



Biocontrôle : cas du carpocapse de la pomme

Veronique Saint-Ges, . Département Spe, . Asirpa (analyse Socio-économique Des Impacts de La Recherche Publique Agronomique)

► To cite this version:

Veronique Saint-Ges, . Département Spe, . Asirpa (analyse Socio-économique Des Impacts de La Recherche Publique Agronomique). Biocontrôle : cas du carpocapse de la pomme. [Rapport Technique] auto-saisine. 2014, 13 p. hal-01601525

HAL Id: hal-01601525

<https://hal.science/hal-01601525>

Submitted on 5 Jun 2020

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Distributed under a Creative Commons Attribution - ShareAlike 4.0 International License

ASIRPA

Analyse Socio-économique des Impacts de la
Recherche Publique Agricole

Biocontrôle Cas du Carpocapse de la Pomme

Juillet 2014

Véronique Saint Gès

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





L'INRA et un partenaire industriel ont associé des compétences pour la mise au point, le développement d'un produit de protection des plantes à base d'un virus pathogène du carpocapse lui-même ravageur des pommes. Cela représente une innovation très en avance sur son temps. En effet, dans les années 1980 et 1990, la question des risques environnementaux n'était pas aussi prégnante qu'elle peut l'être depuis le Grenelle de l'Environnement.

Depuis quelques années, le marché du biocontrôle est en plein essor notamment au niveau international. Des mouvements d'achats de sociétés développant des technologies et/ou des produits de biocontrôle par des multinationales ont ainsi eu lieu de façon très importante en 2012 (Bayer acquiert Agrquest pour 500 millions de dollars, c'est la société EMD qui est acquise par Novozymes pour 300 millions de dollars, Pasteuria Biosciences quant à elle rejoindra le giron de Syngenta pour 100 millions de dollars etc...). Ces sociétés souhaitant vivement se développer dans le domaine du biocontrôle.

Contexte

Contexte économique

La France est le 4^e marché mondial, derrière le Brésil, les États-Unis et le Japon en termes de consommation de pesticides. En Europe, elle est le 1^{er} marché mais, rapporté à la surface cultivée, la France est dans la moyenne des autres pays avec 3,2 kg de substances actives utilisés par hectare de terres labourables, vigne, arboriculture (source : Eurostats/ECPA 2010). L'arboriculture est une filière grande consommatrice de produits phytosanitaires.

Sur une superficie totale de 134000 ha de vergers en France métropolitaine les vergers pommiers représentent environ 45000 ha (Agreste, données recensement agricole 2010) pour une production de 1,7 millions de tonnes en 2013 de pommes (donnée association nationale pommes poires).



Concernant les vergers de pommiers, ils sont soumis de façon prégnante aux maladies bactériennes (tavelure et feu bactérien), aux insectes, le carpocapse étant le principal ravageur dans les zones du sud de la France.

Le carpocapse des pommes (*Cydia pomonella*) est un insecte de l'ordre des lépidoptères, de la famille des tortricidés, dont la larve se développe à l'intérieur des fruits. Ce ravageur des fruits à pépins ou à noyau cause des dégâts importants notamment pendant les étés chauds et humides. Les femelles pondent sur les fruits sains et la chenille pénètre par un point

quelconque. Elle affectionne particulièrement les pépins. Le trou de sortie de la larve se remarque par l'accumulation de déjections

La France importe 139 000 tonnes de pommes et en exporte 687 000 tonnes dont 66 % pour les pays européens, le Royaume Uni étant notre premier client suivi par l'Espagne, l'Algérie, etc... 780 000 tonnes de pomme sont consacrées au marché du frais et 320000 t pour le marché de la transformation. Le prix de vente de la pomme est fonction de plusieurs critères : le rapport offre/demande, la qualité variétale, visuelle et organoleptique. Le marché du frais est occupé par les « belles et bonnes » pommes, tandis que le marché de la transformation utilise les pommes de moins bonne qualité. Ainsi, le prix est différent suivant le marché (voir tableau ci dessous). L'avantage financier de produire des « belles pommes » est donc significatif.

Frais	Variété	Prix payé au producteur
	Golden	0,56€ /KG-0,83€/kg
	Belchard Chantecler	1,20 €/kg
Transformation	Jus ou concentré	0,10€/kg
	Compote	0,15€/kg – 0,20€ /kg

Tableau : Cours de la pomme le 29 janvier 2014 en fonction de la qualité (Association Nationale Pommes Poires)

Contexte environnemental

La protection phytosanitaire est un enjeu important pour la profession arboricole, car les pommiers sont très attaqués par les vers et autres insectes. Un pomiculteur réalise en moyenne entre 15-20 traitements phytosanitaires/an. Le nombre de traitements peut varier très fortement d'une année sur l'autre. A titre d'exemple, les nombres de traitements sur les vergers pommiers de l'INRA en 2010 représentent 23 traitements phytosanitaires dont 2 contre le carpocapse, en 2011, 34 traitements phytosanitaires dont 7 contre le carpocapse, en 2013, 45 traitements phytosanitaires dont 3 contre le carpocapse. La carpovirusine est donc un moyen de diminuer de 8-10% le nombre de produits phytosanitaires d'origine synthétique dont certains sont particulièrement nocifs pour l'environnement. Une utilisation sur des périodes longues entraîne des résistances des ravageurs à ces traitements, ce qui ne se produirait pas avec la carpovirusine.

Les journaux se font régulièrement l'écho auprès du grand public que les pommiers sont la production fruitière la plus traitée en France et que plus de la moitié des pommes commercialisées présentent des résidus de pesticides¹. Ainsi, pour éviter les résistances des ravageurs aux pesticides et pour une meilleure protection de l'environnement et des utilisateurs ainsi que pour une exploitation durable, trouver des traitements de ravageurs et des pathogènes devient une nécessité. Parmi ceux-ci l'utilisation d'agents de biocontrôle tels que les microorganismes est une solution présentant de nombreux avantages dont celui de l'innocuité pour les utilisateurs. De plus, ces traitements avec des agents biologiques permettent de diminuer les traces de résidus sur les fruits. L'utilisation de la carpovirusine en lieu et place des pesticides évite *de facto* la présence de résidus de ces dits pesticides pouvant persister sur les fruits et légumes de consommation.

A noter que la carpovirusine est le seul produit de traitement du carpocapse (sans effet secondaire négatif sur d'autres auxiliaires contrairement au produit Success 4 homologué en 2011) pouvant être utilisé dans les vergers Agriculture Biologique. Une seule variété de pomme AB s'exporte c'est la variété « Juliette ».

Contexte réglementaire

La mise sur le marché et le suivi post-homologation des produits phytosanitaires et des substances actives qui les composent sont strictement encadrés et harmonisés au niveau européen par le règlement (CE) n° 1107/2009 qui abroge la directive 91/414/CEE concernant la mise sur le marché des produits phytopharmaceutiques (Source : Observatoire des résidus phytosanitaires : <http://www.observatoire-pesticides.gouv.fr/index.php?pageid=356>). Les substances actives autorisées sont inscrites à l'annexe 1 de la directive. L'autorisation de mise sur le marché (AMM) des produits commerciaux est quant à elle délivrée par les Etats membres sur la base d'une évaluation nationale comportant un volet efficacité et un volet mesure du risque toxicité non seulement sur les humains mais aussi sur l'environnement au sens large (sol, eau, air, faune et flore). Aujourd'hui, en France les dossiers sont déposés et examinés par l'ANSES qui émet un avis pour la DGAL qui mesure les risques et donne sa décision de mise sur le marché.

¹ Voir par exemple http://www.huffingtonpost.fr/2013/04/24/pesticides-les-10-fruits-et-legumes-les-plus-contamines_n_3148055.html « La pomme est extrêmement attaquée par les vers et autres insectes, rappelle Claude Aubert (Agronome auteur de manger Bio c'est mieux source :). Elle est la plante la plus traitée en France. Résultat: 65,2% des échantillons de pommes et poires, rangées dans la catégorie des fruits à pépins, étaient porteurs de résidus de pesticides »

Le contexte sociétal et réglementaire a beaucoup évolué depuis les années 90. Les consommateurs sont dans l'attente d'une agriculture durable avec une meilleure protection de l'environnement. Des lois telles que le Grenelle de l'environnement obligeant les agriculteurs à diminuer par deux leur utilisation de produits phytochimiques, favorisent aujourd'hui le développement de produits autres utilisant des mécanismes naturels.

Ainsi, le marché des produits de protection des plantes est devenu plus favorable au développement des microorganismes comme agents de protection des plantes au fur et à mesure que le nombre de molécules autorisées en protection des plantes au niveau européen diminue. Le Grenelle de l'environnement demandant une diminution de l'utilisation des produits phytosanitaires, reprise par le ministre en charge de l'agriculture pour une diminution de 50% d'ici 2020. Les méthodologies classiques d'évaluation par l'ANSES ne permettaient pas jusqu'à récemment de tester les microorganismes. En effet, il existe des guidelines dites « microorganismes » qui permettent de les tester en termes d'efficacité et de non toxicité.

De plus, la quantité de résidus présents dans les fruits commercialisés est régulée par une norme : la LMR, Limite Maximale de Résidus, variant selon le principe actif du pesticide. Dès lors qu'une solution biologique se présente, il est avantageux de l'utiliser, afin de faire baisser la présence de résidus sur les pommes avant de les commercialiser.

Inputs et situation productive

Les objectifs de la recherche

Les recherches sur les agents de biocontrôle ont débuté il y a plusieurs dizaines d'années à l'INRA. A la fin des années 1970 deux chercheurs et un ingénieur de la station de lutte biologique de l'INRA à la Minière travaillent sur les virus d'insectes en général, alors que les chercheurs (H. Audemar) de la station de recherche de lutte biologique de Montfavet savent prélever des virus en plein champ et élever des insectes.

Fin des années 80, A. Burgerjon et G. Biache de la station d'Avignon et de la Minière se rendent compte qu'il existe un virus très virulent susceptible de contaminer les vers du carpocapse : baculovirus de la granulose du carpocapse. On admet que 5% d'une population de carpocapse de la pomme sont porteurs sains de ce virus. De ce fait, ces vers sont susceptibles de contaminer leurs congénères si les conditions extérieures sont réunies. Le mode d'action est le suivant : les virus de la granulose sont absorbés par ingestion, ils se multiplient dans l'insecte, qui tombe malade et meurt. L'action du virus cependant est lente le virus est rapidement inactivé par le rayonnement UV. Ces propriétés biologiques vont être utilisées pour fabriquer le produit Carpovirusine à base de virus de la granulose.

Sur le site de l'INRA du Magneraud, la direction générale de l'INRA a impulsé la mobilisation et la transformation de nombreuses compétences (ingénieurs et techniciens) développées dans l'élevage de gallinacées pour assurer la mise au point et l'industrialisation d'élevage d'insectes. Les infrastructures ont été aménagées de telle façon à créer des chambres climatiques permettant de contrôler avec précision l'hygrométrie et la température, facteurs primordiaux pour le maintien du cycle de vie des insectes.

Partenariat avec Calliope

L'INRA a débuté, en 1990, un partenariat de 3 ans avec la société française Calliope fabricant de produits de protection des plantes, sous l'impulsion notamment d'un de ses associés particulièrement fervent du biocontrôle. Celui-ci deviendra un des fondateurs de l'association IBMA (International Biocontrol Manufacturer's Association), assurant la promotion des agents de biocontrôle auprès des pouvoirs publics nationaux et européens. La collaboration portait sur « l'obtention de la granulose entomopathogène assurée par multiplication sur larves élevées en masse sur milieu nutritif semi artificiel ». Cette date marque l'initiation d'une collaboration qui perdure encore aujourd'hui sous plusieurs formes, permettant l'association de compétences complémentaires :

- INRA Magneraud va mettre au point l'industrialisation de l'élevage des insectes virosés du carpocapse. Il s'agit là de déterminer les conditions d'élevage température, hygrométrie, cycle de lumière, nourriture, etc...
- INRA La Minière fera l'extraction et le titrage (concentration) des virus obtenus à partir des larves
- L'entreprise, CALLIOPE mettra au point la formulation du produit et le pilote de l'élevage industriel.

Ce premier contrat de collaboration mobilisera pour l'INRA 3 ingénieurs (30-50% de leur temps), 8 techniciens (30%), et pour CALLIOPE 1 scientifique, 1 ingénieur et 2 techniciens et de nombreux équipements dont des chambres climatisées, un pilote automatisé pour la production de larves virosées, etc... CALLIOPE financera 15000€ d'équipements pour l'équipe de recherches.

En 1993, NPP nouvelle société spécialisée dans la protection des plantes par des agents de biocontrôle, émanation de Calliope, créera et assurera la mise au point d'un élevage industriel de carpocapse entièrement automatisé ayant la capacité de production permettant le traitement de quelques dizaines de milliers d'hectares.

Outputs des recherches

Publications scientifiques:

Audemard H., Burgerjon, A., Baudry O, Bergere D., Brenaux D, Delay, JC, Desvaux, R., Formantin C., Gendrier JP, Tarbouriech MF, Evaluation of 100 trials of carpovirusine, a granulosis-virus preparation to control codling moth in apple orchard, ACTA pathologica et entomologica hungaria, vol 27, 1-4, pp 45-49, 1992.

Evidence of residual effects of CpGV in IPM programs, Biache, G., Guillon, M, WAffelaert AM, Proceedings of the international conference on integrated fruit production, ACTA HORTICULTURE, 525, pp 277-283, 2000

IPM strategies for control of codling moth (cydia pomonella L.) (Lepidoptera olethreutidae) interest of CmGV for long term biological control of pest complex in orchards, Guillon M., Biache G. MEdedelingen –faculteit landbouwkundige in Toegepaste biologische wetenschappen, universiteit gent, 60, pp 695-705, 1995.

The sensitivity of codling moth to granulosis, Biache G., Sauphanor B, severini M, Phytoma, 482, pp 25-26, 1996.

Retour sur la capacité de recherche : Savoir-faire INRA et partenariat de recherche

Expertise : l'INRA a développé et conforté une expertise dans la mise au point d'élevage d'insectes.

Partenariat pour l'innovation : le partenariat avec N.P.P est depuis fiable et solide grâce aux compétences reconnues des deux parties. N.P.P avec l'INRA participe à des programmes et appels à projets européens de recherche concernant généralement le biocontrôle ou la protection intégrée. Cela participe de fait au développement d'une telle méthode au niveau français.

Résultats de la recherche en vue de l'impact socio-économique

Produit de protection des plantes : 2 souches de virus CpGV pour lutter contre le carpocapse : les recherches ont permis de créer un produit de biocontrôle contre le carpocapse de la pomme résolvant les problèmes liés à l'utilisation d'agents chimiques (résistance, résidus dans les sols, les fruits, les eaux). C'est la carpovirusine contenant la souche de 1996 du CpGV.

Vers 2005, quelques cas anecdotiques de résistance à la carpovirusine sont apparus, les industriels européens se sont réunis pour résoudre cette problématique et se sont naturellement tournés vers l'INRA. De façon préventive, NPP, l'Ecole des Mines d'Alès, le GRAB (Groupement de recherche de l'Agriculture Biologique) et l'INRA ont entamé une collaboration de 5 ans associée à une bourse CIFRE, soutenues par l'ANR visant à trouver une solution de contournement à ces résistances apparues. Une nouvelle souche de virus dite « R5 » a été trouvée conduisant à la production d'une carpovirusine 2^{ème} génération « EVO2 ». De nouvelles préconisations d'utilisation ont été élaborées notamment avec le CITFL et le GRAB.

Création de NPP et de son unité de production industrielle : en 1993 à Pau, la société N.P.P (Natural Plant Protection), filiale de Calliope, spécialisée dans la production d'agents de biocontrôle voit le jour sous la forme d'une société par actions simplifiée sur la base de la technologie de production de larves de carpocapse virosées INRA.

Homologation : La carpovirusine sera homologuée en 1998 pour son usage contre le carpocapse de la pomme, de la poire, du coing et du nashi. La carpovirusine sera commercialisée dès 1998 par l'entreprise française Natural Plant Protection (N.P.P) à base de virus de la granulose dit virus CpGV de carpocapse de la pomme. En 2011, NPP obtiendra l'homologation contre la tordeuse orientale de la pêche, de la nectarine, de l'abricot, de la pomme et de la poire, ravageurs.

Circulation des connaissances et intermédiaires

INRA : garant scientifique et technologique assurantiel. La production d'insectes à l'échelle industrielle a nécessité de nombreuses mises au point et une grande disponibilité de l'unité du Magneraud pour répondre aux enjeux industriels de qualité, sécurité, régularité et productivité. La collaboration INRA-NPP à l'initiation du transfert de technologie est forte. Ainsi, suite à une contamination de son usine l'élevage des insectes de l'industriel a été entièrement perdu, la fabrication a pu être relancée grâce à l'élevage du Magneraud, qui, a maintenu un élevage de carpocapse de sécurité pour la société jusqu'en 2013, date à laquelle NPP a pu le faire par ses propres moyens.

Natural Plant Protection : le partenaire industriel. En 1993 N.P.P pose la première pierre pour la construction d'une usine de 2500 m² (5Millions d'€) dédiée à l'élevage d'insectes carpocapses pour assurer la fabrication de carpovirusine. En 1994, date de l'inauguration, NPP annonçait dans un communiqué de presse « une unité contenant un effectif de 240000 carpocapses, avec un effectif permanent de 5 millions de larves, pour une production annuelle d'une valeur commerciale de 4,5 millions de francs, permettant le traitement de 300 000 ha ». De façon simultanée, la société conduira les essais terrain pour le dosage et établira les conditions d'utilisation de la carpovirusine.

Une licence exclusive d'exploitation sur savoir-faire avec assistance technique sera conclue entre NPP et l'INRA en 1994.

Une licence exclusive de commercialisation de la nouvelle souche de virus dite R5 a été concédée à NPP en 2012, afin d'éviter l'apparition de résistances. Cette souche sera commercialisée sous le nom d'EVO2, avec une préconisation d'utilisation en association avec la Carpovirusine.

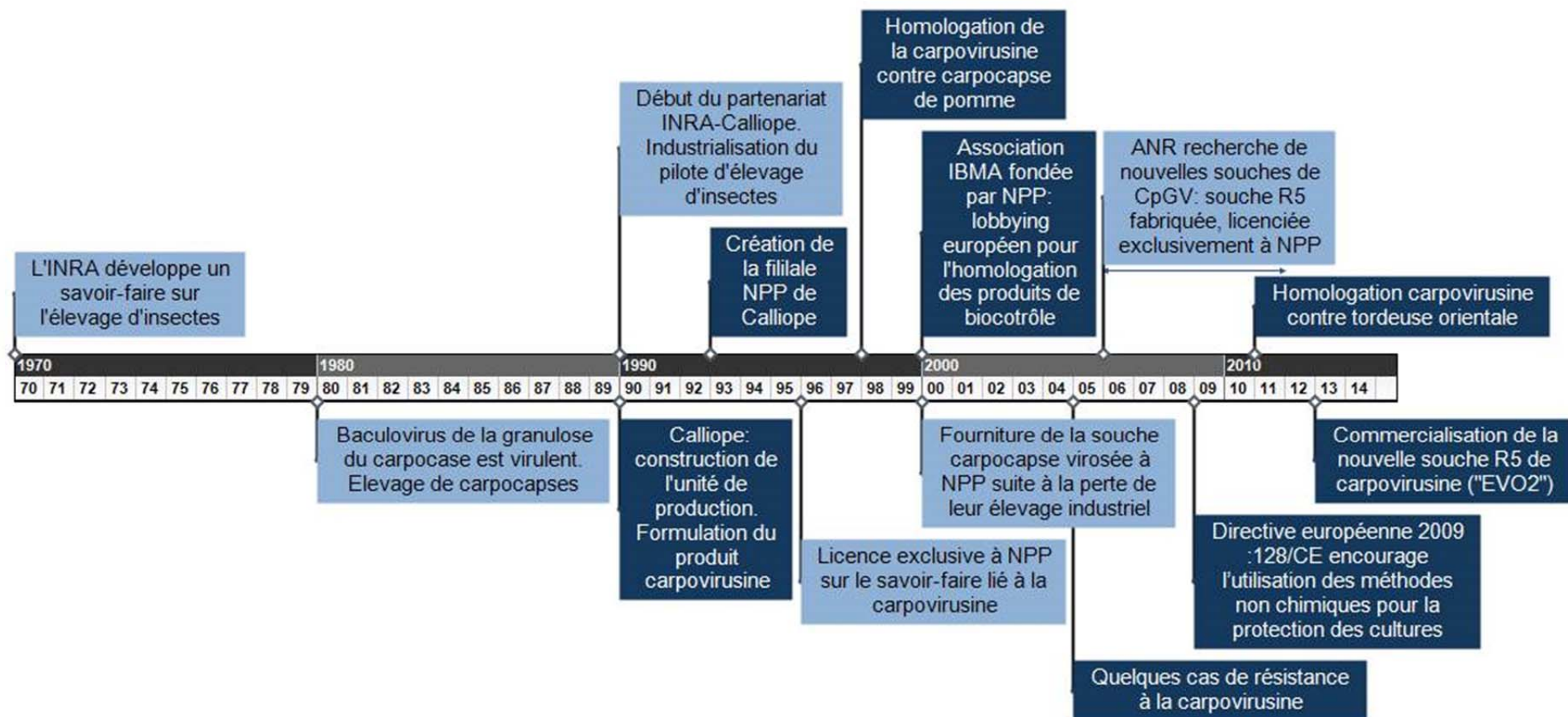
En 2013, NPP produit environ 100000 l de Carpovirusine/an couvrant ainsi l'équivalent de 100000ha.

INRA et NPP acteurs dans la mise en œuvre de l'homologation et de la réglementation. La carpovirusine a été un des produits pionniers du biocontrôle. L'INRA en la personne de Guy Riba (Directeur Délégué aux affaires scientifiques de l'INRA) en collaboration avec l'Institut Pasteur a fourni aux experts des instances réglementaires (ANSES) la liste des tests permettant d'évaluer l'innocuité de ce type de produit biologique de protection des plantes. Le dossier d'homologation d'AMM des phytochimiques ne pouvait convenir aux agents de biocontrôle, produits biologiques naturels et ici vivants, spécifiques d'un hôte, d'une culture. Ils n'agissent pas en tout ou rien. De nouvelles modalités d'autorisation de mise sur le marché ont ainsi été élaborées, grâce à l'expérience de la carpovirusine (<http://institut.inra.fr/Missions/Eclairer-les-decisions/Etudes/Toutes-les-actualites/Rapport-Agricultures-hautes-performances#>).

NPP a été la première usine d'élevage d'insecte créée en France et à ce titre des règles de sécurité industrielle ont dû être adaptées et co-construites avec les pouvoirs publics (Direction de l'industrie, Bureau Veritas, Instances de sécurité réglementaires).

Centres techniques : facilitateurs de la diffusion. Certains instituts techniques tels que le CTIFL, CEFEL, les chambres d'agriculture, le GRAB (Groupement de recherche pour l'Agriculture Biologique) permettent une diffusion de la carpovirusine via la réalisation d'essais aux champs et la diffusion de l'information concernant l'intérêt de la carpovirusine.

Chronologie



Légende

Les événements dans lesquels l'INRA est directement impliqué

Les événements contextuels

Impacts 1

- *Economique :*

La carpovirusine est homologuée en 1998 pour l'arboriculture contre le carpocapse de Pomme, de poire, de coing et de nashi et depuis 2011 contre la tordeuse orientale du pêcher. Elle est vendue dans 19 pays (France, Espagne, Italie, Grèce, Suisse, U.K, Belgique, Pays Bas, Allemagne, Pologne, république tchèque, Slovaquie, Afrique du Sud, Argentine, Chili, USA, Canada, Autriche). NPP produit et vend entre 60-100 000l/an de carpovirusine assurant ainsi la protection de 60-100000 ha de vergers dans le monde et sur diverses cultures (chaque traitement nécessite 1L de carpovirusine par hectare). Le marché de la carpovirusine est réparti selon les proportions suivantes : 21% en France, 30 % en Europe et 49% dans l'hémisphère sud. 20% de la carpovirusine vendue en France l'est pour l'agriculture biologique. Son utilisation première reste cependant pour la conduite conventionnelle des vergers et essentiellement dans les régions du sud de la France.

o Développement du marché du biocontrôle :

La création de N.P.P., a eu lieu grâce à la technologie de production d'insectes virosés visant à la création d'un produit de biocontrôle. Aujourd'hui, N.P.P représente un chiffre d'affaires de 1,6 millions d'euros dont 75% sont assurés par la carpovirusine. L'entreprise, premier producteur européen de carpovirusine, est la filiale de fabrication de produits de biocontrôle du groupe Arystalife Science, dont le siège social est situé à Tokyo au Japon. Arystalifescience est la plus grande société agrochimique privée au monde présentant un des plus fort taux de croissance du marché (chiffre d'affaires 2011 : 1,6 milliard de dollars USD).

Développement du marché du biocontrôle. Le succès de N.P.P a causé le développement de la concurrence, notamment par la société suisse Andermatt SA qui commercialise depuis 2006 une souche du virus identique à celle du CpGv de NPP, sous le nom de Madex Pro. Ce produit est principalement issu des recherches internes d'Andermatt. Il a été homologué en France en 2014. En France, NPP couvre toutefois 70% du marché.

o Impact chez les agriculteurs conventionnels

Il est communément admis que 50% des vergers pommiers (Bio et conventionnels) font de la confusion sexuelle en utilisant des phéromones et la carpovirusine est toujours associée à la confusion sexuelle. NPP produit 100000l de carpovirusine/an dont 20% pour la France.

La carpovirusine est utilisée en agriculture conventionnelle, de deux façons en application préventive contre le carpocapse avec 3-5 traitements suivant les épidémies et la situation géographique ou encore seulement pour un traitement 3 jours avant la récolte. Ce dernier traitement, pour lequel seul la carpovirusine était autorisé en France jusqu'en 2013, pourrait éviter la pression de sélection de l'année suivante mais ceci est loin de faire consensus.

Il est à noter que les régions au nord de la Loire sont moins sujettes aux arrivées de carpocapse que les régions du Sud de la France. La région PACA est la région la plus touchée par le carpocapse. Ainsi, l'utilisation de la carpovirusine est fonction à la fois de la venue de l'épidémie et de la situation géographique. Le taux d'adoption de la carpovirusine chez les pomiculteurs conventionnels estimé en considérant une moyenne de 3 traitements /an est de 12-15%.

Par ailleurs une invasion de carpocapse peut conduire soit à la perte de tout ou partie de la récolte soit au déclassement de la récolte en produit destiné à la transformation (prix de vente de 0.10€/kg contre ~1€/kg). Le rendement communément admis pour un verger pommier est de 10-12T/ha/an. Le déclassement de la récolte induirait donc une perte de 90% des ressources financières potentielles.

o Impact chez les agriculteurs biologiques

Chez les agriculteurs biologiques, l'utilisation du virus est la seule solution pour lutter contre le carpocapse. Depuis 2011, de nouveaux produits sont apparus : Success4 (avec des effets secondaires sur les auxiliaires), commercialisé par DowAgroScience, le Madex Pro, homologué en France depuis 2014.

Il y a environ 5200 ha de vergers pommiers engagés dans l'agriculture bio dont 3200 ha certifiés Agriculture Bio

(données

Agence

Bio

http://www.agencebio.org/sites/default/files/upload/documents/4_Chiffres/BrochureCC/CC2013_chap5_Veg_etal.pdf). Plus des 2/3 des vergers pommiers sont situés sur 4 régions PACA, Aquitaine, Rhône-Alpes, Languedoc-Roussillon. Si nous prenons 4 à 5 traitements en AB le taux d'adoption de la carpovirusine en AB serait de 20 et 30%.

- **Environnemental :**

o **La carpovirusine est un des premiers produits créés et fabriqués pour le biocontrôle.** La souche a été sélectionnée pour son efficacité contre le carpocapse de la pomme et pour ses qualités vis à vis de l'environnement, des utilisateurs et des consommateurs. En effet, c'est une souche naturelle, elle est spécifique, non toxique pour les abeilles et la faune auxiliaire, son utilisation ne laisse aucun résidu.

o L'utilisation de la carpovirusine permet **une diminution du nombre de traitements chimiques en pomiculture conventionnelle**. En effet, l'arboriculture présente l'IFT le plus fort. La carpovirusine permet une diminution de 10 voire de 20% de produits phytosanitaires. Ce sont autant de produits ou de résidus que l'on évite de retrouver dans les milieux naturels.

- **Politique**

o **Diffusion du biocontrôle au niveau international :** dans les années 2000, le fondateur de NPP fut fondateur et président de l'Association IBMA (International Biocontrol Manufacturer's Association) regroupant l'ensemble des acteurs industriels au niveau européen et mondial. IBMA fait du lobbying pour l'homologation des agents de biocontrôle auprès des pouvoirs publics et des législateurs européens. Ainsi en 2009, la directive européenne 2009/128/CE encourage l'utilisation des méthodes non chimiques pour la protection des cultures. IBMA a été un des acteurs interrogés pour la rédaction du Rapport d'Antoine Herth, membre de la mission parlementaire auprès du ministre de l'agriculture, Le Biocontrôle pour la protection des cultures : 15 recommandations pour soutenir le développement des technologies vertes. En 2014, les pouvoirs publics, notamment le ministère français en charge de l'agriculture, sensibilisés, viennent de créer un appel à projets « Pour et Sur le plan Ecophyto » visant à développer le biocontrôle.

• **Evolution de la réglementation française :** Les produits utilisés en protection des plantes sont soumis à une Autorisation de Mise sur le Marché qui, en France, se fait en 2 phases d'évaluation. Au niveau européen la Commission européenne fixe des critères d'approbation des substances actives (http://ec.europa.eu/sanco_pesticides/public/?event=homepage). Au niveau français, le dossier biologique du produit phytosanitaire à homologuer doit garantir son efficacité, sa sélectivité (=non phytotoxique) vis à vis de la culture concernée et son innocuité vis à vis de l'applicateur, du consommateur et de l'environnement. Les structures françaises d'homologation sont : la DGAL (Direction Générale de l'Alimentation) et la SDQPV (Sous-Direction de la Qualité et de la Protection des Végétaux), services du ministère en charge de l'agriculture, et l'ANSES (Agence nationale de sécurité sanitaire, de l'alimentation, de l'environnement et du travail). L'ANSES évalue les dossiers, émet un avis qu'elle transmet à la DGAL/SDQPV qui se charge de délivrer l'Autorisation de Mise sur le Marché (AMM).

L'évaluation des produits chimiques et des produits de biocontrôle utilisant des microorganismes ne peut être la même. En effet, les molécules chimiques sont souvent nouvelles et nécessitent une description de leur synthèse, une étude de leur non-toxicité tant sur l'environnement que sur les utilisateurs, par exemple. De plus, les produits de biocontrôle n'agissent pas en tout ou rien.

L'expérience de l'utilisation de la carpovirusine a servi d'exemple pour la mise au point de règles pour l'homologation et/ou l'expérimentation des produits de biocontrôle. Quelques-unes peuvent être citées. Les méthodes de détermination et de quantification des résidus ont ainsi été transformées en mesure de risque et de viabilité des microorganismes. Concernant le devenir et le comportement dans l'environnement, la quarantaine d'items testés pour les produits chimiques est réduite à 5 pour les microorganismes à savoir : persistance et multiplication, sols, eau, air, et mobilité, etc..

NPP de par son expérience concernant la carpovirusine est un acteur important via sa participation aux groupes de travail mis en place par IBMA et à ceux des différentes autorités européennes (commission européenne, ..) et nationales (ANSES) dans la détermination des critères d'évaluation référents pour ces

nouveaux produits. Il est en de même de divers scientifiques du département Santé des Plantes et Environnement faisant partie des groupes d'experts de l'ANSES en charge d'émettre des avis lors de l'examen des démarches d'homologation des produits de protection des plantes.

- **Social**

o **Ancrage Territorial et rayonnement international.** Création d'une entreprise à haute valeur ajoutée dans la région de Pau, bassin d'emploi qui nécessitait une revalorisation notamment suite à l'arrêt des activités de ELF Aquitaine. NPP fait partie des 5 entreprises françaises de biocontrôle sur 180 au niveau européen (Source : Rapport au premier ministre d'Antoine Herth, 2011 http://agriculture.gouv.fr/IMG/pdf/le_biocontrôle_Rapport_Herth_web_mail.pdf). La carpovirusine est homologuée et commercialisée dans 19 pays .

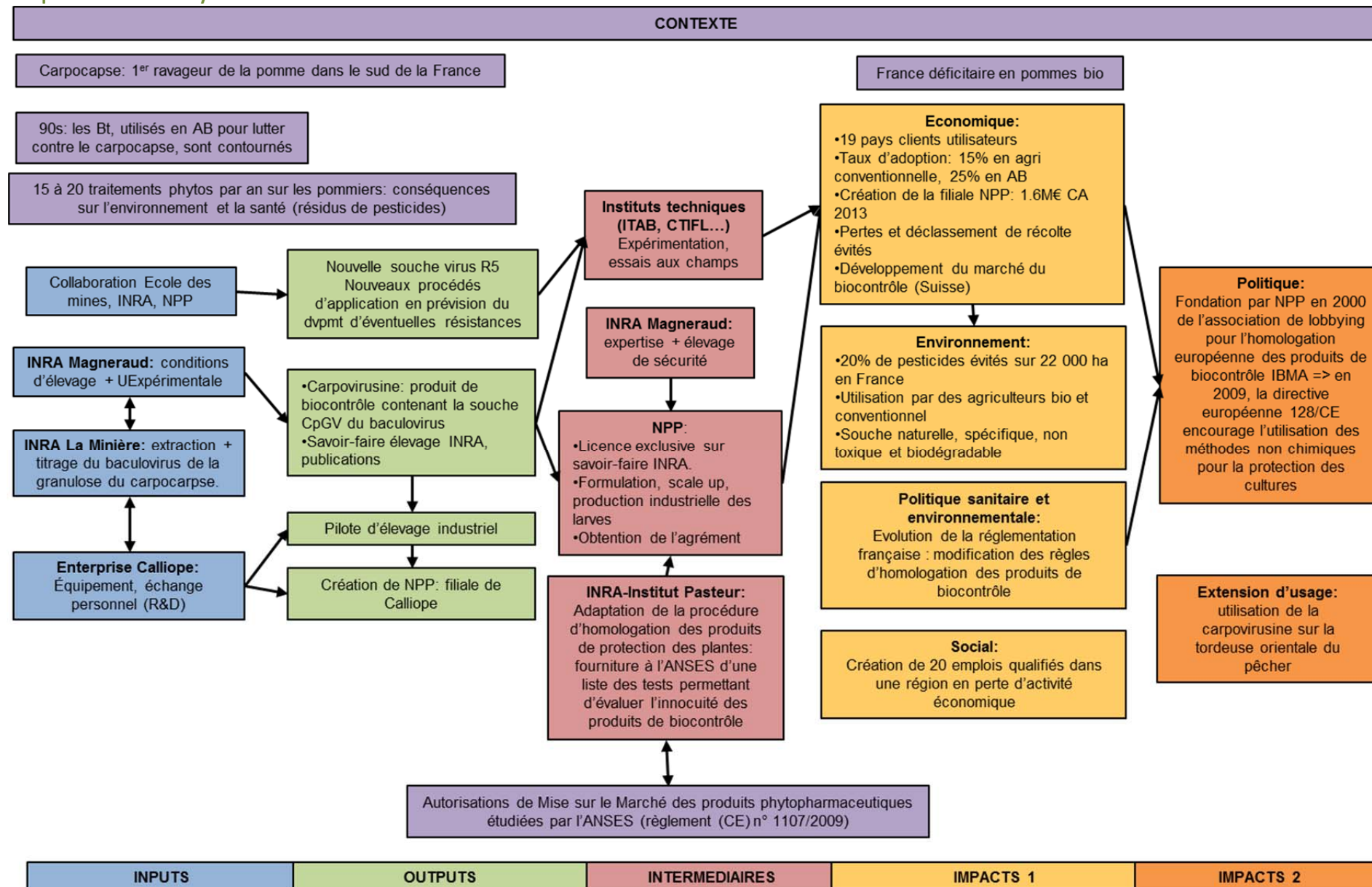
o **Création d'emplois de scientifiques et ingénieurs des sciences biologiques.** Une vingtaine d'emplois ont été créés par N.P.P dont des emplois nécessitant un niveau de formation équivalent au niveau ingénieur et docteur. C'est un exemple d'ancrage fort au niveau régional et de maintien d'une haute technicité, avec un rayonnement international.

Impacts 2

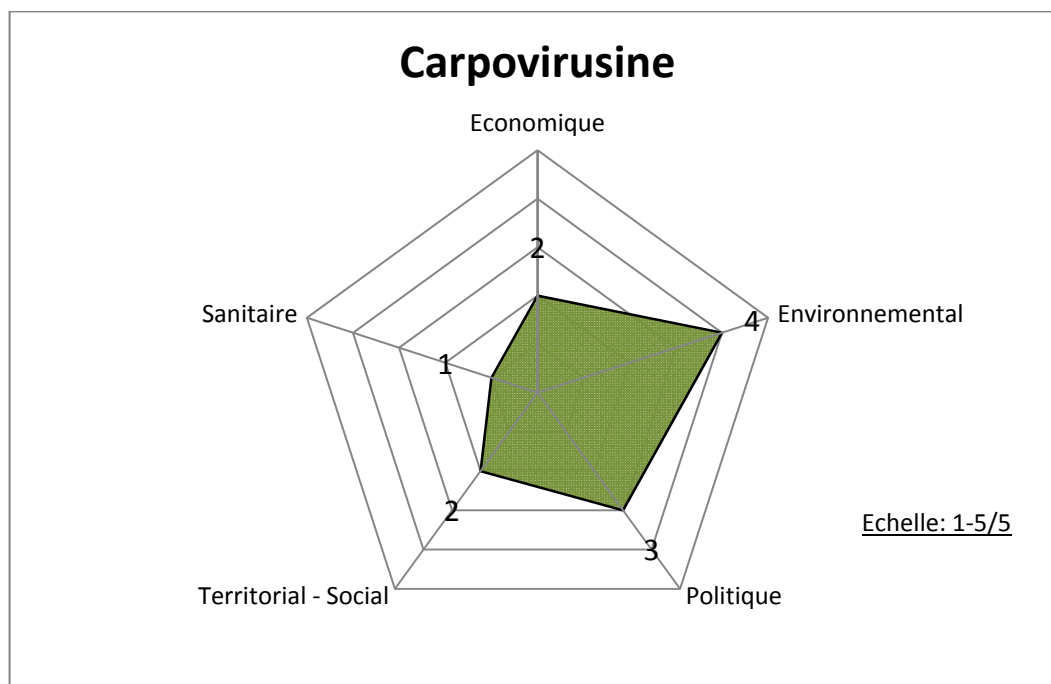
Extension d'usage

Utilisation de la carpovirusine sur la tordeuse orientale du pêcher autre ravageur des vergers. Suivant les risques encourus mesurés en fonction de l'historique de la parcelle (nombre de fruits détériorés l'année n-1), le nombre traitements en lutte chimique peut varier de 2 à 4 par récolte (Source : http://www.languedocroussillon.chambagri.fr/fileadmin/Pub/CRALR/Internet_CRALR/Documents_internet_CRALR/FICHES_SUD_ARBO_2010-2011/SudA10Fich09-StrategieTordeuse.pdf). L'utilisation de la carpovirusine peut donc aussi avec un seul traitement lutter contre deux ravageurs de façon simultanée.

Impact Pathway



Vecteur d'impacts



Dimension d'impact	Importance	
Economique	2/5	• 19 pays clients utilisateurs • En France : 12-15% d'adoption par les agriculteurs conventionnels, 20-30% par les agriculteurs Bio • Création de la filiale NPP: 1.6M€ de chiffre d'affaires 2013 • Pertes de rendement ou déclassement de récolte évités : le carpocapse peut réduire de 90% les revenus. • La carpovirusine a longtemps été le seul traitement autorisé 3 jours avant la récolte en AC d'une part et homologué en AB d'autre part. • Développement du marché du biocontrôle, notamment avec la concurrence suisse
Environnement	4/5	• 10 à 20% de traitements chimiques évités sur les pommiers • une souche naturelle, spécifique, non toxique pour les abeilles et la faune auxiliaire, et ne laissant aucun résidu.
Territorial-Social	2/5	• Création de 20 emplois qualifiés dans une région affectée par l'arrêt d'activité d'Elf Aquitaine. • NPP fait partie des 5 entreprises françaises de biocontrôle sur 180 au niveau européen.
Politique	3/5	• Evolution de la réglementation française : la carpovirusine a servi d'exemple pour la mise au point de règles pour homologation des produits de biocontrôle. • Diffusion du biocontrôle au niveau international : fondation par NPP de l'association de lobbying pour l'homologation des produits de biocontrôle, IBMA => Contribution à la directive européenne 2009/ 128/CE qui encourage l'utilisation des méthodes non chimiques

Source des données

Entretiens :

INRA :

Guy Riba (Ex- Directeur Général Délégué de l'INRA)

Pierrick Aupinel, Directeur de l'unité Entomologie, INRA-Le Magneraud.

Partenaires et personnes externes :

Samantha Besse R&D NPP : Quality Control – Marketing Manager for Green Products

Vincent Guérin – Pierre Varlet : Association Nationale Pommes Poires

Francesca Zavagli – CTIFL

Dorian Flechet: Observatoire Agence Bio

Gilles Libourel, Sophie Ondet: Groupe de Recherche Agriculture Bio

Juliette Demaret, technicienne arboricole, coopérative la Martinoise

Bibliographie

BAUDRY O. CORROYER N., ORTS R. La carpovirusine et la lutte contre le carpocapse : Carpocapse des pommes et des poires = The use of carpovirusine in codling moth control, Phytoma-La Défense des végétaux 1996, no482, pp. 22-24.

Utilisation de la carpovirusine dans les vergers et jardins : <http://www.plantes-et-jardins.com/p/31760-insecticide-biologique-anti-carpocapses-carpovirusine-2000-60ml-biotop>.

Le nouvel Observateur, 27 février 2014, n° 2573, pp82-83.

IBMA Publications : http://www.ibma-global.org/IBMA_Public_Positions/index.html

DIRECTIVE 2005/25/CE DU CONSEIL du 14 mars 2005 modifiant l'annexe VI de la directive 91/414/CEE en ce qui concerne les produits phytopharmaceutiques contenant des micro-organismes, Journal officiel de l'union Européenne, L90 /1. <http://eurlex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2005:090:0001:0034:FR:PDF>