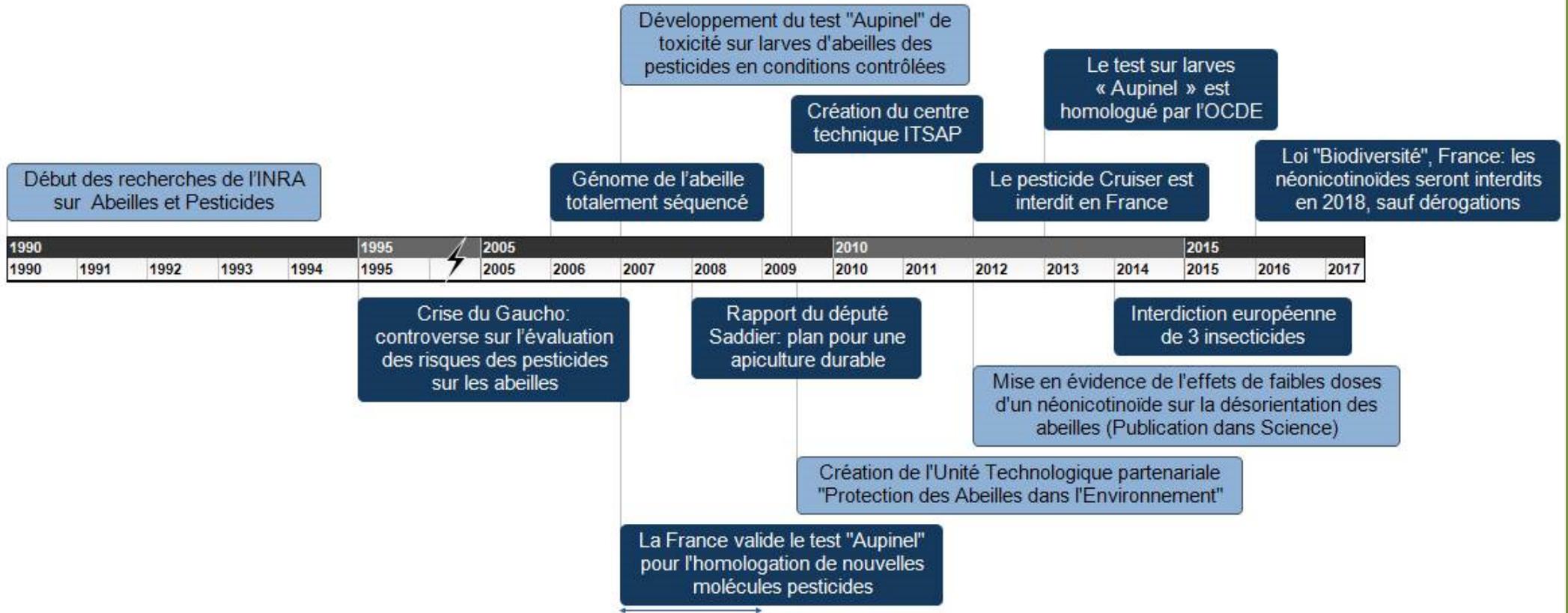
Circulation des connaissances et intermédiaires

Auprès des acteurs de la filière apicole. Les échanges se sont trouvés facilités par l'accueil de l'UMT PrADE dans les locaux de l'INRA. Les besoins d'ingénierie ont été pris en considération et la complémentarité des savoirs et savoir-faire a été mise à profit pour envisager des solutions. Ainsi, les chercheurs ont travaillé en étroite collaboration avec les nombreux acteurs de la filière apicole au travers de programmes d'études collaboratifs, et ont co-signé les résultats scientifiques. Les partenaires de la filière favorisent et accélèrent la diffusion des informations et données factuelles incontestables issues de la recherche pour générer des débats constructifs. L'INRA et la filière ont conjointement contribué à donner l'alerte, reprise par le ministère de l'agriculture sur les effets sublétaux de faibles doses d'insecticides. Le portage conjoint d'un message par les représentants de la profession et la recherche a pu contribuer à donner du poids à cette avancée. La suite du processus, conduisant au moratoire sur certains insecticides, n'a impliqué qu'un nombre très restreint de responsables du Ministère.

Auprès des instances réglementaires internationales, relayé et exploité par des sociétés privées. Le test *in vitro* sur larves permet d'établir, pour un produit donné, la dose à partir de laquelle ce produit présente une toxicité, y compris sur adulte, après une exposition larvaire. Il offre les conditions d'exposition les mieux contrôlées pour un coût moindre, notamment pour un premier tri des molécules à tester. Venu combler un vide, ce test a été homologué par la Commission des Essais Biologiques (CEB) en mars 2007, sous réserve qu'un essai inter-laboratoires confirme sa robustesse et sa fiabilité. Cet essai a impliqué une dizaine de laboratoires français et européens, publics et privés, et les résultats en ont été publiés en 2009. La dernière étape est l'homologation à l'échelle mondiale par l'OCDE en juillet 2013. Le test a été agréé par l'agence européenne de sécurité sanitaire (European Food Safety Agency). Il est ainsi devenu un test référent pour le dossier d'homologation de nouvelles molécules phytosanitaires.

En termes d'impact industriel étendu à l'évaluation de la qualité environnementale. Une start-up, APINOV (<http://www.apinov.com/fr/bureau-d-etudes/>), s'est positionnée sur le créneau de l'abeille sentinelle de l'environnement via sa marque de biosurveillance par l'abeille APILAB (<http://www.apilab.fr/fr/home>). Elle souhaitait délivrer des prestations de services auprès des collectivités locales et proposer des ruchers équipés pour appuyer le suivi environnemental sur des sites industriels sensibles, en exploitant notamment un "compteur d'abeilles" issu des prototypes de l'INRA réalisés par Didier Crauser et Yves Le Conte. Cette version utilise une caméra qui détecte les entrées/sorties d'abeilles qui peuvent être marquées ou non en cohortes de différentes couleurs et suivies durant toute leur vie. Ce produit est protégé par un savoir-faire couplé à un logiciel d'interprétation INRA (Contrat de licence non exclusive sur savoir-faire INRA n°12009SF). L'équipement des ruches avec des compteurs constitue une avancée industrielle à laquelle a été décerné le premier prix de l'innovation lors du congrès mondial apicole APIMONDIA en 2013.

Chronologie



Légende

Les événements dans lesquels l'INRA est directement impliqué

Les événements contextuels

Impacts 1

Impacts politiques : Appui à la conception de politiques en faveur de l'apiculture française

Auprès des instances réglementaires nationales. En 2010 le ministère confie à François Gerster, Inspecteur général de santé publique vétérinaire de la DGAL (Direction Générale de l'Alimentation), la responsabilité de monter à l'échelle nationale un Plan de développement durable de l'apiculture (<http://agriculture.gouv.fr/plan-apiculture-l-essentiel>). Ce plan se décline en 17 points, et s'appuie largement sur la structure partenariale recherche-instituts mise en place avec l'INRA ainsi que sur les sorties scientifiques produites. Ceci se traduit notamment en termes des moyens mis en avant. On notera tout particulièrement sept points exploitant les avancées réalisées :

- Améliorer la santé des abeilles en diminuant les stress liés aux intoxications chimiques, aux maladies et aux carences alimentaires ;
- Surveiller en continu la présence de résidus de pesticides et de fongicides dans l'alimentation et dans l'environnement des abeilles ;
- Former du personnel technique encadrant la filière ;
- Produire des données incontestables pour générer des débats constructifs ;
- Développer l'information et la production de connaissances techniques ;
- Développer la recherche et la production de connaissances scientifiques et en assurer la diffusion.

Par ailleurs, les travaux de l'INRA mettant en évidence les troubles de butineuses exposées à de faibles doses de pesticides ont rencontré un écho immédiat auprès de la DGAL, qui a pris des arrêtés concernant certaines molécules puisque les conditions de leur autorisation de mise sur le marché ne sont plus réunies (voir paragraphe suivant).

Concernant l'autorisation de mise sur le marché des molécules insecticides. Le ministère de l'agriculture a pris dès 2012 les arrêtés restreignant l'utilisation du Fipronil et la restriction d'usage d'une deuxième molécule. Le retrait de molécules emblématiques des entreprises phytopharmaceutiques Syngenta et BASF amènent des réactions tranchées de ces entreprises dans un contexte général de défiance d'une partie du secteur agricole et de la société envers elles. Les autorités françaises ont défendu courant 2012 et 2013, à l'échelon européen, leur posture d'interdiction de différentes matières actives. L'Europe a à son tour décidé d'interdire l'utilisation de ces produits au premier janvier 2014.

Des prestataires privés ont pris le relais pour assurer la prestation: TESTAPI en France, IBACON GmbH en Allemagne, un autre encore en Angleterre. Ces sociétés disposent d'un savoir-faire sur les méthodes certifiées pour conduire les tests nécessaires au montage des dossiers d'homologation de produits phytosanitaires (en particulier le volet sur l'innocuité toxicologique sur les larves). Le volume est de quelques dizaines de dossiers par an, mais chaque dossier nécessite plusieurs semaines de travail. L'activité est complétée par des demandes d'origines diverses en lien avec le suivi de la réglementation.

Impacts environnementaux

Sur le créneau de l'évaluation de la qualité environnementale. Le suivi de la santé des ruchers est désormais mieux outillé. Il devient même un moyen d'accéder à une alerte précoce en cas de non-retour soudain des ouvrières. La société APINOV (voir ci-dessus) développe sur ces technologies une offre de service notamment auprès des industriels ayant des sites à risque. L'équipement des ruches avec des compteurs constitue une avancée industrielle à laquelle a été décerné le premier prix de l'innovation lors du congrès mondial apicole APIMONDIA en 2013. L'activité de bio-surveillance à partir des abeilles a créé une douzaine d'emplois et poursuit son développement. Le marché s'étend progressivement aux collectivités locales ainsi qu'aux professionnels de l'abeille.

Impacts 2

Impacts politiques.

La mise en évidence de l'impact de ces faibles doses amène à revisiter en profondeur les normes d'utilisation d'insecticides en protection des plantes. Du fait de ces travaux, la place des pollinisateurs s'impose de plus en plus comme un critère devenu incontournable d'une agriculture durable. On voit là comment un élément factuel issu d'une expérimentation contribue à la percolation des idées, elles-mêmes support d'un impact politique sur le long terme.

Impacts environnementaux

Ces mesures soutiennent en premier lieu les intérêts des apiculteurs et plus largement des agriculteurs, que la pollinisation des cultures assurée par les abeilles favorise. Le revers de cet impact positif pour un secteur agricole, ainsi que sans doute plus généralement pour l'environnement, est une moindre protection des semences, dont l'impact économique négatif induit est difficilement chiffrable.

Impacts sur la filière apicole

Les impacts ne sont pas manifestes, du fait des autres problèmes qui touchent la santé des abeilles. A notre connaissance, il n'y a pas eu soudain de bond démographique dans les ruches. L'impact est donc plus psychologique, dans la reconnaissance du bien-fondé de leur demande de retrait de pesticides, jusqu'alors non étayée scientifiquement. Cette reconnaissance a été perçue comme une victoire par la filière apicole et les environnementalistes. L'analyse d'un impact positif à long terme sur la démographie reste cependant à être menée.

En outre, l'Unité d'Avignon conserve précieusement et étudie avec minutie deux populations d'abeilles ayant comme caractéristique d'être résistantes aux maladies et au varroa. Ces abeilles font l'objet d'un contrat de recherche et d'une licence sur brevet avec une entreprise en développement, APITERRA (<http://www.apiterra.fr/>), pour valider leur intérêt dans un contexte de production apicole et pour commercialiser leurs reines. De nombreuses entreprises sont en création sur ces activités.

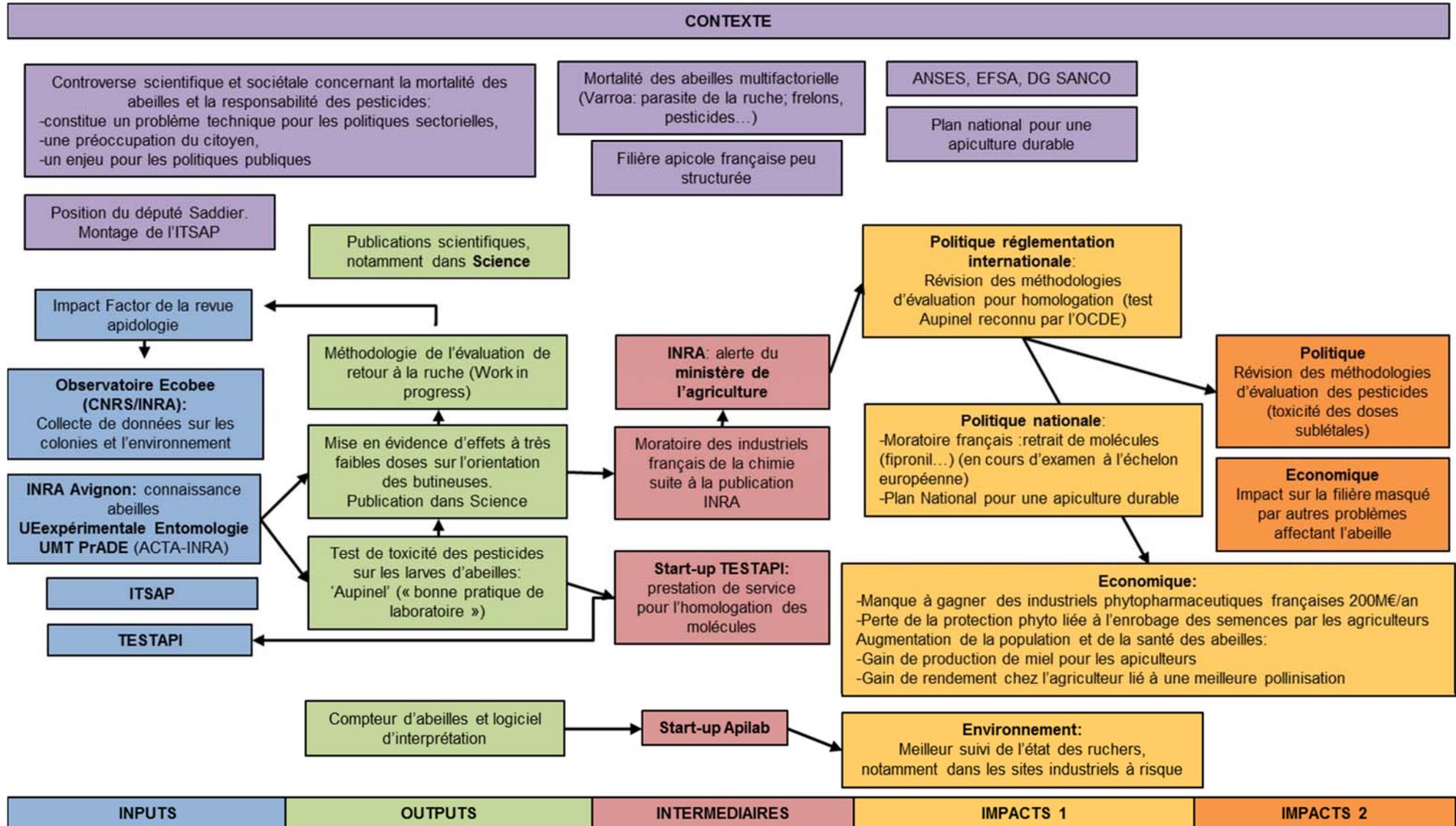
Impacts sur les autres filières agricoles

Il est peu aisé de chiffrer l'impact sur la production agricole en général, car quatre aspects interfèrent :

- l'enrobage des semences apportait sans doute un gain de productivité aux agriculteurs, mais surtout dans une logique assurantielle de régularité de la production, le risque effectif n'étant pas toujours avéré.
- Les abeilles se portant mieux, on pourrait attendre des retombées positives d'un meilleur service de pollinisation (Gallai et al. 2009). Là encore, il est difficile de savoir dans combien de cas ce service était insuffisant. Une étude récente vient montrer qu'une bonne fécondation assurée par l'abeille apporte un gain de production de 11% pour les fraises (Klatt et al., 2014) mais la généralisation reste affaire de débats (toutefois des sociétés se sont développées pour la commercialisation d'essaïms de bourdons vendus dans cet objectif).
- La troisième facette économique concerne le manque à gagner pour la phytopharmacie du fait du retrait des molécules incriminées. Là aussi les données précises font défaut. Des valeurs de l'ordre de 200 millions d'euros par an sont avancées⁶, mais le périmètre couvert par ce chiffre reste flou.
- Enfin, le retrait de molécules ayant une activité biologique pourrait affecter positivement la biodiversité, mais la manière de conduire l'évaluation de celle-ci en 'économie environnementale' est discutée.

⁶ Volume imidacloprid, sur la sellette : (« They are licensed for use in more than 120 countries and have a global market value of ~\$2.6 billion, with imidacloprid alone comprising 41% of this market and being the second most widely used agrochemical in the world (Jeschke et al. 2011; Pollack 2011) »)

Impact pathway

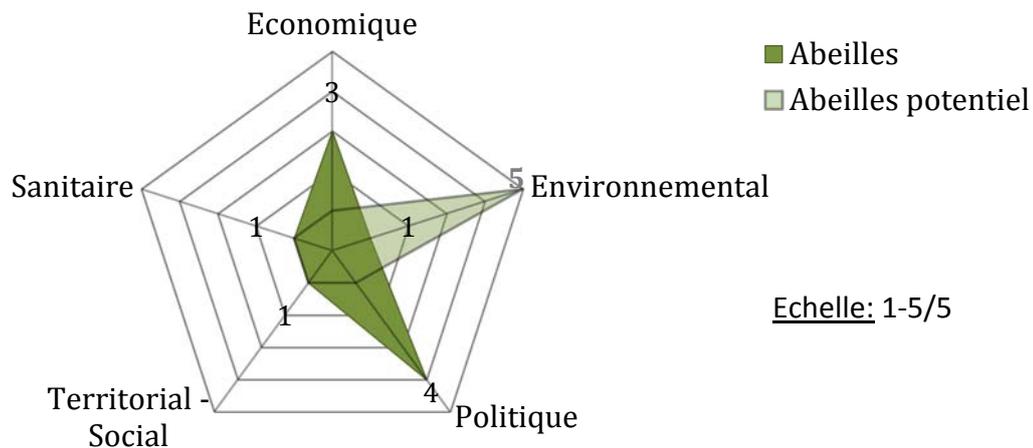


Conclusions

Outre la portée scientifique ayant valeur de référence apportée par la publication dans la revue Science, différents prix scientifiques sont venus récompenser les auteurs (dont le Laurier Jeune chercheur 2013 de l'INRA, décerné à M. Henry). Les médias ont également ouvert aux chercheurs une audience auprès du grand public (539 citations à ce jour). Cette reconnaissance concerne le volet scientifique, mais elle est ici indissociable du volet d'impact socio-économique sur la filière des pesticides et leur (moindre) utilisation en agriculture.

Ainsi, en complément de leur impact socio-économique direct, ces travaux ont sans doute eu un effet sur la notoriété de l'institut auprès d'un public élargi au-delà de la communauté scientifique, concernant des travaux qui relèvent de l'écotoxicologie environnementale. Ils ont aussi accrédité la volonté de produire autrement et de dédier des espaces au maintien des pollinisateurs telle que les jachères fleuries, par exemple.

Vecteur d'impacts



Dimension d'impact	Importance (/5)	
Economique	3/5	3 types d'acteurs impactés par la mise en œuvre d'une politique de protection des abeilles: - Industrie phytosanitaire: manque à gagner 200M€/an - Agriculteurs: perte de protection de l'enrobage de semences, mais gain lié à un meilleur service de pollinisation - Apiculteurs : gain de production de miel
Politique	4/5	<u>Forte médiatisation</u> : L'ampleur de la médiatisation peut être quantifiée par le nombre de reprises, importance des médias (ex Journal de 20 h), diversité des audiences et notamment grand public : en mars 2014, 539 reprises étaient comptabilisées dont 76 à l'international. <u>Forte utilisation dans les politiques publiques</u> : L'utilisation dans les politiques publiques intervient aux échelles européenne et mondiale, cohérentes avec les enjeux de la politique. Le test larvaire est devenu un test référent à l'échelle de l'OCDE pour le dossier d'homologation de nouvelles molécules phytosanitaires (enregistrement par l'OCDE en juillet 2013) Le ministère de l'agriculture a pris dès 2012 les arrêtés restreignant l'utilisation de molécules et ont défendu courant 2012 et 2013, à l'échelon européen, leur posture d'interdiction de différentes matières actives. Révision des normes d'utilisation d'insecticide en protection des plantes. <u>Fort effet dans la percolation des idées</u> : La mise en évidence de l'impact de ces faibles doses amène à revisiter en profondeur les normes d'utilisation d'insecticide en protection des plantes <u>Importance de la politique publique concernée</u> : La diminution du nombre d'abeilles est la source de forte émotion publique. Enjeux économiques importants, rôle assurantiel complexe à mettre en lumière de préservation de la biodiversité et les impacts économiques futurs
Environnement	1/5, potentiellement 5/5	Meilleur suivi de l'état des ruchers notamment sur sites industriels à risque

Source des données :

Bibliographie :

- Gallai, N., Salles, J. M., Settele, J., & Vaissière, B. E. (2009). Economic valuation of the vulnerability of world agriculture confronted with pollinator decline. *Ecological Economics*, 68(3), 810-821.
- Crailsheim, K., Brodschneider, R., Aupinel, P., Behrens, D., Genersch, E., Vollmann, J., & Riessberger-Gallé, U. (2013). Apis mellifera larvae. *Journal of Apicultural Research*, 52, 1
- Henry M, Béguin M, Requier F, Rollin O, Odoux JF, Aupinel P, Aptel J, Tchamitchian S & A Decourtye (2012) A Common Pesticide Decreases Foraging Success and Survival in Honey Bees. *Science* 336, 348-350.
- Klatt et al. (2014) Bee pollination improves crop quality shelf life and commercial value. *Proc R. Soc B* 281: 20132440. <http://dx.doi.org/10.1098/rspb.2013.2440>

Personnes interviewées :

- Axel Decourtye (UMT PRADE),
- Joel Chiro (président du syndicat des producteurs de miel de France),
- Jean-François Odoux & et Pierrick Aupinel (Unité Le Magneraud),
- Olivier le Gall (DGDS INRA),
- Hervé Giffard (président de Testapi),
- François Gerster (Inspecteur général de santé publique, coordonateur du plan du développement durable de l'apiculture).

Liste de quelques éléments supports :

- Lien "lobbying" <http://www.copa-cogeca.be>, <http://www.apimondia.com/fr/>
 - Rapport de François Gerster sur une apiculture durable (http://agriculture.gouv.fr/IMG/pdf/CGAAER_Plan_de_developpement_durable_de_l_apiculture_cle05a14b.pdf)
 - Rapport Saddier oct 2008, plan de développement = agenda politique,
 - UMT PRADE et création de l'itsap créés fin 2009,
 - Technologie compteur (Licence non exclusive),
 - Inscription test larvaire.
-